

RAPPORT

Verkenningfase versterking IJsselmeerdijk

Notitie Kansrijke Alternatieven

Klant: Waterschap Zuiderzeeland

Referentie: BH5290-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0015

Status: S0/C03

Datum: 29 juni 2021



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB NIJMEGEN
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Verkenningfase versterking IJsselmeerdijk

Ondertitel: IJMD Notitie KA

Referentie: BH5290-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0015

Status: C03/S0

Datum: 29 juni 2021

Projectnaam: Verkenningfase versterking IJsselmeerdijk

Projectnummer: BH5290

Auteur(s): Roel van de Laar, Sander Post, Anne Nijland, Michiel Wolbers, Martin de Haan

Opgesteld door: Sander Post

Gecontroleerd door: Roel van de Laar, Odelinde
Nieuwenhuis

Datum: 18-05-2021

Goedgekeurd door: Odelinde Nieuwenhuis

Datum: 29-06-2021

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding: De IJsselmeerdijk voldoet niet aan de veiligheidseisen	1
1.2	Projectdoel: Een versterkte dijk die goed is ingepast in de omgeving	2
1.3	Proces van de verkenningsfase	2
1.4	Leeswijzer	5
2	De versterkingsopgave	6
2.1	Scope van het project	6
2.2	Projectdoel en ambitieniveaus	7
2.2.1	Veilig en toekomstbestendig	8
2.2.2	Duurzaamheid en biodiversiteit	10
2.2.3	Meekoppelkansen en participatie	10
2.3	Aanscherping versterkingsopgave	12
2.3.1	Aangepaste Hydraulische Ontwerpbelastingen	12
2.3.2	Verwachte aanpassing en verwerking hydraulische ontwerpbelastingen in ontwerploop 2	12
3	Toelichting op de mogelijke alternatieven	13
3.1	Samenvatting eerdere inventarisatie kansrijke bouwstenen	13
3.2	Samenstellen mogelijke alternatieven	16
3.2.1	Keuze dijkvakken en opgave per vak	16
3.2.2	Belangrijkste uitgangspunten	23
3.2.3	Toelichting uitgevoerde berekeningen	24
3.3	Alternatieven traject Meerdijk	25
3.3.1	Beschrijving en visualisatie mogelijke alternatieven	26
3.4	Alternatieven traject Baaidijk	41
3.4.1	Beschrijving en visualisatie mogelijke alternatieven	42
3.5	Maatwerklocaties	56
4	Afweegkader	59
4.1	Insteek afwegingskader	59
4.2	Wijze van beoordeling en afweging alternatieven	59
4.3	Methodiek beoordeling	60
5	Effectbeoordeling mogelijke alternatieven	63
5.1	Traject Meerdijk	63
5.1.1	Samenvatting effecten per dijkvak	63
5.1.2	Haalbaarheid	64
5.1.3	Duurzaamheid	66
5.1.4	Beheerbaarheid	67
5.1.5	Kosten en planning	68

5.1.6	Inpassing in de omgeving	72
5.1.7	Gebruik en draagvlak	74
5.2	Traject Baaidijk	76
5.2.1	Samenvatting effecten per dijkvak	76
5.2.2	Haalbaarheid	77
5.2.3	Duurzaamheid	79
5.2.4	Beheerbaarheid	80
5.2.5	Kosten en planning	81
5.2.6	Inpassing in de omgeving	84
5.2.7	Gebruik en draagvlak	87
6	Van mogelijke naar kansrijke alternatieven	90
6.1	Conclusies per deeltraject	90
6.1.1	Conclusies deeltraject Meerdijk	90
6.1.2	Conclusies deeltraject Baaidijk	93
6.2	Aandachtspunten voor de kansrijke alternatieven	96
6.3	Gevoeligheid keuze kansrijke alternatieven voor verwerking en aanpassing hydraulische randvoorwaarden	98
6.4	Integraliteit en ruimtelijke kwaliteit	99
7	Update parallelle sporen	102
7.1	Kansrijke meekoppelkansen	102
7.2	Kansrijke innovaties	103

Bijlagen

- Bijlage 1: Memo MKI berekeningen en circulariteit
- Bijlage 2: Kostenraming alternatieven
- Bijlage 3: Risicodossier mogelijke alternatieven
- Bijlage 4: Factsheets mogelijke alternatieven met zeef 1 beoordeling
- Bijlage 5: Probabilistisch rekenen grasbekleding
- Bijlage 6: Herverdelen faalkansruimte
- Bijlage 7: Ruwheid op boventalud
- Bijlage 8: Quick-scan geotechniek, uitvoeringsaspecten en materialisatie

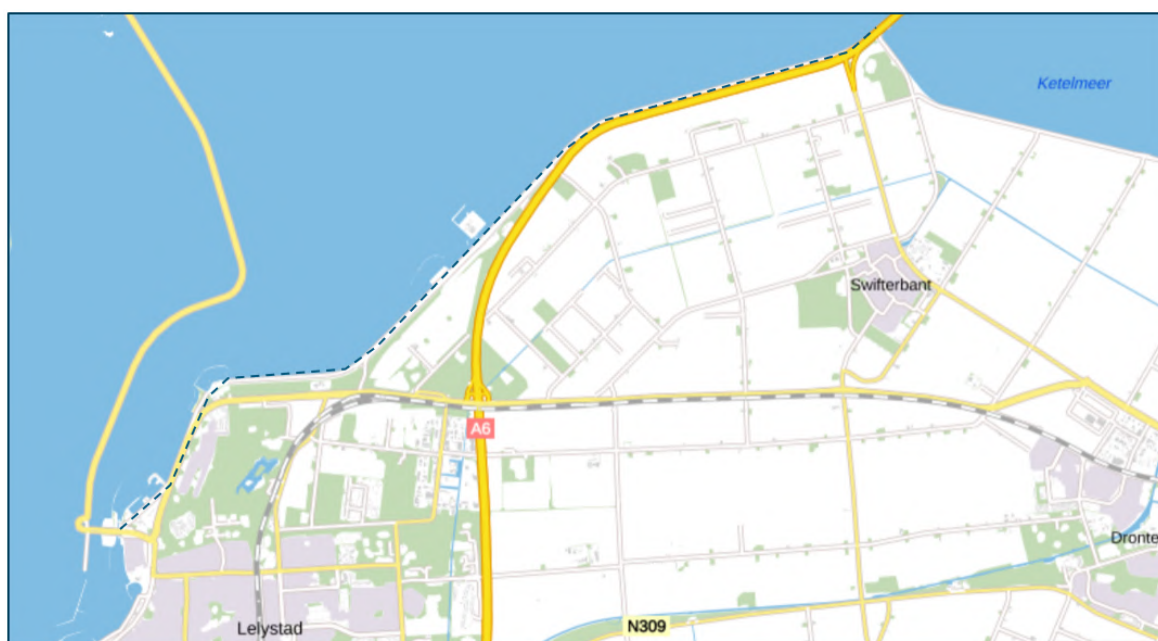
1 Inleiding

1.1 Aanleiding: De IJsselmeerdijk voldoet niet aan de veiligheidseisen

De IJsselmeerdijk beschermt de diepe Flevopolder tegen het water van het IJsselmeer. In 2018 heeft Waterschap Zuiderzeeland (hierna afgekort als: Zuiderzeeland) beoordeeld of de IJsselmeerdijk zo sterk is als de waterveiligheidsnormen voorschrijven. Dat blijkt niet zo te zijn. Sinds 2017 gelden voor de waterkeringen in Nederland nieuwe wettelijke waterveiligheidsnormen. Deze norm is voor Flevoland strenger dan daarvoor om in te spelen op de gevolgen van klimaatverandering en om de grotere hoeveelheid inwoners en de hogere economische waarde in Flevoland beter te beschermen. De waterkering voldoet ruim niet aan de nieuwe strengere norm die eraan gesteld is. Dat wil niet zeggen dat er op dit moment acuut een onveilige situatie is. Het betekent wel dat een dijkversterking nodig is. Het is de wettelijke taak van het waterschap om de keringen aan de normen te laten voldoen. Zuiderzeeland is daarom in 2019 gestart met dit meerjarige project Versterking IJsselmeerdijk.

De IJsselmeerdijk is de zwaarst aangevallen dijk van de Flevopolder. Dat komt door de ligging, waarbij bij noordwesterstorm de wind over de volle lengte van het IJsselmeer waterstanden en golven tegen de dijk opzet. De dijk beschermt de hele Flevopolder (Oostelijk en Zuidelijk Flevoland), omdat sinds 2019 de Knardijk tussen Oostelijk en Zuidelijk Flevoland geen officiële compartimenteringskering meer is. Doordat de polder circa 5 meter lager ligt dan het IJsselmeerpeil, leidt een dijkdoorbraak tot een vrijwel volledige overstroming van de polder. Het opnieuw droogmalen van polder duurt vele maanden. Het is niet overdreven om te stellen dat een dijkdoorbraak leidt tot een langdurig volledig onbewoonbaar gebied en tot mogelijk veel slachtoffers. De polder heeft dan ook een strenge waterveiligheidsnorm.

De IJsselmeerdijk is 17,6 km lang en ligt aan de noordwestzijde van Oostelijk Flevoland. De waterkering loopt van de Ketelbrug in het noorden tot aan de Houtribdijk in Lelystad (zie Figuur 1-1).

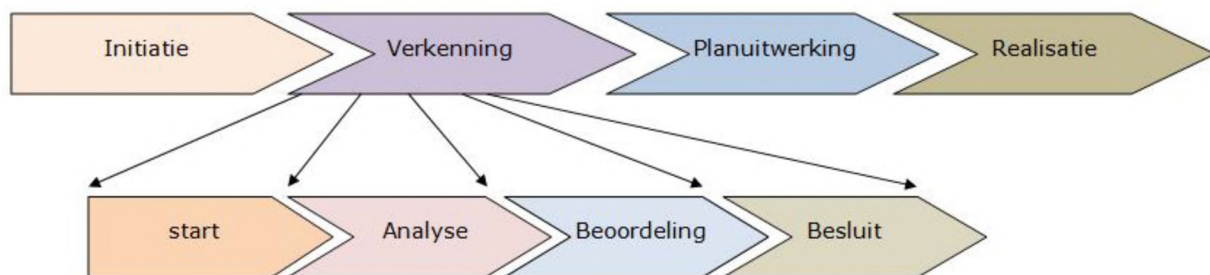


Figuur 1-1: Plangebied met tracé van de te versterken kering (zwart gestippelde lijn)

1.2 Projectdoel: Een versterkte dijk die goed is ingepast in de omgeving

Het projectdoel is het realiseren van een veilige én toekomstbestendige dijk. De nieuwe dijk wordt goed ingepast in de omgeving met behoud van de huidige ruimtelijke kwaliteit en er wordt nadrukkelijk gezocht naar de mogelijkheden voor het inpassen van innovatieve en duurzame oplossingen. De dijk dient te worden gerealiseerd op basis van een bestuurlijk en maatschappelijk gedragen plan.

Momenteel bevindt het project zich in de verkenningfase, volgens de fasering uit het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). De planning is nu dat de verkenning halverwege 2022 wordt afgerond en resulteert in een Voorkeursbeslissing (VKB). De periode 2022- 2024 staat gepland voor de planuitwerkingsfase, in de periode hierna volgt de realisatiefase.



Figuur 1-2: Fasering HWBP dijkversterking project

1.3 Proces van de verkenningfase

Het ontwerpproces wordt doorlopen conform de HWBP-systematiek (zie Figuur 1-3). Om een goede afweging tot alternatieven en uiteindelijk het voorkeursalternatief te kunnen maken, wordt het ontwerp van de dijk door meerdere “zeven” gehaald. In elke zeef (ontwerpstep) gaan alleen de kansrijke bouwstenen/alternatieven door de zeef heen en blijven niet kansrijke bouwstenen/alternatieven achter. In de verkenningfase zijn er drie zeef-momenten. Tussen de zeefmomenten wordt het ontwerp verder uitgewerkt. Hierbij onderscheiden we de volgende stappen:

1. Selectie kansrijke bouwstenen (zeef 0);
2. Samenstellen mogelijke alternatieven;
3. Selectie kansrijke alternatieven (zeef 1, voorliggend rapport);
4. Uitwerking kansrijke alternatieven;
5. Voorkeursbeslissing (zeef 2).

Stap 1: Selectie kansrijke bouwstenen (zeef 0)

In deze stap zijn mogelijke bouwstenen geïnventariseerd. Bouwstenen zijn technische maatregelen voor het oplossen van de waterveiligheidsopgave of het zijn maatregelen benodigd voor het behoud van de ruimtelijke kwaliteit van de dijk en zijn omgeving. Op basis van de veiligheidsopgave voor de IJsselmeerdijk en wensen/ideeën uit de omgeving (volgend uit thematafel-sessies) is in december 2020 een groslijst aan mogelijke bouwstenen en (grootschalige) systeemmaatregelen gedefinieerd. Met behulp van een afwegingskader zijn de bouwstenen beoordeeld op kansrijkheid in een expertsessies met specialisten van Waterschap Zuiderzeeland en RHDHV. Dit is als zeef 0 weergegeven in Figuur 1-3. De uitkomst van deze beoordeling, is dat niet kansrijk geachte bouwstenen zijn uitgesloten van het vervolg van de verkenning en dat kansrijke bouwstenen juist geselecteerd om mogelijke alternatieven samen te stellen, zie stap 2.

Stap 2: Samenstellen mogelijke alternatieven

De kansrijke bouwstenen worden vervolgens gecombineerd per deeltraject om tot mogelijke alternatieven te komen. Een alternatief is daarbij een combinatie van bouwstenen die het hele veiligheidsprobleem oplost voor een dijkvak. Hierbij is gebruik gemaakt van informatie over de effecten van de bouwstenen en van expert judgement. Tezamen met een landschapsarchitect en het ruimtelijk kwaliteitskader (RKK) zijn tijdens ontwerp sessies de waarden van de dijk en het gebied gevisualiseerd én zijn de oplossingen als onderdeel van de omgeving ingepast.

Stap 3: Selectie kansrijke alternatieven (zeef 1)

In de effectbeoordeling zeef 1 (voorliggende rapportage) worden de mogelijke alternatieven beoordeeld op basis van het afwegingskader. Dit afwegkader bestaat in totaal uit 19 verschillende criteria: uitvoerbaarheid, vergunbaarheid, subsidiabiliteit, milieu-impact en CO₂-reductie, circulariteit (grondstoffen), biodiversiteit, beheerbaar, uitbreidbaarheid, investeringskosten, levensduurkosten, planning, ruimtelijke kwaliteit en beleving, natuurwaarden, historische waarden, grond- en oppervlaktewater, bebouwing en bedrijvigheid, recreatief medegebruik, verkeer en bereikbaarheid, hinder tijdens aanleg en draagvlak. Op basis van de effectbeoordeling wordt een voorstel gedaan voor circa drie kansrijke alternatieven per dijkvak. Dit wordt opgenomen in de Notitie Kansrijke Alternatieven (voorliggend rapport).

Stap 4: Uitwerking kansrijke alternatieven

In deze stap worden de kansrijke alternatieven uitgewerkt tot het niveau waarop we de effecten kunnen beoordelen voor het plan-MER, de kansrijke alternatieven kunnen afwegen en deze met voldoende nauwkeurigheid kunnen ramen. De kansrijke alternatieven worden daarbij in een ontwerploop uitgewerkt, waarbij er tussentijds input vanuit het omgevingsspoor wordt verwerkt.

Stap 5: Voorkeursbeslissing (zeef 2)

In zeef 2 worden de kansrijke alternatieven beoordeeld, inclusief de overgebleven meekoppelkansen en innovaties, aan de hand van het afwegingskader. Resultaten worden vastgelegd in de eindrapportage voor de rapportage van de Voorkeursbeslissing (VKB).

Gebruik van Ontwerploops

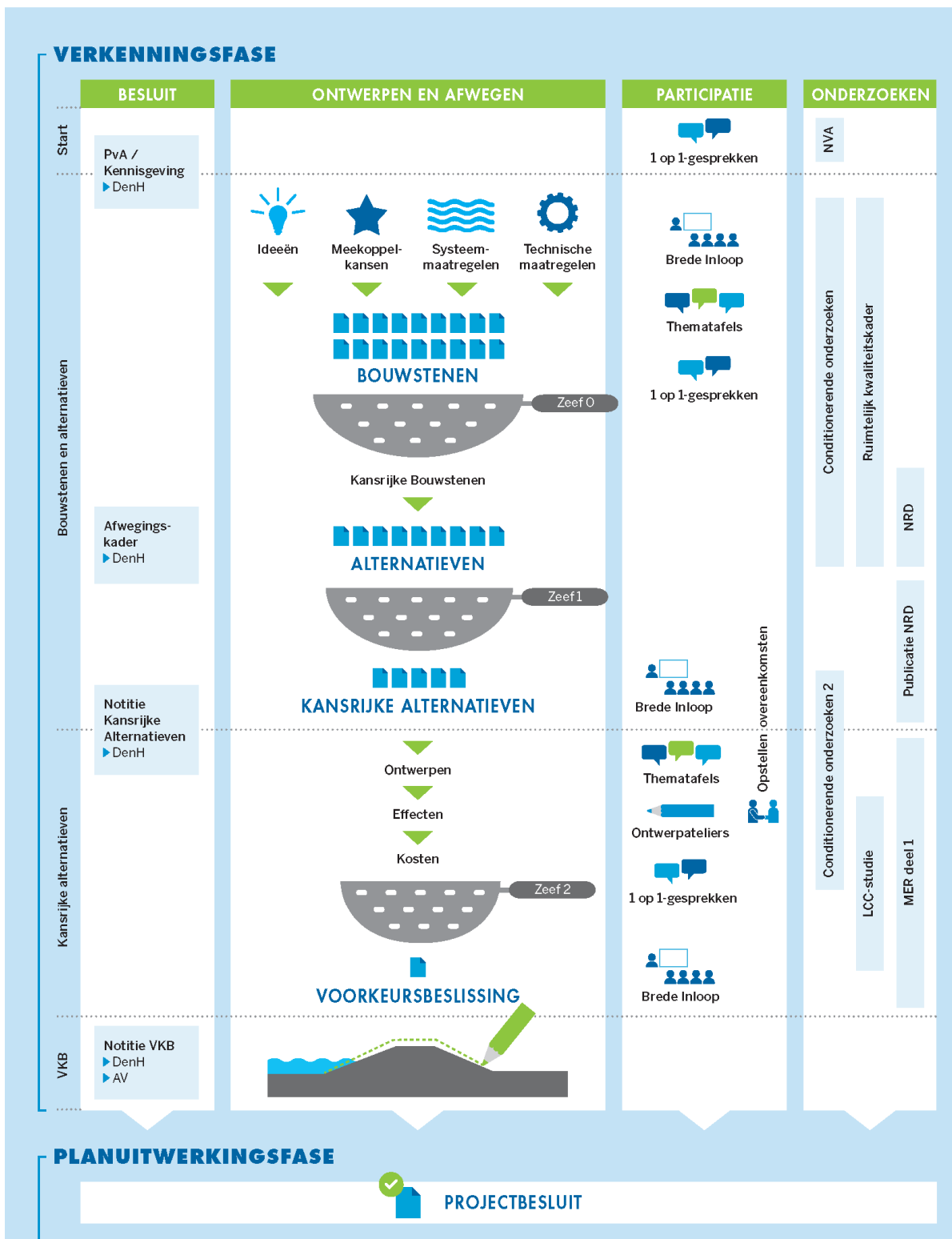
Om het ontwerpproces efficiënt en effectief in te steken, wordt in dit project gewerkt met drie ontwerploops:

1. Een eerste ontwerploop om mogelijke alternatieven dusdanig uit te werken dat de keuze naar kansrijke alternatieven per dijkvak (zeef 1) gemaakt kan worden.
2. In een tweede ontwerploop worden de kansrijke alternatieven verder uitgewerkt en geoptimaliseerd, zodat de afweging tot een voorkeursalternatief (VKA) per dijkvak kan worden gemaakt (zeef 2).
3. In de derde en laatste ontwerploop worden voorkeursalternatieven per dijkvak verbonden tot één voorkeursalternatief voor het gehele dijktraject.

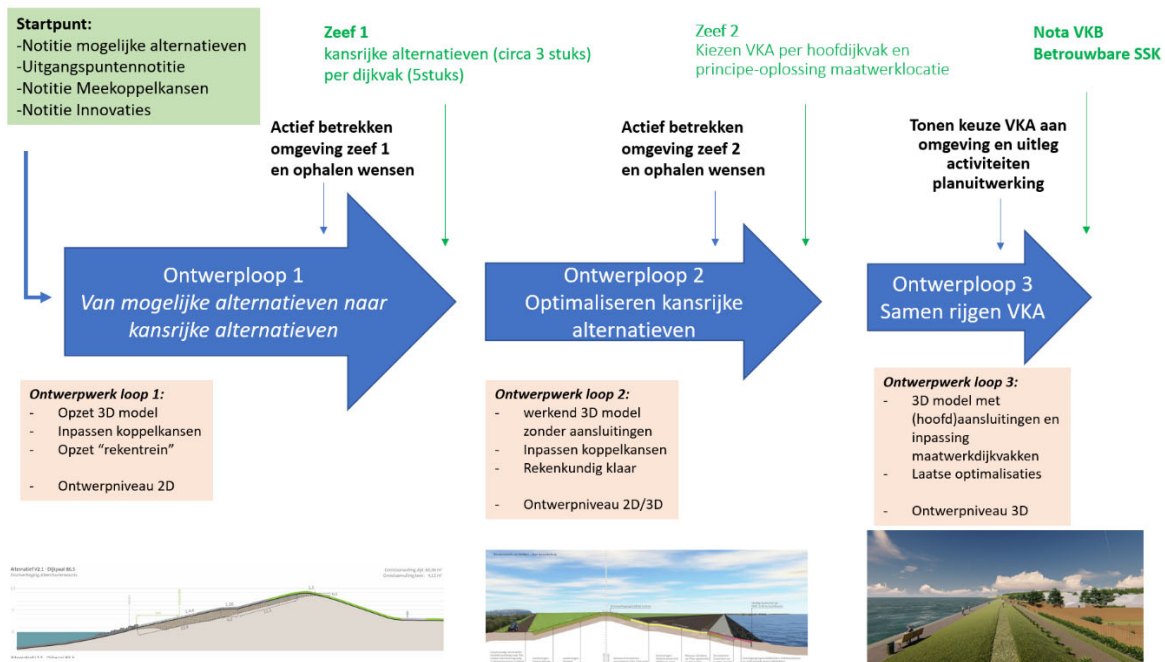
Bovenstaand ontwerpproces is tevens visueel weergegeven in Figuur 1-4.

IJSSELMEERDIJK

HET PROCES



Figuur 1-3: Infographic, het ontwerpproces in de verkenningfase



Figuur 1-4: Ontwerpproces verkenningfase Dijkversterking IJsselmeerdijk

1.4 Leeswijzer

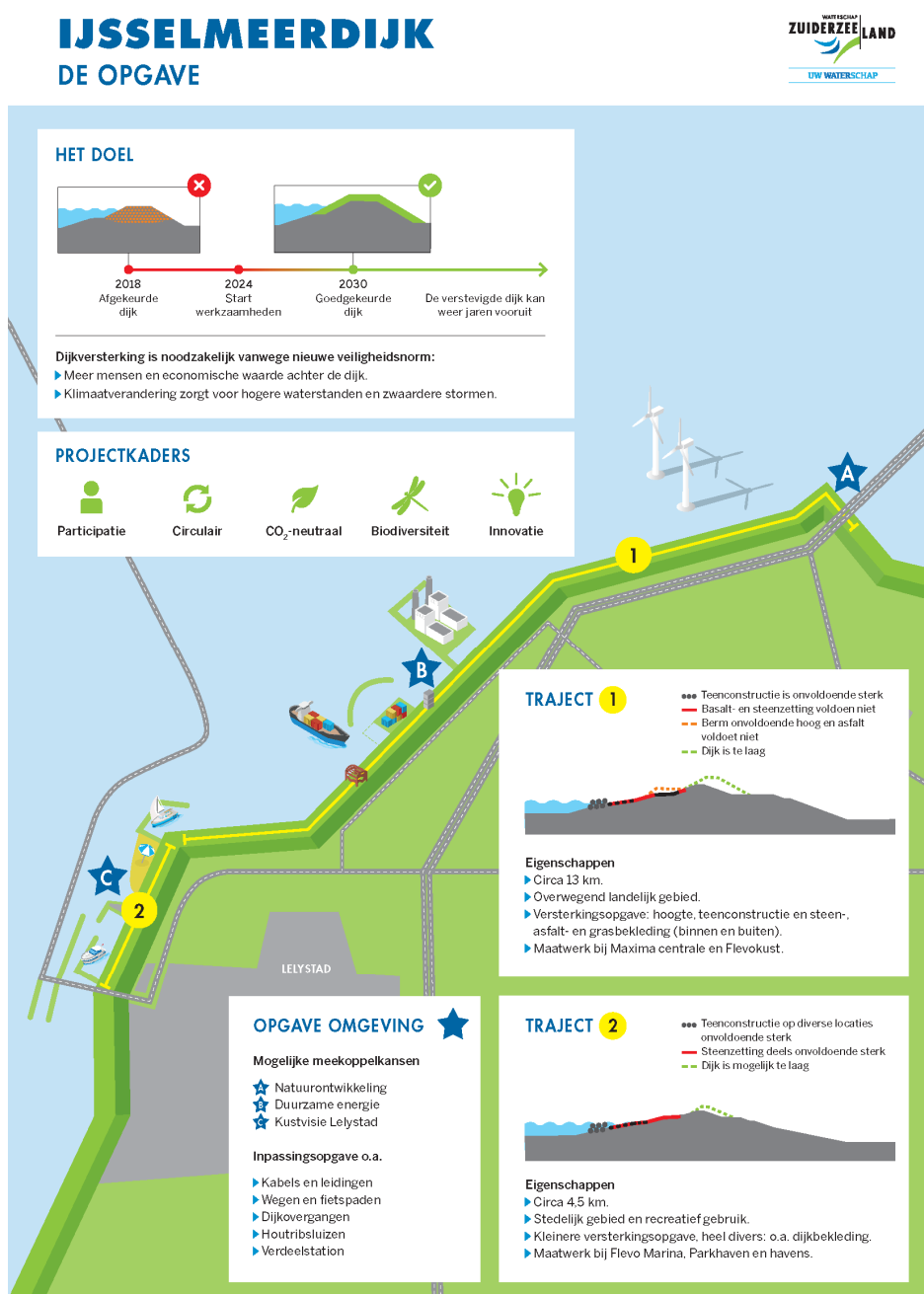
Het voorliggende rapport bestaat uit de volgende hoofdstukken:

- Eerst wordt in Hoofdstuk 2 de versterkings- en ontwerpogave verduidelijkt;
- In Hoofdstuk 3 worden de mogelijke alternatieven kort beschreven en worden visualisaties getoond van elk alternatief;
- In Hoofdstuk 4 wordt het afweegkader voor zeef 1 toegelicht;
- In Hoofdstuk 5 is de effectbeoordeling opgenomen per criterium uit het afweegkader;
- In Hoofdstuk 6 zijn de conclusies opgenomen voor de keuzes richting de kansrijke alternatieven
- Deze rapportage sluit af met hoofdstuk 7 met een beschouwing over de parallelle sporen voor de meekoppelkansen en innovaties.

2 De versterkingsopgave

2.1 Scope van het project

In 2018 is normtraject 8-3, waarvan de IJsselmeerdijk het grootste deel uitmaakt, beoordeeld met de wettelijk voorgeschreven beoordelingsmethode. Uit deze beoordeling komt dat de IJsselmeerdijk ruim niet aan de ondergrens voldoet. De steenbekleding en het asfalt aan de buitenzijde van de waterkering (waterkant) en de grasbekleding aan zowel de buitenzijde als de binnenzijde (polderkant) is niet sterk genoeg. De dijk voldoet aan het faalmechanisme piping en macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts. De ontwerpopgave is visueel weergegeven in Figuur 2-1.



Figuur 2-1: Infographic, de opgave in hoofdlijnen met traject 1 (Meerdijk) en traject 2 (Baaidijk)

Op basis van deze beoordeling is normtraject 8-3 opgenomen in het HWBP 2020-2025. De aanpak van het normtraject is door het bestuur van Zuiderzeeland opgedeeld in twee projecten: Versterking IJsselmeerdijk in de periode 2020-2027 en Versterking Oostvaardersdijk daarna. In project Versterking IJsselmeerdijk wordt het deel vanaf de Ketelbrug (hectometerpaal 17.5) tot de Houtribdijk (hectometerpaal 35.1) beschouwd. Dit stuk is 17,6 km lang.

Er zijn geen waterkerende kunstwerken in de IJsselmeerdijk. Bij de toeritten naar de Maxima centrale en Flevokust is de kruin verlaagd. De landtong van de Ketelbrug is geen onderdeel van de primaire kering en valt buiten de waterveiligheidsopgave. De landtong hoeft dus niet versterkt te worden, maar is met het oog op het realiseren van een goede aansluiting op de versterking wel onderdeel van de scope.

Voor de waterkering liggen een aantal buitendijkse gebieden. Van zuid naar noord gaat het om Houtribhaven, Deko Marina, Parkhaven, Flevo Marina, Flevokust en de Maxima centrale. De waterveiligheid van deze buitendijkse gebieden valt buiten de scope. De buitendijkse gebieden verminderen bij de maatgevende storm de golfaanval op de dijk. Daarom worden deze gebieden wel meegenomen in het afwegingsproces. Parkhaven en de Maxima centrale zijn door de provincie aangewezen als regionale kering. De Maxima centrale is deels primaire waterkering. Deze keringen voldoen aan de norm en vallen buiten de scope. Naast deze keringen heeft ook een aantal havendammen een reducerend effect op golfaanval op de dijk. De havendammen worden meegenomen in dit project, omdat ze van invloed zijn op de veiligheidsopgave en onderdeel kunnen zijn van de maatregelen. Het in stand houden van de havendammen is op zichzelf geen doel van het project.

2.2 Projectdoel en ambitieniveaus

Het projectdoel is het realiseren van een veilige en toekomstbestendige dijk. De nieuwe dijk wordt goed ingepast in de omgeving en in de juridische kaders, en er wordt nadrukkelijk gezocht naar de mogelijkheden voor het inpassen van innovatieve en duurzame oplossingen (met een terugvaloptie achter de hand). De dijk wordt gerealiseerd op basis van een bestuurlijk en maatschappelijk gedragen plan, passend binnen de huidige beschikking. Onderstaande samenvatting van doelen en ambities sluit aan op het PVA voor de verkenningsfase van Waterschap Zuiderzeeland.

- *Veilig en toekomstbestendig:*
 - De nieuwe dijk lost de veiligheidsopgave op conform het OI2014v4¹
- *Duurzaamheid en biodiversiteit:*
 - Er wordt specifieke aandacht besteed aan de mogelijkheden voor een bijdrage aan de ecologie van het IJsselmeer (stepping stone), biodiversiteit, de mogelijkheden voor energie, en maximalisering van hergebruik. Streven naar verbetering van aspect duurzaamheid ten opzichte van het referentie ontwerp.
- *Innovaties:*
 - Innovaties kunnen bestaan uit technische innovaties, maar ook uit innovaties van proces of tools in dijkversterkingsprojecten (toolkit voor dijken).
 - Het toepassen van technische innovaties is geen doel op zich. Technische innovaties worden alleen toegepast als onderdeel van de oplossingsrichtingen wanneer de innovatie mogelijk meerwaarde kan leveren (financieel, kwaliteit, planning).
 - Ambitie en dus streven om bijdrage te leveren aan ‘toolkit voor dijken’.
- *Meekoppelkansen en participatie:*
 - Er wordt actief gezocht naar en ruimte gegeven voor mogelijkheden voor meekoppelkansen en participatie. Een goed mee te koppelen initiatief mag invloed hebben op de uitgangspunten van het project.

¹ Of aanvullende nieuwe rekentechnieken die (nog) niet zijn opgenomen in het OI2014v4

- Voorwaarde voor meekoppelkansen is dat deze in tijd aan kunnen sluiten bij de planning van het waterschap en dat er tijdig aanvullende financiering beschikbaar is.

2.2.1 Veilig en toekomstbestendig

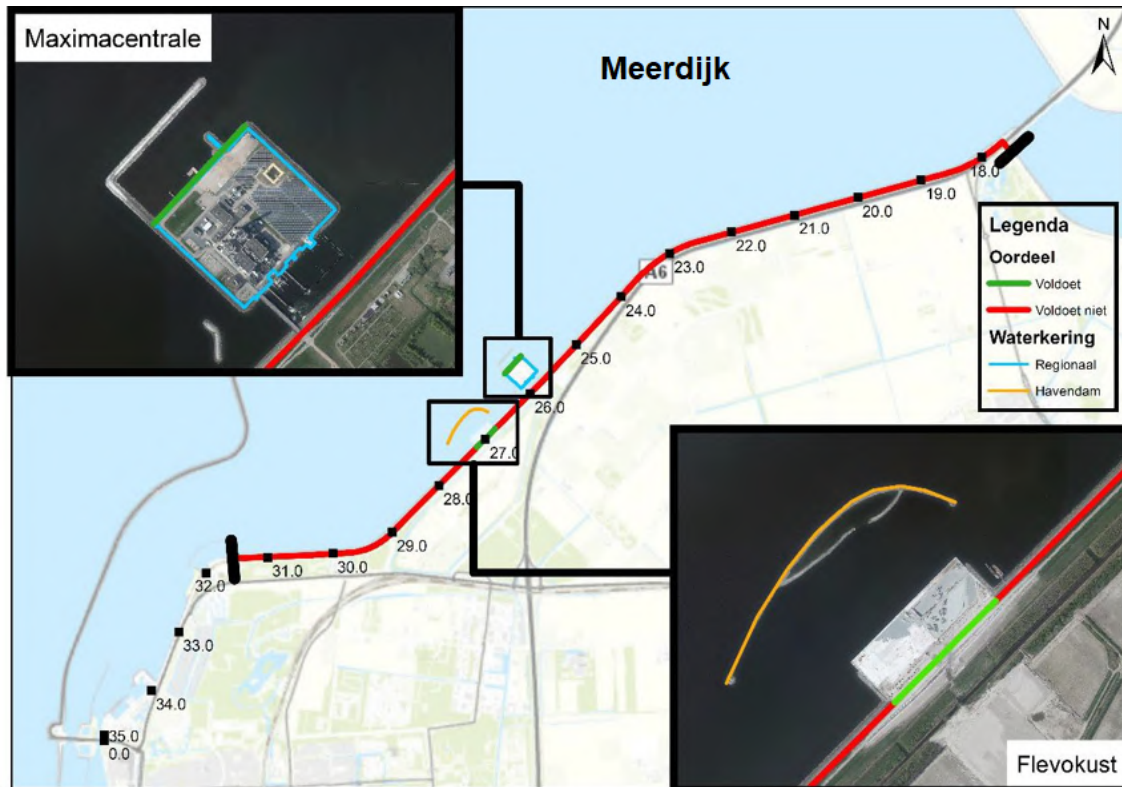
De wettelijke beoordeling (zie vorige paragraaf) geeft een duidelijk beeld dat de waterkering niet voldoet, maar brengt niet volledig de omvang van de opgave in beeld. Met het oog op een slim en doelmatige aanpak van de dijkversterking (volgens HWBP) is het van belang de opgave zo goed mogelijk in beeld te hebben. Daarom is in de verkenningsfase een Nadere Veiligheidsanalyse uitgevoerd (RHDHV/HKV, Februari 2020).

In Figuur 2-2 en Figuur 2-3 is de opgave (volgend uit de Nadere Veiligheidsanalyse) en de ligging van de dijktrajecten weergegeven. De dijk wordt vanwege de lengte opgedeeld in een twee delen, een noordelijk en een zuidelijk deel:

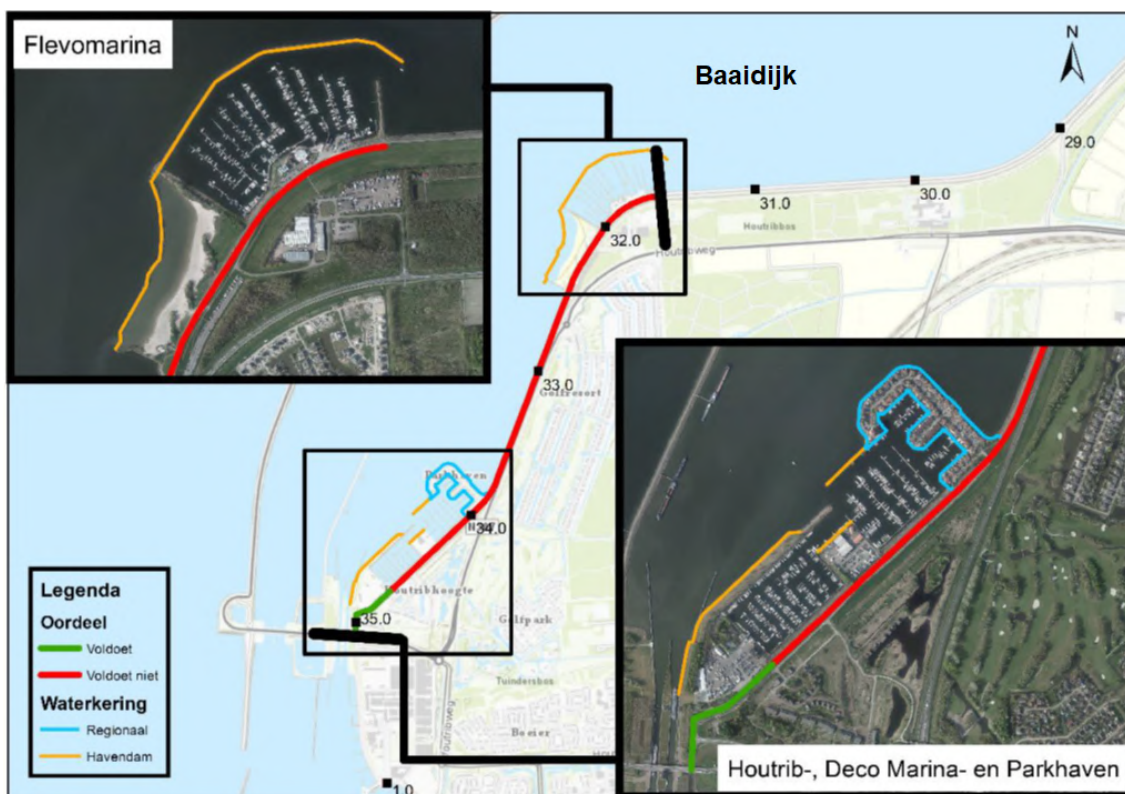
- Het noordelijk deel bestaat uit een lang uniform traject en de maatwerklocaties Maximacentrale, Flevokust en de Ketelbrug. Specifiek bij dit traject kunnen hoge golven (gegenereerd vanaf de Afsluitdijk) tegen de dijk aanslaan tijdens hevige stormen. In dit project wordt dit traject de Meerdijk genoemd.
- Het zuidelijk deel is een substantieel korter traject met diverse maatwerklocaties zoals; Flevo Marina, Parkhaven, Deko Marina en Houtribhaven. Dit traject ligt in de luwte van de Houtribdijk en grenst aan de Baai van Eesteren. In dit project wordt dit traject de Baaidijk genoemd.

Uit de Nadere Veiligheidsanalyse blijkt dat vrijwel over de volledige lengte de steenbekleding, asfaltbekleding en/of de grasbekleding niet voldoet. Hierdoor is vrijwel over de hele lengte een dijkversterking nodig. Alleen ter plaatse van Flevokust voldoet de waterkering volledig (onderdeel van traject Meerdijk).

Bij een maatgevende storm slaat zoveel water over de dijk dat de grasbekleding aan de binnenzijde onacceptabel erodeert en uiteindelijk kan falen. Als de dijk hoger was, zou dit niet gebeuren. De dijk is dus feitelijk niet hoog genoeg. Het hoogte-tekort is circa 1,0m tot 1,5m voor traject Meerdijk. Voor traject Baaidijk is de hoogteopgave kleiner (circa 0,5m). De dijk ophogen is één van de mogelijke maatregelen om de overslag van water te beperken, maar er zijn ook alternatieven. Zo kan de dijkbekleding aan de binnenzijde van dijk sterker gemaakt worden. Dit wordt verder onderzocht tijdens de Verkenningsfase van het project.



Figuur 2-2: Veiligheidsopgave noordelijk deel, Meerdijk



Figuur 2-3: Veiligheidsopgave zuidelijk deel, Baaidijk

2.2.2 Duurzaamheid en biodiversiteit

In het collegeplan van waterschap Zuiderzeeland 2019-2023 wordt de ambitie uitgesproken dat: “Bij renovaties en investeringen wordt gekozen voor maximale duurzaamheid”. In de dijkversterking zal vanuit dit perspectief worden gewerkt en gehandeld. Bij de start van het project is bepaald dat de duurzaamheidsambities van het project vooral zijn gericht op de milieuthema’s:

- Milieu-impact en broeikaseffect;
- Circulariteit (grondstoffen);
- Biodiversiteit.

In de onderstaande tabel zijn de doelen en ambities voor de dijkversterking gespecificeerd. De doelen en ambities zijn zo concreet mogelijk geformuleerd zodat het voor alle betrokken duidelijk is waar het duurzaamheidsspoor op is gericht en dat de voortgang te meten is.

Tabel 2-1: Ambities duurzaamheid voor de IJsselmeerdijk

Thema	Onderdeel	Ambitie
Milieu-impact en broeikaseffect	Wat is de milieu-impact van de maatregel?	De ambitie is 50% reductie op de milieu-impact (MKI) t.o.v. referentieontwerp (schetsontwerp)
	Wat is de bijdrage aan het broeikaseffect? - van materialen - winning en aanvoer materialen - bij uitvoering	De ambitie is om het project 100% klimaatneutraal uit te voeren. Dit betekent dat wordt ingezet op het zoveel mogelijk besparen van energie en op het produceren van duurzame energie.
	Biedt de maatregel mogelijkheden voor opwekking duurzame energie?	
Circulariteit (grondstoffen)	Vermindert de maatregel het gebruik van primaire grondstoffen?	We gaan zo min mogelijk primaire grondstoffen gebruiken (eerste circulaire ontwerpprincipes RWS) We hebben de ambitie om het gebruik van primaire grondstoffen met 50% terug te brengen ten opzichte van het referentieontwerp.
	Draagt het bij aan hergebruik van materialen?	We hebben de ambitie om 90% van de materialen die vrijkomen bij de dijkversterking te hergebruiken c.q. een andere toepassing te vinden.
	Maakt het ontwerp hergebruik materialen mogelijk in de toekomst?	We hebben de ambitie dat 100% van de materialen die worden toegepast bij de dijkversterking in de toekomst herbruikbaar zijn.
Biodiversiteit	Draagt de maatregel bij aan de biodiversiteit van de dijk?	We hebben de ambitie om de biodiversiteit van de bekleeding en grasberm te vergroten ten opzichte van de huidige situatie.
	Draagt het bij aan het versterken ecologisch systeem IJsselmeer?	We hebben de ambitie om waar mogelijk de dijk in te passen in een groter ecologisch systeem van het IJsselmeer en omringende natuur.
	Draagt het bij aan het ecologische systeem binnendijks?	

2.2.3 Meekoppelkansen en participatie

Het verbinden van de veiligheidsopgave aan andere ruimtelijke ambities of opgaven wordt “meekoppelen” genoemd. Om een beeld te krijgen van de lopende ontwikkelingen en potentiële meekoppelkansen zijn er voorafgaand aan de verkenning kennismakingsgesprekken gevoerd met een aantal stakeholders, wat heeft geleid tot een overzicht van de nog toe geïnventariseerde ontwikkelingen, de meekoppelkansen (zie Tabel 2-2). In de loop van het project wordt verder afgewogen of deze meekoppelkansen daadwerkelijk in het project opgenomen kunnen worden. In paragraaf 7.1 is een update van de ontwikkelingen met betrekking tot de (kansrijke) meekoppelkansen opgenomen.

Tabel 2-2: Overzicht potentiële meekoppelkansen

#	Meekoppelkans	Meekoppelkans
1	Doortrekken N307 Houtribdijk	11 Voetgangersoversteekplaatsen van Houtribhoogte naar Houtribhaven
2	KRW verontdiepingen IJsselmeer	12 Ontwikkeling kustpromenade Lelystad
3	Uitbreiding Flevokust (bedrijventerrein + haven)	13 Kwaliteitsimpuls Dekomarina
4	Drijvende zonnepanelen (Engie)	14 Eilanden en dammen (steppingstones IJssel / markerwadden)
5	A6-zon	15 Zichtbaar maken geulen en rivierduinen Swifterbant
6	Zonneparken langs dijk	16 Fietsverbinding
7	Cruiseschip terminals	17 Ontwikkeling Flevo Marina
8	Strekdammen	18 Hergebruik grond Vaarweg IJsselmeer-Meppel
9	Exposure verhaal van de dijk	19 Verhogen voorland/ aanbrengen vooroever
10	Windmolenpark Blauw	20 Aanbrengen kunstmatige riffen voor dijk

Als projecten van anderen niet gesynchroniseerd kunnen worden met het dijkversterkingsproject (qua planning, draagvlak, vergunbaarheid, financiering), blijft het wenselijk om waterveiligheid en gebiedsontwikkeling op elkaar af te stemmen. Deze flexibele houding noemen we 'adaptatie'. Bij het uitwerken van de voorkeursalternatieven en het dijkversterkingsplan wordt ingespeeld op toekomstige (verwachte) ontwikkelingen, of wordt gestimuleerd dat de ontwikkeling anticipeert op de aanstaande dijkversterking. Het doel is elkaars realisatie niet onmogelijk te maken noch nieuwe belemmeringen te creëren.

In de verkenningfase worden ook systeemmaatregelen onderzocht als (deel)oplossing voor de waterveiligheidsopgave. Systeemmaatregelen veranderen de dijk zelf niet, maar zorgen voor een lagere belasting op de dijk. Een voorbeeld van een systeemmaatregel is de aanleg van een eiland of dam voor de dijk. Met het nemen van systeemmaatregelen kunnen ook andere doelstellingen gerealiseerd worden, bijvoorbeeld op het gebied van natuur door het eiland als natuurgebied in te richten. Wanneer aanvullende doelstellingen gerealiseerd kunnen worden, dan vallen deze ook onder de gebiedsopgave.

In het project werken we conform de nieuwe Omgevingswet. Er wordt vroegtijdig ruimte geboden aan initiatieven, ideeën en meekoppelkansen vanuit de samenleving. Met integrale plan- en besluitvorming worden de ontwikkelingen meegenomen en een tijdige aanpak van de dijkversterking geborgd. Samen met andere overheden wil het waterschap ZZL de kwaliteit van de leefomgeving verbeteren of beschermen. In de Verkenningfase wordt de omgeving op verschillende momenten in het ontwerpproces betrokken door de organisatie van een brede inloop, thematafels, ontwerpateliers en 1-op-1 gesprekken (zie ook Figuur 1-3).

Het verzilveren van meekoppelkansen vindt plaats door verkennende, bilaterale gesprekken tussen waterschap ZZL en ambtelijke partners. Wanneer meekoppelkansen kansrijk zijn om verder uit te werken o.b.v. de verkennende gesprekken worden deze in ontwerpateliers of thematafels verder uitgewerkt, zodat ze als alternatief in het ontwerp kunnen worden ingepast.

2.3 Aanscherping versterkingsopgave

2.3.1 Aangepaste Hydraulische Ontwerpbelastingen

In ontwerploop 1 zijn er aantal wijzigingen doorgevoerd in de hydraulische belastingen op de IJsselmeerdijk, na overleg met Deltares en het Adviesteam Dijkontwerp. De hydraulische belastingen hebben direct effect op de omvang van de dijkversterking.

De volgende wijzigingen zijn doorgevoerd in de hydraulische database, intern door RHDHVHKV op juistheid gecontroleerd en door Deltares geverifieerd:

- De modelonzekerheid van de waterstand is in de database verlaagd van 0,30m naar 0,25m.
- De correlatie tussen de modelonzekerheden H_s en T_p (37%) is aan de database toegevoegd.
- De eerder (2019) bij Rijkswaterstaat aan het licht gekomen inconsistentie in de toepassing van de biascorrectie op de modelonzekerheden voor de golven is in de database hersteld.

De waterstanden en golven in de uitvoerdatabase zijn echter ongewijzigd gebleven. Dat betekent dat er geen nieuwe WAQUA- (waterstanden) en SWAN- (golven) berekeningen zijn gemaakt. De meerpeilstatistiek en de windstatistiek Schiphol (WBI2017), inclusief de winddragatopping boven de 30 m/s (WBI2017), blijven ook ongewijzigd van toepassing.

In de praktijk betekent dit dat de hoogte-opgave iets is toegenomen in vergelijking met de eerdere projectfase (fase mogelijke alternatieven) is aangenomen, circa 30-60cm voor traject Meerdijk en circa 10cm voor traject Baaidijk. De mogelijke alternatieven die zijn beschreven in notitie Mogelijke Alternatieven zijn aangepast aan deze wijzigingen

2.3.2 Verwachte aanpassing en verwerking hydraulische ontwerpbelastingen in ontwerploop 2

Bij de uitwerking van de kansrijke alternatieven (ontwerploop 2) zal zo veel mogelijk probabilistisch worden gerekend. Specifiek voor deze dijk is het probabilistisch rekenen van graserosie (hoogte van de dijk en overgang harde bekleding naar zachte bekleding) een belangrijke optimalisatie/innovatie. Daarnaast wordt de mogelijkheid verder onderzocht om eventueel faalkansruimte van piping te gebruiken voor een minder strenge eis voor het faalmechanisme GEKB (hoogte).

In ontwerploop 1 zijn de mogelijkheden voor het probabilistisch ontwerpen en het herverdelen van de faalkansruimte nader onderzocht met als doel om deze rekentechnieken in ontwerploop 2 (dus na de keuze van de kansrijke alternatieven) volledig toe te passen voor de kansrijke alternatieven. In de huidige effectbeoordeling (zeef 1) en de kostenramingen (investeringskosten en levensduurkosten) is het effect van deze optimalisaties dus nog niet meegenomen.

Wel zijn de eerste mogelijke consequenties voor het toepassen van deze rekentechnieken inmiddels duidelijk. Om te concluderen of de rekentechnieken tot een andere keuze van de kansrijke alternatieven kan leiden, is aan de hand van voorlopige rekenresultaten van een tweetal kenmerkende locaties een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, zie hoofdstuk 6.3.

Een uitleg over het probabilistisch rekenen is opgenomen in Bijlage 5 en uitleg over het herverdelen van faalkansruimte is opgenomen in Bijlage 6.

3 Toelichting op de mogelijke alternatieven

3.1 Samenvatting eerdere inventarisatie kansrijke bouwstenen

Een dijk kan op veel manieren worden versterkt, om tot een brede set oplossingsrichtingen te komen voor de dijkversterking zijn bouwstenen opgesteld. Bouwstenen zijn technische maatregelen voor het oplossen van de waterveiligheidsopgave of het zijn maatregelen benodigd voor het behoud van de ruimtelijke kwaliteit van de dijk en zijn omgeving. Op basis van de veiligheidsopgave voor de IJsselmeerdijk en wensen/ ideeën uit de omgeving (volgend uit thematafel-sessies) is in december 2020 een groslijst aan mogelijke bouwstenen gedefinieerd.

Vanuit waterveiligheid geredeneerd moet de huidige dijk voor het zichtjaar 2080 versterkt worden voor de faalmechanismen bekleding buitentalud en hoogte (GEKB). Om te voldoen aan deze bekledings- en de hoogteopgave van de dijk zijn de volgende globale oplossingsrichtingen mogelijk:

- Bekleding buitentalud:
 - Versterken huidige bekleding (vervangen, dikker maken, verder doortrekken);
 - Overlagen huidige bekleding met nieuwe bekleding.
- Hoogte:
 - Verhogen kruin (met grondwerk of constructie);
 - Verlagen huidig overslagdebiet (door maatregelen in het voorland of golfremmende maatregelen aan het buitentalud).

Op basis van deze mogelijke oplossingsrichtingen zijn verschillende bouwstenen opgesteld voor het versterken van de dijk, waarbij ook wensen/ ideeën uit de omgeving (input uit thematafels) zijn meegenomen. De geïnventariseerde mogelijke bouwstenen worden daarbij ingedeeld op de volgende type aanpassingen (zogenoemde families van bouwstenen):

- A. Aanpassen bekleding

Een harde dijkbekleding moet vooral de kracht van golven bij een zware storm opvangen en voorkomen dat de dijk niet wegspoelt. De bekleding van de dijk zorgt er daarbij ook voor dat de kracht van de golven wordt geremd, waardoor de hoogteopgave kan afnemen. De mate waarin de hoogteopgave afneemt verschilt sterk per type bekleding.
- B. Dijkprofiel aanpassingen

Bij bouwstenen die betrekking hebben op de geometrie van de dijk, wordt de hoogte, de taluds of de berm aangepast. Aanpassingen van de taluds en de berm (bijvoorbeeld verflauwen of aanleggen van een buitenberm) hebben een reducerend effect op de golfoploop, waardoor de hoogteopgave afneemt. Daarnaast zijn er verschillende mogelijkheden om de kruin op te hogen. Dit kan over de gehele breedte of alleen in binnen- en of buitenwaartse richting.
- C. Constructieve aanpassingen

Bij constructieve elementen wordt de hoogteopgave ingevuld door het toepassen van damwandconstructies en of (tijdelijke) keermuren. Constructieve elementen worden veelal toegepast bij situaties waar beperkte ruimte beschikbaar is.
- D. Bouwstenen voor en achter de dijk

Voor- en achterland oplossingen betreffen maatregelen voor of achter de dijk zoals golfbrekers, extra dijken of het verhogen van het voorland. Deze maatregelen hebben veelal een golfremmende en -brekende werking waardoor de hoogteopgave van de huidige dijk afneemt.
- E. Systeemmaatregelen/meekoppelkansen

Systeemmaatregelen zijn relatief grootschalige maatregelen die effect hebben op de maatgevende ontwerpbelastingen voor de dijk. Systeemmaatregelen veranderen de dijk dus zelf doorgaans niet, maar zorgen puur voor een lagere belasting op de dijk. Een voorbeeld van een systeemmaatregel is de aanleg van eilanden voor de dijk en het inzetten van extra pompen op de Houtribdijk/Afsluitdijk.

Een compleet overzicht van alle geïntervieweerde mogelijke bouwstenen is weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1: Overzicht mogelijke bouwstenen traject 1 (Meerdijk) en traject 2 (Baaidijk)

Zeef 0		Draagt bij aan Faalmechanisme			Traject 1 Noordelijk Landelijk	Traject 2 Zuidelijk Stedelijk
		Bekleding	Hoogte	Stabiliteit		
#	Bouwsteen					
A BOUWSTENEN BEKLEDING						
A.1	Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud)	5	3	3	ja	ja
A.2	Nieuwe gladde bekleding asfalt (ondertalud)	5	3	3	ja	ja
A.3	Doortrekken grasbekleding i.c.m. kleibekleding (boventalud)	2	3	3	ja	ja
A.4	Nieuwe ruwe bekleding breuksteen (ondertalud)	5	5	4	ja	ja
A.5	Nieuwe ruwe bekleding gepenetreerde breuksteen	5	4	4	ja	ja
A.6	Verborgen bekleding Buitentalud (bv. asfalt onder gras)	5	3	3	ja	ja
A.7	Versterken huidige bekledingen (penetrenen/overlagen)	5	3	3	ja	ja
A.8	Nieuwe ruwe bekleding zetsteen (boventalud)	5	5	3	ja	ja
A.9	Overslagbestendige dijk (versterkt gras binnentalud)	5	4	3	ja	ja
B BOUWSTENEN AANPASSING DIJKGEOMETRIE						
B.1a	Kruinverhoging Binnenwaarts	3	5	2	ja	ja
B.1b	Kruinverhoging Buitenwaarts	3	5	2	ja	ja
B.1c	Vierkant versterken	3	5	3	ja	ja
B.2	Geknikt buitentalud	3	5	2	ja	ja
B.3	Verflauwen buitentalud	4	5	5	ja	ja
B.4	Dijkverbreeding (klimaatdijk)	3	5	5	ja	nee
B.5	Verhogen buitendijkse berm	3	5	4	ja	ja
B.6	Teen verhogen en verbreden	4	3	5	ja	ja
B.7	Steiler buitentalud	3	3	2	ja	ja
B.8	Versteilen binnen talud binnen huidig ruimtebeslag	3	3	2	ja	ja
C CONSTRUCTIEVE BOUWSTENEN						
C.1	Constructie (glofmuur) bij kruin	3	5	4	ja	ja
C.2	Demontabele kering op kruin	3	5	3	ja	ja
C.3	Vaste kering op kruin	2	5	5	ja	ja
C.4	Verticale constructie binnentalud	3	4	3	ja	ja
C.5	Verhogen grondmacrostabiliteit	3	3	5	ja	ja
C.6	Verhogen macrostabiliteit constructief	3	3	5	ja	ja
C.7	Zelfstandige waterkering	5	5	5	ja	ja
D BOUWSTENEN VOOR EN ACHTER DE DIJK						
D.1	Verhogen voorland/ aanbrengen vooroever	4	4	5	ja	ja
D.2	Dubbele dijk buitendijks	5	5	5	ja	nee
D.3	Dubbele dijk binnendijks	5	5	5	ja	nee
D.4	Verhogen haventerrein	4	5	4	nee	ja
D.5	aanbrengen/versterken golfbreker en havendammen	5	5	3	nee	ja
D.6	Aanbrengen zelfstandige zandige kering (Duin)	5	5	5	ja	nee
D.7	Aanbrengen nieuwe golfbreker	5	5	3	ja	ja
D.8	Aanbrengen kunstmatige riffen voor dijk (onder waterlijn)	4	4	3	ja	nee
E SYSTEEMMAATREGELEN/MEEKOPPELKANSSEN						
E.1	Extra pompcapaciteit op de houtribdijk en Afsluitdijk	4	5	3	ja	ja
E.2	Strategisch peilbeheer IJsselmeer	3	5	3	ja	ja
E.3	Waterbuffer binnendijks	3	3	3	ja	nee
E.4	Aansluiten houtribdijk op N307 ten noorden van Lelystad	5	5	5	nee	ja
E.5	Verondiepingmaatregelen Ketelbrug	4	4	4	ja	nee
E.6	Eilanden en dammen (steppingstones ijssel/markerwadden)	4	4	4	ja	nee
E.7	Windmolenpark Blauw voor de kust	3	3	3	ja	nee
E.8	Uitbreiding Flevokust	4	4	3	ja	nee
E.9	Aanleggen van Cruiseschip onderhoud terminals	4	4	3	ja	nee
E.10	Strand bij Flevomarina doortrekken tot aan Parkhaven	4	4	4	ja	ja
E.11	Tribune op het boven talud van de dijk (getrapt talud)	5	5	3	ja	ja
E.12	Dam/verondiepingen tussen Houtribdijk-Urk	5	5	5	ja	ja
E.13	Lelylijn (spoorlijn) als steunberm gebruiken	3	3	5	ja	nee

Voor de twee deeltrajecten Meerdijk en Baaidijk zijn alle geïnventariseerde bouwstenen vervolgens tegen elkaar afgewogen in een zeef (zeef 0) om kansrijke bouwstenen te selecteren. In deze zeef 0 zijn op basis van expert judgement de verschillende bouwstenen ten opzichte van elkaar beoordeeld. Hierbij is onderscheid gemaakt in zes hoofdthema's: '1. Techniek en toekomstbestendig', '2. Beheerbaarheid', '3. Duurzaamheid en Biodiversiteit', '4. Kosten', '5. Inpassing in de omgeving' en '6. Gebruik en beleving van de dijk'. In Tabel 3-2 zijn de totaalscores van elke bouwsteen op de zes hoofdthema's weergegeven en in de meest rechterkolom is de eindbeoordeling weergegeven.

#	Bouwsteen	1	2	3	4	5	6	Relevantie Verkenningfase Ijsselmeerdijken 1. Niet Kansrijk 2. Kansrijk voor maatwerk 3. Kansrijk 4. Kansrijk bij mee financiering
		TOTAAL Techniek	TOTAAL Beheerbaarheid	TOTAAL Duurzaamheid	TOTAAL Kosten	TOTAAL Inpassing	TOTAAL Gebruik en beleving	
A BOUWSTENEN BEKLEDING								
A.1	Nieuwe gladde bekleding zetsteen (buitentalud)	4.0	5.0	2.3	2.5	3.0	3.0	3
A.2	Nieuwe gladde bekleding asfalt (buitentalud)	4.3	3.0	2.0	3.5	2.0	2.7	3
A.3	Doortrekken grasbekleding i.c.m. kleibekleding (boventalud)	3.8	4.0	4.3	4.0	3.5	3.7	3
A.4	Nieuwe ruwe bekleding breuksteen (ondertalud)	4.3	2.0	3.3	3.0	2.5	2.3	3
A.5	Nieuwe ruwe bekleding gepenetreerde breuksteen	4.3	4.0	1.7	3.5	2.0	2.7	1
A.6	Verborgen bekleding Buitentalud (bv. asfalt onder gras)	3.8	2.0	3.0	3.0	3.5	3.7	3
A.7	Versterken huidige bekledingen (penetrenen/overlagen)	4.0	4.0	2.3	4.0	2.0	2.3	3
A.8	Nieuwe ruwe bekleding zetsteen (boventalud)	4.0	5.0	2.7	2.5	3.0	3.0	3
A.9	Overslagbestendige dijk (versterkt gras binnentalud)	3.0	3.0	3.3	2.0	3.0	2.7	2
B BOUWSTENEN AANPASSING DIJKGEOMETRIE								
B.1a	Kruinverhoging Binnenwaarts	3.8	4.0	3.7	3.5	3.0	3.3	3
B.1b	Kruinverhoging Buitenwaarts	3.3	4.0	3.3	3.0	3.0	3.7	3
B.1c	Vierkant versterken	3.3	4.0	3.3	2.5	3.0	3.0	3
B.2	Geknikt buitentalud	3.3	3.0	3.7	3.5	3.0	2.3	3
B.3	Verflauwen buitentalud	4.0	4.0	3.7	2.5	3.5	2.3	3
B.4	Dijkverbreding (klimaatdijk)	3.5	4.0	3.7	2.0	3.5	3.3	1
B.5	Verhogen buitendijkse berm	4.3	5.0	3.7	5.0	3.5	3.7	3
B.6	Teen verhogen en verbreden	3.5	3.0	3.0	4.5	4.0	3.0	3
B.7	Steiler buitentalud	2.8	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3
B.8	Verstellen binnen talud binnen huidig ruimtebeslag	2.8	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3
C CONSTRUCTIEVE BOUWSTENEN								
C.1	Constructie (glofmuur) bij kruin	3.8	2.0	2.0	2.5	3.5	3.3	2
C.2	Demontabele kering op kruin	3.0	1.0	2.7	1.5	2.5	3.0	2
C.3	Vaste kering op kruin	3.8	2.0	2.0	2.5	2.0	2.3	2
C.4	Verticale constructie binnentalud	3.5	2.0	2.3	2.5	2.0	2.3	2
C.5	Verhogen grondmacrostabiliteit	3.3	2.0	2.7	2.5	2.0	2.3	2
C.6	Verhogen macrostabiliteit constructief	3.3	2.0	2.7	2.5	2.0	2.3	2
C.7	Zelfstandige waterkering	3.8	2.0	2.3	2.0	2.0	2.3	2
D BOUWSTENEN VOOR EN ACHTER DE DIJK								
D.1	Verhogen voorland/ aanbrengen vooroever	3.3	3.0	4.3	2.0	4.5	3.0	4
D.2	Dubbele dijk buitendijks	2.0	2.0	3.3	1.0	4.0	3.0	1
D.3	Dubbele dijk binnendijks	2.0	2.0	3.3	1.0	4.0	2.7	1
D.4	Verhogen haventerrein	2.8	3.0	2.3	2.0	3.5	2.7	2
D.5	aanbrengen/versterken golfbreker en havendammen	4.3	2.0	2.3	2.0	3.5	2.7	2
D.6	Aanbrengen zelfstandige zandige kering (Duin)	2.0	1.0	3.3	1.0	4.0	3.0	1
D.7	Aanbrengen nieuwe golfbreker	3.3	2.0	2.0	2.0	3.5	3.0	2
D.8	Aanbrengen kunstmatige riffen voor dijk (net onder waterlijn)	3.0	2.0	3.3	2.5	4.0	3.0	4
E SYSTEEMMAATREGELEN/MEEKOPPELKANSEN								
E.1	Extra pompcapaciteit op de houtribdijk en Afsluitdijk	1.5	2.0	2.0	2.0	3.0	3.3	1
E.2	Strategisch peilbeheer IJsselmeer	2.5	2.0	3.3	3.0	3.0	3.3	1
E.3	Waterbuffer binnendijks	1.3	2.0	3.7	1.5	4.0	3.7	1
E.4	Aansluiten houtribdijk op N307 ten noorden van Lelystad	3.0	3.0	2.3	3.0	3.5	3.3	4
E.5	Verondiepijngsmaatregelen Ketelbrug	3.3	2.0	4.3	2.5	3.5	3.0	4
E.6	Eilanden en dammen (steppingstones ijssel/markerwadde)	3.0	4.0	4.3	2.5	4.5	3.7	4
E.7	Windmolenpark Blauw voor de kust	2.5	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1
E.8	Uitbreiding Flevokust	2.8	2.0	2.0	1.5	3.0	3.3	4
E.9	Aanleggen van Cruiseschip onderhoud terminals	2.5	3.0	2.0	3.0	3.0	2.3	4
E.10	Strand bij Flevomarina doortrekken tot aan Parkhaven	3.0	2.0	3.7	2.0	3.0	3.7	4
E.11	Tribune op het boven talud van de dijk (getrapt talud)	3.8	2.0	2.7	2.5	3.5	3.7	3
E.12	Dam/verondiepijngingen tussen Houtribdijk-Urk	2.3	2.0	2.0	2.0	3.0	3.3	1
E.13	Lelylijn (spoorlijn) als steunberm gebruiken	2.5	3.0	3.3	3.0	3.5	3.0	1

Tabel 3-2: Eindscores bouwstenen op hoofdthema - zeef 0 (inschatting vorige projectfase)

Voor een gedetailleerde beschrijving van de beoordeling wordt verwezen naar de notitie Kansrijke bouwstenen en Systeemmaatregelen [1]. De eindbeoordeling (ofwel de indeling in de vier classificaties zoals hierboven aangeven) is uitgevoerd door het projectteam (RHDHV en waterschap) en is gebaseerd op een kwalitatieve beoordeling van de scores per hoofdthema en de belangrijkste go of no-go overwegingen die daaruit naar voren komen. De scores op de hoofdthema's zijn dus met opzet niet uitgemiddeld of opgeteld om tot de eindbeoordeling te komen.

Op basis van de scores per hoofdthema en een kwalitatieve beoordeling is per bouwsteen bepaald of deze kansrijk is of niet (score 1 tot 4). De onderbouwing bij deze finale conclusies m.b.t. kansrijkheid van de bouwstenen zijn terug te vinden in de notitie Kansrijke bouwstenen en Systeemmaatregelen [1]. De bouwstenen die als “kansrijk” zijn beoordeeld, worden gebruikt bij het samenstellen van mogelijke alternatieven (zie volgend hoofdstuk). De bouwstenen die als “niet kansrijk” zijn beoordeeld, worden niet gebruikt in het samenstellen van mogelijke alternatieven.

3.2 Samenstellen mogelijke alternatieven

3.2.1 Keuze dijkvakken en opgave per vak

Het dijktraject IJsselmeerdijk is met ruim 17 kilometer behoorlijk lang, waardoor niet overal de ontwerpogave identiek is. De ontwerpogave van een dijktraject bestaat uit een combinatie van de huidige dimensies van de dijk (de sterkte), de lokale maatgevende stormcondities (de belasting) en de inpasogave vanuit de omgeving (de ruimtelijke kwaliteit).

Voor de IJsselmeerdijk is een duidelijk onderscheid te maken tussen twee hoofdtrajecten; een traject “Meerdijk” dat grenst aan het grote IJsselmeer waardoor hoge golven tegen de dijk aan kunnen slaan en waar nu al een forse dijk aanwezig is die binnendijks grenst aan landelijk gebied en de snelweg A6 en een traject “Baaidijk” dat grenst aan de Baai van Eesteren en daarmee in de luwte ligt van de Houtribdijk. De dijk is hier aanmerkelijk minder hoog dan in het Meerdijk-traject.

Dit onderscheid is ook in lijn met het Ruimtelijk Kwaliteitskader [3] en toegepast in de selectie van de kansrijke bouwstenen. Conform Ruimtelijk Kwaliteitskader zal worden gestreefd naar zo uniform mogelijke versterkingsalternatieven binnen deze twee hoofdtrajecten. Maar ook binnen deze twee trajecten (de Meerdijk en de Baaidijk) is de ontwerpogave van de huidige dijk niet overal gelijk. De ontwerpogave van de dijk direct achter de Maximacentrale is natuurlijk anders dan de ontwerpogave van een dijktraject waar de golven wel ongehinderd op de dijk kunnen klappen. Een verschil in ontwerpogave kan leiden tot andere mogelijke alternatieven. Om per locatie een goed overzicht te hebben van de mogelijke alternatieven om de dijk te versterken is het dijktraject onderverdeeld in dijkvakken, waarbij -in dit stadium van het project- onderscheid wordt gemaakt tussen hoofdvakken en maatwerkvakken.

Een hoofdvak is een dijkvak met een relatief lange trajectlengte en weinig verschil in de ontwerpogave, terwijl een maatwerkvak een dijkvak is met een specifieke ontwerpogave over een relatief korte lengte. Doordat de lengte van een maatwerkvak relatief kort is, wordt de ontwerpogave grotendeels bepaald door aansluitende dijkvakken. Een dijk dient namelijk met zeer geleidelijke aansluitingen te worden ontworpen, anders ontstaan zwakke plekken.

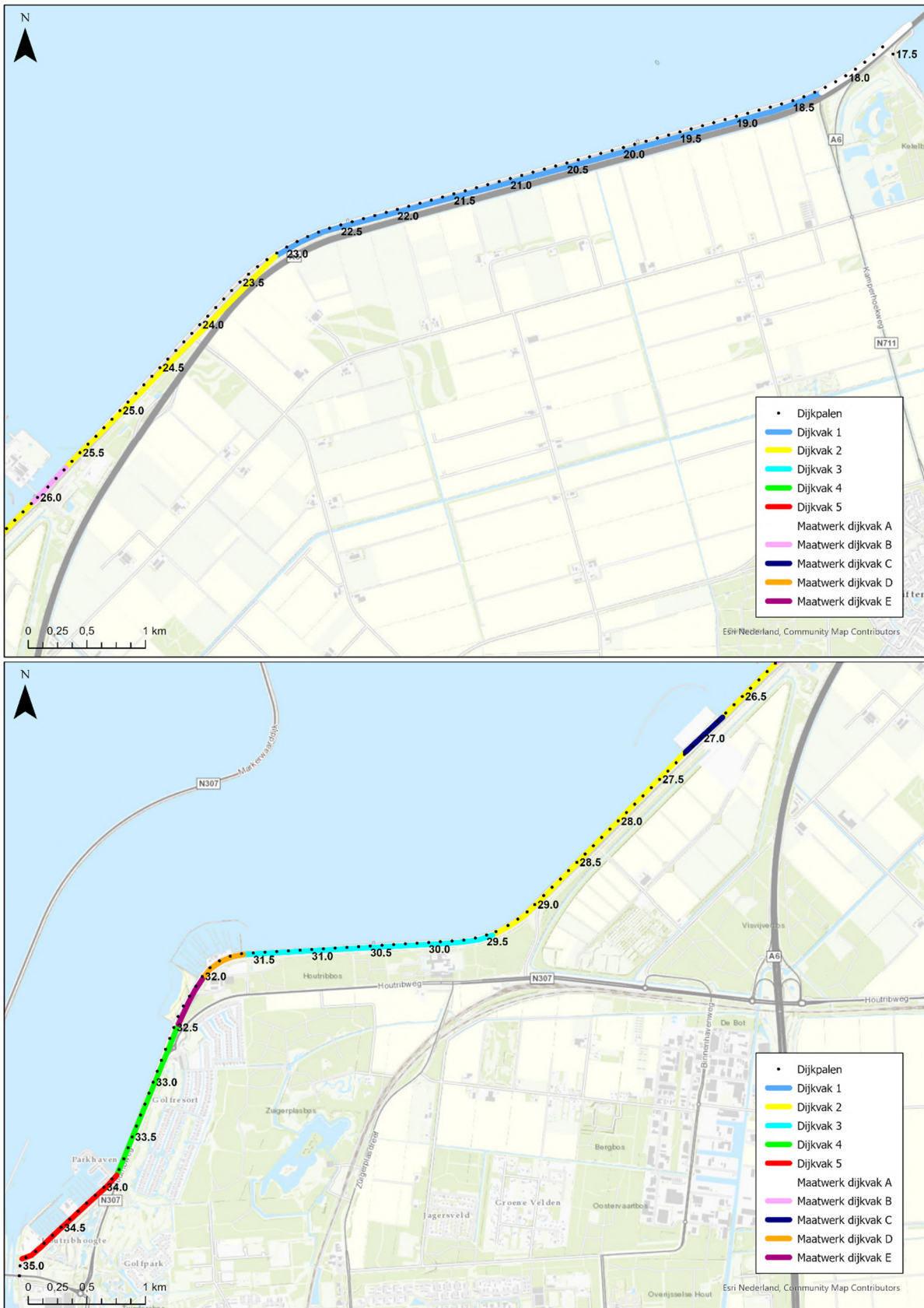
Voor de maatwerkdijkvakken worden in deze notitie nog geen mogelijke alternatieven getoond. Het ontwerpproces van de maatwerkvakken zal voornamelijk plaatsvinden in ontwerploop 2 als de kansrijke alternatieven van de hoofdvakken zijn bepaald. In ontwerploop 1 wordt wel de exacte versterkingsogave van de maatwerkvakken nader gespecificeerd. De gekozen (maatwerk)dijkvakken zijn visueel weergegeven in Figuur 3-1. De gekozen dijkvakken zijn in meer detail weergegeven in Figuur 3-2. In Tabel 3-3 is een overzicht opgenomen, waarin is aangegeven vanaf welke dijkpaal en tot welke dijkpaal een bepaald dijkvak loopt.



Figuur 3-1: Indeling dijkvakken IJsselmeerdijk tot zeef 1

Tabel 3-3: Dijkvakken IJsselmeerdijk ontwerploop 1

Dijkvak	Van dijkspaal	Tot dijkspaal
Maatwerk Dijkvak A	Brughoofd	18.4
Dijkvak 1	18.4	23.1
Dijkvak 2A	23.1	25.7
Maatwerk Dijkvak B	25.7	26.1
Dijkvak 2B	26.1	26.8
Maatwerk Dijkvak C	26.8	27.2
Dijkvak 2C	27.2	29.5
Dijkvak 3	29.5	31.6
Maatwerk Dijkvak D	31.6	32.0
Maatwerk Dijkvak E	32.0	32.5
Dijkvak 4	32.5	33.9
Dijkvak 5	33.9	34.9



Figuur 3-2: Indeling dijkvakken IJsselmeerdijk tot zeef 1 gedetailleerd met dijkpalen

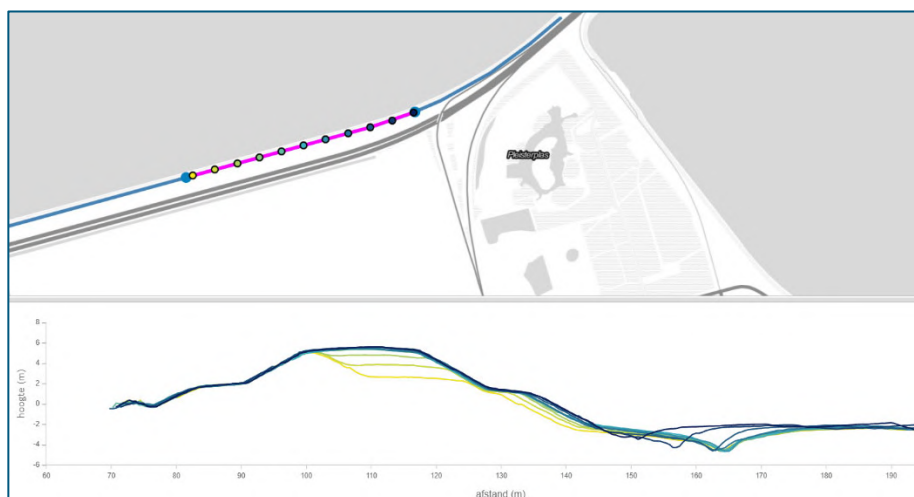
Onderstaand worden de dijkvakken die worden gebruikt tot zeef 1 van noord tot zuid kort toegelicht.

Maatwerk dijkvak A – Ketelbrug (van brughoofd tot dp18.4)

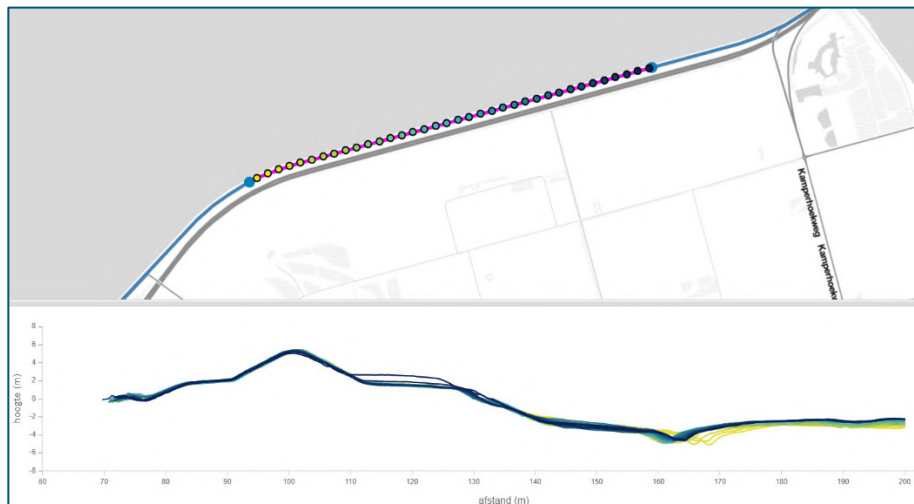
De aansluiting van het dijklichaam naar de Ketelbrug is aangemerkt als maatwerklocatie. De snelweg A6 ligt hier lokaal op de kruin van de dijk. Op dit moment wordt een bekleedingsopgave en een hoogteopgave voorzien.

Dijkvak 1 Ketelbrug tot Urkerhoek – Onderdeel van de Meerdijk (van dp18.4 tot dp23.1)

Het dijkvak is noordwest georiënteerd. Van dijkpaal 18.4 tot circa 19.4 heeft het dijklichaam een zeer brede kruin en een smalle binnenberm. Op de kruin van de dijk ligt het onderhoudspad. Vanaf circa dp19.2 wordt de kruin smaller en verplaatst het onderhoudspad naar de binnenberm, die nu circa 15 breed is. De dijkbekleding op het buitentalud is uniform en zal geheel verbeterd moeten worden. Aan de binnenzijde van de dijk ligt de snelweg A6. Buitendijk staan nu nog windmolens die op korte termijn zullen worden verwijderd. Het hoogte-tekort voor dit dijktraject voor zichtjaar 2080 en 10 l/s/m golfoverslagdebiet is circa 160cm. De lengte van dit dijkvak is circa 5,5km. In Figuur 3-3 en Figuur 3-4 zijn dwarsprofielen weergegeven van dit dijktraject. In ontwerploop 2 worden de effecten van de verschillende alternatieven uitgewerkt voor een maatgevend dwarsprofiel voor het traject met brede kruin en het traject met smalle kruin.



Figuur 3-3: Profielen AHN dijkvak 1 dp 18.4-dp19.4 met brede kruin (bron: HKV Profielengenerator)



Figuur 3-4: Profielen AHN dijkvak 1 dp 19.4-dp23.1 met brede berm (bron: HKV Profielengenerator)

Maatwerk dijkvak B – Maximacentrale (van dp25.7 tot dp26.1)

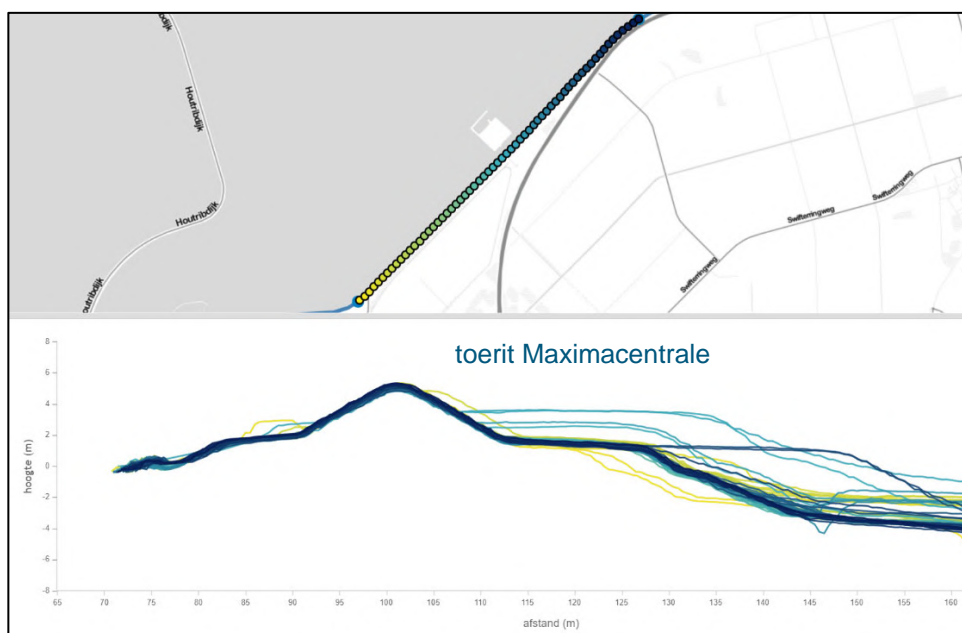
De dijkversterking direct achter de Maximacentrale is aangemerkt als maatwerklocatie. De zetsteenbekleding voldoet niet en alleen lokaal is er een hoogte-tekort (bij de oprit naar de centrale). De exacte inpassing van de dijkversterking is hier sterk afhankelijk van de versterkingskeuze van de “buurvakken”. Daarnaast kruisen een aantal grote leidingen en kabels hier de dijk.

Maatwerk dijkvak C – Flevokust (van dp26.8 tot dp27.2)

Het dijklichaam direct achter de Flevokust is aangemerkt als maatwerklocatie. In de nadere veiligheidsanalyse is aangetoond dat er voor dit dijktraject geen directe versterkingsopgave is. Maar vanwege aansluitingen met “buurvakken” en esthetische redenen zal dit dijkvak mogelijk wel worden aangepakt.

Dijkvak 2 Urkerhoek – Lelystad – Onderdeel van de Meerdijk (van dp23.1 tot dp29.5)

Het tweede traject is representatief voor de dijk vanaf Urkerhoek tot de bocht bij Lelystad nabij de NS Opstellocatie. De dijktrajecten direct achter de Maximacentrale en de Flevokust behoren niet tot dit dijktraject, dit zijn maatwerkdijkvakken. Dit dijktraject ligt op het noordwesten. In de AHN-profielen (Figuur 3-5) is duidelijk de toerit naar de Maximacentrale te zien. Aan de buitenzijde is de geometrie van de dijk zeer uniform. Aan de buitenzijde is overal het standaard profiel aanwezig: boventalud 1:3, zetsteenondertalud 1:4 onderwatertalud 1:5, standaard buitenberm, breukstenen teen. Het hoogte-tekort voor dit dijktraject voor zichtjaar 2080 en 10 l/s/m golfoverslagdebiet is maximaal 200cm. Daarnaast voldoet de gehele buitendijkse dijkbekleding niet aan de norm.

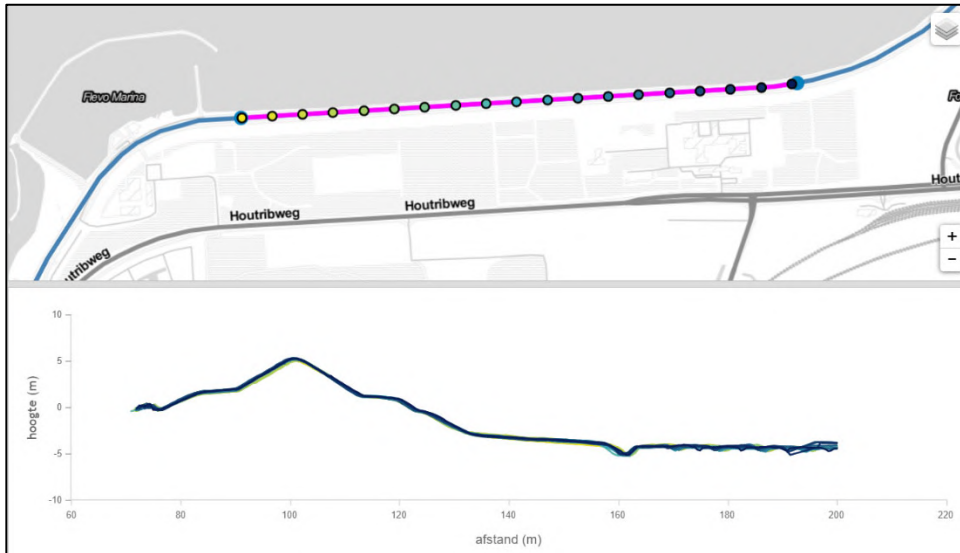


Figuur 3-5: Profielen AHN Locatie 2 (bron: HKV Profielengenerator) N.B. Flevokust niet zichtbaar in figuur en profielen

Dijkvak 3 Lelystad – Flevo Marina - Onderdeel van de Meerdijk (van dp29.5 tot dp31.6)

Het derde dijkvak is representatief verondersteld voor het deel van de dijk waar de dijk buigt in westelijke richting (binnendijks ligt hier een NS-opstellocatie aan de Houtribweg) tot de Flevo Marina. De dijk ligt hier vrijwel op het noorden georiënteerd, er is bijzonder weinig variatie in het profiel, zie Figuur 3-6. De aanwezige binnenberm is hier aanzienlijk smaller dan de binnenberm van trajecten 1 en 2. Aan de buitenzijde is overal het standaard profiel aanwezig: boventalud 1:3, zetsteenondertalud 1:4 onderwatertalud 1:5, standaard buitenberm, breukstenen teen. Het hoogte-tekort voor dit dijktraject voor

zichtjaar 2080 en 10 l/s/m golfoverslagdebiet is circa 140cm. Het hoogte-tekort bij dit dijkvak is kleiner dan het hoogte-tekort in vergelijking met dijkvakken 1 en 2, dit komt door de andere oriëntatie van de dijk (minder zware golfaanval). Ook bij dit dijkvak voldoet de gehele buitendijkse dijkbekleding niet aan de norm.



Figuur 3-6: Profielen AHN Locatie 3 (bron: HKV Profielengenerator)

Maatwerk dijkvak D - Flevo Marina (van dp31.6 tot dp32.0)

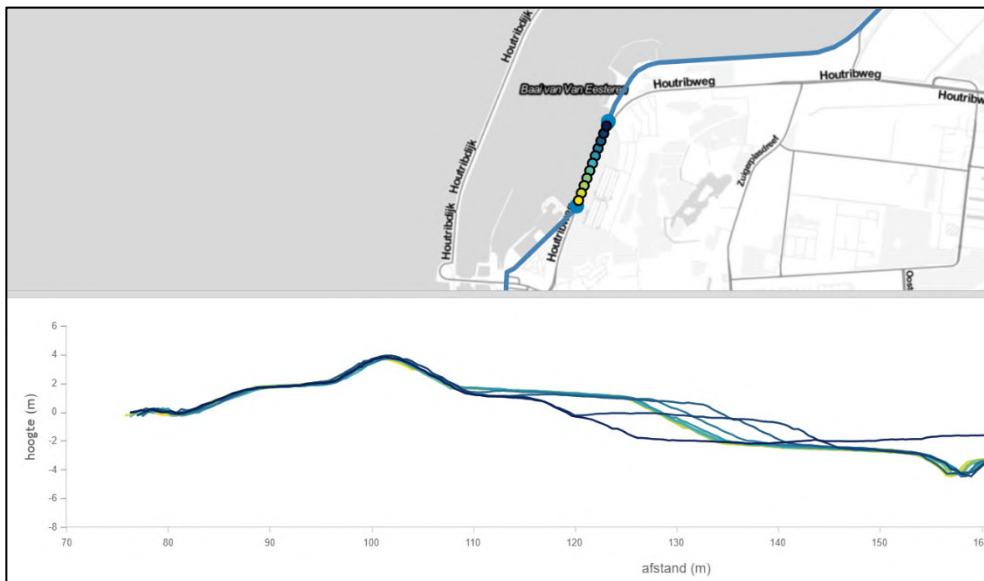
De dijkversterking bij de Flevo Marina is aangemerkt als maatwerklocatie. De zetsteenbekleding en de teenconstructie van de dijk voldoen niet. Dit dijktraject heeft echter geen hoogte-tekort bij een keuze van 10 l/s/m golfoverslagdebiet en zichtjaar 2080. De exacte inpassing van de dijkversterking is hier sterk afhankelijk van de versterkingskeuze van de “buurvakken”.

Maatwerk dijkvak E – Houtribhoekstrand (van dp32.0 tot dp32.5)

De dijkversterking bij het strand van Flevo Marina is ook aangemerkt als maatwerklocatie. De zetsteenbekleding en de teenconstructie van de dijk voldoen voor dit dijkvak. Er is een beperkt hoogte-tekort bij een keuze van 10 l/s/m golfoverslagdebiet en zichtjaar 2080. De exacte inpassing van de dijkversterking is hier sterk afhankelijk van de versterkingskeuze van de “buurvakken”.

Dijkvak 4 Golfclub – Parkhaven - Onderdeel van de Baaidijk (van dp32.5 tot dp33.9)

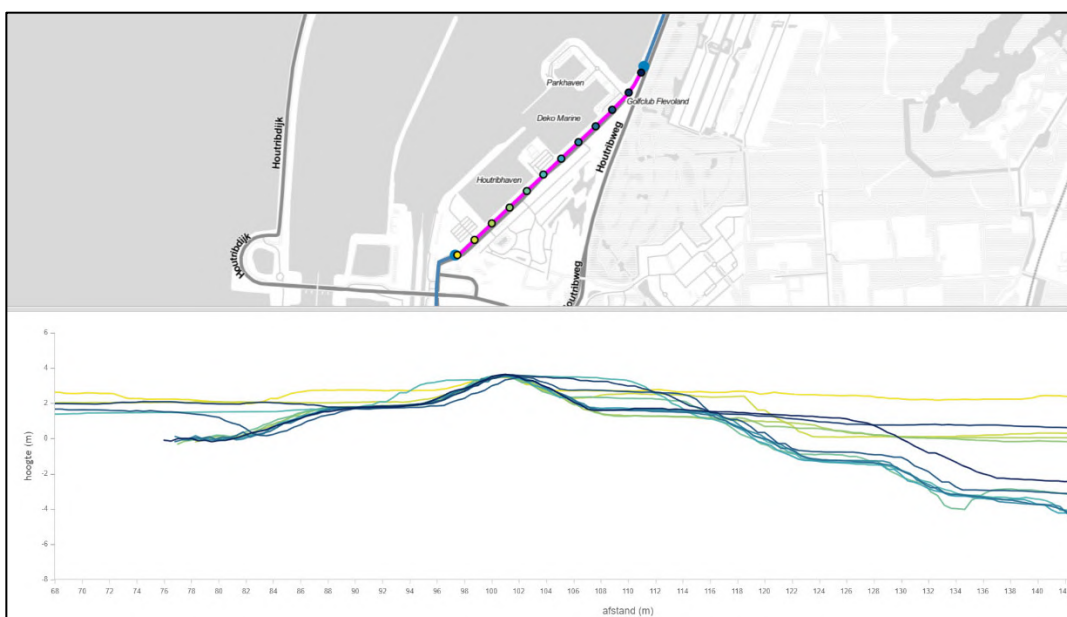
Het vierde dijkvak schematiseert de dijk vanaf de Golfclub Lelystad tot Parkhaven. Het strand van Flevo Marina behoort dus niet bij dit dijkvak, dit is een maatwerk dijkvak. Aan de buitenzijde is de dijk bij dit dijktraject wederom zeer uniform qua geometrie, zie ook Figuur 3-7. De kruinhoogte is echter significant lager dan bij de locaties 1, 2 en 3. Dit vanwege het feit dat de dijk niet vol op de wind ligt en de golven dus aanzienlijk lager zijn. Aan de binnenzijde zijn diverse bermbreedtes en –hoogtes te onderscheiden. De verschillen zijn te verklaren door de ligging van de Houtribweg (N307). Aan de buitenzijde is overal het standaard profiel aanwezig: boventalud 1:3, zetsteenondertalud 1:4 onderwatertalud 1:5, standaard buitenberm, breukstenen teen. Het hoogte-tekort voor dit dijktraject voor zichtjaar 2080 en 10 l/s/m golfoverslagdebiet is circa 50cm. Daarnaast voldoet de gehele buitendijkse dijkbekleding niet aan de norm.



Figuur 3-7: Profielen AHN Locatie 5 (bron: HKV Profielengenerator)

Dijkvak 5 Parkhaven - Houtribhaven - Onderdeel van de Baaidijk (van dp33.9 tot dp34.9)

Het vijfde hoofddijkvak is representatief voor de dijk langs Parkhaven/Houtribhaven, in Figuur 3-8 worden dwarsprofielen getoond. Een bijzonder dijkvak met lokaal voorland, relatief robuuste havendammen die de haven beschermen en zowel binnen- als buitendijk weinig ruimte om de dijk te versterken. Buitendijks bevinden zich jachthavens en op de binnenberm ligt een autoweg. Voor nu (tot zeef 1) is gekozen om dit dijkvak als één geheel te zien. In volgende ontwerploops kan vanwege het variërende karakter van dit dijktraject mogelijk gekozen om dit dijkvak op te delen in kleinere trajecten. De teenbescherming en de huidige zetsteenbekleding op het ondertalud van dit dijktraject zijn -vanwege de luwte van de havendammen- goedgekeurd, wel resteert een hoogte-opgave. Het hoogte-tekort voor dit dijktraject voor zichtjaar 2080 en 10 l/s/m golfoverslagdebiet is circa 70cm.



Figuur 3-8: Profielen AHN Locatie 6 (bron: HKV Profielengenerator)

Duiding dijkvakindeling

De dijkvakindeling wijkt af van de dijkvakindeling zoals aangehouden in de veiligheidsanalyse. In de veiligheidsanalyse is namelijk per faalmechanisme een specifieke vakindeling opgesteld. De voorgestelde nieuwe dijkvak-indeling is voor de keuze van de mogelijke en kansrijke alternatieven toegepast, waarbij de hoofddimensies (geometrie en dijkbekleding) van de dijk centraal staan.

Overgangen tussen de verschillende vakken en binnen de vakken zelf (verticale en horizontale overgangen) zijn belangrijk voor de stabiliteit van de (bekledings)vakken als geheel. Uitgangspunt voor de verkenningsfase is dat de overgangen stabiel kunnen worden gemaakt bij verdere uitwerking in de planfase en definitief worden ontworpen in het detailontwerp. In de verkenningsfase worden de overgangen in lengterichting wel gevisualiseerd (ontwerploop 2 en 3).

3.2.2 Belangrijkste uitgangspunten

Voor het samenstellen van bouwstenen tot mogelijke alternatieven zijn een aantal uitgangspunten gekozen. Veel van deze uitgangspunten worden onderbouwd in de uitgangspuntennotitie [2]. Een aantal uitgangspunten zijn dusdanig van belang in de samenstelling van de mogelijke alternatieven dat deze kort worden toegelicht:

- De hoogte-opgave is leidend in de totstandkoming van de mogelijke alternatieven. De hoogte-opgave bepaalt de geometrie van de dijk en leidt daarmee tot onderscheidende mogelijke alternatieven.
- In dit project wordt nog lokaal onderzocht hoeveel water maximaal over de dijk mag slaan tijdens maatgevende condities, zonder dat dit leidt tot onbeheersbare overlast of zelfs een overstroming. Het is dus heel belangrijk dat dit heel nauwkeurig wordt onderzocht. Dit uitgangspunt heeft veel effect op de uiteindelijke hoogte-opgave van de dijk en daarmee op de geometrie en bekleding van de dijk. Deze analyse wordt uitgevoerd in ontwerploop 2. In ontwerploop 1 hebben we echter gekozen om te ontwerpen op een standaard golfoverslagdebiet van maximaal 10 l/s/m voor zichtjaar 2080. Met de keuze van 10 l/s/m en zichtjaar 2080 ontstaan namelijk onderscheidende mogelijke alternatieven.
- Het toestaan van hoge overslagdebieten (bouwsteen A.9) wordt wel onderzocht in ontwerploop 1 als specifiek mogelijk alternatief. Het toestaan van hoge overslagdebieten leidt niet vanzelfsprekend tot noemenswaardige kostenbesparingen indien versterkingsmaatregelen op het binnentalud nodig blijken. Dit zal nader worden onderzocht in ontwerploop 2.
- Een belangrijk ontwerpaspect en dominante kostendrijver is de overgangshoogte tussen een harde bekleding (zetsteen) naar een zachte bekleding (klei met gras). In de ontwerploops wordt deze hoogte probabilistisch bepaald. In het samenstellen van de mogelijke alternatieven is een vaste hoogte aangenomen van NAP+4m bij traject Meerdijk en NAP+3m bij traject Baaidijk.
- In ontwerploop 1 wordt uitgegaan van een standaard bekledingsopbouw. Het variëren in bekledingsopbouw leidt tot te veel alternatieven, die slechts beperkt onderscheidend zijn. Het onderzoeken naar een optimaal bekledingsontwerp is onderdeel van ontwerploop 2. Voor nu is gekozen voor een standaard bekledingsopbouw (conform de huidige dijkbekleding en het Ruimtelijk Kwaliteitskader [3]):
 - Een kreukelberm/ teen van stortsteen (bouwsteen A.4)
 - Zetsteen op het ondertalud (bouwsteen A.1)
 - Een buitenberm van asfalt (bouwsteen A.2)
 - Zetsteen (ruw of glad) tot halverwege boventalud (bouwstenen A.1 en A.8)
 - Klei met gras vanaf halverwege het boventalud en op de kruin het binnentalud (bouwsteen A.3)
- De huidige binnenberm behoudt zijn functie. De binnenberm heeft een stabiliteitsfunctie, waardoor de dijk niet afschuift, en biedt plaats aan bestaande infra (wegen). Deze functies moeten behouden blijven en resulteren in een minimale benodigde breedte van:

- 6m voor dijkvakken 1 en 3 (alleen klinkerpad aanwezig)
- 9m voor dijkvak 2: IJsselmeerdijkweg
- 12m voor dijkvak 4: N307
- 8m voor dijkvak 5: IJsselmeerdijk (lokale ontsluitingsweg)

In ontwerploop 2 wordt dit uitgangspunt nader onderzocht.

- In de vorming van de mogelijke alternatieven zijn drie kansrijke bouwstenen niet opgenomen. Bouwsteen B.6 (verhogen en verbreden teen), B.7 (steiler binnentalud) en B.8 (versteillen binnentalud t.b.v. beperking ruimtebeslag) zijn bouwstenen die zorgen voor een betere inpassing van een alternatief en zijn in dit stadium nog niet onderscheidend. Deze bouwstenen worden (mogelijk) gebruikt in ontwerploop 2, als de mogelijke alternatieven worden geoptimaliseerd.
- Bouwsteen A.9 (Overslagbestendige dijk) is in zeef 0 beoordeeld als een kansrijke bouwsteen voor maatwerk. Omdat het te hanteren overslagdebiet voor deze dijk definitief gekozen gaat worden in ontwerploop 2, is gekozen om deze bouwsteen nu wel separaat mee te nemen als mogelijk alternatief. Voor dit alternatief is 50 l/s/m in zichtjaar 2080 als golfoverslagdebiet gehanteerd.
- Bouwstenen C.1 (golfmuur) en C.3 (kering op kruin) zijn in zeef 0 als kansrijk voor maatwerklocaties bestempeld. Voor traject Baaidijk zijn deze bouwstenen echter wel meegenomen om mogelijke alternatieven te vormen, omdat dit traject grotendeels bestaat uit (deel)trajecten waar maatwerk toegepast dient te worden. Deze maatwerkbouwstenen zijn in tegenstelling tot andere maatwerkbouwstenen relatief eenvoudig over een langere lengte uitvoerbaar.

N.B. In de volgende fase van het project wordt de afleiding en verwerking van de hydraulische belastingen voor de dijkversterking opnieuw bepaald aan de hand van de meest recente inzichten. Het is aannemelijk dat de nu getoonde afmetingen en dimensies van de mogelijke alternatieven hierdoor in beperkte mate gaan wijzigen.

3.2.3 Toelichting uitgevoerde berekeningen

Mogelijke alternatieven zijn combinaties van bouwstenen die voldoen aan de waterveiligheidsopgave. Om uit te rekenen welke combinaties van geselecteerde bouwstenen leiden tot volwaardige mogelijke alternatieven is een bouwstenentool ontwikkeld. Met deze bouwstenentool kan per dijkvak het afzonderlijke effect van een bouwsteen op de hoogte-opgave worden bepaald en kan een combinatie van bouwstenen worden gekozen die leidt tot het oplossen van de hoogte-opgave.

De tool maakt het dus mogelijk om alle combinaties van bouwstenen tot alternatieven samen te voegen en toont direct het effect van een gekozen bouwsteen op de hoogte-opgave en geeft een indicatie van het ruimtegebruik. Achter elke mogelijke combinatie van bouwstenen zit een berekening van het hydraulische belastingniveau (HBN) in het programma Hydra-NL. In totaal zijn meer dan 186.624 mogelijke combinaties doorgerekend in dit programma en verwerkt in de bouwstenentool. In Figuur 3-9 is een impressie van de tool weergegeven.

De volgende bouwstenen die zijn verwerkt in de tool:

- Een hoge buitenberm (bouwsteen B.5)
- Gladde dijkbekleding (bouwstenen A.1, A.2, A.4, A.6, A.7)
- Verruwing van het buitentalud (bouwstenen A.4, A.5, A.8, E.11)
- Verandering taludhelling buiten- en binnentalud (bouwstenen B.2, B.3, B.7, B.8)
- Een hoge teen (bouwsteen B.6)
- Aanbrengen/Verhoging van voorland (bouwstenen D.1, D4)
- Verhogen van het overslagdebiet (bouwsteen A.9)

- Aanbrengen van een rif voor de dijk (bouwsteen D.8)
- Versterken/aanbrengen van een dam voor de dijk (bouwstenen D.5, D.7)

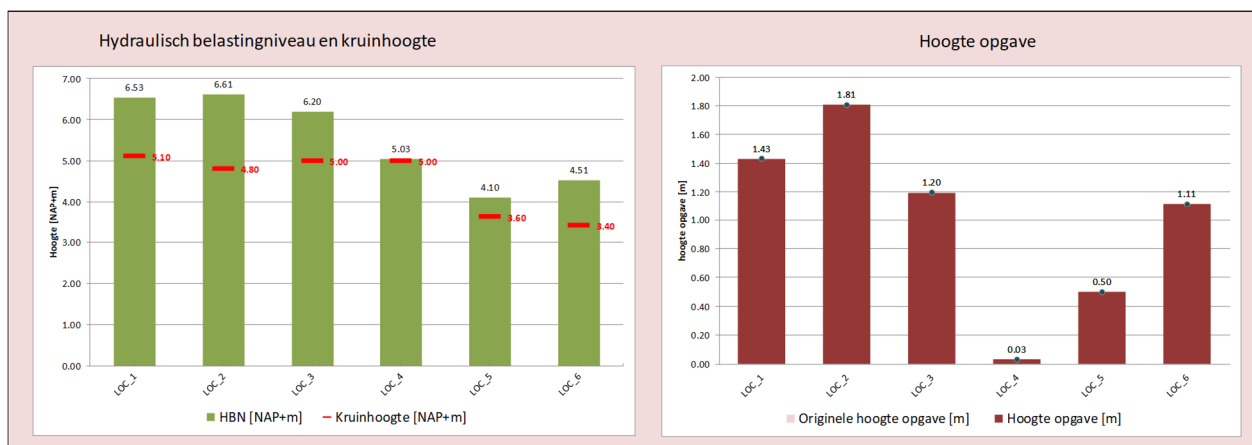
Alle kansrijke bouwstenen zijn verwerkt in de bouwstenentool en ook veel bouwstenen die kansrijk zijn bij maatwerklocaties of kansrijk zijn met aanvullende financiering zijn opgenomen in de tool. De constructieve bouwstenen missen in bouwstenentool omdat het programma Hydra-NL hier niet goed mee kan rekenen. Hier zijn aparte sommen voor opgesteld.

N.B. In de volgende fase van het project worden de hydraulische belastingen voor de dijkversterking opnieuw afgeleid door probabilistisch rekenen, waar de meest recente inzichten worden meegenomen. De bouwstenentool wordt vervolgens opnieuw toegepast om de dimensies van de mogelijke alternatieven nauwkeuriger af te leiden.

Keuzes:	Aantal scenario's	
Overslagdebiet	10 [l/s/m]	4
Meerpeilstijging	30 [cm]	3
verflauwing boven talud	1-op-3	3
verflauwing onder talud	1-op-5	3
ruwheid boven talud	laag (= 1 [-])	3
ruwheid onder talud	gemiddeld (= 0.8 [-])	3
berm	huidige berm	3
teen	huidige teen	2
kruihoogte verhoging	0.0 [m]	nvt
Terugkeertijd	125.000 jaar	4
Dam/rif/voorland	zonder dam/rif/voorland	6
Locaties		6
Subtotaal sommen:		139968
Extra voor dammen		46656
Totaal sommen		186624

Locatie	LOC_1	LOC_2	LOC_3	LOC_4	LOC_5	LOC_6
Kruinhoogte [NAP+m]	5.10	4.80	5.00	5.00	3.60	3.40
Berekend HBN [NAP+m]	6.53	6.61	6.20	5.03	4.10	4.51
Originele hoogte opgave [m]	1.43	1.81	1.20	0.03	0.50	1.11
Resterende hoogte opgave [m]	1.43	1.81	1.20	0.03	0.50	1.11
HBN zonder onzekerheden op H _s	6.12		5.86			4.40
Resterende opgave zonder onz. op H _s [m]	1.02		0.86			1.00
HBN effect onzekerheden golven	0.41		0.34			0.11

Terugnaar referentie



Figuur 3-9: Screenshot van de bouwstenentool

3.3 Alternatieven traject Meerdijk

Voor de Meerdijk is gezocht naar logische combinaties van (kansrijke) bouwstenen, zodanig dat alternatieven zich van elkaar onderscheiden door specifieke voordelen. In principe komen alle geselecteerde kansrijke bouwstenen terug in één of meerdere combinaties. Voor de dijkvakken 1, 2 en 3 (traject Meerdijk) zijn twaalf mogelijke alternatieven geselecteerd die onderverdeeld kunnen worden in vier ontwerprichtingen die onderscheidend zijn in ruimtegebruik:

1. Kruinverhoging in binnenwaartse richting
2. Kruinverhoging in buitenwaartse richting
3. Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)
4. Voorlandaanpassingen

3.3.1 Beschrijving en visualisatie mogelijke alternatieven

In deze paragraaf worden de mogelijke alternatieven voor dijkvakken 1 t/m 3 beschreven.

Ontwerprichting 1. Kruinverhoging in binnenwaartse richting (Binnenwaarts)

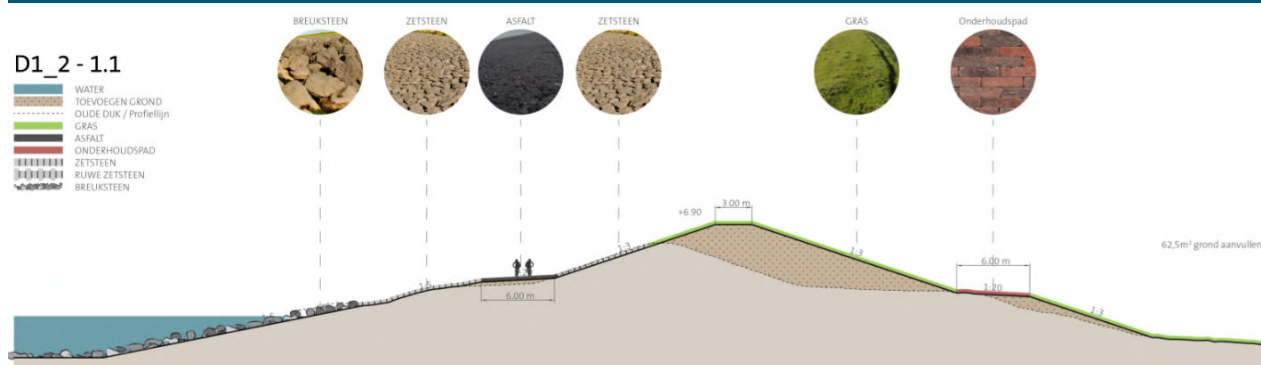
Bij een kruinverhoging in binnenwaartse richting wordt het buitendijks ruimtebeslag beperkt en schuift de dijk alleen in binnenwaartse richting op. Een kruinverhoging of dijkverlegging in binnenwaartse richting heeft dus als voordeel dat er geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk (Natura 2000 gebied) wordt voorzien. Wel dient de huidige bekleding op het buitentalud te worden versterkt. De hoogte-opgave wordt dus voornamelijk in binnenwaartse richting opgelost, bouwsteen B.1a, door deze bouwsteen te combineren met andere bouwstenen ontstaan binnen deze ontwerprichting verschillende mogelijke alternatieven met elk een wisselend binnenwaarts ruimtebeslag.

Alternatief 1.1: Binnenwaarts hoge dijk

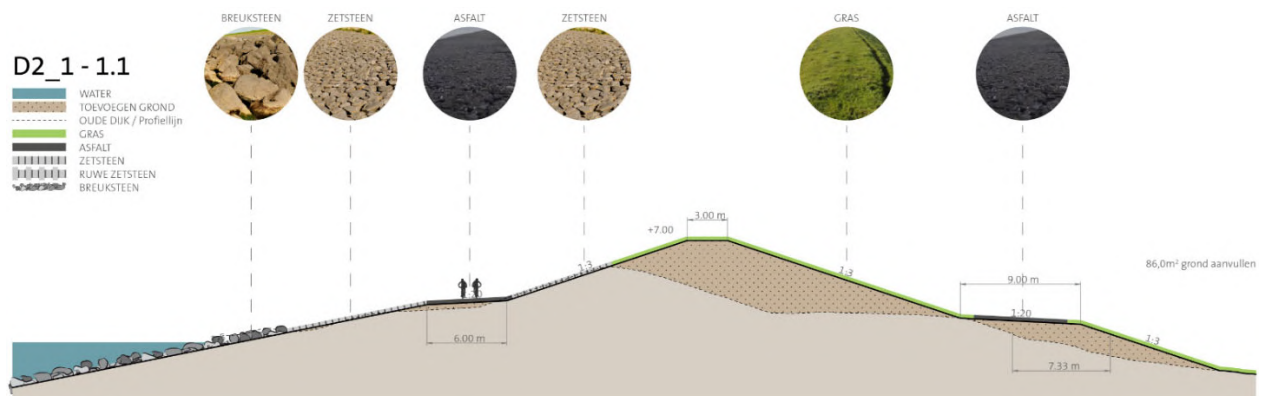
Alternatief 1.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1a kruinverhoging in binnenwaartse richting. Voor de dijkbekleding wordt de “standaard” opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is het extra ruimtebeslag binnendijks bij dit alternatief relatief groot. Voor alle dijkvakken is het niet mogelijk om de huidige functies op de binnenberm instand te houden met de grondaanvulling op de huidige binnenberm. Bij deze alternatieven verschuift de gehele binnenberm en daarmee ook de binnenteen in binnenwaartse richting op. Het is aannemelijk dat hierdoor bij de binnenteen van de dijk aanvullende stabiliteitsmaatregelen moeten worden toegepast. In ontwerploop 2 verdient het aanbeveling om te onderzoeken hoe deze extra stabiliteitsproblemen kunnen worden geminimaliseerd.

Tabel 3-4: Alternatief 1.1 voor dijktraject Meerdijk

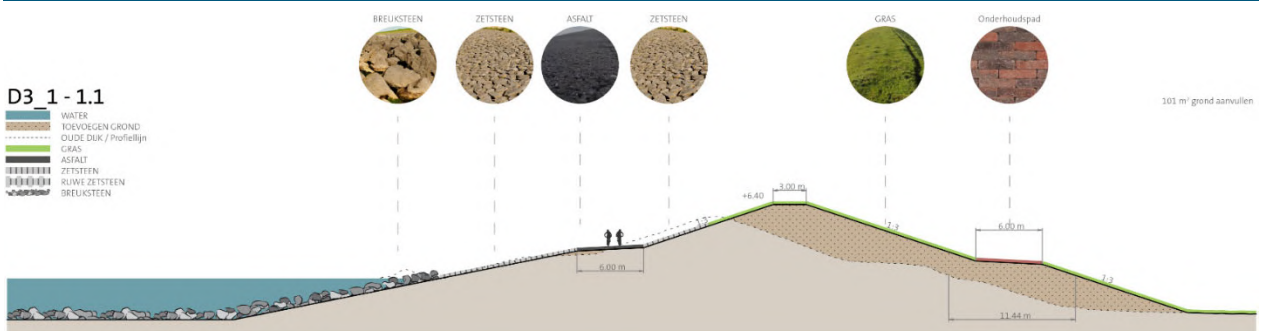
ALTERNATIEF 1.1 - DIJKVAK 1 (KRUINVERHOOGING CIRCA 150CM – BERMBREEDTE CIRCA 6M, DIJKTEEN VERSCHUIFT BINNENWAARTS)



ALTERNATIEF 1.1 - DIJKVAK 2 (KRUINVERHOOGING CIRCA 200CM – BERMBREEDTE 9M, DIJKTEEN VERSCHUIFT BINNENWAARTS)



ALTERNATIEF 1.1 - DIJKVAK 3 (KRUINVERHOOGING CIRCA 110CM – BERMBREEDTE 6M, DIJKTEEN VERSCHUIFT BINNENWAARTS)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

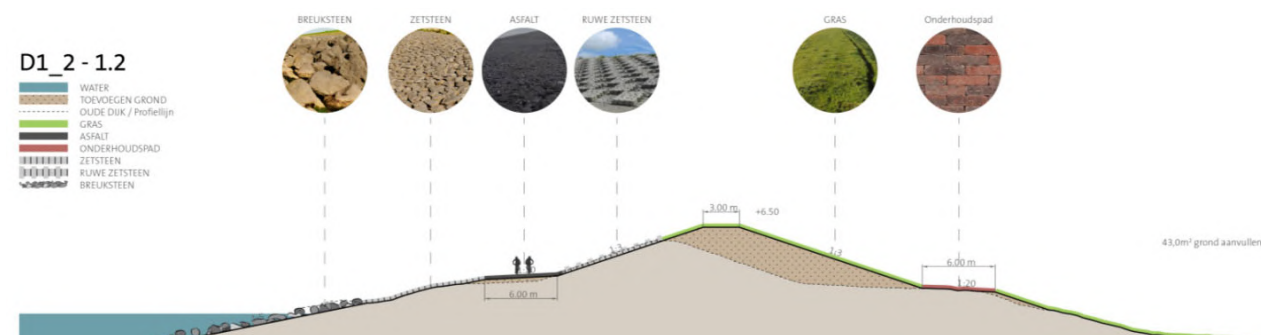
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud en boventalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asphalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1a Kruinverhoging in binnenwaartse richting
- B.5 Verhogen buitenberm

Alternatief 1.2: Binnenwaartse versterking met verruwing boventalud buitentalud

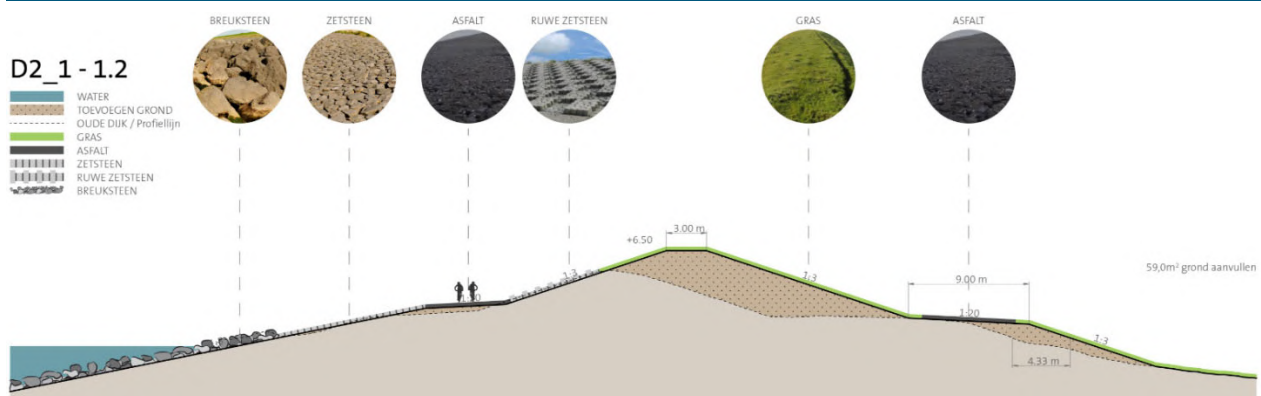
Bij alternatief 1.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking tot alternatief 1.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook minder grond aangevuld hoeft te worden en het extra binnendijkse ruimtebeslag wordt beperkt. Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft. Bij een ruwe bovenbekleding dienen in ontwerploep 2 een aantal zaken te worden uitgezocht; 1. Is de bekleding bestand tegen kruidend ijs; 2. neemt de beheerinspanning niet significant toe; 3. Voldoet deze bekledingstype aan de wensen/eisen die zijn opgenomen in het ruimtelijk kwaliteitskader en 4. Zorgt dit type bekleding voor een verhoging van de biodiversiteit. In Bijlage 7 is een eerste beschouwing naar de voor- en nadelen van ruwheid op het boventalud uitgevoerd.

Tabel 3-5: Alternatief 1.2 voor dijktraject Meerdijk

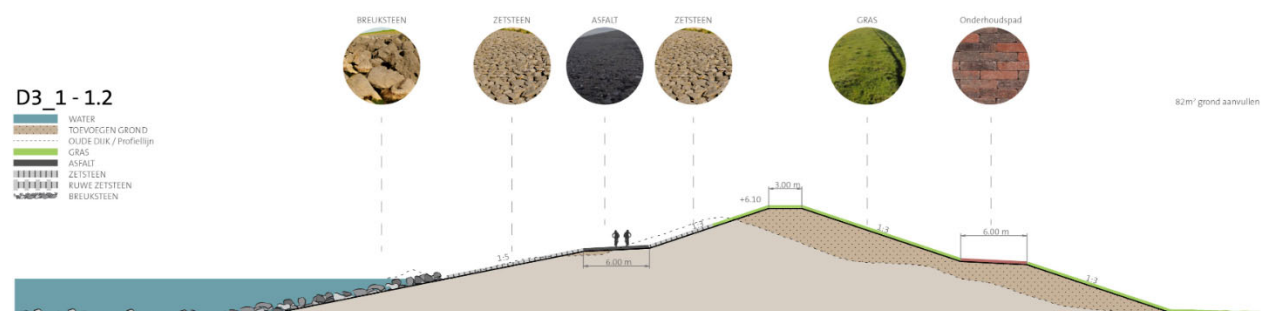
ALTERNATIEF 1.2 – DIJKVAK1 (KRUINVERHOOGING CIRCA 110CM – RUWE ZETSTEEN, BERMBREEDTE 6M)



ALTERNATIEF 1.2 - DIJKVAK 2 (KRUINVERHOOGING CIRCA 150CM – RUWE ZETSTEEN, BERMBREEDTE M, DIJKTEEN VERSCHUIFT BINNENWAARTS)



ALTERNATIEF 1.2 - DIJKVAK 3 (KRUINVERHOOGING CIRCA 80CM – RUWE ZETSTEEN, BERMBREEDTE 6M, DIJKTEEN VERSCHUIFT BINNENWAARTS)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

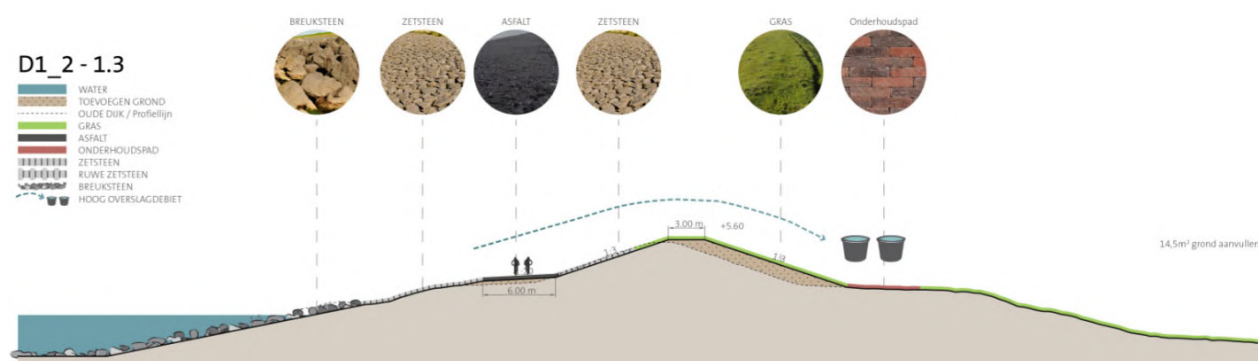
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asphalt (berm)
- A.8 Nieuw ruwe bekleding zetsteen (boventalud)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1a Kruinverhoging in binnenwaartse richting
- B.5 Verhogen buitenberm

Alternatief 1.3: Binnenwaarts hoog overslagdebiet

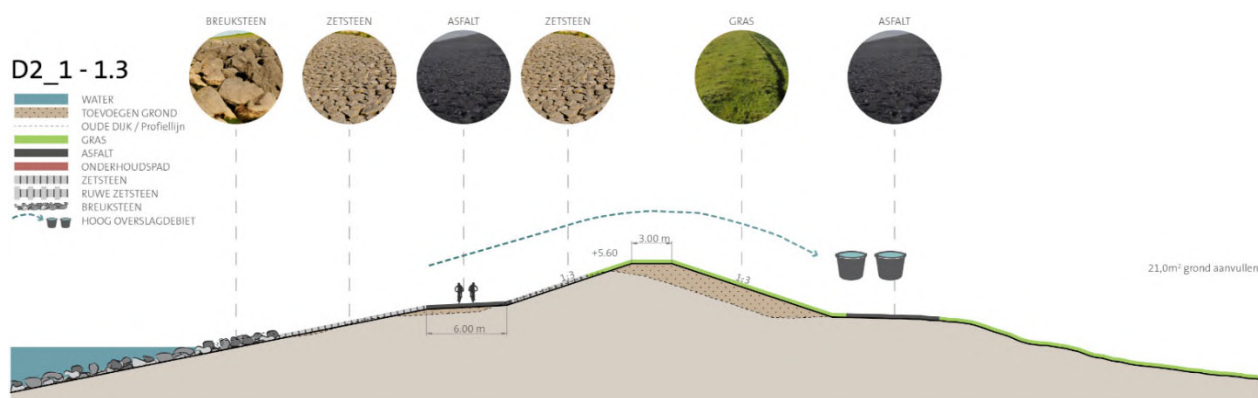
Bij alternatief 1.3 is gekozen voor het toestaan van veel golfoverslag als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Door deze bouwsteen neemt de benodigde kruinverhoging af, maar dit betekent wel dat het gehele binnentalud overslagbestendig dient te zijn. In ontwerploop 2 dient na te worden gegaan wat dit betekent voor de opgave aan de binnendijkse bekleding. Het is aannemelijk dat de huidige gras- en kleibekleding nu onvoldoende bestand is tegen zeer hoge golfoverslagdebieten, waardoor deze bekleding zal moeten versterkt tot en met de binnendijkse dijkteen. De nieuwe dijkbekleding dient bestand te zijn tegen droogte en graverij. Daarnaast dient te worden onderzocht of het toestaan van een hoog overslagdebiet niet leidt tot een onacceptabel waterbezwaar binnendijks.

Tabel 3-6: Alternatief 1.3 voor dijktraject Meerdijk

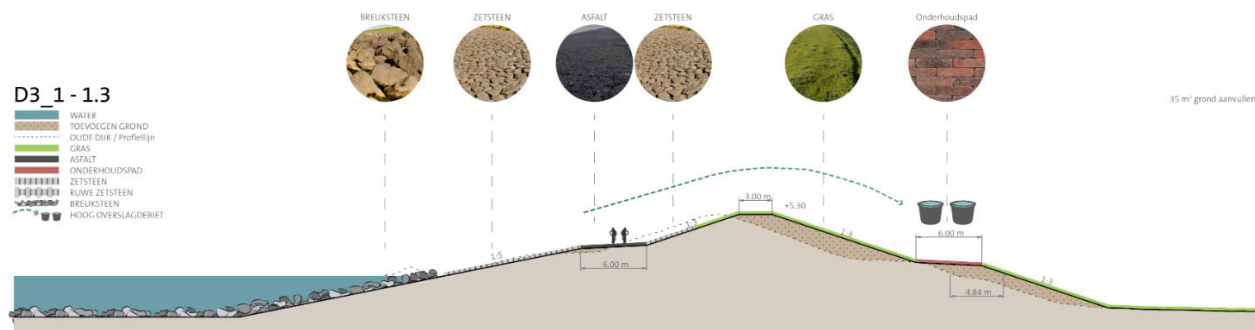
ALTERNATIEF 1.3 – DIJKVAK 1 (KRUINVERHOOGING CIRCA 30CM – OVERSLAGBESTENDIGE DIJKBEKLEDING, BERMBREEDTE



ALTERNATIEF 1.3 - DIJKVAK 2 (KRUINVERHOOGING CIRCA 60CM – OVERSLAGBESTENDIGE DIJKBEKLEDING, BERMBREEDTE CIRCA 10M)



ALTERNATIEF 1.3 - DIJKVAK 3 (KRUINVERHOOGING CIRCA 10CM – OVERSLAGBESTENDIGE DIJKBEKLEDING, BERM BREEDTE CIRCA 6M, DIJKTEEN VERSCHUIFT BINNENDIJKS)



Gebuurkte bouwstenen bij dit alternatief:

- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- A.9 Overslagbestendige dijk -versterkte gras en kleibekleding (kruin en binnentalud)
- B1a Kruinverhoging in binnenwaartse richting
- B.5 Verhogen buitenberm

Ontwerprichtung 2. Kruinverhoging in buitenwaartse richting (Buitenwaarts)

Bij een kruinverhoging in buitenwaartse richting wordt het binnendijks ruimtebeslag beperkt en schuift de dijk alleen in buitenwaartse richting (richting het IJsselmeer) op. Een kruinverhoging of dijkverlegging in buitenwaartse richting heeft dus als voordeel dat de hinder en overlast aan de binnendijkse zijde van de dijk minimaal zal zijn; de huidige binnendijkse dijkbekleding kan gehandhaafd worden². Alternatieven binnen deze ontwerprichtung hebben wel extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk (Natura 2000 gebied). De hoogte-opgave wordt dus in buitenwaartse richting opgelost, bouwsteen B.1b, door deze bouwsteen te combineren met andere bouwstenen, ontstaan binnen deze ontwerprichtung verschillende mogelijke alternatieven met elk een wisselend binnenwaarts ruimtebeslag.

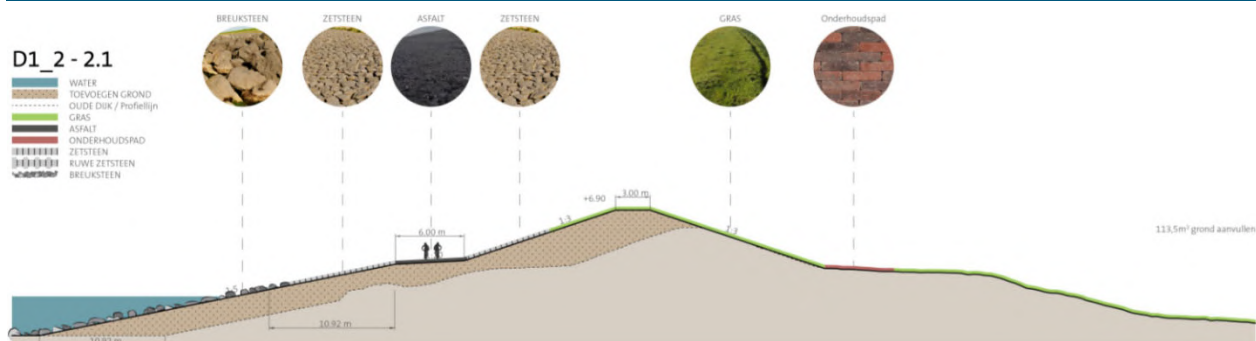
Alternatief 2.1: Buitenwaarts hoge dijk

Alternatief 2.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1b kruinverhoging in buitenwaartse richting. Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is het extra ruimtebeslag buitendijks bij dit alternatief relatief groot. Doordat het IJsselmeer ook relatief diep is, leidt dit er toe dat er relatief veel grond buitendijks zal moeten worden aangevuld. Deze aanvulling sluit aan op de huidige keileemkern en is deels onder water (uitvoeringstechnisch lastig) en zal daarnaast ook deels buiten het huidige grondverbeteringscunet (zettingsgevoelig) uitgevoerd dienen te worden. In ontwerploop 2 verdient het aanbeveling om te onderzoeken hoe de impact op het Natura-2000 gebied geminimaliseerd kan worden.

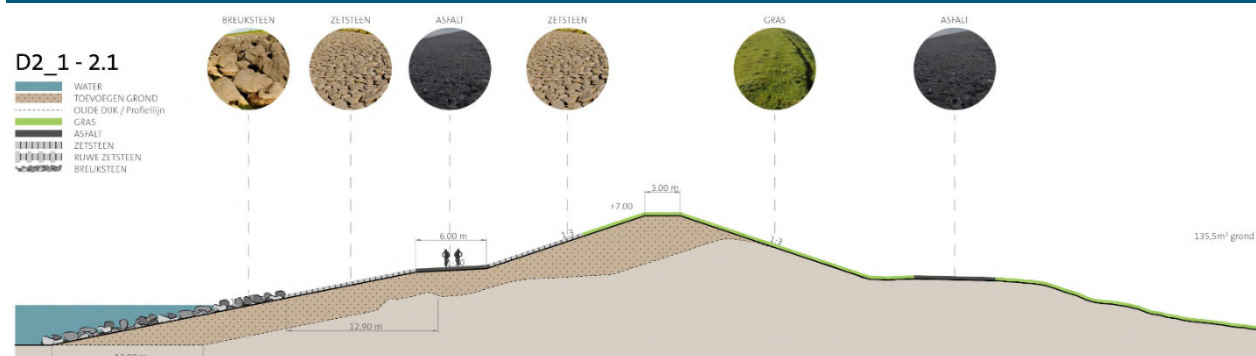
² Dit uitgangspunt wordt in het geotechnisch onderzoek nader gecontroleerd en mogelijk aangepast voor ontwerploop 2.

Tabel 3-7: Alternatief 2.1 voor dijktraject Meerdijk

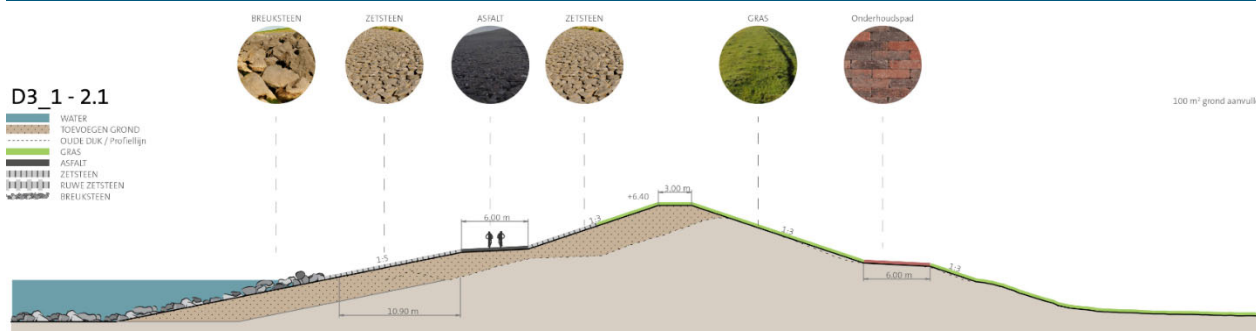
ALTERNATIEF 2.1 – DIJKVAK 1 (KRUINVERHOOGING CIRCA 150CM – CIRCA 11M BUITENWAARTS)



ALTERNATIEF 2.1 - DIJKVAK 2 (KRUINVERHOOGING CIRCA 200CM – CIRCA 13M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



ALTERNATIEF 2.1 - DIJKVAK 3 (KRUINVERHOOGING CIRCA 110CM – CIRCA 11M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud en boventalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asphalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1b Kruinverhoging in buitenwaartse richting
- B.5 Verhogen buitenberm

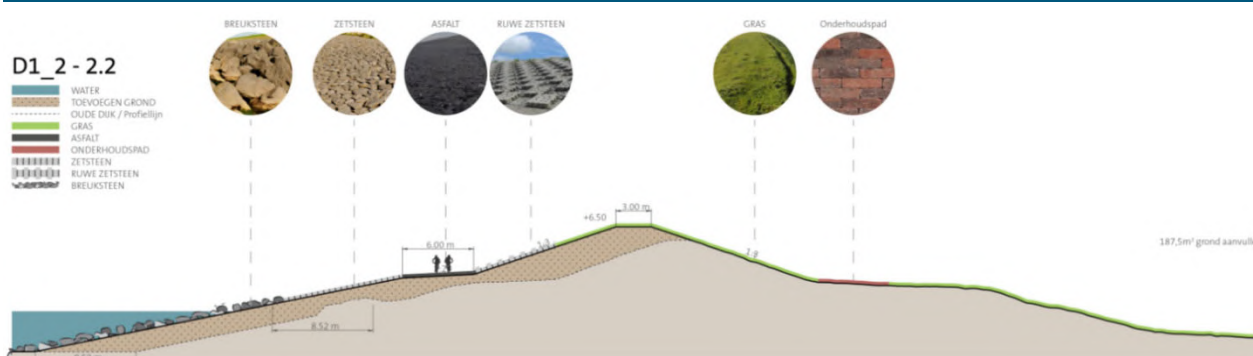
Alternatief 2.2: Buitenwaarts verruwing boventalud

Bij alternatief 2.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Deze bouwsteen heeft golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook significant minder grond aangevuld hoeft te worden (orde 80m³/m) en het

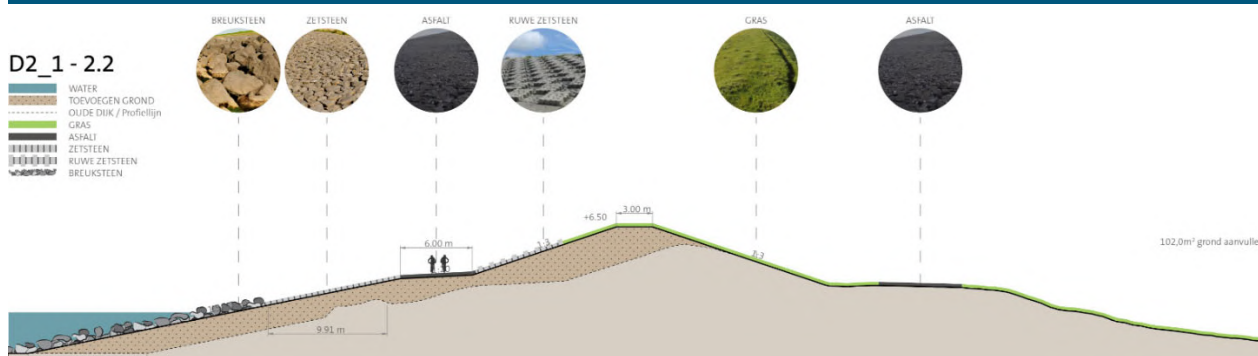
aanvullende buitendijkse ruimtebeslag wordt beperkt (orde 9m). Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft. Bij een ruwe bovenbekleding dienen in ontwerploop 2 een aantal zaken te worden uitgezocht; 1. Is de bekleding bestand tegen kruierend ijs; 2. neemt de beheerinspanning niet significant toe; 3. Voldoet deze bekledingstype aan de wensen/eisen die zijn opgenomen in het ruimtelijk kwaliteitskader; 4. Zorgt dit type bekleding voor een verhoging van de biodiversiteit. In Bijlage 7 is een eerste beschouwing naar de voor- en nadelen van ruwheid op het boventalud uitgevoerd.

Tabel 3-8: Alternatief 2.2 voor dijktraject Meerdijk

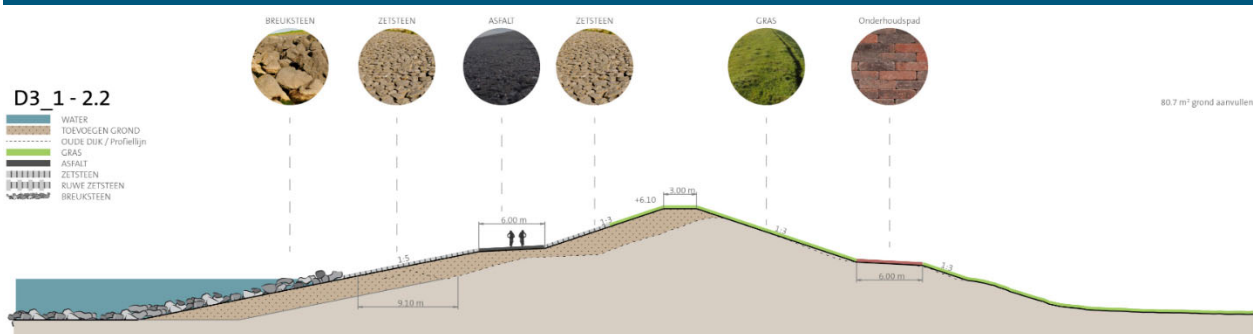
ALTERNATIEF 2.2 – DIJKVAK 1 (KRUINVERHOOGING CIRCA 110CM, RUWE ZETSTEEN, CIRCA 8.5M BUITENWAARTS)



ALTERNATIEF 2.2 - DIJKVAK 2 (KRUINVERHOOGING CIRCA 140CM, RUWE ZETSTEEN, CIRCA 10M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



ALTERNATIEF 2.2 - DIJKVAK 3 (KRUINVERHOOGING CIRCA 80CM, RUWE ZETSTEEN, CIRCA 9M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

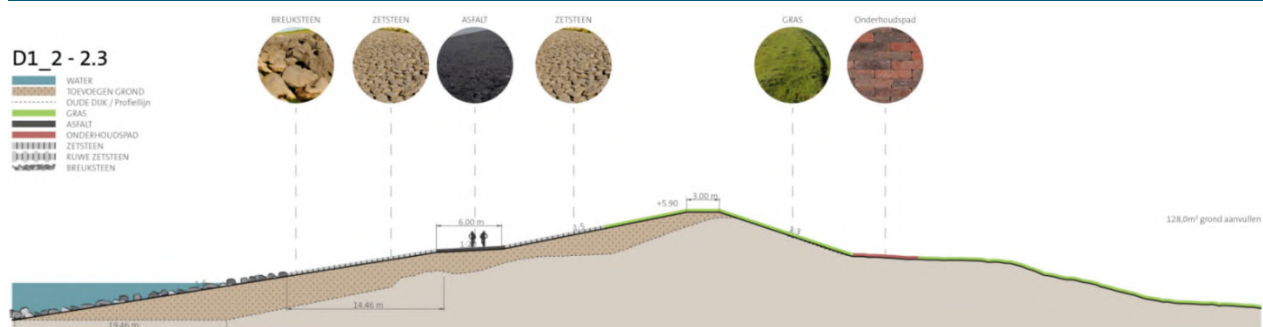
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.8 Nieuw ruwe bekleding zetsteen (boventalud)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1b Kruinverhoging in buitenwaartse richting
- B.5 Verhogen buitenberm

Alternatief 2.3: Buitenwaarts verflauwing buitentalud

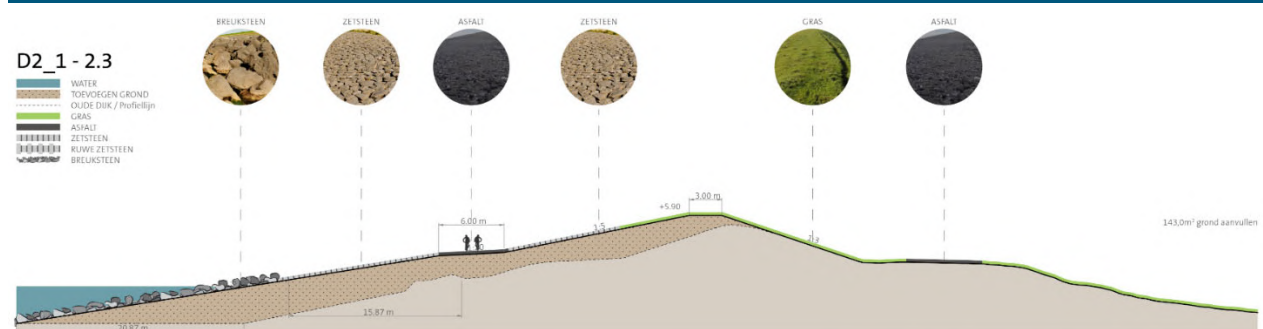
Bij alternatief 2.3 is gekozen voor een verflauwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Deze bouwsteen heeft golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt. Bij de effectbeoordeling zijn in ontwerploop 1 een aantal zaken onderzocht; 1. Zorgt de taludverflauwing voor een kostenreductie op de harde bekleding; 2. Zorgt de verflauwing voor een verhoging van de biodiversiteit, waardoor ruimtegebruik in Natura-2000 gebied meer realistisch wordt.

Tabel 3-9: Alternatief 2.3 voor dijktraject Meerdijk

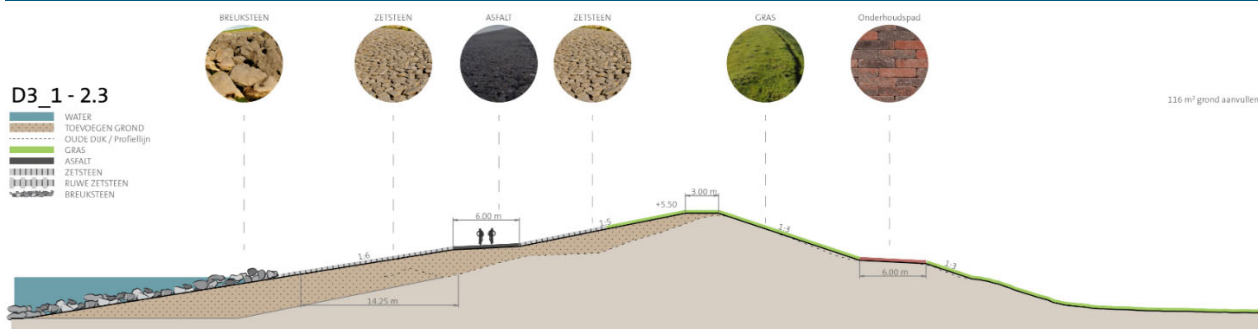
ALTERNATIEF 2.3 – DIJKVAK 1 (KRUINVERHOOGING CIRCA 50CM, VERFLAUWING, CIRCA 14.5M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



ALTERNATIEF 2.3 - DIJKVAK 2 (KRUINVERHOOGING CIRCA 90CM, VERFLAUWING, CIRCA 16M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



ALTERNATIEF 2.3 - DIJKVAK 3 (KRUINVERHOOGING CIRCA 20CM, VERFLAUWING, CIRCA 14M BUITENWAARTS RUIJMBESLAG)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

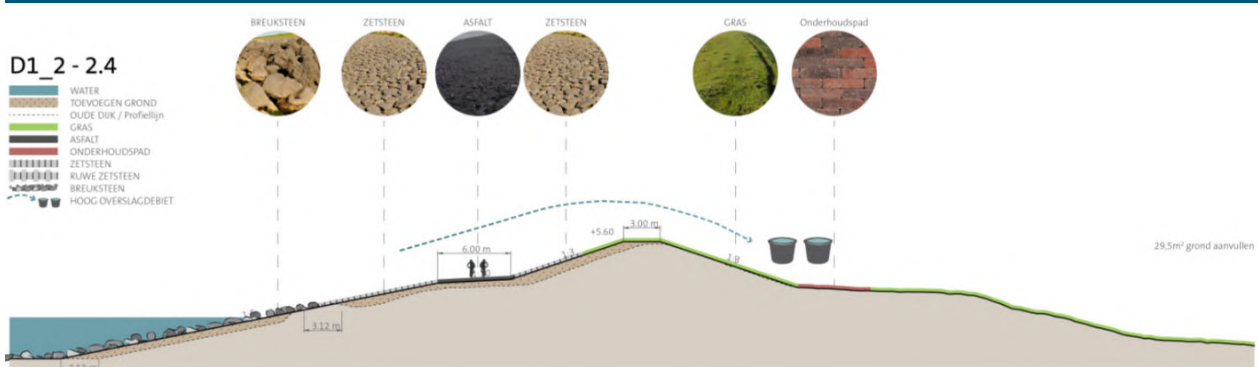
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.8 Nieuwe ruwe bekleding zetsteen (boventalud)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B.2 Geknikt buitentalud
- B.3 Verflauwen buitentalud
- B1b Kruinverhoging in buitenwaartse richting
- B.5 Verhogen buitenberm

Alternatief 2.4: Buitenwaarts hoog overslagdebiet

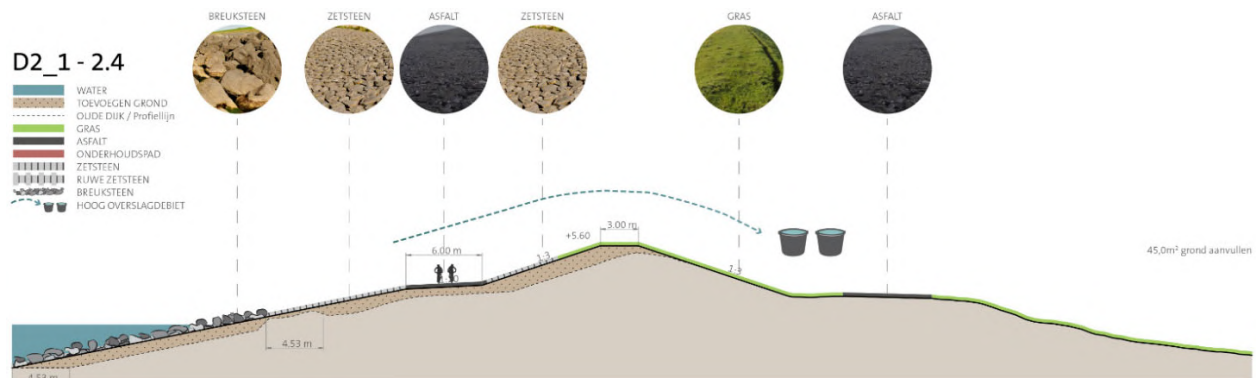
Bij alternatief 2.4 is gekozen voor het toestaan van veel golfoverslag als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Door deze bouwsteen neemt de benodigde kruinverhoging af, maar dit betekent wel dat het gehele binnentalud overslagbestendig dient te zijn. In ontwerploop 2 dient na te worden gegaan wat dit betekent voor de opgave aan de binnendijkse bekleding. Het is aannemelijk dat de huidige gras- en kleibekleding nu onvoldoende bestand is tegen zeer hoge golfoverslagdebieten, waardoor deze bekleding zal moeten worden versterkt tot en met de binnendijkse dijkteen. De nieuwe dijkbekleding dient bestand te zijn tegen droogte en graverij. Dit betekent dus dat bij dit alternatief -in tegenstelling tot de andere alternatieven binnen deze ontwerprichting- wel degelijk binnendijkse maatregelen worden voorzien. Daarnaast dient te worden onderzocht of het toestaan van een hoog overslagdebiet niet leidt tot een onacceptabel waterbezwaar binnendijks.

Tabel 3-10: Alternatief 2.4 voor dijktraject Meerdijk

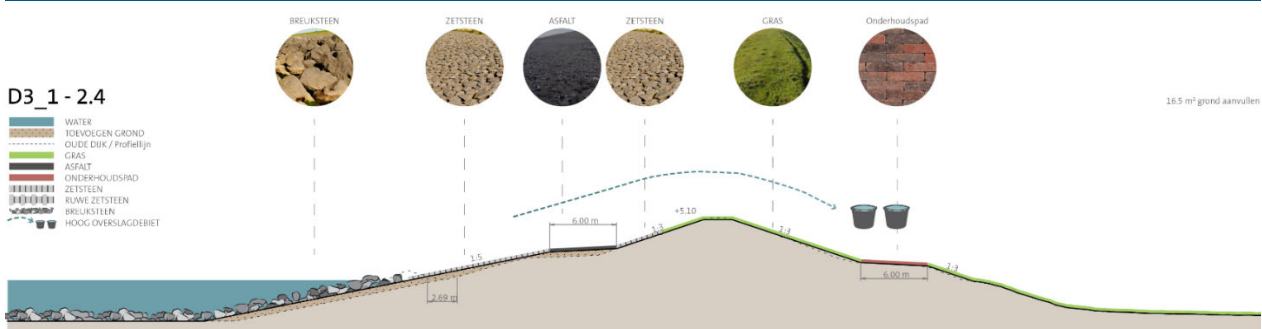
ALTERNATIEF 2.4 – DIJKVAK 1 (KRUINVERHOOGING CIRCA 20CM, OVERSLAGBESTENDIGE DIJKBEKLEDING, CIRCA 3M BUITENWAARTS RUIJMBESLAG)



ALTERNATIEF 2.4 - DIJKVAK 2 (KRUINVERHOOGING CIRCA 60CM, OVERSLAGBESTENDIGE DIJKBEKLEDING, CIRCA 4.5M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



ALTERNATIEF 2.4 - DIJKVAK 3 (KRUINVERHOOGING 0CM, VERFLAUWING, OVERSLAGBESTENDIGE DIJKBEKLEDING, CIRCA 3M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud en boventalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- A.9 Overslagbestendige dijk -versterkte gras en kleibekleding (kruin en binnentalud)
- B1b Kruinverhoging in buitenwaartse richting
- B.5 Verhogen buitenberm

Ontwerprichting 3. Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Bij een gecombineerde kruinverhoging wordt zowel buiten- als binnenwaarts extra ruimtebeslag voorzien voor de dijkversterking. Een gecombineerde kruinverhoging heeft als voordeel dat het ruimtebeslag binnen- en buitenwaarts wordt verdeeld en dat daardoor raakvlakken kunnen worden vermeden. De hoogte-opgave wordt opgelost door bouwsteen B.1c te combineren met andere bouwstenen. Binnen deze ontwerprichting zijn drie mogelijke alternatieven opgesteld, elk met een wisselend ruimtebeslag en specifieke voor- en nadelen.

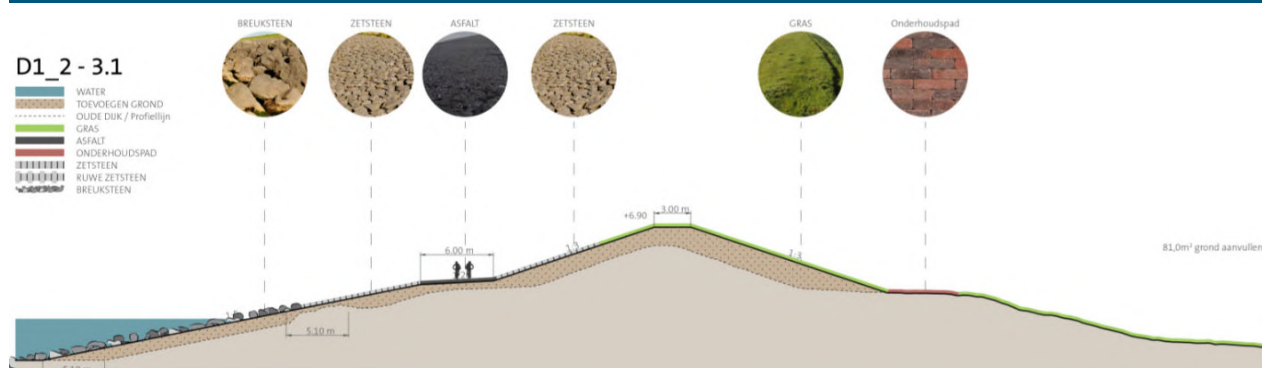
Alternatief 3.1: Vierkant hoge dijk

Alternatief 3.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1c gecombineerde kruinverhoging (vierkant). Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is de voorziene hoogte-opgave bij dit alternatief relatief groot. In ontwerploop 1 zijn de voordelen van het

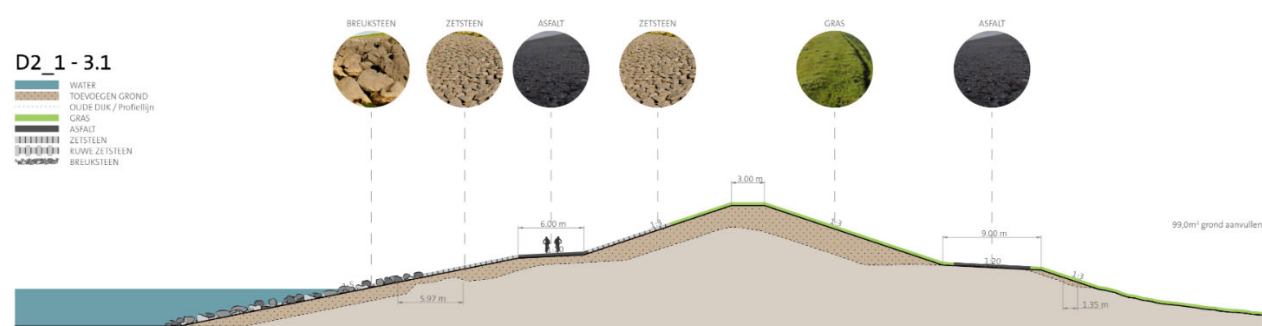
verhogen in binnen- en buitendijkse richting in vergelijking met enkel verhoging in binnen- en of buitenwaartse richting onderzocht.

Tabel 3-11: Alternatief 3.1 voor dijktraject Meerdijk

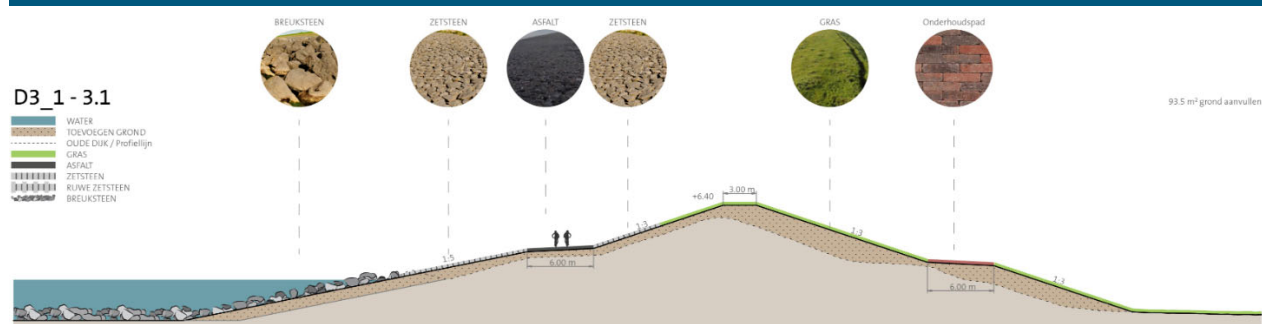
ALTERNATIEF 3.1 – DIJKVAK 1 (KRUINVERHOOGING CIRCA 150CM, BERMBREEDTE CIRCA 8M, CIRCA 5M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



ALTERNATIEF 3.1 - DIJKVAK 2 (KRUINVERHOOGING CIRCA 200CM, BERMBREEDTE CIRCA 9M, CIRCA 6M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



ALTERNATIEF 3.1 - DIJKVAK 3 (KRUINVERHOOGING CIRCA 110CM, BERMBREEDTE CIRCA 6M, DIJKTEEN VERSCHUIFT BINNENDIJKS, CIRCA 5M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

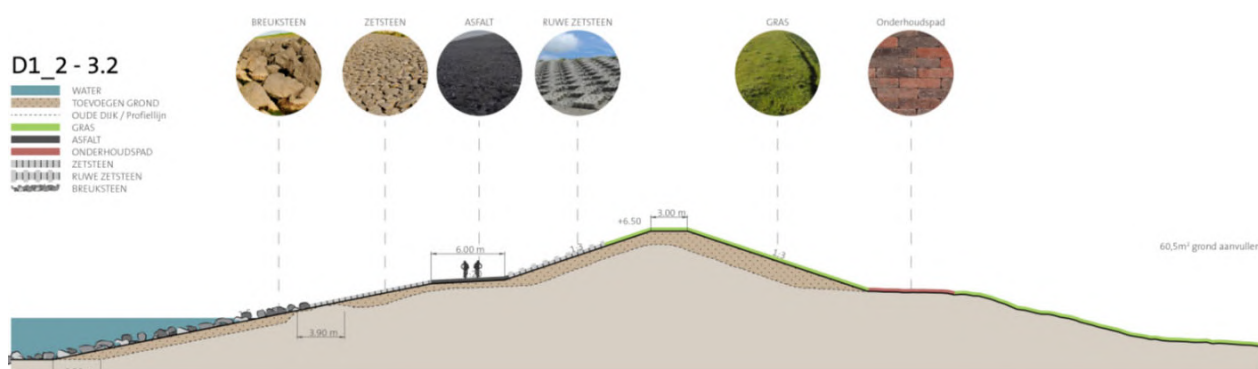
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud en boventalud)
- A.4 Nieuw bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asphalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m. klei (boventalud)
- B1c Gecombineerde kruinverhoging (vierkant)
- B.5 Verhogen buitenberm

Alternatief 3.2: Vierkant verruwing boventalud

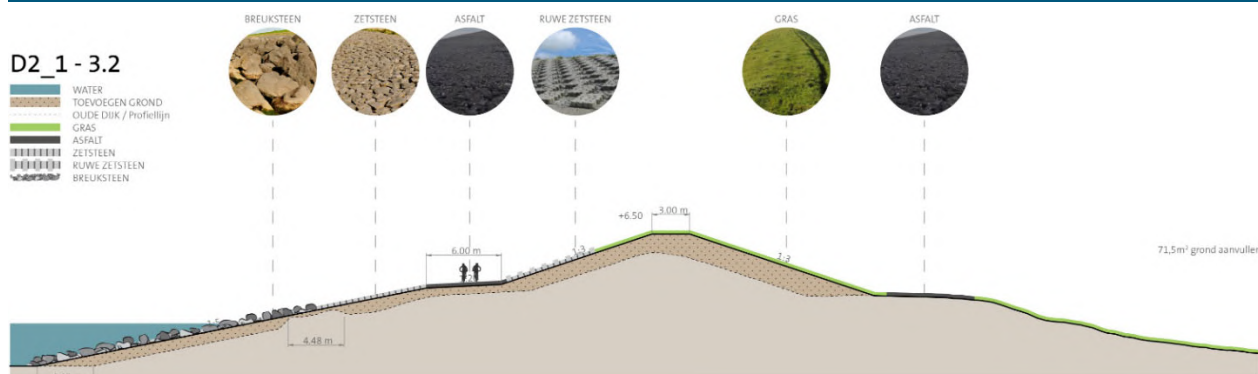
Bij alternatief 3.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 3.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook significant minder grond aangevuld hoeft te worden (orde 25m³/m). Het aanvullende buitendijkse ruimtebeslag wordt beperkt tot circa 1m. In ontwerploop 2 is het verstandig om te onderzoeken of dit ruimtebeslag geheel kan worden opgevangen, om zo de moeilijke realisatie-opgave buitendijks te minimaliseren. Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft. Voor het toepassen van een ruwe bovenbekleding dienen in ontwerploop 2 een aantal zaken te worden uitgezocht, die gelijk zijn aan alternatieven 1.3 en 2.3. In Bijlage 7 is een eerste beschouwing naar de voor- en nadelen van ruwheid op het boventalud uitgevoerd.

Tabel 3-12: Alternatief 3.2 voor dijktraject Meerdijk

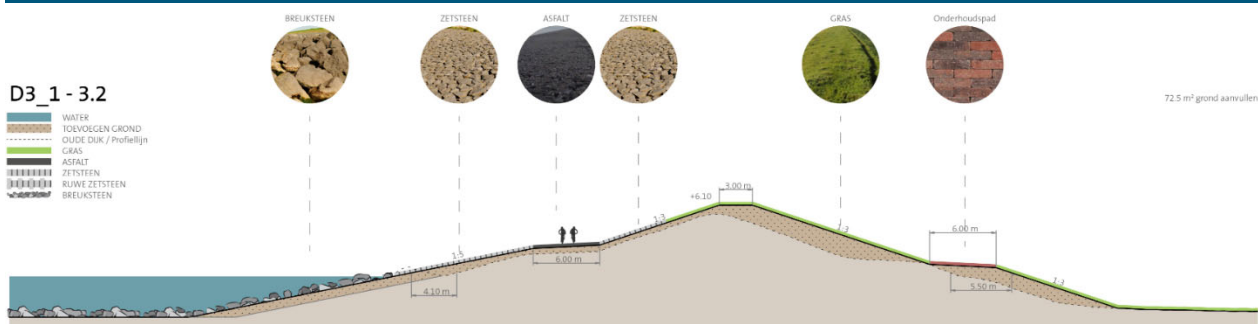
ALTERNATIEF 3.2 – DIJKVAK 1 (KRUINVERHOOGING CIRCA 110CM, RUWE ZETSTEEN, BERMBREEDTE CIRCA 13M, CIRCA 1M BUITENWAARTS



ALTERNATIEF 3.2 - DIJKVAK 2 (KRUINVERHOOGING CIRCA 150CM, RUWE ZETSTEEN, BERMBREEDTE CIRCA 12M, CIRCA 2M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



ALTERNATIEF 3.2 - DIJKVAK 3 (KRUINVERHOOGING CIRCA 80CM, RUWE ZETSTEEN, BERMBREEDTE CIRCA 6M, DIJKTEEN VERSCHUIFT BINNENDIJKS, CIRCA 2M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

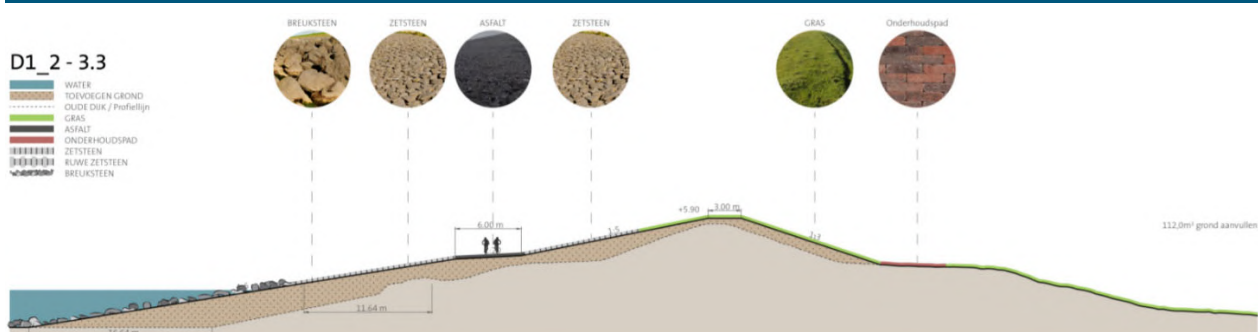
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud)
- A.4 Nieuw bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.8 Nieuw ruwe bekleding zetsteen (boventalud)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1c Gecombineerde kruinverhoging (vierkant)
- B.5 Verhogen buitenberm

Alternatief 3.3: Vierkant met verflauwing buitentalud

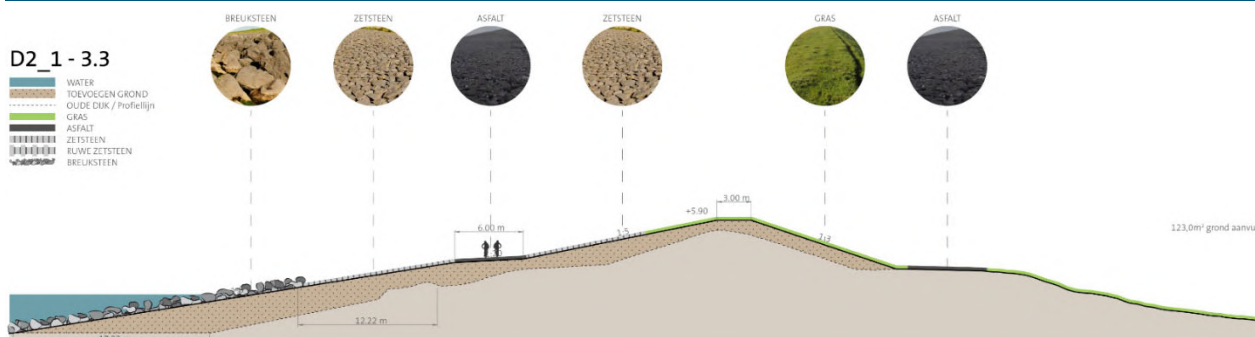
Bij alternatief 3.3 is gekozen voor het verflauwen van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 3.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt. Bij een verflauwing van het buitentalud zijn in ontwerploop 1 een aantal zaken onderzocht; 1. Zorgt de taludverflauwing voor een kostenreductie op de harde bekleding; 2. Zorgt de verflauwing voor een verhoging van de biodiversiteit waardoor een groot ruimtebeslag in Natura-2000 gebied realistisch wordt.

Tabel 3-13: Alternatief 3.3 voor dijktraject Meerdijk

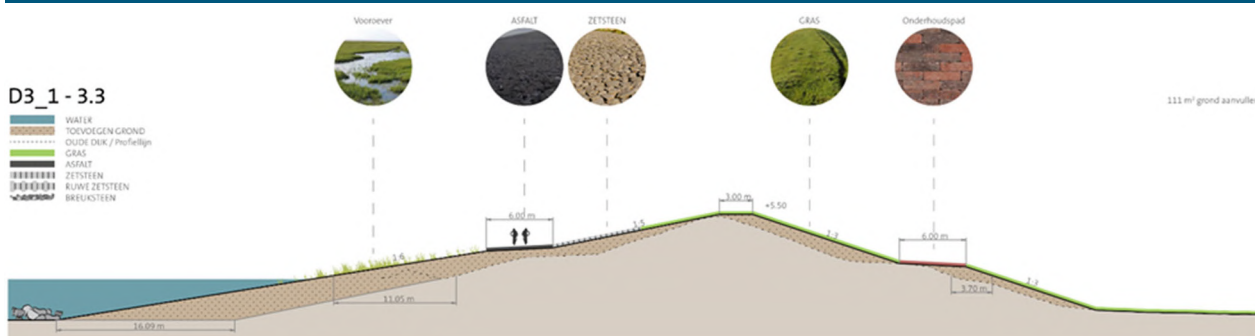
ALTERNATIEF 3.3 – DIJKVAK 1 (KRUINVERHOOGING CIRCA 50CM, VERFLAUWING, BERMBREEDTE CIRCA 12M, CIRCA 17M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



ALTERNATIEF 3.3 - DIJKVAK 2 (KRUINVERHOOGING CIRCA 90CM, VERFLAUWING, BERMBREEDTE CIRCA 12M, CIRCA 17M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



ALTERNATIEF 3.3 - DIJKVAK 3 (KRUINVERHOOGING CIRCA 30CM, VERFLAUWING, BERMBREEDTE CIRCA 6M, DIJKTEEN VERSCHUIFT BINNENDIJKS, CIRCA 16M BUITENWAARTS RUIMTEBESLAG)



Ontwerprichting 4. Voorland oplossing

Voorland oplossingen betreffen maatregelen voor de dijk zoals het aanleggen van golfbrekers of het verhogen van het voorland. Deze maatregelen hebben een golfremmende en -brekende werking waardoor de hoogte- en bekledingsopgave van de huidige dijk afneemt of zelfs volledig vervalt.

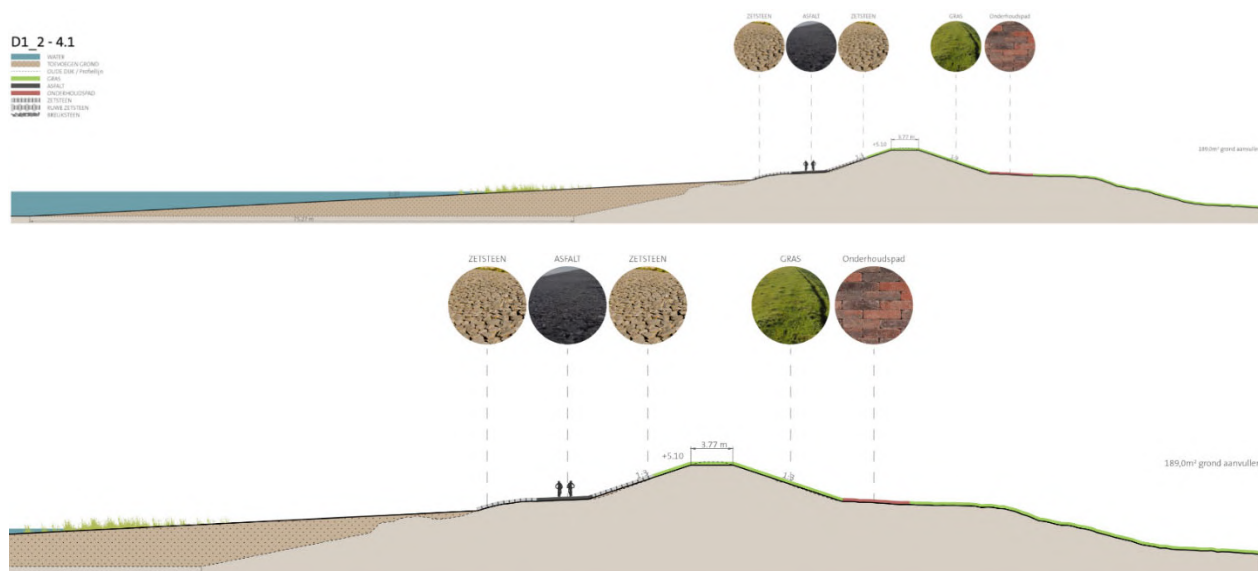
Alternatief 4.1a en 4.1b: Vooroever

Bij alternatief 4.1a is gekozen voor een vooroever tegen de dijk aan. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking. Bij dijkvakken 1 en 2 wordt een vooroever toegepast met een zeer flauw talud (orde 1:30) en een aansluitpunt op circa NAP+1m met de huidige dijk zorgt er voor dat de hoogte- en bekledingsopgave van de dijk geheel vervalt. Er hoeven bij dit alternatief dus geen werkzaamheden aan het huidige dijklichaam plaats te vinden. Doordat het IJsselmeer relatief diep is, is er veel grond nodig (orde $300 \text{ m}^3/\text{m}^3$) om de vooroever te realiseren. Een variant op de vooroever is een alternatief met geotubes als opsluitmiddel (alternatief 4.1b), hierdoor wordt het ruimtebeslag kleiner. Bij dijkvak 3 volstaat een vooroever met een veel steiler talud dan 1:30 namelijk met 1:10, omdat hier de golven minder hoog en korter zijn. In ontwerploop 1 is gestart met nagegaan of dit alternatief 1. een grote bijdrage kan leveren aan het verhogen van de biodiversiteit en of mogelijke partners mee willen participeren om te alternatief te realiseren; 2. Het alternatief niet leidt tot onoverkomelijke problemen met vergunningen; 3. Vrijkomende grond van lokale projecten toegepast kan worden; 4. Hoe de effecten op de morfologie en de scheepvaart op het IJsselmeer beheersbaar blijven; 5. De beheer- en onderhoudsinspanning beheersbaar blijft voor het waterschap. Deze aspecten zullen in ontwerploop 2 echter verder moeten worden onderzocht

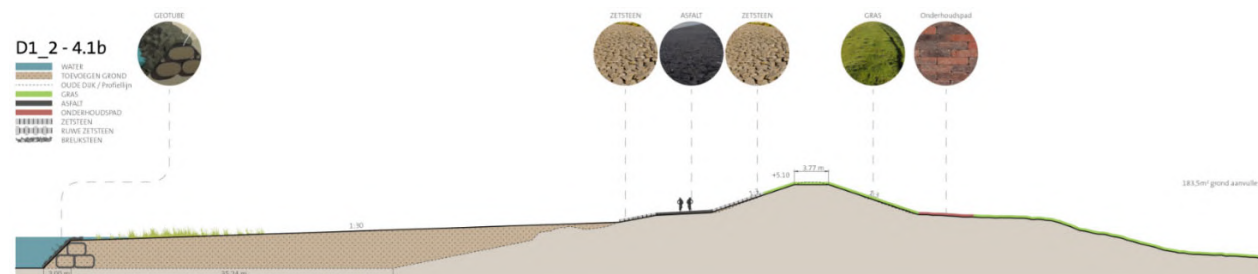
³ Dit is exclusief zetting, een verhoging met een factor van circa 1,5 is realistisch geacht voor het meenemen van de zetting.

Tabel 3-14: Alternatief 4.1a en 4.1b voor dijktraject Meerdijk (gelijk voor dijkvakken 1 en 2, onderste figuur is een detail van dijkaansluiting)

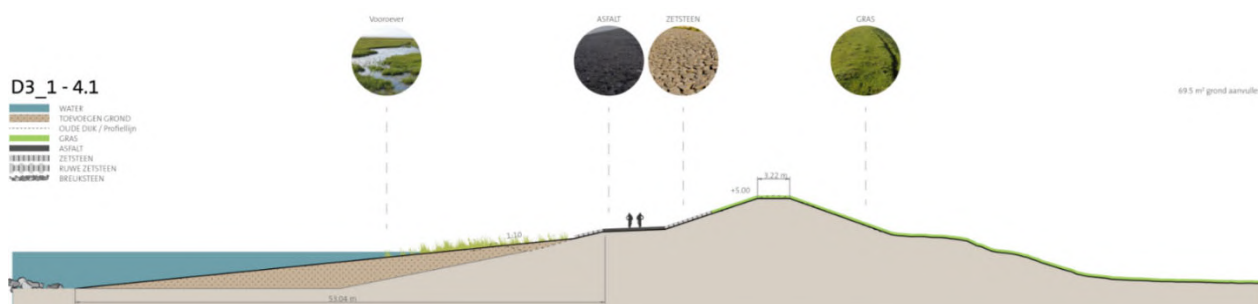
ALTERNATIEF 4.1A – DIJKVAKKEN 1 EN 2 (GEEN KRUINVERHOOGING, VOOROEVER 1:30, HUIDIGE DIJK BLIJFT INTACT, CIRCA 33M RUIMTEBESLAG OP WATERLIJN, CIRCA 125M RUIMTESLAG OP MEERBODEM)



ALTERNATIEF 4.1B – DIJKVAKKEN 1 EN 2 (GEEN KRUINVERHOOGING, VOOROEVER 1:30, HUIDIGE DIJK BLIJFT INTACT, CIRCA 33M RUIMTEBESLAG OP WATERLIJN, CIRCA 35M RUIMTESLAG OP MEERBODEM)



ALTERNATIEF 4.1 – DIJKVAK 3 (GEEN KRUINVERHOOGING, VOOROEVER 1:10, HUIDIGE DIJK BLIJFT INTACT, CIRCA 10M RUIMTEBESLAG OP WATERLIJN, CIRCA 53M RUIMTESLAG OP MEERBODEM)



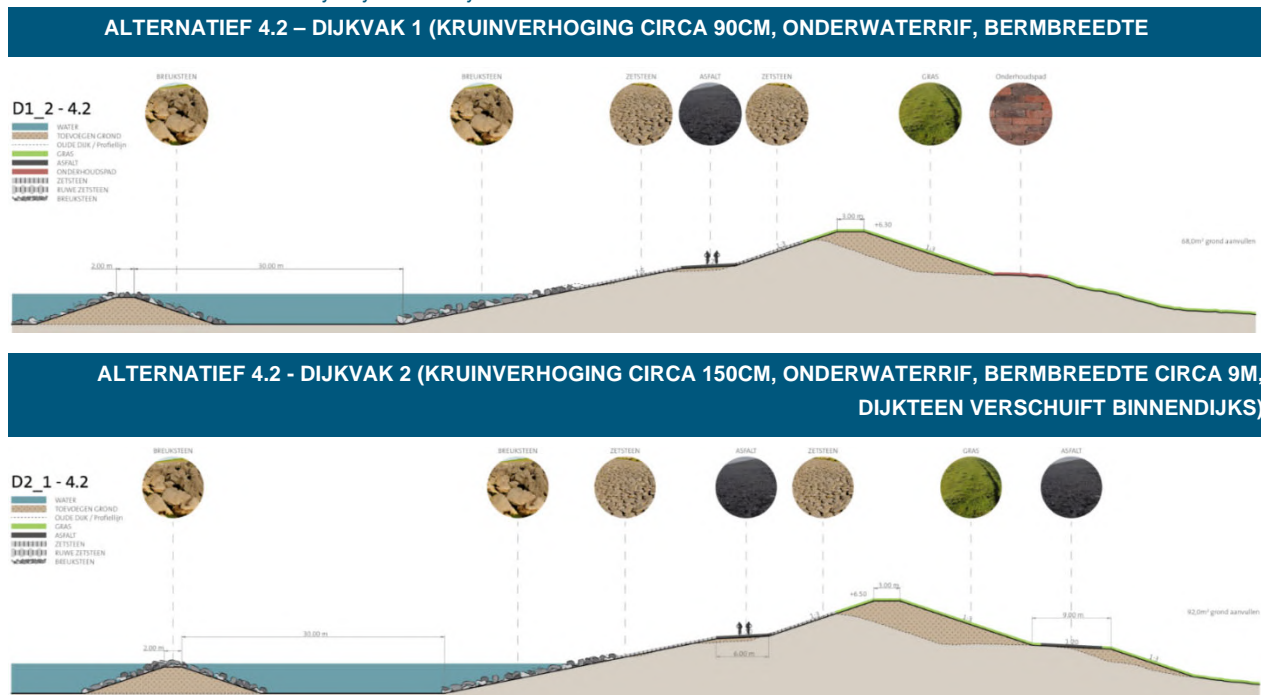
Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

D.1 Verhogen voorland/ aanbrengen vooroever

Alternatief 4.2: Onderwaterriif met kruinverhoging

Bij alternatief 4.2 is gekozen om bouwsteen “aanbrengen kunstmatige rif” te combineren met een binnenwaartse kruinverhoging. Een kunstmatig rif met een kruin net onder de waterlijn (streefpeil IJsselmeer) heeft een golfremmende werking, maar de bouwsteen doet afzonderlijk onvoldoende om de hoogte-opgave en de bekledingsopgave geheel te laten vervallen. Om te voldoen aan deze veiligheidsopgave is gekozen om de huidige buitenberm te verhogen en de kruin in binnenwaartse richting te verhogen. In ontwerploop 2 is gestart om na te worden gegaan of een onderwaterriif 1. een bijdrage kan leveren aan het verhogen van de biodiversiteit en of mogelijke partners mee willen participeren om te alternatief te realiseren; 2. Het alternatief niet leidt tot onoverkomelijke problemen met vergunningen; 3. De maatregel (kosten)efficiënt is als dijkversterkingsmaatregel; 4. Hoe de effecten op de scheepvaart van het IJsselmeer beheersbaar blijven; 5. De beheer- en onderhoudsinspanning beheersbaar blijven voor het waterschap. Als dit alternatief wordt gekozen als kansrijk alternatief dienen deze vragen nader te worden onderzocht.

Tabel 3-15: Alternatief 4.2 voor dijktraject Meerdijk



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud en boventalud)
- A.4 Nieuw bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asphalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1a Kruinverhoging in binnenwaartse richting
- B.5 Verhogen buitenberm
- D.8 Aanbrengen kunstmatig rif

3.4 Alternatieven traject Baaidijk

Voor de Baaidijk is gezocht naar logische combinaties van (kansrijke) bouwstenen, zodanig dat alternatieven zich van elkaar onderscheiden door specifieke voordelen. In principe komen alle geselecteerde kansrijke bouwstenen terug in één of meerdere combinaties. Voor de dijkvakken 4 en 5

(traject Meerdijk) zijn veertien mogelijke alternatieven geselecteerd die onderverdeeld kunnen worden in vijf ontwerprichtingen die onderscheidend zijn in ruimtegebruik:

1. Kruinverhoging in binnenwaartse richting
2. Kruinverhoging in buitenwaartse richting
3. Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)
4. Voorlandaanpassingen
5. Constructief

Het versterken van de huidige bestaande havendammen is niet effectief gebleken en daarom niet meegenomen als mogelijke bouwsteen/versterkingsalternatief⁴. Havendammen remmen golven, maar kunnen hoge waterstanden tegen de dijk niet voorkomen. Specifiek voor dit dijktraject is de meest maatgevende belastingsituatie voor de dijk een (hele) hoge waterstand. Met andere woorden de golfbelasting is ondergeschikt aan een belasting als gevolg van een hoge waterstand. Het ophogen van de huidige havendammen rond Parkhaven met 1m (indien mogelijk) leidt tot een zeer beperkte reductie van de hoogte-opgave, namelijk van 10cm. Daarmee is het versterken van de havendammen (ophogen inclusief aanbrengen steenbekleding) als niet doelmatig bestempeld.

3.4.1 Beschrijving en visualisatie mogelijke alternatieven

In deze paragraaf worden de mogelijke alternatieven voor dijkvakken 4 en 5 beschreven.

Ontwerprichting 1. Kruinverhoging in binnenwaartse richting (Binnenwaarts)

Bij een kruinverhoging in binnenwaartse richting wordt het buitendijks ruimtebeslag beperkt en schuift de dijk alleen in binnenwaartse richting op. Een kruinverhoging of dijkverlegging in binnenwaartse richting heeft als voordeel dat er geen extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk (Natura 2000 gebied en raakvlak met jachthavens) wordt voorzien. Wel dient de huidige bekleding bij dijkvak 4 op het buitentalud te worden versterkt. De hoogte-opgave wordt binnen deze ontwerprichting voornamelijk in binnenwaartse richting opgelost met bouwsteen B.1a. Door deze bouwsteen te combineren met andere bouwstenen ontstaan binnen deze ontwerprichting verschillende mogelijke alternatieven met elk een wisselend binnenwaarts ruimtebeslag en specifieke voor- en nadelen.

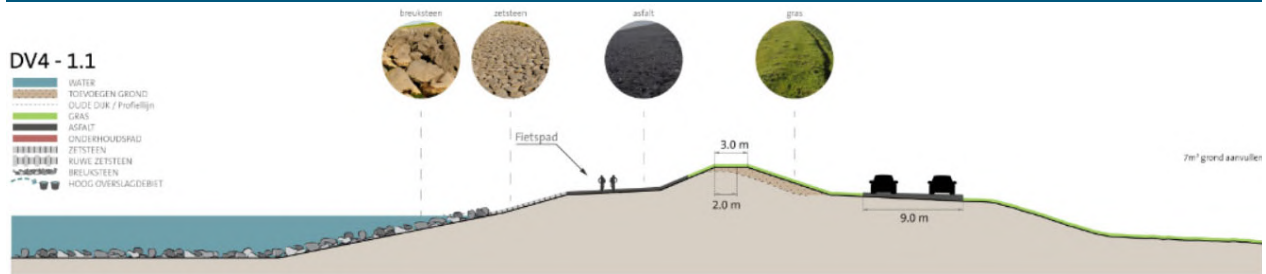
Alternatief 1.1: Binnenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging

Alternatief 1.1 is een alternatief waarbij met bouwsteen B1a “kruinverhoging in binnenwaartse richting” volledig de hoogte-opgave wordt oplost. Voor de buitendijkse dijkbekleding wordt de “standaard” opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Bij dijkvak 5 voldoet de huidige dijkbekleding op het buitendijkse ondertalud, waardoor de overlast in het Parkhaven-gebied beperkt kan blijven. Voor dijkvak 4 lijkt er geen fysiek raakvlak met de N307 te ontstaan bij dit alternatief. Wel dient mogelijk een vangrail te worden gebouwd om het dijklichaam te beschermen tegen aanrijdingen. Er ontstaat wel een fysiek raakvlak met de binnendijkse weg bij dijkvak 5. Hier lijkt de huidige bermbreedte wel voldoende breed om de weg op deze berm binnendijs te verplaatsen, zonder dat de dijkteen hoeft op te schuiven. In ontwerploop 2 verdient het aanbeveling om te onderzoeken of de resterende bermbreedte inderdaad breed genoeg om de weg te verschuiven op de huidige binnenberm.

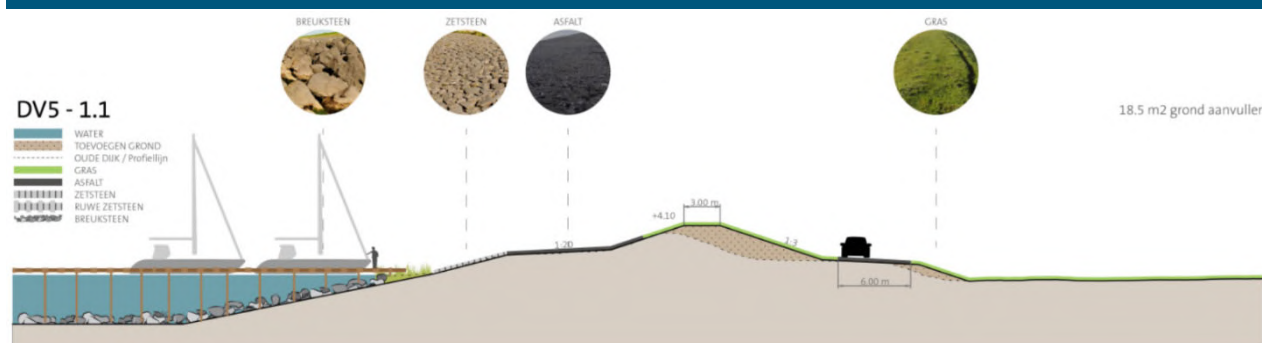
⁴ In de bepaling van de versterkingsopgave zijn de havendammen met huidige dimensies rond Parkhaven wel als standzeker beschouwd tijdens maatgevende stormcondities.

Tabel 3-16: Alternatief 1.1 voor dijktraject Baaidijk

Alternatief 1.1 - Dijkvak 4 (kruinverhoging circa 35cm binnenwaarts)



Alternatief 1.1 - Dijkvak 5 (kruinverhoging circa 60cm binnenwaarts, raakvlak met binnendijkse weg)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

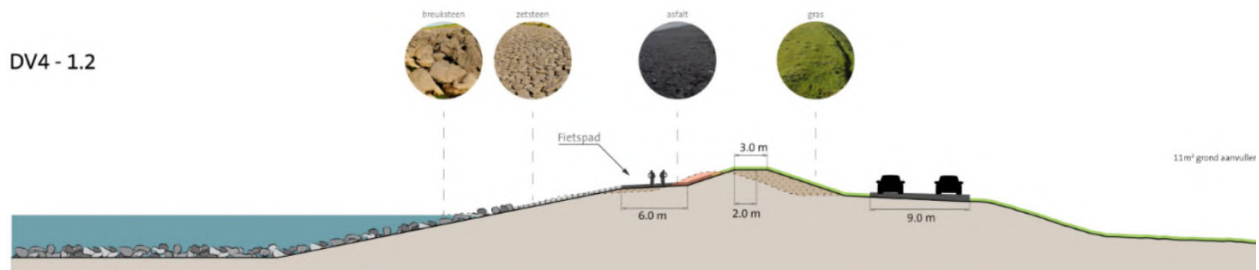
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud – alleen bij dijkvak 4)
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (boventalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming – alleen bij dijkvak 4)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asphalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1a Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Alternatief 1.2: Binnenwaarts hoge dijk met bermverhoging

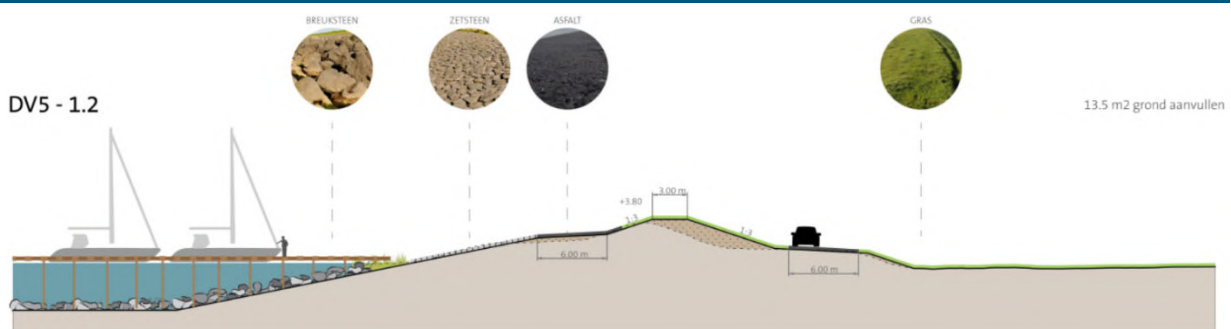
Bij alternatief 1.2 is gekozen voor een verhoging van de buitenberm als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt (orde 30cm). Door de minder zware golfaanval is deze bouwsteen voor de Baaidijk echter minder effectief dan voor de Meerdijk. Voor dijkvak 4 leidt dit alternatief zelfs tot meer binnendijks ruimtegebruik dan bij alternatief 1.1. Voor dijkvak 5 neemt het binnendijks ruimtegebruik door inpassing van een verhoogde berm wel af (circa 1m minder) en neemt het aan te vullen grond ook af. Deze afname is echter onvoldoende om een raakvlak met de binnendijkse weg te voorkomen. Net als bij alternatief 1.1 zal in ontwerploop 2 nader onderzocht moeten worden of de resterende berm breedte voldoende is om de weg te verleggen, zonder dat de binnendijkse dijkteen hoeft op te schuiven.

Tabel 3-17: Alternatief 1.2 voor dijktraject Baaidijk

Alternatief 1.2 - Dijkvak 4 (kruinverhoging circa 20cm binnenwaarts)



Alternatief 1.2 - Dijkvak 5 (kruinverhoging circa 40cm binnenwaarts, raakvlak met binnendijkse weg)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud – alleen bij dijkvak 4)
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (boventalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming – alleen bij dijkvak 4)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1a Kruinverhoging in binnenwaartse richting
- B.5 Verhogen buitenberm

Alternatief 1.3: Binnenwaarts verruwing boventalud

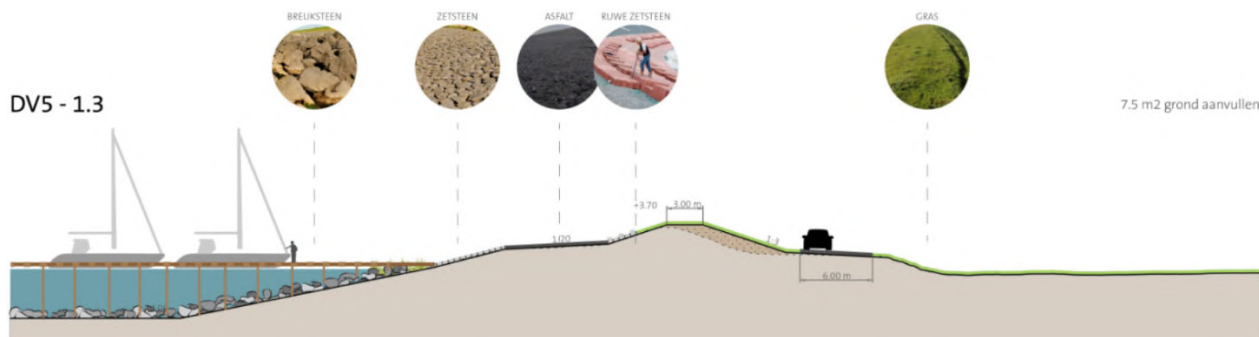
Bij alternatief 1.3 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook minder grond aangevuld hoeft te worden en het aanvullende binnendijkse ruimtebeslag wordt beperkt, waardoor er geen raakvlak ontstaat met de binnendijkse weg. Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft. Bij een ruwe bovenbekleding dienen in ontwerploop 2 een aantal zaken te worden uitgezocht; 1. Is de bekleding bestand tegen kruisend ijs; 2. neemt de beheerinspanning niet significant toe; 3. Voldoet deze bekledingstype aan de wensen/eisen die zijn opgenomen in het ruimtelijk kwaliteitskader en 4. Zorgt dit type bekleding voor een verhoging van de biodiversiteit. In Bijlage 7 is een eerste beschouwing naar de voor- en nadelen van ruwheid op het boventalud uitgevoerd.

Tabel 3-18: Alternatief 1.3 voor dijktraject Baaidijk

ALTERNATIEF 1.3 – DIJKVAK 4 (KRUINVERHOOGING CIRCA 0-20CM – RUWE ZETSTEEN)



ALTERNATIEF 1.3 - DIJKVAK 5 (KRUINVERHOOGING CIRCA 25CM – RUWE ZETSTEEN)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

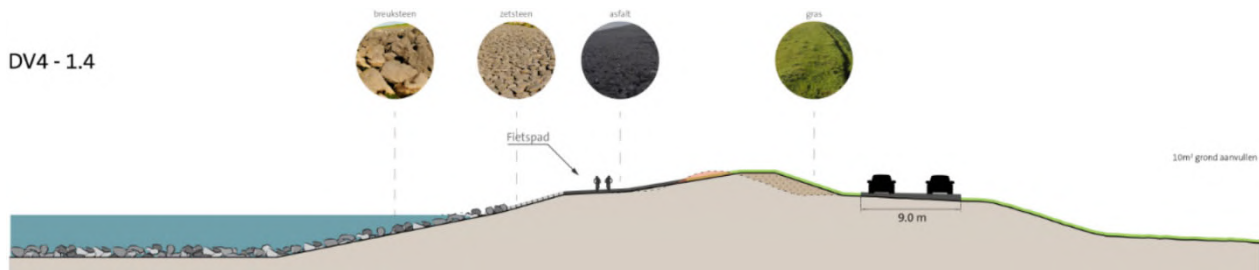
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud – alleen bij dijkvak 4)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming – alleen bij dijkvak 4)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.8 Nieuw ruwe bekleding zetsteen (boventalud)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1a Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Alternatief 1.4: Binnenwaarts verflauwing boventalud

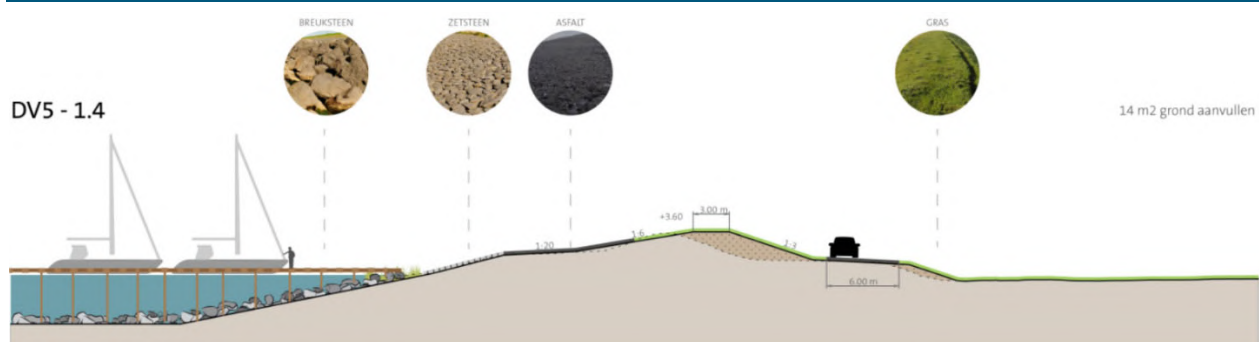
Bij alternatief 1.4 is gekozen voor een verflauwing van het boventalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Door deze bouwsteen neemt de benodigde kruinverhoging af, bij dijkvak 4 is zelfs geen kruinverhoging meer voorzien, maar voor een verflauwing is wel relatief veel ruimte nodig. Voor dijkvak 4 lijkt er desondanks geen fysiek raakvlak met de N307 te ontstaan. Wel dient mogelijk een vangrail te worden gebouwd om het dijklichaam te beschermen tegen aanrijdingen. Er ontstaat wel een fysiek raakvlak met de binnendijkse weg bij dijkvak 5. Hier lijkt de huidige berm breedte echter voldoende breed om de weg op deze berm binnendijks te verplaatsen, zonder dat de dijkteen hoeft op te schuiven. In ontwerploop 2 verdient het aanbeveling om te onderzoeken of resterende berm breedte inderdaad breed genoeg is voor de weg. Bij dijkvak 5 voldoet de huidige dijkbekleding op het buitendijkse ondertalud, waardoor de overlast in het Parkhaven-gebied beperkt kan blijven.

Tabel 3-19: Alternatief 1.4 voor dijktraject Baaidijk

Alternatief 1.4 – Dijkvak 4 (geen kruinverhoging – verflauwing boventalud)



Alternatief 1.4 – Dijkvak 5 (circa 20cm kruinverhoging – verflauwing boventalud)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud – alleen bij dijkvak 4)
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (boventalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming – alleen bij dijkvak 4)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B.2 Geknikt buitentalud
- B.3 Verflauwen buitentalud
- B1a Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Ontwerprichting 2. Kruinverhoging in buitenwaartse richting (Buitenwaarts)

Bij een kruinverhoging in buitenwaartse richting wordt het binnendijks ruimtebeslag beperkt en schuift de dijk alleen in buitenwaartse richting (richting het IJsselmeer) op. Een kruinverhoging of dijkverlegging in buitenwaartse richting heeft dus als voordeel dat de hinder en overlast aan de binnendijkse zijde van de dijk minimaal zal zijn; de huidige binnendijkse dijkbekleding kan gehandhaafd worden⁵.

Alternatieven binnen deze ontwerprichting hebben wel extra ruimtebeslag aan de buitenzijde van de dijk (Natura 2000 gebied) en er ontstaan -specifiek voor dijkvak 5- mogelijk aanvullende inpasopgaves bij de jachthavens. De hoogte-opgave wordt dus in binnenwaartse richting opgelost, met bouwsteen B.1b, door deze bouwsteen te combineren met andere bouwstenen ontstaan binnen deze ontwerprichting verschillende mogelijke alternatieven met elk een wisselend buitenwaarts ruimtebeslag. Specifiek voor dijkvak 5 geldt ook dat de huidige dijkbekleding op het ondertalud aan de buitendijkse zijde van de dijk voldoet aan de veiligheidsnorm. Bij buitendijks versterken zal deze bekleding alsnog moeten worden vervangen.

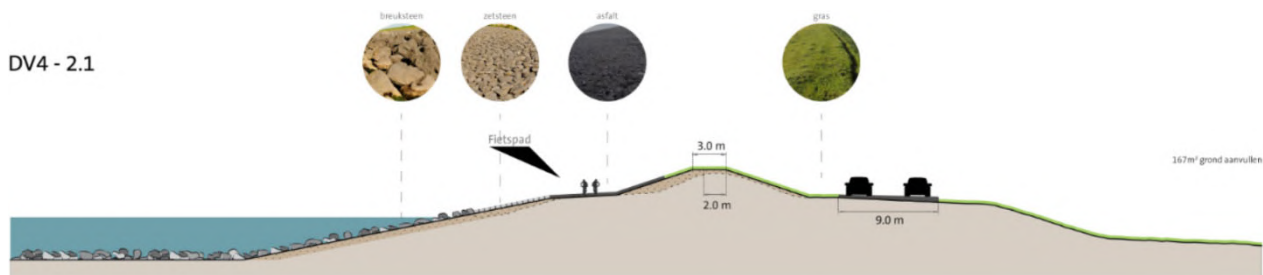
⁵ Dit uitgangspunt wordt in het geotechnisch onderzoek nader gecontroleerd en mogelijk aangepast voor ontwerploop 2.

Alternatief 2.1: Buitenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging

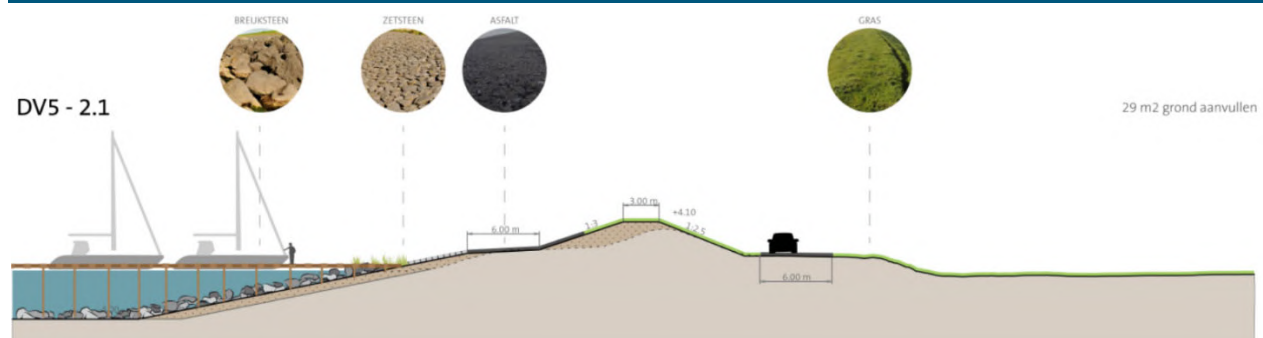
Alternatief 2.1 is een alternatief waarbij bouwsteen B1b “kruinverhoging in buitenwaartse richting” volledig de hoogte-opgave oplost. Voor de dijkbekleding wordt de “standaard” opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Voor dijkvak 4 lijkt het mogelijk om de huidige brede buitenberm te gebruiken om ruimtegebruik in Natura2000 gebied te voorkomen. Als de bermbreedte naar circa 6m wordt teruggebracht, kan het huidige ondertalud worden gehandhaafd. Voor dijkvak 5 lijkt dit -gezien de grotere hoogteopgave- niet mogelijk, hier verschuift de buitenteen circa 3m. De gehele buitendijkse dijkbekleding zal bij dit alternatief moeten worden vervangen, terwijl deze bekleding grotendeels was goedgekeurd. Doordat het IJsselmeer ook relatief diep is, leidt dit er toe dat er relatief veel grond buitendijs zal moeten worden aangevuld. Deze aanvulling sluit aan op de huidige keileemkern en is deels onder water (uitvoeringstechnisch lastig) en zal daarnaast ook deels buiten het huidige grondverbeteringscunet (zettingsgevoelig) uitgevoerd dienen te worden.

Tabel 3-20: Alternatief 2.1 voor dijktraject Baaidijk

Alternatief 2.1 – Dijkvak 4 (50 cm kruinverhoging – geen buitenwaarts ruimtegebruik – buitendijkse bermversmalling naar 6m)



Alternatief 2.1 – Dijkvak 5 (70 cm kruinverhoging – buitenwaarts ruimtebeslag 3m – buitendijkse bermversmalling naar 6m)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud en boventalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1b Kruinverhoging in buitenwaartse richting

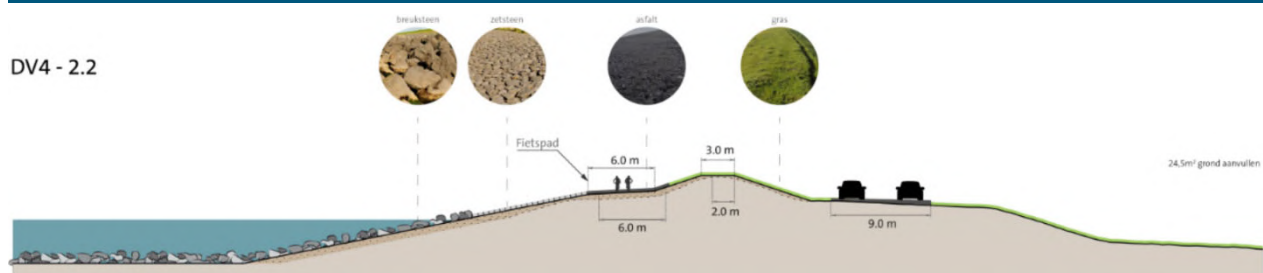
Alternatief 2.2: Buitenwaarts hoge dijk met bermverhoging

Alternatief 2.2 is een alternatief waarmee bouwsteen B1b kruinverhoging in buitenwaartse richting en bouwsteen bermverhoging gezamenlijk de hoogte-opgave oplossen. Voor de dijkbekleding wordt de “standaard” opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking.

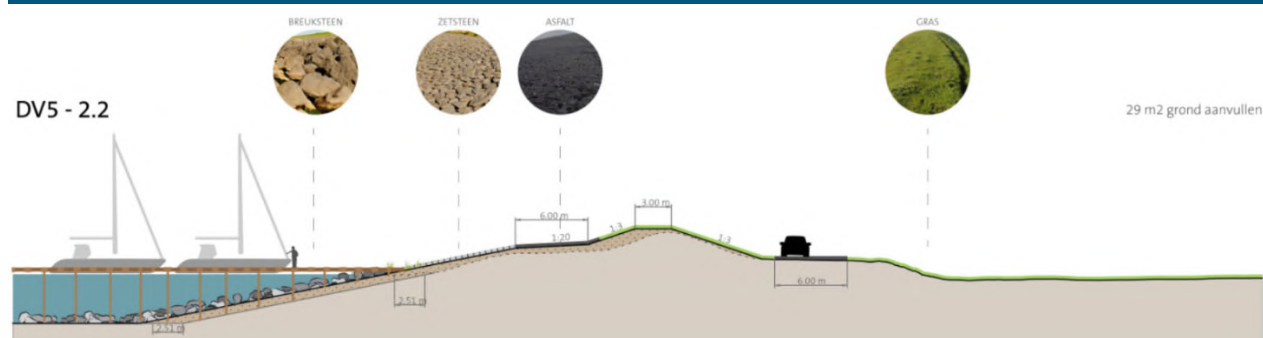
Op dit moment wordt voorzien dat de buitendijkse bekleding circa 2m richting het IJsselmeer zal opschuiven. Het lijkt echter kansrijk om in ontwerploop 2 -als dit een kansrijk alternatief is- te onderzoeken of door het versmallen van de buitendijkse berm dit kan worden voorkomen. Voor dijkvak 5 kan dan de huidige buitendijkse bekleding op het ondertalud worden gehandhaafd.

Tabel 3-21: Alternatief 2.2 voor dijktraject Baaidijk

Alternatief 2.2 – Dijkvak 4 (30 cm kruinverhoging –buitenwaarts ruimtegebruik 2m – buitendijkse bermversmalling naar 6m)



Alternatief 2.2 – Dijkvak 5 (40 cm kruinverhoging – buitenwaarts ruimtebeslag 2m – buitendijkse bermversmalling naar 6m)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

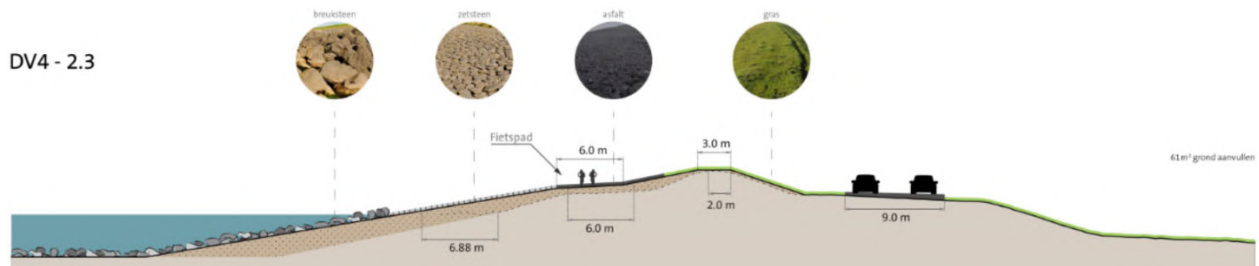
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud en boventalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1b Kruinverhoging in buitenwaartse richting
- B.5 Verhogen buitenberm

Alternatief 2.3: Buitenwaarts verflauwing buitentalud

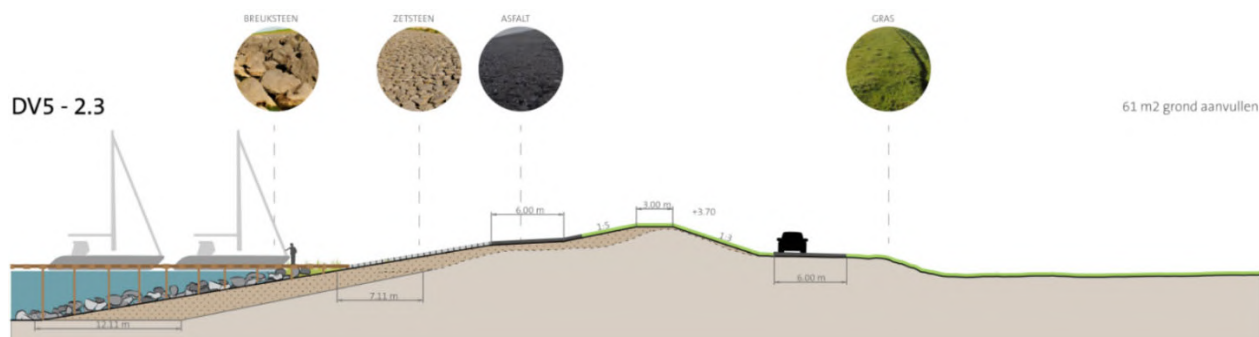
Bij alternatief 2.3 is gekozen voor een verflauwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt. Echter een verflauwing van het buitentalud resulteert in een aanzienlijk ruimtebeslag in het IJsselmeer en dat er ook significant meer grond aangevuld dient te worden in vergelijking met alternatief 2.1 (circa 50 m³/m). Bij een verflauwing van het buitentalud zijn in ontwerploop 1 een aantal zaken onderzocht; 1. Zorgt de taludverflauwing voor een kostenreductie op de harde bekleding; 2. Zorgt de verflauwing voor een verhoging van de biodiversiteit; 3. Is een buitendijkse verflauwing reeel voor dijkvak 5 (groot raakvlak met jachthavengebied).

Tabel 3-22: Alternatief 2.3 voor dijktraject Baaidijk

Alternatief 2.3– Dijkvak 4 (10 cm kruinverhoging – verflauwing - buitenwaarts ruimtebeslag circa 8m)



Alternatief 2.3– Dijkvak 5 (20 cm kruinverhoging – verflauwing - buitenwaarts ruimtebeslag circa 7m)



Gebouwde bouwstenen bij dit alternatief:

- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud)
- A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asphalt (berm)
- A.8 Nieuwe ruwe bekleding zetsteen (boventalud)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B.2 Geknikt buitentalud
- B.3 Verflauwen buitentalud
- B1b Kruinverhoging in buitenwaartse richting
- B.5 Verhogen buitenberm

Ontwerprichting 3. Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Bij een gecombineerde kruinverhoging wordt zowel buiten- als binnenwaarts extra ruimtebeslag voorzien voor de dijkversterking. Een gecombineerde kruinverhoging heeft als voordeel dat het ruimtebeslag binnen- en buitenwaarts wordt verdeeld en dat er zo ontwerpen kan worden dat raakvlakken worden vermeden. De hoogte-opgave wordt opgelost door bouwsteen B.1c te combineren met andere bouwstenen. Binnen deze ontwerprichting zijn drie mogelijke alternatieven opgesteld, elk met een wisselend ruimtebeslag en specifieke voor- en nadelen.

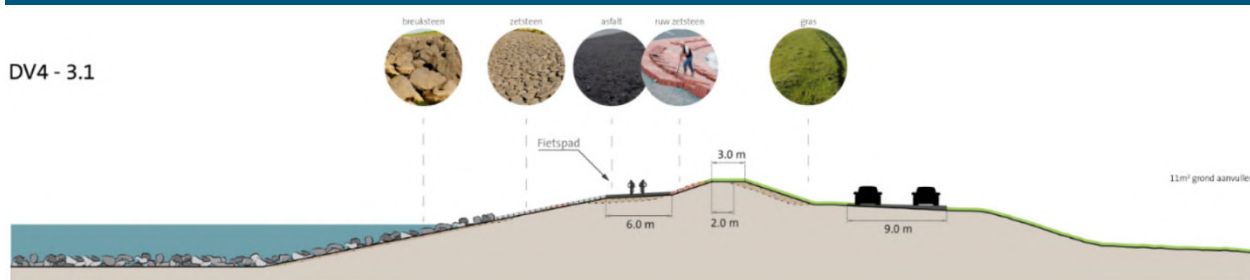
Alternatief 3.1: Vierkant met bermverhoging en verruwing boventalud

Alternatief 3.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1c “gecombineerde kruinverhoging (vierkant)” en de bouwsteen met een ruwe bekleding met golfremmende werking op het boventalud. De hoogte-opgave reduceert door deze keuzes naar circa 20cm. Het huidige ondertalud aan de buitendijkse zijde van de dijk blijft gehandhaafd, specifiek voor dijkvak 5 betekent dit dat de huidige zetsteen en teenbescherming dus geheel behouden kunnen blijven. Voor dijkvak 4 is de huidige zetsteen en teenbescherming onvoldoende sterk en wordt deze vervangen.

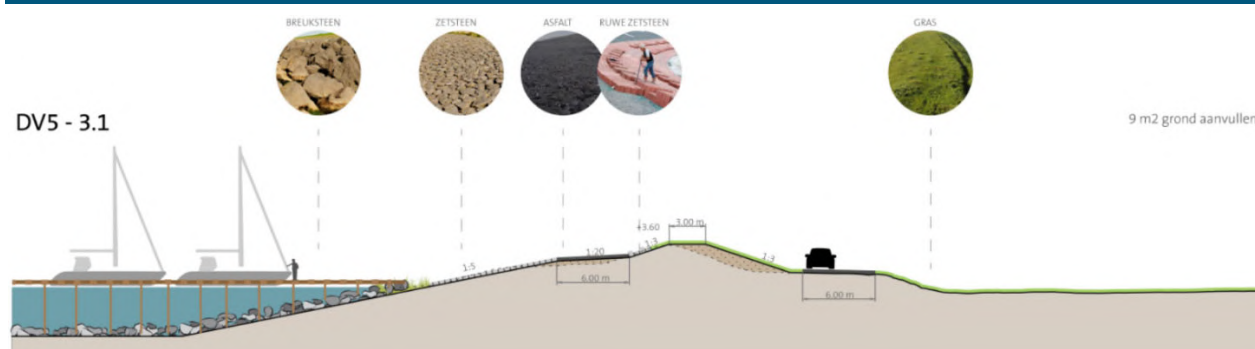
Het ruimtegebruik binnenwaarts is bij handhaving van de huidige kruinbreedte (2m) en de helling van het binnentalud (1:2,5) zeer beperkt, waardoor er geen raakvlak met de de binnendijkse weg wordt verwacht. In ontwerploop 2 dient deze verwachting nader geverifieerd te worden en dient te worden onderzocht of een ruwe zetsteenbekleding op het boventalud hier wenselijk is. In Bijlage 7 is een eerste beschouwing naar de voor- en nadelen van ruwheid op het boventalud uitgevoerd.

Tabel 3-23: Alternatief 3.1 voor dijktraject Meerdijk

Alternatief 3.1 – Dijkvak 4 (10 cm kruinverhoging – verruiming en verhoogde berm – minimaal extra ruimtebeslag binnenwaarts)



Alternatief 3.1 – Dijkvak 5 (20 cm kruinverhoging – verruiming en verhoogde berm – minimaal extra ruimtebeslag binnenwaarts)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud)
- A.4 Nieuw bekleding breuksteen (teenbescherming)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asphalt (berm)
- A.8 Nieuw ruwe bekleding zetsteen (boventalud)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1c Gecombineerde kruinverhoging (vierkant)
- B.5 Verhogen buitenberm

Alternatief 3.2: Vierkant hoge dijk met verhoogde smalle berm

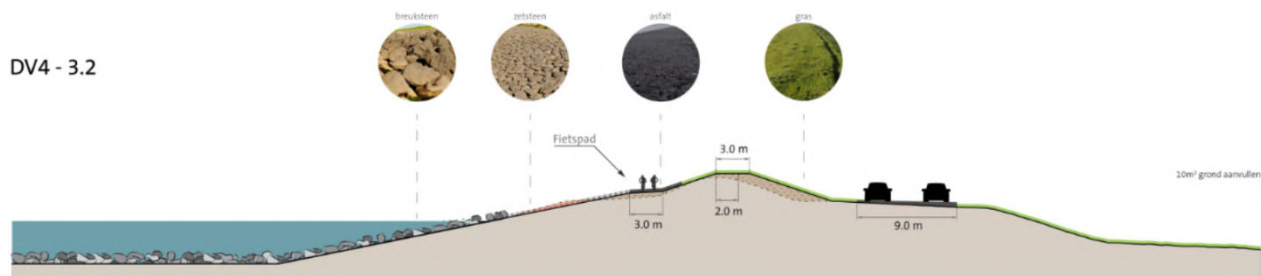
Alternatief 3.2 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1c gecombineerde kruinverhoging (vierkant). In tegenstelling tot alternatief 3.1 heeft dit alternatief geen dijkbekleding met een golfremmende werking. Hierdoor is de benodigde kruinverhoging groter, namelijk circa 50cm. Om ruimte te beperken is gekozen voor een smalle berm van 3m breed. De huidige bermbreedte is circa 6m.

Het huidige ondertalud aan de buitendijkse zijde van de dijk blijft gehandhaafd, specifiek voor dijkvak 5 betekent dit dat de huidige zetsteen en teenbescherming dus geheel behouden kunnen blijven. Voor dijkvak 4 is de huidige zetsteen en teenbescherming onvoldoende sterk en wordt deze vervangen. Het ruimtegebruik binnenwaarts is bij handhaving van de huidige kruinbreedte (2m) en de helling van het

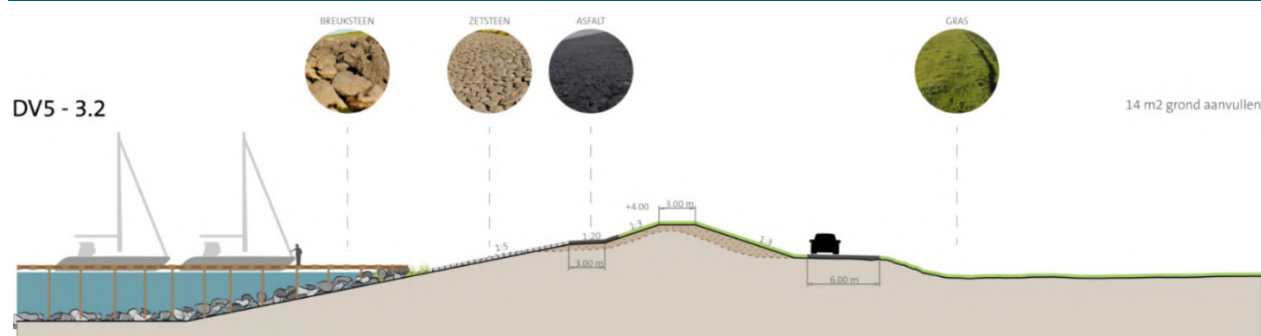
binnentalud (1:2,5) zeer beperkt, waardoor er geen raakvlak met de de binnendijkse weg wordt verwacht. In ontwerploop 2 -indien dit alternatief kansrijk is- dient deze verwachting nader geverifieerd te worden en dient te worden onderzocht of een smalle buitenberm hier haalbaar en wenselijk is.

Tabel 3-24: Alternatief 3.2 voor dijktraject Baaidijk

Alternatief 3.2 – Dijkvak 4 (50 cm kruinverhoging –verhoogde en smalle berm – minimaal extra ruimtebeslag binnenwaarts)



Dijkvak 5 (60 cm kruinverhoging –verhoogde en smalle berm – minimaal extra ruimtebeslag binnenwaarts)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

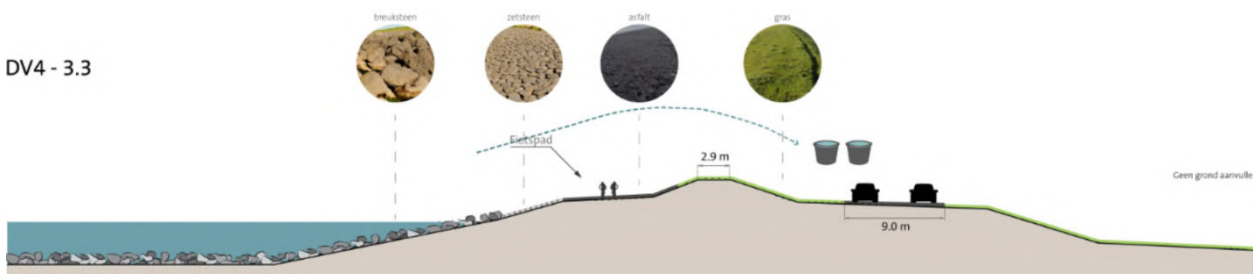
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud bij dijkvak 4)
- A.4 Nieuw bekleding breuksteen (teenbescherming bij dijkvak 4)
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.1 Nieuw gladde bekleding zetsteen (boventalud)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1c Gecombineerde kruinverhoging (vierkant)
- B.5 Verhogen buitenberm

Alternatief 3.3: Vierkant hoog overslagdebiet

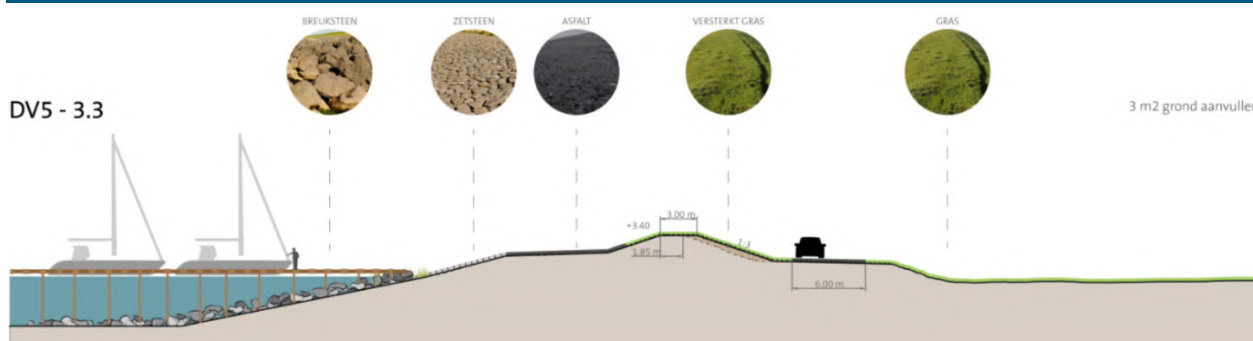
Bij alternatief 3.3 is gekozen voor het toestaan van veel golfoverslag als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 3.1. Door deze bouwsteen kan de benodigde kruinverhoging geheel vervallen, waarbij wel het gehele binnentalud overslagbestendig gemaakt dient te worden. In ontwerploop 1 is in hoofdlijnen nagegaan wat dit betekent voor de opgave aan de binnendijkse bekleding. Het is aannemelijk dat de huidige gras- en kleibekleding nu onvoldoende bestand is tegen zeer hoge golfoverslagdebieten, waardoor deze bekleding zal moeten versterkt tot en met de binnendijkse dijkteen. Daarnaast dient te worden onderzocht of het toestaan van een hoog overslagdebiet niet leidt onacceptabel waterbezwaar binnendijks.

Tabel 3-25: Alternatief 3.3 voor dijktraject Baaidijk

Alternatief 3.3 – Dijkvak 4 (geen kruinverhoging – overslagbestendige dijkbekleding)



Alternatief 3.3 – Dijkvak 5 (geen kruinverhoging – overslagbestendige dijkbekleding)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud – alleen bij dijkvak 4)

A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (boventalud)

A.4 Nieuwe bekleding breuksteen (teenbescherming – alleen bij dijkvak 4)

A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)

A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)

A.9 Overslagbestendige dijk -versterkte gras en kleibekleding (kruin en binnentalud)

Ontwerprichting 4. Voorland oplossing

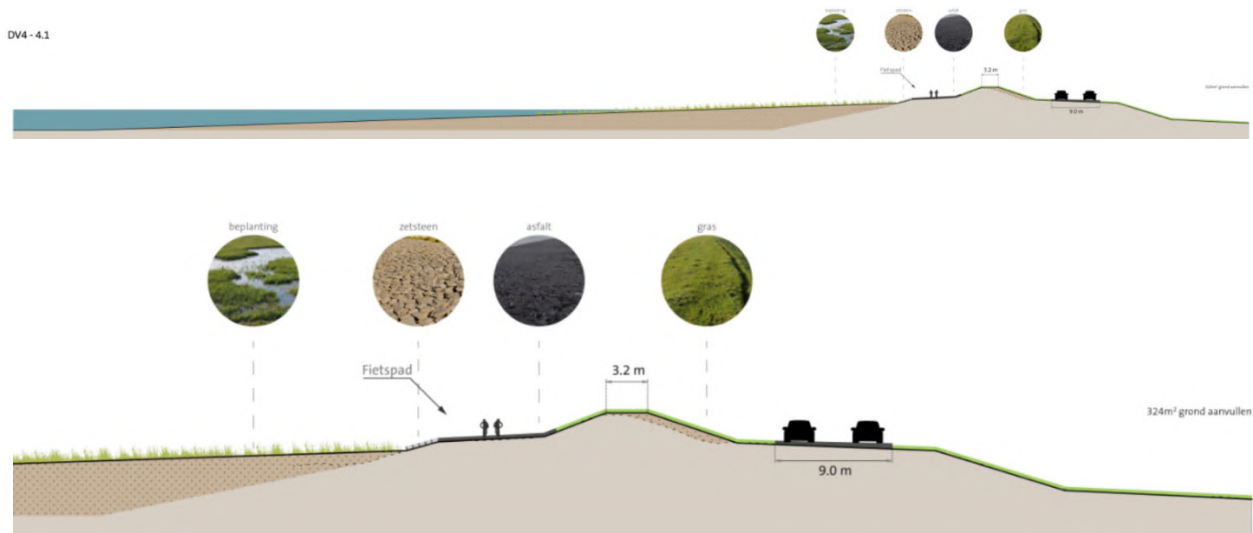
"Voorland oplossingen betreffen maatregelen voor de dijk zoals het aanleggen van golfbrekers of het verhogen van het voorland". Deze maatregelen hebben een golfremmende en golfbrekende werking waardoor de hoogte- en bekledingsopgave van de huidige dijk afneemt of zelfs volledig kan vervallen. Doordat de golfbelasting voor traject Baaidijk (grenzend aan de Baai van Eesteren met luwte van de Houtribdijk) substantieel minder zwaar is dan voor traject Meerdijk (geen luwte), zijn voorlandoplossingen hier minder effectief. Een onderwaterrif (alternatief 4.2 bij traject Meerdijk) heeft zelfs helemaal geen effect op de hoogte-opgave en is dus niet opgenomen als mogelijk alternatief.

Alternatief 4.1: Vooroever (alleen mogelijk bij dijkvak 4)

Bij alternatief 4.1 is gekozen voor een vooroever tegen de dijk aan. Dit alternatief is niet mogelijk bij dijkvak 5, door de aanwezigheid van jachthavens. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking. Een vooroever met een zeer flauw talud (orde 1:30) en een aansluitpunt op circa NAP+1m met de huidige dijk zorgt er voor de bekledingsopgave van de dijk waaarschijnlijk grotendeels vervalt. Maar de golfreductie door de vooroever realiseert slechts een beperkte reductie van de hoogte-opgave (circa 25cm). Dus zelfs met een zandsuppletie/vooroever (orde 300 m³/m exclusief zetting) blijft er een hoogte-opgave bij dit dijkvak over bij de keuze van een golfoverslagdebiet van 10 l/s/m. Daarmee lijkt dit alternatief niet doelmatig voor dit dijkvak.

Tabel 3-26: Alternatief 4.1 voor dijktraject Baaidijk dijkvak 4 (onderste figuur is een detail van dijkaansluiting)

Alternatief 4.1 – Dijkvak 4 (30cm kruinverhoging, vooroever 1:30, huidige dijk blijft intact, circa 33m ruimtebeslag op waterlijn, circa 125m ruimteslag op meerbodem)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

- D.1 Verhogen voorland/ aanbrengen vooroever
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asphalt (berm)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- B1a Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Ontwerprichting 5. Constructief

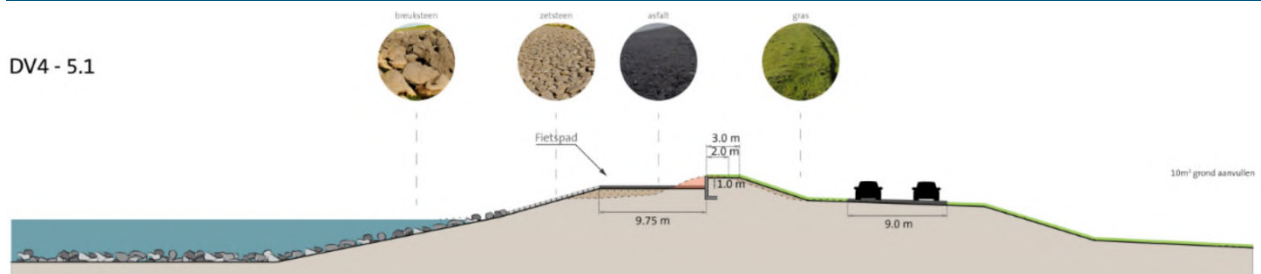
Binnen de ontwerprichting constructief worden verticale elementen (damwanden/golfmuren) toegepast om golfloop effectief te remmen. Hierdoor kan de benodigde kruinhoogte van de dijk worden gereduceerd en blijft het ruimtegebruik van de dijkversterking compact. In het ruimtelijk kwaliteitskader (RKK) en in de Notitie Bouwstenen is geconcludeerd dat constructieve oplossingen alleen passend zijn voor de Baaidijk, dat een meer stedelijk en recreatief karakter heeft in vergelijking met het meer landelijke karakter van het Meerdijk traject. Binnen deze ontwerprichting zijn een drietal mogelijke alternatieven samengesteld, waarbij vooral de locatie van het verticale element in het dijkprofiel verschilt.

Alternatief 5.1: Golfmuur met verhoogde berm binnen profiel

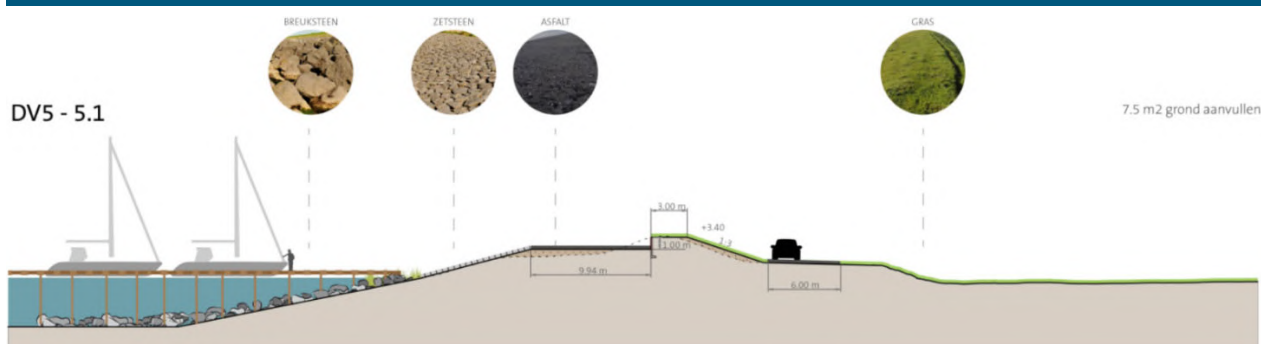
Bij alternatief 5.1 is gekozen om bouwsteen “golfmuur” te combineren met een bermverhoging. Bij dit alternatief wordt een verticaal element geplaatst nabij de huidige kruin van de dijk. Dit verticale element heeft een kerende hoogte van circa 1m en steekt niet boven de huidige kruin uit. De berm wordt verhoogd, waardoor zo een brede multifunctionele berm/boulevard ontstaat. De brede berm in combinatie met het verticale element zijn voldoende effectieve bouwstenen om aan de hoogte-opgave te voldoen. Voor dijkvak 4 blijft uiteraard wel de opgave aan de buitenbekleding staan. Ook bij dijkvak 5 is het aannemelijk dat de huidige zetsteenbekleding moet worden opgetrokken tot aan de berm. Een nadeel van dit alternatief is dat er waarschijnlijk geen grasbekleding kan worden toegepast op het buitentalud. In de volgende ontwerploops kunnen keuzes omtrent de materialisatie van het verticale element (beton, hout, kunststof, staal, etc.) worden onderzocht. Daarnaast kan in het omgevingsproces worden onderzocht of door het creëren van een brede berm nieuwe en/of bestaande functies gecombineerd kunnen worden.

Tabel 3-27: Alternatief 5.1 voor dijktraject Baaidijk

Alternatief 5.1 – Dijkvak 4 (golfmuur 1 m binnen profiel, geen kruinverhoging, brede verhoogde berm)



Alternatief 5.1 – Dijkvak 5 (golfmuur 1 m binnen profiel, geen kruinverhoging, brede verhoogde berm)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

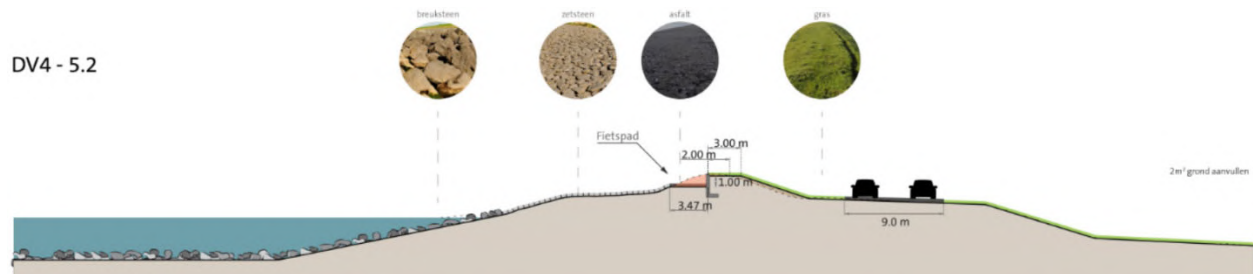
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud) voor dijkvak 4
- A.4 Nieuw bekleding breuksteen (teenbescherming) voor dijkvak 4
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- B.5 Verhogen buitenberm
- C.1 Golfmuur bij kruin

Alternatief 5.2: Golfmuur met extra smalle hoge berm binnen profiel

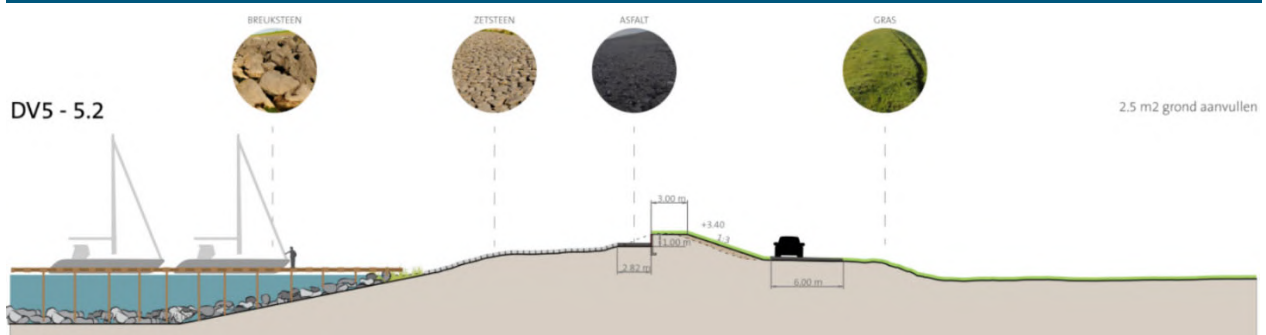
Ook bij alternatief 5.2 is net als bij alternatief 5.1 gekozen om bouwsteen “golfmuur” te combineren met een berm. Ook bij dit alternatief wordt een verticaal element geplaatst nabij de huidige kruin van de dijk en wordt een deel van het huidige dijktaalud afgegraven/ingekast. In tegenstelling tot alternatief 5.1 wordt de huidige berm niet verhoogd, waardoor er twee buitendijkse bermen ontstaan binnen het dijkprofiel. De nieuwe hoge berm is circa 2,5/3m breed en kan worden gebruikt als wandel- en/of fietspad. Het verticale element heeft een kerende hoogte van circa 1m en steekt niet boven de huidige kruin uit. De nieuwe berm in combinatie met het verticale element zijn voldoende effectieve bouwstenen om aan de hoogte-opgave te voldoen. Voor dijkvak 4 blijft uiteraard wel de opgave aan de buitenbekleding staan. Net als bij alternatief 5.1 is een nadeel van dit alternatief dat er waarschijnlijk geen grasbekleding kan worden toegepast op het buitentalud. In de volgende ontwerploops kunnen keuzes omtrent de materialisatie van het verticale element (beton, hout, kunststof, staal, etc.) worden onderzocht en daarnaast kan in het omgevingsproces worden onderzocht of een extra buitendijkse berm kansen biedt om nieuwe en/of bestaande functies te combineren.

Tabel 3-28: Alternatief 5.2 voor dijktraject Baaidijk

Alternatief 5.2 – Dijkvak 4 (golfmuur 1m binnen profiel, geen kruinverhoging, extra smalle verhoogde berm)



Alternatief 5.2 – Dijkvak 5 (golfmuur 1m binnen profiel, geen kruinverhoging, extra smalle verhoogde berm)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

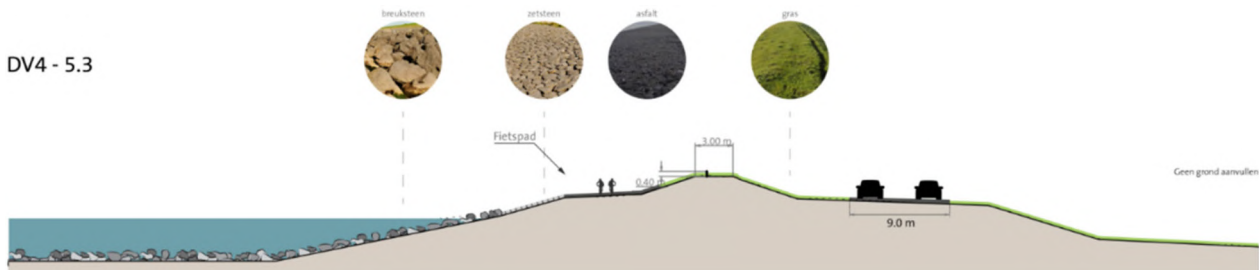
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud) voor dijkvak 4
- A.4 Nieuw bekleding breuksteen (teenbescherming) voor dijkvak 4
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asphalt (berm)
- B.5 Verhogen buitenberm (inkassing)
- C.1 Golfmuur bij kruin

Alternatief 5.3: Vaste kering op de kruin

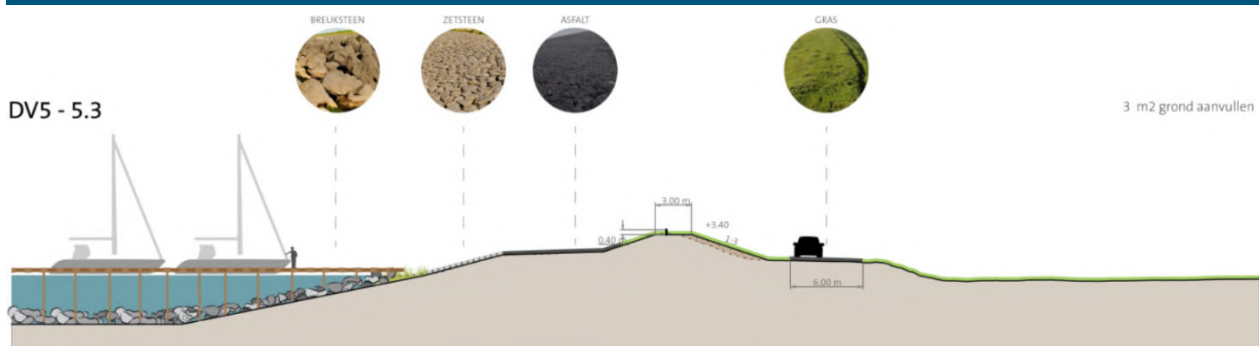
Bij alternatief 5.3 is gekozen om bouwsteen “vaste kering op kruin” toe te passen. Bij dit alternatief wordt een verticaal element geplaatst in de huidige kruin van de dijk, die circa 40cm uitsteekt. Zo'n verticaal element op de dijk kruin is een effectieve oplossing om er voor te zorgen dat er tijdens een maatgevende storm weinig water over de dijk heen kan stromen. Het plaatsen van een verticaal element is de enige benodigde geometrische aanpassing van het dijkprofiel binnen dit alternatief. De afgekeurde buitendijkse dijkbekleding dient uiteraard wel vervangen te worden, Een voordeel van dit alternatief is dat de aanpassingen aan het huidige dijkprofiel dus minimaal zijn en dat de overlast dus waarschijnlijk beperkt kan blijven. Een nadeel is dat een vaste kering op de kruin mogelijk niet fraai oogt. In de volgende ontwerploops kan worden onderzocht hoe de inpassing zo kan worden gerealiseerd dat dit nadeel wordt geminimaliseerd, daarnaast kunnen keuzes omtrent de materialisatie van het verticale element (beton, hout, kunststof, staal, etc.) worden onderzocht.

Tabel 3-29: Alternatief 5.3 voor dijktraject Baaidijk

Alternatief 5.2 – Dijkvak 4 (vaste kering op de kruin van circa 40cm)



Alternatief 5.2 – Dijkvak 5 (vaste kering op de kruin van circa 40cm)



Gebruikte bouwstenen bij dit alternatief:

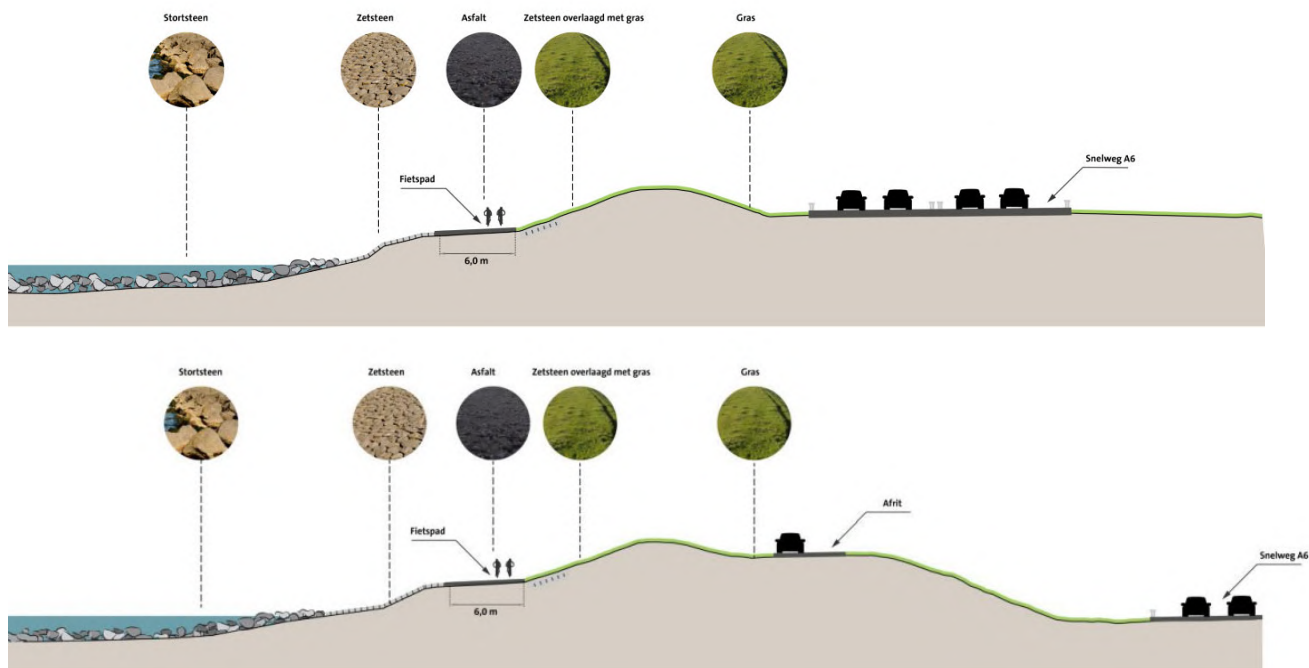
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (ondertalud) voor dijkvak 4
- A.4 Nieuw bekleding breuksteen (teenbescherming) voor dijkvak 4
- A.2 Nieuwe gladde bekleding asfalt (berm)
- A.1 Nieuwe gladde bekleding zetsteen (boventalud)
- A.3 Nieuwe grasbekleding i.c.m klei (boventalud)
- C.3 Vaste kering op de kruin

3.5 Maatwerklocaties

De effectbeoordeling van zeef 1 vindt plaats op basis van de grote aaneengesloten dijkvakken. Dat neemt echter niet weg dat in deze fase ook goed gekeken is naar de impact van de effecten op de maatwerklocaties. Waar relevant zullen de maatwerklocaties ook benoemd worden in de effectbeoordeling. Onderstaand zijn de maatwerklocaties toegelicht.

Maatwerk dijkvak A – Ketelbrug (van brughoofd tot dp18.2)

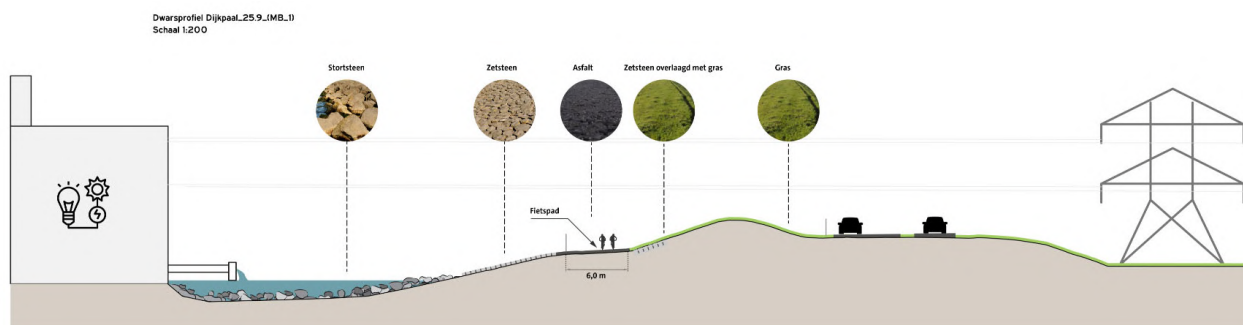
De aansluiting van het dijklichaam naar de Ketelbrug is aangemerkt als maatwerklocatie. De snelweg A6 ligt hier lokaal op de kruin van de dijk. Op dit moment wordt een bekledingsopgave en een hoogteopgave voorzien.



Figuur 3-10: Visualisaties huidige dijk maatwerk dijkvak A (boven nabij Ketelbrug en onder bij afrif Swifterbant)

Maatwerk dijkvak B – Maximacentrale (van dp25.7 tot dp26.1)

De dijkversterking direct achter de Maximacentrale is aangemerkt als maatwerklocatie. De zetsteenbekleding voldoet niet en alleen lokaal is er een hoogte-tekort (bij de oprit naar de centrale). De exacte inpassing van de dijkversterking is hier sterk afhankelijk van de versterkingskeuze van de “buurvakken”. Daarnaast kruisen een aantal grote leidingen en kabels hier de dijk.



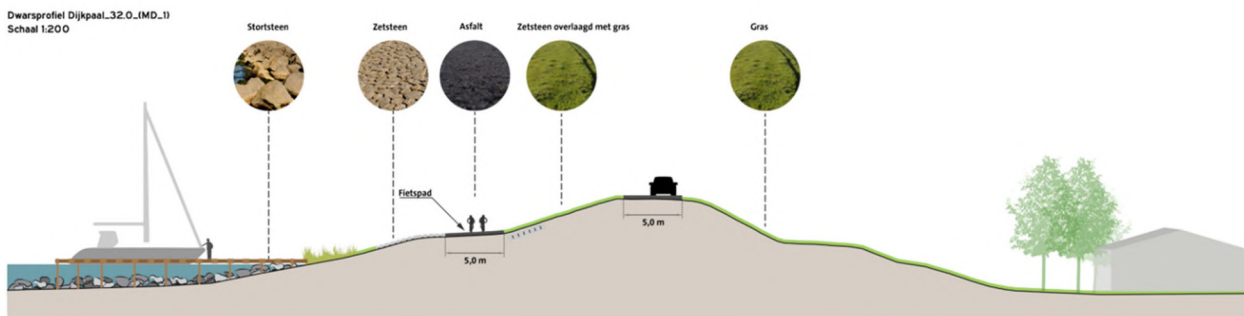
Figuur 3-11: Visualisatie huidige dijk maatwerk dijkvak B

Maatwerk dijkvak C – Flevokust (van dp26.8 tot dp27.2)

Het dijklichaam direct achter de Flevokust is aangemerkt als maatwerklocatie. In de nadere veiligheidsanalyse is aangetoond dat er voor dit dijktraject geen directe versterkingsopgave is. Maar vanwege aansluitingen met “buurvakken” en esthetische redenen zal dit dijkvak mogelijk wel worden aangepakt.

Maatwerk dijkvak D - Flevo Marina (van dp31.6 tot dp32.0)

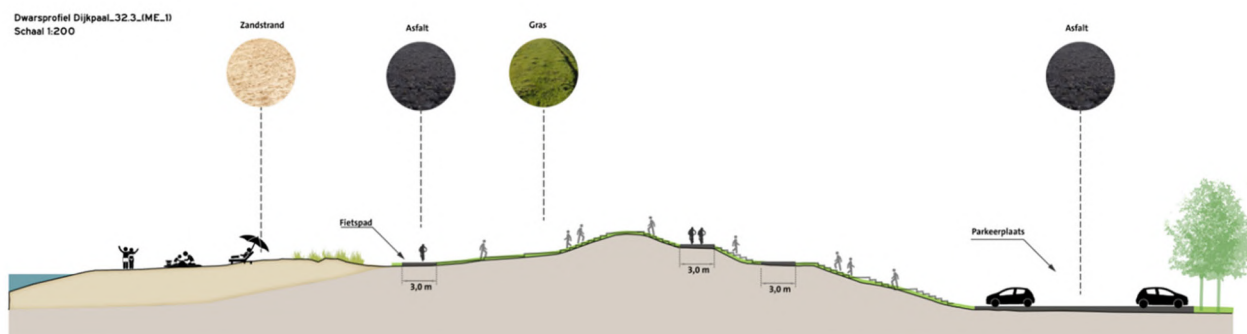
De dijkversterking bij de Flevo Marina is aangemerkt als maatwerklocatie. De zetsteenbekleding en de teenconstructie van de dijk voldoen niet. Dit dijktraject heeft echter geen hoogte-tekort bij een keuze van 10 l/s/m golfoverslagdebit en zichtjaar 2080. De exacte inpassing van de dijkversterking is hier sterk afhankelijk van de versterkingskeuze van de “buurvakken”.



Figuur 3-12: Visualisatie huidige dijk maatwerk dijkvak D

Maatwerk dijkvak E – Houtribhoekstrand (van dp32.0 tot dp32.5)

De dijkversterking bij het strand van Flevo Marina is ook aangemerkt als maatwerklocatie. De zetsteenbekleding en de teenconstructie van de dijk voldoen voor dit dijkvak. Er is een beperkt hoogte-tekort bij een keuze van 10 l/s/m golfoverslagdebiet en zichtjaar 2080. De exacte inpassing van de dijkversterking is hier sterk afhankelijk van de versterkingskeuze van de “buurvakken”.



Figuur 3-13: Visualisatie huidige dijk maatwerk dijkvak E

4 Afweegkader

4.1 Insteek afwegingskader

Het afwegingskader is het instrument om in de selectie kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief (VKA), zorgvuldig en transparant te onderbouwen welke oplossingen afvallen om zo te komen tot een gedragen voorkeursbeslissing. Voor een zorgvuldige onderbouwing is het gewenst om gestructureerd te onderbouwen waarom bepaalde oplossingen/alternatieven afvallen. In het afwegingskader op de navolgende pagina's is aangegeven welke criteria beschouwd worden en op welke wijze dit gebeurt. We kiezen voor het hanteren van één afwegingskader met dezelfde criteria voor zeef 1 en zeef 2. Het is namelijk vaak verwarrend voor alle betrokkenen om met verschillende afwegingskaders te werken. Criteria met een milieu-impact komen ook op zelfde wijze terug in het beoordelingskader uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD), als basis voor het Milieueffectrapport (MER). Technisch aspecten (zoals uitvoerbaarheid en kosten) worden daarbij niet in het MER opgenomen, omdat dit geen milieueffecten zijn.

Het verschil tussen de verschillende deelfases binnen de Verkenningsfase is dat er gaandeweg steeds meer gedetailleerde informatie over de kansrijke alternatieven (en mogelijke varianten binnen deze alternatieven) beschikbaar is. De effectbeoordeling bij zeef 2 zal dus ook in meer detail gemaakt worden (bijvoorbeeld door meer gebruik te maken van kwantitatieve onderbouwingen). Het kan zo zijn dat bepaalde criteria in zeef 2 afvallen omdat ze voor de geselecteerde kansrijke alternatieven niet meer onderscheidend zijn.

4.2 Wijze van beoordeling en afweging alternatieven

In de verkenningsfase werken we van grof naar fijn en die lijn volgen we ook in de onderbouwing en beoordelingen per deelfase binnen de verkenning. Beoordelingen kunnen daarbij plaatsvinden op basis van een vergelijking met een referentiesituatie of relatief ten opzichte van elkaar. Vanuit het Milieueffectrapport (MER) geldt een wettelijke vereiste om te toetsen aan een referentiesituatie die bestaat uit de huidige situatie met autonome ontwikkelingen (AO) inbegrepen. Autonome ontwikkelingen zijn daarbij ontwikkelingen met milieueffecten in de omgeving, die vrijwel zeker doorgang vinden omdat hierover al een definitief besluit is genomen, ruimtelijk of qua milieueffecten mogelijk een overlap hebben met de versterking van de IJsselmeerdijk, en binnen de planperiode van de dijkversterking gerealiseerd worden.

Om de consistentie tussen verschillende rapportages in de Verkenningsfase te waarborgen, is er voor gekozen om alle milieuaspecten, die terugkomen in het MER, te beoordelen ten opzichte van de referentiesituatie. Bij de overige onderdelen zoals haalbaarheid, kosten en planning is een vergelijking met de huidige situatie niet mogelijk, omdat er feitelijk gezien geen huidige situatie is. Derhalve worden deze criteria relatief ten opzichte van elkaar gescoord. Een score van 5 wordt gegeven aan het beste alternatief en een 1 aan het slechtste alternatief. De wijze van beoordelen is per criterium aangegeven in Tabel 4-1.

Specifiek voor het thema duurzaamheid wordt beoordeeld op basis van het referentie-ontwerp. Het referentie-ontwerp is opgesteld in de startfase van de verkenning t.b.v. scope- en budgetbepaling (eind 2020). Dit ontwerp bestaat hoofdzakelijk uit een binnenwaartse dijkversterking met een kruinverhoging. Bij locaties met een gebrek aan ruimte (bijvoorbeeld Houtribhaven) is maatwerk toegepast (damwand) in het referentie-ontwerp. Door alternatieven straks te vergelijken met het referentie-ontwerp kunnen we de milieuwinst ten opzichte van een "standaard" oplossing goed in beeld brengen en beoordelen of de duurzaamheidsambities zijn waargemaakt.

Bij de beoordeling wordt gebruik gemaakt van een vijfpuntsschaal (scores van 1 tot 5), zodat er bij de afweging een voldoende duidelijk onderscheid ontstaat tussen de alternatieven. Bij uitzondering kan er sprake zijn van weinig onderscheid tussen de beoordeling en wordt niet de volledige bandbreedte van 1 tot 5 gebruikt. In die gevallen wordt dit toegelicht bij de beoordeling.

1	Sterk negatief onderscheidend
2	Licht negatief onderscheidend
3	Neutraal
4	Licht positief onderscheidend
5	Sterk positief onderscheidend

Aan de verschillende criteria wordt **geen weging** toegekend. De scores per hoofdthema's en criteria worden gebruikt als hulpmiddel voor het proces van de selectie van de kansrijke alternatieven (zeef 1, voorliggende rapportage) of (bij zeef 2) het voorkeursalternatief.

4.3 Methodiek beoordeling

Het afwegingskader is hieronder getoond. Bij de methodiek is aangegeven of de beoordeling is uitgevoerd op basis van een deskundigenoordeel of op basis van een kwantitatieve uitwerking. Het deskundigenoordeel is opgesteld door experts van het RHDHV-HKV en ZZL. Naast het deskundigenoordeel zijn voor het hoofdthema Inpassing in de Omgeving ook stakeholderbeoordelingen opgenomen en is de beoordeling nog getoetst door BoschSlabbers als onafhankelijk expert. De scores voor dit hoofdthema zijn dus gebaseerd op een combinatie van deskundigenoordeel (RHDHV-HKV en ZZL) en een stakeholderoordeel (omgeving). Tijdens de ontwerpdeliers zijn de scores voor de criteria met "stakeholderoordeel" waar mogelijk ingevuld, na de sessies is in overleg binnen het ontwerpteam (op basis van de input vanuit de omgeving) de definitieve score bepaald voor de criteria.

N.B. Aan de verschillende criteria wordt **geen weging** toegekend. De scores per hoofdthema's en criteria worden gebruikt als hulpmiddel voor het proces van de selectie van de kansrijke alternatieven (zeef 1, voorliggende rapportage) of (bij zeef 2) het voorkeursalternatief.

Tabel 4-1: Afwegingskader zeef 1 en 2

Criterium	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek per fase	
			Zeef 1	Zeef 2
Haalbaarheid				
Uitvoerbaarheid	Is de maatregel technisch goed realiseerbaar (binnen eigendom WSZZL). Zijn maatregelen complex (bewezen technieken)?	Alternatieven t.o.v. van elkaar	Deskundigenoordeel o.b.v. het ruimtebeslag, de gehanteerde technieken en beschikbare werkruimte voor de realisatie	Kwantitatieve uitwerking ruimtebeslag eigendom WSZZL, lengte/oppervlak van maatwerk en gehanteerde technieken
Robuustheid	In welke mate is de maatregel gevoelig voor veranderingen in de maatgevende hydraulische belasting?	Alternatieven t.o.v. van elkaar	Deskundigenoordeel o.b.v. gevoeligheidsanalyse van ontwerpparameters	Deskundigenoordeel o.b.v. gevoeligheidsanalyse van ontwerpparameters
Vergunbaarheid	Is de maatregel vergunbaar? (o.a. bestemmingsplan, natuur, ontgrondingen,	Alternatieven t.o.v. van elkaar	Deskundigenoordeel o.b.v. vigerend beleid (o.a. bestemmingsplan en	Deskundigenoordeel o.b.v. vigerend beleid (o.a. BP's, Wnb) +

Criterium	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek per fase	
			Zeef 1	Zeef 2
	werkzaamheden op IJsselmeer?)		Wet natuur- bescherming)	Voortoets Wnb (stikstof)
Duurzaamheid				
Milieu-impact en broeikas-effect	Wat is de milieu-impact van de maatregel? Wat is de bijdrage aan het broeikas-effect? Biedt de maatregel mogelijkheden voor opwekking van duurzame energie?	Beoordeling t.o.v. huidige situatie en referentie-ontwerp (conform NRD)	MKI-berekening op hoofdlijnen	MKI-berekening gedetailleerd
Circulariteit (grondstoffen)	Vermindert de maatregel het gebruik van primaire grondstoffen? Draagt het bij aan hergebruik van materialen? Maakt het hergebruik materialen mogelijk in de toekomst	Beoordeling t.o.v. huidige situatie en referentie-ontwerp (conform NRD)	Mate (%) van hergebruik van materialen in het werk en omvang gebruik primaire grondstoffen (op hoofdlijnen)	Mate (%) van hergebruik van materialen in het werk en omvang gebruik primaire grondstoffen (gedetailleerd)
Biodiversiteit	Draagt de maatregel bij aan de biodiversiteit van de dijk? Draagt het bij aan het versterken ecologisch systeem IJsselmeer? Draagt aan het ecologische systeem binnendijks	Beoordeling t.o.v. huidige situatie en referentie-ontwerp (conform NRD)	Deskundigen oordeel	Deskundigen oordeel a.d.h.v. toename oppervlaktes ecotopen
Beheerbaarheid				
Beheerbaar	Gevolgen van de maatregel op het regulier beheer, inspecteerbaarheid en het beheer tijdens calamiteiten, alsmede de mogelijkheid voor verbeteren van beheersituatie	Alternatieven t.o.v. van elkaar	Deskundigenoordeel o.b.v. verbetering of verslechtering van de reguliere beheer-inspanning (monitoring / inspecties / onderhoud)	Deskundigenoordeel o.b.v. verbetering of verslechtering van de reguliere beheer-inspanning (monitoring / inspecties / onderhoud)
Uitbreidbaarheid	Is na uitvoering van de maatregel in de toekomst nog versterking in hoogte, breedte en sterkte mogelijk	Alternatieven t.o.v. van elkaar	Deskundigenoordeel o.b.v. ruimtebeslag (m ²) dat in toekomst nodig is	Deskundigenoordeel o.b.v. ruimtebeslag (m ²) dat in toekomst nodig is
Kosten en planning				
Investeringskosten	Wat zijn de investeringskosten van de maatregel, inclusief planschade, grondaankoop en overige risico's	Alternatieven t.o.v. van elkaar	Deskundigen oordeel o.b.v. kosten kentallen	SSK-raming alternatieven
Levensduurkosten	Wat zijn de levensduurkosten van de maatregel?	Alternatieven t.o.v. van elkaar	Deskundigen oordeel o.b.v. kosten kentallen	LCC-berekening alternatieven
Subsidiabiliteit	Is de maatregel subsidiabel volgens de HWBP-regeling of is er aanvullende financiering, bijv. bij meekoppelkansen en innovaties?	Alternatieven t.o.v. van elkaar	Check subsidieregeling of aanwezigheid intentieovereenkomst (afstemming met het begeleidingsteam)	Check subsidieregeling of aanwezigheid intentieovereenkomst (afstemming met het begeleidingsteam)
Planning	Welke doorlooptijd is gemoeid met de	Alternatieven t.o.v. van elkaar	Deskundigenoordeel a.d.h.v. de	Deskundigenoordeel o.b.v. een gedetailleerde

Criterium	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek per fase	
			Zeef 1	Zeef 2
	uitvoering van de maatregel		complexiteit van de uitvoering	planning
Inpassing in de omgeving				
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Draagt de maatregel bij aan de ruimtelijke kwaliteit en landschappelijke beleving van de dijk	Beoordeling t.o.v. huidige situatie en AO (conform NRD)	Toets aan leidende principes én ontwerpprincipes RKK	Toets aan leidende principes én ontwerpprincipes RKK
Natuurwaarden	Beïnvloeding waardevolle habitats en leefgebieden beschermde soorten (Natura2000 / Wnb)	Beoordeling t.o.v. huidige situatie en AO (conform NRD)	Deskundigenoordeel o.b.v. inschatting van het ruimtebeslag op natuurwaarden	Kwantitatieve uitwerking oppervlakte (ha) ruimtebeslag op beschermde habitats en verstoring soorten
Historische waarden	Mate waarin bestaande historische waarden / kenmerken (o.a. monumenten, vindplaatsen) worden beïnvloed	Beoordeling t.o.v. huidige situatie en AO (conform NRD)	Deskundigenoordeel aan de hand van ruimtebeslag en impact op historische elementen	Kwantitatieve uitwerking oppervlak/aantal beïnvloede waarden (bijv. arch. verwachtingswaarde)
Bodem en water	Effecten van maatregelen op het oppervlaktewater-systeem, grondwaterstanden en de bodem en waterkwaliteit	Beoordeling t.o.v. huidige situatie en AO (conform NRD)	Deskundigenoordeel	Deskundigenoordeel (indien nodig o.b.v. globale berekening)
Gebruik en draagvlak				
Bebouwing en bedrijvigheid	Invloed op bestaande bebouwing, (landbouw) percelen of bouwplannen (ruimtebeslag).	Beoordeling t.o.v. huidige situatie en AO (conform NRD)	Deskundigenoordeel o.b.v. ruimtebeslag binnendijs en buitendijs	Kwantitatieve uitwerking aantal en oppervlak part. percelen die beïnvloed worden
Recreatief medegebruik	Gevolgen voor mogelijkheid tot fietsen / wandelen / verblijven op de dijk	Beoordeling t.o.v. huidige situatie en AO (conform NRD)	Deskundigenoordeel gecombineerd met stakeholderoordeel o.b.v. mate van aantasting of versterking mogelijkheden voor fietsen, wandelen, verblijven op de dijk	Deskundigenoordeel gecombineerd met stakeholderoordeel o.b.v. mate van aantasting of versterking mogelijkheden voor fietsen, wandelen, verblijven op de dijk
Verkeer en Bereikbaarheid	Draagt de maatregel bij aan de verkeerssituatie en bereikbaarheid van de functies (wegverkeer en scheepvaart)	Beoordeling t.o.v. huidige situatie en AO (conform NRD)	Deskundigenoordeel, gecombineerd met stakeholderoordeel (ontwerpateliers)	Deskundigenoordeel, gecombineerd met stakeholderoordeel (ontwerpateliers).
Hinder tijdens aanleg	Uitvoeringsduur en – intensiteit (verkeers-, geluid- en stofhinder door materieel)	Beoordeling t.o.v. huidige situatie en AO (conform NRD)	Deskundigenoordeel van verwachte hinder	Deskundigenoordeel, onderbouwd met indicatie omvang (duur en m ³ grondverzet)
Draagvlak	Kan de maatregel rekenen op voldoende draagvlak bij de stakeholders? In welke mate is invulling gegeven aan klanteisen?	Alternatieven t.o.v. van elkaar	Oordeel o.b.v. reacties ontwerpateliers, thematafels en inloop	Oordeel o.b.v. reacties ontwerpateliers, thematafels en inloop

5 Effectbeoordeling mogelijke alternatieven

5.1 Traject Meerdijk

5.1.1 Samenvatting effecten per dijkvak

In de onderstaande tabellen is de samenvatting weergegeven van de effecten van dijkvak 1 tot en met 3. In de navolgende paragrafen worden de scores van de verschillende criteria nader onderbouwd. In Bijlage 4 worden in factsheets de zeebeoordelingen per alternatief kort en bondig toegelicht.

Zeef 1 - Meerdijk Dijkvak 1	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.1b	4.2
Criterium	Binnenwaarts hoge dijk	Binnenwaarts verruwing boventalud	Binnenwaarts hoog overlagdebet	Buitenwaarts hoge dijk	Buitenwaarts verruwing boventalud	Buitenwaarts verflauwing buitentalud	Buitenwaarts hoog overlagdebet	Verkam hoge dijk	Verkam verruwing boventalud	Verkam met verflauwing buitentalud	Voorover	Voorover met goetube	Onderwaterf met kruinverhoging
Haalbaarheid													
Uitvoerbaarheid	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	5	5	3
Robuustheid	3	4	2	3	4	4	2	3	4	4	5	5	3
VerGUNbaarheid	3	3	4	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Duurzaamheid													
Milieu-impact en broeikas effect Gesamde investeringskosten dijkvak Berekenende Milieuwaarde per strakkende meter	438	354	331	383	399	361	347	361	419	387	795	681	415
Circulariteit	4	3	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2
Biodiversiteit	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5
Beheerbaarheid													
Beheerbaar	4	3	1	4	3	5	1	4	3	5	1	2	1
Uitbreidbaarheid	1	2	3	4	5	5	5	3	4	4	5	5	3
Kosten en Planning													
Investeringskosten Gesamde investeringskosten dijkvak	€ 51.776.888	€ 47.004.628	€ 53.970.085	€ 60.467.057	€ 58.069.263	€ 66.831.837	€ 58.581.724	€ 53.608.342	€ 55.735.384	€ 64.798.399	€ 51.191.863	€ 62.931.152	€ 52.623.814
Levensduurkosten Gesamde jaarlijkse onderhoudskosten aan dijkvak	€ 518.142	€ 553.885	€ 525.046	€ 549.524	€ 588.692	€ 636.950	€ 548.493	€ 520.518	€ 590.107	€ 605.102	€ 636.078	€ 645.765	€ 541.643
Subsidiabiliteit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
Planning	4	5	3	2	3	2	3	3	4	2	5	5	4
Inpassing in de Omgeving													
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	2	3	3	2	1	3	3	2	1	5	5	3
Natuurwaarden	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	4	4	3
Historische waarden	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	2
Bodem en water	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gebruik en draagvlak													
Bebouwing en bedrijvigheid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Recreatief medegebruik	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4	4	3
Verkeer en bereikbaarheid	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
Hinder tijdens aanleg	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Draagvlak	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	5	5	4

Zeef 1 - Meerdijk Dijkvak 2	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.1b	4.2
Criterium	Binnenwaarts hoge dijk	Binnenwaarts verruwing boventalud	Binnenwaarts hoog overlagdebet	Buitenwaarts hoge dijk	Buitenwaarts verruwing boventalud	Buitenwaarts verflauwing buitentalud	Buitenwaarts hoog overlagdebet	Verkam hoge dijk	Verkam verruwing boventalud	Verkam met verflauwing buitentalud	Voorover	Voorover met goetube	Onderwaterf met kruinverhoging
Haalbaarheid													
Uitvoerbaarheid	2	3	3	3	3	3	3	2	4	3	5	5	3
Robuustheid	3	4	2	3	4	4	2	3	4	4	5	5	3
VerGUNbaarheid	3	3	4	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Duurzaamheid													
Milieu-impact en broeikas effect Gesamde investeringskosten dijkvak Berekenende Milieuwaarde per strakkende meter	€ 788	€ 619	€ 298	€ 436	€ 453	€ 408	€ 424	€ 540	€ 438	€ 406	€ 1.203	€ 682	€ 780
Circulariteit	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Biodiversiteit	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5
Beheerbaarheid													
Beheerbaar	4	3	1	4	3	5	1	4	3	5	1	2	1
Uitbreidbaarheid	1	2	3	4	5	5	5	3	4	4	5	5	3
Kosten en Planning													
Investeringskosten Gesamde investeringskosten dijkvak	€ 83.363.587	€ 72.170.010	€ 63.657.052	€ 81.590.222	€ 76.622.675	€ 84.887.706	€ 83.270.225	€ 78.446.309	€ 69.320.336	€ 79.599.233	€ 83.836.325	€ 75.025.777	€ 86.538.406
Levensduurkosten Gesamde jaarlijkse onderhoudskosten aan dijkvak	€ 586.716	€ 614.876	€ 573.105	€ 813.644	€ 845.312	€ 864.012	€ 833.377	€ 600.274	€ 638.019	€ 659.058	€ 828.446	€ 716.075	€ 595.740
Subsidiabiliteit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
Planning	4	5	3	2	3	2	3	3	4	2	5	5	4
Inpassing in de Omgeving													
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	2	3	3	2	1	3	3	2	1	5	5	3
Natuurwaarden	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	4	4	3
Historische waarden	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	2
Bodem en water	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gebruik en draagvlak													
Bebouwing en bedrijvigheid	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	1	1	1
Recreatief medegebruik	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4	4	3
Verkeer en bereikbaarheid	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
Hinder tijdens aanleg	1	1	2	3	3	3	3	3	1	1	2	2	2
Draagvlak	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3

Zeef 1 - Meerdijk Dijkvak 3	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1
Criterium	Binnenwaarts hoge dijk	Binnenwaarts verruwing bovenland	Binnenwaarts hoog overslaggebied	Buitenwaarts hoge dijk	Buitenwaarts verruwing bovenland	Buitenwaarts verruwing buitenland	Buitenwaarts hoog overslaggebied	Vierkant hoge dijk	Vierkant verruwing bovenland	Vierkant met voorflauwing buitenland	Voorreor
Haalbaarheid											
Uitvoerbaarheid	2	2	1	3	3	3	3	2	2	2	5
Robuustheid	3	4	2	3	4	4	2	3	4	4	5
Vergunbaarheid	3	3	4	1	1	1	2	2	2	1	1
Duurzaamheid											
Milieu-impact en broeikas-effect <small>Berekende MKI-waarde per strekkende meter</small>	€ 1.052	€ 861	€ 586	€ 381	€ 390	€ 335	€ 291	€ 746	€ 751	€ 597	€ 202
Circulariteit	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4
Biodiversiteit	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5
Beheerbaarheid											
Beheerbaar	4	3	1	4	3	5	1	4	3	5	1
Uitbreidbaarheid	1	2	3	4	5	5	5	3	4	4	5
Kosten en Planning											
Investeringskosten <small>Geraamde investeringskosten dijkvak</small>	€ 33.700,136	€ 29.510,422	€ 26.862,394	€ 27.169,195	€ 25.579,720	€ 27.627,630	€ 20.576,253	€ 30.998,418	€ 30.637,495	€ 31.619,268	€ 12.956,630
Levensduurkosten <small>Geraamde jaarlijkse onderhoudskosten aan dijkvak</small>	€ 236,671	€ 246,117	€ 241,260	€ 249,707	€ 262,174	€ 259,282	€ 210,946	€ 233,092	€ 252,455	€ 251,209	€ 152,733
Subsidiabiliteit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Planning	4	5	3	2	3	2	3	3	4	2	5
Inpassing in de Omgeving											
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	2	3	3	2	1	3	3	2	1	5
Natuurwaarden	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	4
Historische waarden	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	3
Bodem en water	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gebruik en draagvlak											
Bebouwing en bedrijvigheid	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2
Recreatief medegebruik	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4
Verkeer en bereikbaarheid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Hinder tijdens aanleg	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Draagvlak	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4

5.1.2 Haalbaarheid

Uitvoerbaarheid

De alternatieven zijn ten opzichte van elkaar beoordeeld op basis van het ruimtebeslag, de gehanteerde technieken en beschikbare werkruimte voor de realisatie.

Binnenwaartse versterkingen (familie 1) hebben als voordeel dat veel werkzaamheden in het stormseizoen kunnen worden uitgevoerd. Het ruimtegebruik binnendijks bij deze familie is echter dusdanig groot dat veelal versterkt dient te worden buiten het grondverbeteringscunet (vooral bij dijkvak 2 en 3). Om de binnenwaarts stabiliteit van het grondlichaam in dat geval te garanderen zijn omvangrijke en complexe maatregelen nodig bij de nieuwe binnentoe van de dijk. Een ander nadeel bij binnenwaarts versterken is dat bij het vervangen van de buitendijkse dijkbekleding, werkzaamheden worden uitgevoerd direct op de huidige keileemperskade (onderdeel van het huidige grondlichaam van de dijk). Keileem is een bijzondere grondsoort, de grondsoort kan relatief gemakkelijk sterkte verliezen bij grote trillingen en wisselende weersomstandigheden (verweking). Bij binnenwaarts versterken is het risico op verweking van de huidige keileem het grootst, zie ook de geotechnische analyse die is opgenomen in Bijlage 8.

Alternatieven met buitenwaarts ruimtebeslag (familie 2) hebben als nadeel dat veel werkzaamheden niet mogelijk zijn in het stormseizoen en dat er aanvullende maatregelen nodig zijn tijdens de uitvoering om de buitenwaartse stabiliteit van het nieuwe grondlichaam te waarborgen (als voorbeeld verticale drainage). Dit zijn echter minder complexe maatregelen dan de maatregelen die nodig zijn bij een binnenwaarts stabiliteitsprobleem. Voordelen van buitenwaarts versterken zijn dat er geen binnenwaartse stabiliteitsproblemen optreden, dat er een bouwweg aan de buitenzijde van de dijk kan worden gecreëerd en dat het risico op verweking van de huidige keileem in de dijk klein is, zie ook Bijlage 8.

Voor alternatieven met ruimtegebruik aan weerszijde van de dijk (familie 3) gelden dezelfde voor- en nadelen als voor binnen- en buitenwaarts versterken, maar zijn deze minder groot.

Voor de grootschalige voorlandalternatieven 4.1 en 4.b geldt dat deze in zijn geheel te versterken zijn vanaf het water en daardoor weinig raakvlak hebben met de dijk. Daarnaast is het aanbrengen van een

vooroever qua uitvoering relatief snel eenvoudig te realiseren. Deze twee voordelen gelden in mindere mate voor het alternatief met een onderwater rif (alternatief 4.2), omdat er werkzaamheden aan het dijklichaam benodigd blijven.

Voor de gehele Meerdijk is de vooroever (alternatief 4.1) en de vooroever met geotube (alternatief 4.2) beoordeeld met score 5 op criterium uitvoerbaarheid. Voor dijkvak 1 zijn de traditionele alternatieven neutraal (score 3) beoordeeld, behalve alternatieven 1.2 en 3.2 die zijn namelijk licht positief (score 5) beoordeeld. Deze alternatieven hebben een verruwing op het boventalud, waardoor het ruimtegebruik kleiner is dan bij alternatieven die dit niet hebben. Specifiek bij dit dijkvak kan een verruwing op het boventalud het binnendijk ruimtegebruik dusdanig beperken dat er geen binnendijks stabiliteitsprobleem optreedt.

Voor dijkvak 2 zijn de traditionele alternatieven ook neutraal (score 3) beoordeeld. Binnenwaarts, buitenwaarts, vierkant versterken hebben elk zo hun voor- en nadelen, waardoor er voor een neutrale score is gekozen. Alternatief 1.1 (binnenwaarts hoge dijk) en alternatief 3.1 (vierkant hoge dijk) zijn echt licht negatief (score 2) beoordeeld bij dit dijkvak, omdat deze alternatieven leiden tot een groot binnendijks stabiliteitsprobleem.

Bij dijkvak 3 zijn alle binnenwaartse en vierkante versterkingen negatief beoordeeld en alle buitenwaartse alternatieven zijn neutraal beoordeeld. De binnenwaartse en vierkante alternatieven leiden specifiek bij dit dijkvak tot een groot ruimtegebruik buiten het huidige zandcunet. Dit maakt de uitvoering van deze alternatieven complex.

Robuustheid

De alternatieven zijn beoordeeld op de mate van gevoeligheid voor veranderingen in de maatgevende hydraulische belasting.

Alternatieven waar verruwing of verflauwing wordt toegepast scoren licht positief. Door de verruwing of verflauwing wordt golfoverslag en -impact gedempt, hierdoor is het ontwerp van de dijk minder gevoelig voor veranderingen in de hydraulische belasting. Dit betreft alternatieven 1.2, 2.2, 2.3 3.2 en 3.3.

Alternatieven met een vooroever (alternatieven 4.1 en 4.1b) scoren sterk positief (score 5). Een vooroever is substantieel minder gevoelig voor wijzigingen in hydraulische belastingen dan een traditioneel dijkontwerp.

Alternatieven met een neutrale score hebben een gemiddelde gevoeligheid voor de verandering in de hydraulische belastingen. Dit betreft alternatieven 1.1, 2.1, 3.1 en 4.2.

Alternatieven met een hoog toelaatbaar golfoverslagdebiet zijn het meest gevoelig voor veranderingen van de hydraulische belastingen en zijn daarom licht negatief (score 2) beoordeeld.

Vergunbaarheid

Voor de beoordeling van de verschillende alternatieven is als eerste per alternatief het ruimtebeslag bekeken. De alternatieven zijn beoordeeld ten opzichte van elkaar.

Alternatieven met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer zijn sterk negatief beoordeeld. Enerzijds omdat werkzaamheden op het IJsselmeer vergunningen vereisen en afstemming met het Rijk. Anderzijds omdat Natura2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Vanuit RIP Windplan Blauw ligt er een 'milieuzone - rustgebied' (rustgebied voor futen) direct aan de buitenteen. Voor de vergunbaarheid is hierbij de vraag of er andere oplossingen voorhanden zijn die tot geen of minder

aantasting van het Natura2000 gebied leiden. Dit betreft de alternatieven extra ruimtebeslag buitenwaarts (meer dan 6 meter) en alternatief vooroever. Dit betreft alternatieven 2.1 t/m 2.3, 3.3 en 4.1 en 4.2 (score 1).

Buitendijks alternatieven met een relatief beperkt ruimtebeslag (ca. 5-10 meter) is licht negatief gescoord (score 2). Ook hier geldt echter complexiteit in verband met het futenrustgebied. Dit betreft alternatieven 2.4, 3.1 en 3.2.

Binnendijkse alternatieven zijn neutraal beoordeeld (score 3). Hoewel deze naar verwachting niet binnen de huidige bestemmingsplannen passen en er een uitgebreide procedure doorlopen moet worden, is dit minder negatief dan een buitendijkse versterking. Binnendijkse en vierkante alternatieven leiden bij dijkvak 2 tot verlegging van de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk. Hoewel er veel afstemming benodigd is met gemeente/provincie lijkt een dergelijke verlegging wel vergunbaar.

Een geringer extra ruimtebeslag (max. 50 m²) is als positief beoordeeld (score 4), omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te onderbouwen is. Dit betreft alternatief 1.3.

5.1.3 Duurzaamheid

Milieu-impact en broeikaseffect

De milieu-impact van elk alternatieven is kwantitatief bepaald aan de hand van een MKI berekening (zie Bijlage 1). De beoordeling van dit criterium is ten opzichte van het referentie-ontwerp uitgevoerd. Voor het Meerdijk-traject is het referentie-ontwerp een traditionele binnenwaartse versterking (alternatief 1.1)

Voor de Meerdijk geldt in de basis dat voor alternatieven met minder grondverzet een relatief gunstig MKI wordt berekend. Voor dijkvak 1 en 2 resulteert dit in positieve beoordelingen voor alternatieven met verruwing en een hoog overslagdebiet. Bij deze alternatieven kan de dijk minder hoog worden ontworpen en is daardoor minder grondverzet nodig. Specifiek bij deze dijkvakken is de vooroever (alternatief 4.1 en 4.1b) negatief tot sterk negatief beoordeeld. De hoeveelheid aan te brengen zand is bij deze alternatieven groot, wat leidt tot een relatief hoge milieu-belasting. Bij dijkvak 2 en dijkvak 3 is voor het referentie-ontwerp (alternatief 1.1) een hoge MKI-waarde berekend. Dit komt vooral door de grote opgave aan de binnenwaartse stabiliteit bij dit alternatief. In de berekening is een oplossing met een mixed-in-place techniek verondersteld. Dit is erg milieubelastend. Bij dijkvak 3 is de binnenwaartse stabiliteitsopgave het grootst, hierdoor zijn alle buitenwaartse alternatieven (familie 2) positief beoordeeld. Voor dijkvak 3 is voor alternatief 4.1 (vooroever) in tegenstelling tot dijkvakken 1 en 2 juist een relatief laag MKI berekend. Dit komt doordat bij dit alternatief de hoeveelheid aan te brengen grond substantieel kleiner is.

Circulariteit (grondstoffen)

Voor dit thema is naar het gebruik van grondstoffen gekeken, waarbij het duurzaamheidsdashboard is gebruikt. Voor meer toelichting over dit dashboard wordt verwezen naar Bijlage 1. Er zijn meerdere aspecten bekeken:

- Hoeveel primaire grondstoffen worden gebruikt, hoe minder hoe beter. De ambitie is om ten opzichte van het referentie-ontwerp het gebruik met 50% terug te brengen.
- Hoeveel materialen worden hergebruikt in de dijk, de ambitie is 90% hergebruik
- Worden er herbruikbare materialen toegepast. Ambitie is 100%

In zijn algemeenheid zijn alternatieven met minder gebruik van materialen positief beoordeeld en is er een voorkeur voor het gebruik van zand en klei boven bijvoorbeeld beton (zetsteen). Omdat er meerdere aspecten zijn beschouwd middelt beoordeling uit.

Bij dijkvak 1 hebben alternatief 1.1, 1.3 en 2.4 een positieve score gekregen (score 4), omdat er relatief weinig primaire grondstoffen worden toegepast. Buitenwaarts met taludverflauwing (alternatief 2.3) gebruikt juist veel materiaal en veel zetsteen, waardoor deze licht negatief (score 2) is beoordeeld. De vooroever scoort ondanks de grote aanvulling van zand neutraal (score 3), omdat zand wel een duurzaam materiaal is. Het alternatief 4.2 (onderwaterriif) gebruikt veel breuksteen en is daardoor licht negatief beoordeeld (score 2).

Bij dijkvak 2 zijn alle alternatieven neutraal (score 3) beoordeeld, de verschillen zijn klein. Alleen alternatief buitenwaarts hoge dijk (2.1) gebruikt verhoudingsgewijs meer duurzaam materiaal en is daarom licht positief beoordeeld. Bij dijkvak 3 is alternatief binnenwaarts met verruwing als enige positief gescoord (score 4), bij dit alternatief worden verhoudingsgewijs ook meer duurzame materialen toegepast.

Biodiversiteit

Alternatieven waar verruwing wordt toegepast scoren licht positief (score 4). Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.

Alternatieven met een vooroever scoren sterk positief (score 5). In het IJsselmeer is een groot aantal vissoorten aanwezig. Toch ontbreekt het in het hele IJsselmeer aan geleidelijke landwaterovergangen. Door het aanleggen van vooroevers kunnen die geleidelijke landwaterovergangen worden gerealiseerd en ontstaat paai- en leefgebied voor diverse vissoorten. Ook oeverplanten, waterplanten, macrofauna en vogels profiteren van de kansen die vooroevers bieden.

Overige variaties, zoals een verflauwing van het talud boven water, het verhogen van dijken, of het aanleggen van vierkante dijken, scoren neutraal. Uitgangspunt voor de beoordeling van de kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is echter dat in de autonome situatie sprake is van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie. Hierdoor dragen alle deze alternatieven in de eindsituatie voor wat betreft de 'grasbekleding' van de dijk bij aan de lokale biodiversiteit en is er geen onderscheid tussen de alternatieven.

5.1.4 Beheerbaarheid

Beheerbaar

De alternatieven zijn beoordeeld op de gevolgen van de maatregel op het regulier beheer, inspecteerbaarheid en het beheer tijdens calamiteiten, alsmede de mogelijkheid voor verbeteren van beheersituatie.

Alternatieven 1.1, 2.1 en 3.1 zijn alternatieven die goed te beheren. Het beheer van deze alternatieven is vergelijkbaar met het beheer van de huidige dijk. Deze alternatieven zijn licht positief beoordeeld. Een buitenwaartse taludverflauwing (alternatieven 2.3 en 3.3) maakt bepaalde beheeractiviteiten eenvoudiger, waardoor deze alternatieven ook positief zijn beoordeeld.

Alternatieven met verruwing op het boventalud (in de vorm van zetsteen met uitstekende elementen) zijn neutraal beoordeeld. In algemene zin is dit type zetsteen goed te beheren, maar de verruwing kan mogelijk leiden tot meer plantengroei en daardoor tot een extra beheermaatregel. Daarnaast wordt het boventalud moeilijker toegankelijk en bestaat het risico dat kruierend ijs tot schade leidt. Kruierend ijs op het boventalud van het IJsselmeerdijk is echter heel zeldzaam (deze eeuw is het nog niet waargenomen).

Bij de alternatieven met een hoger toelaatbaar golfoverslagdebiet komt er meer nadruk te liggen op goed beheer en onderhoud. Er zullen hogere eisen worden gesteld aan de grasmatten en bepaalde type aansluitingen. Deze alternatieven zullen in vergelijking met de andere alternatieven een grotere

beheerinspanning vereisen en daarom zijn de alternatieven 1.3 en 2.4 negatief beoordeeld op dit criterium.

De voorlandalternatieven (familie 4) vragen specifiek beheer en onderhoud. Er zullen frequente profielmetingen moeten worden uitgevoerd en aanvullende suppleties zullen nodig zijn om een vooroever of rif te behouden. Tevens kan het verstuiven van zand leiden tot extra beheer op de huidige dijk. Onderhoudskennis van vooroevers en riffen is momenteel beperkt aanwezig bij het waterschap. Al met al wordt een relatief grote beheerinspanning verwacht, wat resulteert in een (sterk) negatieve score van de voorlandalternatieven op het criterium beheerbaar. Het alternatief waarbij zand wordt ingesloten door met geotubes (alternatief 4.1b), is licht negatief beoordeeld omdat zandverliezen in dwarsrichting worden beperkt.

Uitbreidbaarheid

Voor het criterium uitbreidbaarheid is afgewogen of het alternatief in de toekomst nog versterkt kan worden in hoogte en breedte. Hierbij is aangenomen dat versterking bij voorkeur binnen het profiel of binnenwaarts wordt uitgevoerd, waarbij versterken van de steenbekleding op het buitentalud niet noodzakelijk is. Het versterken van de steenbekleding is immers 1) dominant in aanlegkosten en 2) sterk milieubelastend. De alternatieven zijn beoordeeld ten opzichte van elkaar.

Het grootste ruimtebeslag binnendijs heeft alternatief 1.1 (binnenwaarts hoge dijk). Bij dit alternatief leidt een volgende binnenwaartse versterking direct tot grote stabiliteitsproblemen en raakvlakken met infrastructuur. Dit alternatief is het meest negatief beoordeeld. Het ruimtebeslag binnendijs wordt enigszins beperkt door het alternatief met verruwing op het boventalud, daardoor is dit alternatief iets beter namelijk licht negatief (score 2) beoordeeld. Een binnenwaartse versterking met een hoog toelaatbaar golfoverslagdebiet (alternatief 1.3) of een vierkante versterking (familie 3) zijn neutraal tot licht positief (bij verruwing of verflauwing) beoordeeld, omdat binnendijs versterken in de toekomst goed mogelijk blijft.

De buitenwaartse alternatieven (familie 2 en 4) zijn sterk positief beoordeeld. Binnen deze families wordt nu geen ruimtebeslag binnendijs gereserveerd, waardoor het in toekomst mogelijk blijft de dijk uit te breiden in binnenwaartse richting bij een volgende dijkversterking.

5.1.5 Kosten en planning

Investeringskosten

Voor de beoordeling op het criterium "*investeringskosten*" is voor elk alternatief een kostenraming opgesteld. Voor de belangrijkste kostenposten van de verschillende alternatieven zijn eenheidsprijzen bepaald. Vervolgens zijn de eenheidsprijzen vermenigvuldigd met de hoeveelheden van het maatgevend dwarsprofiel. Voor een korte onderbouwing van de belangrijkste aannames van de raming wordt verwezen naar Bijlage 2. Voor de kostenraming is ook een risico-opslag per versterkingsfamilie (dus binnenwaarts, buitenwaarts, vierkant, voorland, constructief) opgenomen. Het risicodossier wat hiervoor is gebruikt is opgenomen in Bijlage 3. Er zijn geen vastgoedkosten opgenomen in de raming. Alle binnenwaartse alternatieven kunnen volledig binnen het eigendom van waterschap Zuiderzeeland gerealiseerd worden. Bij de buitenwaartse versterkingsvarianten en voorlandalternatieven zijn vooralsnog geen vastgoedkosten berekend. Voorlopig uitgangspunt is dat gronden buitendijs om niet beschikbaar komen. Dit uitgangspunt zal in ontwerpploeg 2 verder onderzocht worden.

Voor dijkvak 1 toont de raming aan dat buitenwaarts en vierkant versterken (familie 2 en 3) hier duurder zijn dan binnenwaarts versterken (familie 1). Dit komt doordat een binnenwaartse versterking grotendeels gerealiseerd kan worden binnen het huidige zandcunet, waardoor dure stabiliteitsmaatregelen slechts beperkt nodig zijn. Specifiek bij buitenwaarts versterken is veel grondverzet voorzien en dat verklaart de

relatief hoge investeringskosten. Alternatieven met verruwing op het boventalud (alternatieven 1.2 en 2.2) leiden binnen familie binnen- en buitenwaarts tot een kleine kostenreductie, omdat minder grondverzet nodig is. Alternatieven met een taludverflauwing (alternatieven 2.3 en 3.3) leiden tot een lagere dijkkruin maar tot meer grondverzet en meer harde bekleding en daardoor tot hogere kosten. De investeringskosten van de voorlandalternatieven zijn vergelijkbaar geraamd met die van de andere alternatieven. Het toepassen van geotube (alternatief 4.1b) leidt bij dijkvak 1 niet tot een kostenvoordeel.



Bij dijkvak 2 is de hoogte-opgave erg groot. De raming toont aan dat binnen de traditionele versterkingsfamilies (binnenwaarts, buitenwaarts en vierkant versterken) alternatieven die deze hoogte-opgave reduceren en daardoor grondverzet reduceren kostenvoordeel opleveren. Het goedkoopste alternatief voor dit dijkvak is een binnenwaartse versterking met een hoog overslagdebiet. Bij dit alternatief is het benodigde grondverzet het kleinst en is tegenstelling tot de andere binnenwaartse alternatieven geen aanvullende stabiliteitsmaatregel nodig. Ook het verruwen van het buitentalud blijkt voor dit dijkvak tot een kostenvoordeel te leiden, zo zijn alternatieven 1.2, 2.2 en 3.2 binnen hun eigen familie relatief gunstig geraamd. De investeringskosten van de voorlandalternatieven zijn vergelijkbaar geraamd met die van de andere alternatieven. Het toepassen van geotube (alternatief 4.1b) leidt bij dijkvak 2 wel tot een kostenvoordeel.



Bij dijkvak 3 zijn de buitenwaartse alternatieven (familie 2) goedkoper geraamd dan de binnenwaartse en vierkante alternatieven (familie 1 en 3). Specifiek voor dit dijkvak leidt tot een binnenwaartse versterking tot aanzienlijke en dure oplossingen om te voldoen aan de binnenwaartse stabiliteit van het dijklichaam. Alternatief buitenwaarts met hoog golfoverslagdebiet (alternatief 2.4) is gunstig geraamd, maar niet zo gunstig als vooroever alternatief 4.1. De oriëntatie van dijkvak 3 is gunstig voor het aanbrengen van een vooroever, dit resulteert in een versterkingsprofiel welke veel compacter is dan bij dijkvak 1 en 2. Een vooroever met een talud van 1:10 voldoet bij dit dijkvak, terwijl bij dijkvak 1 en 2 een taludhelling van circa 1:30 nodig is. Hierdoor kan de vooroever met aanzienlijk minder materiaal worden aangelegd en dit resulteert voor dijkvak 3 in een hele gunstige kostenraming.



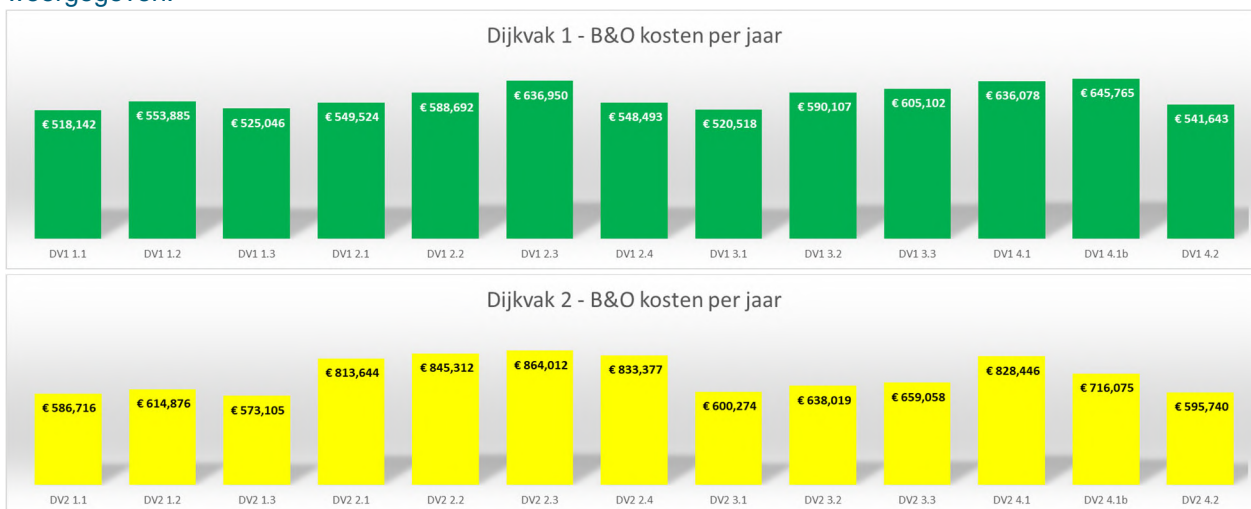
Levensduurkosten

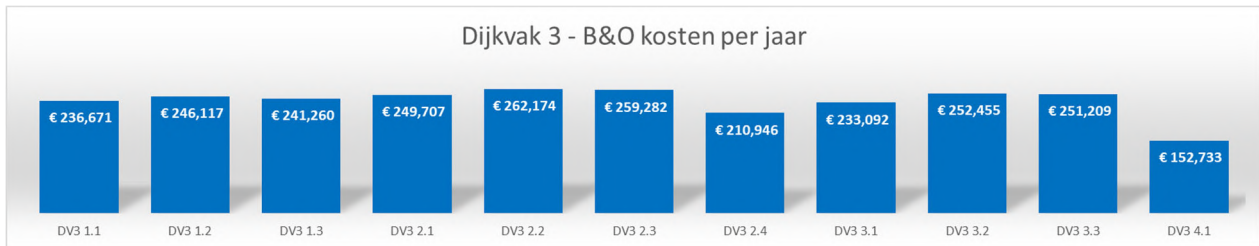
Naast de investeringskosten zijn ook de levensduurkosten van belang. In de levensduurkosten worden de kosten voor beheer en onderhoud en de vervangingskosten zichtbaar.

Voor de beoordeling op het criterium "levensduurkosten" is voor elk alternatief een schatting gemaakt van de levensduurkosten. Dit zijn de kosten om de dijkversterkingsmaatregel te onderhouden, inclusief eventuele vervangingskosten in een periode van 100jaar. Voor de dijkbekledingsmaterialen is een onderhoudsfrequentietabel en een levensduurtabel opgesteld met bijbehorende onderhouds- en vervangingskosten. De uitwerking en onderbouwing hiervan is terug te vinden in Bijlage 2. Op deze manier is een eerste ruwe kostenindicatie verkregen van de verwachte beheer- en onderhoudskosten van elk alternatief.

Voor de Meerdijk zijn binnen de traditionele dijkversterkingen de binnenwaartse alternatieven iets goedkoper geraamd dan buitenwaartse en vierkante alternatieven, maar de verschillen zijn relatief klein. De voorlandoplossingen hebben bij dijkvak 1 en 2 een iets hogere levensduurkosten dan de traditionele alternatieven. Bij deze alternatieven zijn vooral de beheerkosten hoger, terwijl juist de vervangingskosten heel laag zijn. Voor dijkvak 3 zijn ook de levensduurkosten van het vooroever alternatief relatief laag geraamd.

De geraamde jaarlijkse levensduurkosten voor traject Meerdijk zijn in onderstaande grafieken weergegeven.





Subsidiabiliteit

Bij het criterium “Subsidiabiliteit” is bepaald of de alternatieven subsidiabel zijn conform de HWBP of dat er aanvullende financiering nodig is. Alle alternatieven zijn subsidiabel en voldoen aan het HWBP-motto “sober en doelmatig”. Sober wil daarbij zeggen dat alleen de kosten van maatregelen waardoor de kering weer aan de veiligheidsnorm gaat voldoen en de wettelijke inpassing daarvan voor subsidie in aanmerking komen. Een goede inpassing met locatie-specifieke maatregelen om nadelige gevolgen van een plan te voorkomen, beperken of te compenseren in de omgeving hoort daar bij.

Doelmatig houdt in dat de totale kosten van een primaire waterkering gedurende de gehele (resterende) levensduur worden geminimaliseerd.

Bij de voorland-alternatieven (familie 4) is het niet uitgesloten dat er meer inspanning vereist is voor de subsidieaanvraag, bijvoorbeeld als een ecologische inrichting wordt voorgesteld. Deze alternatieven zijn derhalve neutraal beoordeeld en alle andere alternatieven zijn licht positief (score 4) beoordeeld

Planning

Voor het criterium planning wordt de doorlooptijd voor de uitvoering van de verschillende alternatieven met elkaar vergeleken.

Een vooroever kan relatief snel worden gerealiseerd en de werkzaamheden kunnen geheel vanaf het water worden uitgevoerd. Omdat het huidige dijklichaam geheel intact blijft kan er tijdens het stormseizoen worden doorgewerkt. Alternatief 4.1 en 4.1b zijn derhalve sterk positief beoordeeld (score 5). Voor het alternatief met een onderwater rif (alternatief 4.2) gelden deze voordelen slechts beperkt, omdat hier ook een versterking van het huidige dijklichaam benodigd blijft (score 4).

Bij binnenwaartse versterkingen zijn extra werkzaamheden benodigd voor de stabiliteit binnendijks (zeker bij dijkvak 2 en 3). Daarnaast is er een relatief groot risico voor verweking van de keileem in het dijklichaam; bij een kleine veranderingen in het watergehalte kan er een zeer sterke verandering van het materiaalgedrag plaatsvinden. Als de uitvoering niet adequaat (voorzichtig) plaatsvindt kan het keileem veranderen in een verweekte substantie. Desalniettemin heeft een binnenwaartse versterking het voordeel dat er tijdens het stormseizoen doorgewerkt kan worden, daarom is alternatief 1.1 licht positief beoordeeld. Een verruwing op het buitentalud beperkt de stabiliteitsopgave binnendijks en daarom is alternatief 1.2 sterk positief beoordeeld. Alternatief 1.3 met een hoog toelaatbaar golfoverslagdebiet is neutraal beoordeeld, omdat werkzaamheden benodigd zijn voor het gehele binnentalud met zorgvuldig maatwerk bij aansluitingen en overgangen.

Alternatieven met een buitenwaartse versterking (familie 2) zijn neutraal tot licht negatief beoordeeld. Veel werkzaamheden zijn immers niet mogelijk in het stormseizoen, wat de uitvoeringstijd behoorlijk beperkt. De buitenwaartse grondaanvullingen zullen zettingsgevoelig zijn. Nu is aangenomen dat verticale drainage moet worden toegepast om deze zetting te versnellen en te zorgen voor voldoende stabiliteit tijdens de uitvoering. Dit is een extra activiteit die ingepast moet worden in de uitvoeringsplanning. Bij alternatieven met verruwing, een hoog overslagdebiet of een vierkante versterking (familie 3) is deze activiteit minder groot en daarom zijn deze alternatieven positiever beoordeeld dan alternatief 2.1 (buitenwaarts hoge dijk).

5.1.6 Inpassing in de omgeving

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Bij het criterium “Ruimtelijke kwaliteit en beleving” is o.b.v. een deskundigenoordeel gekeken naar de mate waarin de alternatieven het huidige profiel van de Meerdijk (harde grens met het water, steenbekleding tot halverwege het buitentalud, graskruin, grasbekleding binnentalud, kwelsloot aan de polderzijde) en het landelijk uiterlijk van de Meerdijk (materiaalgebruik, overwegend gras, zonder constructieve elementen) beïnvloeden. De afweging wordt gemaakt op basis van de leidende principes en ontwerpprincipes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader (RKK). In deze fase gaat het vooral om de principes horende bij leidend principe 1 ‘De dijk als continue lijn’, met name principes 1.1-1.5 en principe 2.3 spelen hier.

De IJsselmeerdijk (incl. de handgezette steenbekleding) scoort hoog als element van cultuurhistorische waarde. De dijk vormt de basis, het fundament van Flevoland. De dijken vormen gesloten ringen rond de drie polders van Flevoland en zijn het symbool van de overwinning van land op het water. In 1950-57 is de IJsselmeerdijk aangelegd (BoschSlabbers, 2021). De IJsselmeerdijk behoort tot het DNA van Flevoland en dient om die reden ook behouden te blijven.

Alternatieven welke aansluiten bij het stoere en grootse karakter van de dijk, met een eenduidige hoofdvorm, met behoud van het kenmerkende dijkprofiel van de flevopolders worden als positief beoordeeld. Alternatieven 2.3 en 3.3. waarbij het buitentalud sterk wordt verflauwd doet sterke afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden zijn deze alternatieven sterk negatief beoordeeld (score 1).

In de bovenberm is vanuit het RKK een groene dijktop gewenst, waarbij eventuele steenbekleding wordt overlaagd met gras. Verruingsmaatregelen zijn hier dan ook niet gewenst, tenzij deze op een zodanig kleine breedte plaatsvinden dat ze qua schaal ‘wegvallen’ tegen het groene bovenbeloop (principe 1.4). Bij de alternatieven 1.2, 2.2 en 3.2 met verruwing beslaat de verruwing meer dan de helft van het boventalud. In de geest van het RKK wordt dit als licht negatief beoordeeld (score 2).

Alternatief 4.1 met vooroeverontwikkeling wordt positief beoordeeld. Het huidige profiel van de dijk blijft behouden en het toevoegen van een natuurlijke vooroever voegt kwaliteiten toe aan het landschap. Dit mits de grens tussen land en water maar duidelijk wordt ingepast.

Natuurwaarden

Het Natura 2000-gebied IJsselmeer is volledig aangewezen als Vogelrichtlijngebied en deels als Habitatrichtlijngebied. Bij het criterium “Natuurwaarden” is de beïnvloeding van habitats en leefgebieden van beschermde soorten beschouwd op basis van de inschatting van het ruimtebeslag op natuurwaarden. De grens van het Natura 2000-gebied IJsselmeer ligt aan de buitendijkse teen van de dijk. Langs de dijk is er geen beschermd habitattypen aanwezig, waardoor ruimtebeslag voor wat betreft dat aspect is uitgesloten.

Wel kunnen alle soorten broedvogels (en niet broedvogels) waarvoor het IJsselmeer is aangewezen een binding hebben met het plangebied als leefgebied. Watervogels zoeken vaak de luwte op van dijken. Het gaat dan bijvoorbeeld om soorten als: aalscholver, roerdomp, fuut en kuifeend. Tevens vormt het harde substraat van de dijk in beginsel leefgebied voor de doelsoort rivierdonderpad, maar deze soort is inmiddels zeldzaam doordat hij is verdrongen door Kaspische grondelsoorten. Er is daarom geen sprake van negatieve effecten op rivierdonderpad.

Alternatieven met buitendijks met ruimtebeslag scoren in verband met leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels licht negatief (score 2). Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten

opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied. De overige alternatieven scoren neutraal (score 3), omdat ruimtebeslag niet aan de orde is. Positieve effecten op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels zijn te verwachten bij de aanleg van een vooroever (alternatief 4.1), doordat het juist de voedselbeschikbaarheid voor de vogels zal verhogen en bij eventuele rietvorming ook nieuw leef-/broedgebied ontstaat (score 4). De score is licht positief omdat een vooroever in de aanlegfase wel tot verstoring van soorten kan leiden.

Wat buiten beschouwing is gelaten, is dat de aanlegfase van alle alternatieven een tijdelijk ruimtebeslag zal veroorzaken op het leefgebied van broedvogel en niet-broedvogelsoorten. Dit in verband met de verstoring die het inzetten van materieel en mensen met zich meebrengt. Vogels zullen namelijk uit eigen beweging een nestplaats of rustplaats kiezen buiten hun specifieke verstoringsafstand van de werkzaamheden.

Historische waarden

Het plangebied ligt in het stroomgebied van de oer-IJssel met rivierduinen. Het gaat hier specifiek om de rivierduinen en stroomgeulen bij Swifterbant. Daarnaast is het gehele dijklichaam van de IJsselmeerdijk aangegeven als een element van watererfgoed, met in het bijzonder de handgezette steenbekleding. Tot slot behoren het sluitstuk (sluitsteen) en het Hevelhuisje tot cultuurhistorisch waardevolle elementen.

Overall gezien worden de cultuurhistorisch elementen bij alle alternatieven aangetast. Historische handgezette natuurbasalt wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Alleen de alternatieven met vooroever (4.1 en 4.2), waarbij de bekleding gehandhaafd kan blijven, scoren neutraal (score 3). Vervolgens wordt vergaande aanpassing van het historische dijkprofiel wordt wel als sterk negatief beoordeeld. Dit heeft betrekking op alternatieven met een verflauwing van het buitentalud (score 1). Ook bij de alternatieven met verruwing van het buitentalud worden nieuwe historisch vreemde elementen aangebracht die negatief beoordeeld worden (score 1).

Uit een archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek uitgevoerd door Vestigia (2021) is een algemeen advies gegeven omtrent het mogelijke effect van zowel bodemroerende ingrepen/graafwerkzaamheden, als van de effecten van ophoging (zie onderstaande tabel). In geen enkel alternatief dient de teensloot verlegd te worden, is het diepgaand afgraven van de bovengrond aan de orde of is sprake van toepassing van damwanden. Ophogingen van meer dan 2,0 meter zijn wel aan de orde. Echter betreft dit ophogingen ter plaatse van het huidig dijktraject, waarvan verwacht mag worden dat hier bij de aanleg van de dijk reeds grondroering heeft plaatsgevonden. Resumerend wordt er dus geen effect op archeologische waarden verwacht als gevolg van de dijkversterking.

Ingrep	Effect op archeologie
Binnendijks verleggen teensloot	- -
Afgraven bovengrond voor fundering	- -
Aanbrengen damwanden	0
Aanbrengen ophoging tot max. 2.0 m	0
Aanbrengen ophoging meer dan 2.0 m	- / - -
Ingrepen binnen bestaand dijklichaam	+ +

Bodem en water

Op het grondverzet binnen- en buitendijks is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing, waarbij de wettelijke scheidslijn tussen binnen- en buitendijks de buitenkruinlijn is. In de Regeling bodemkwaliteit is de technische uitwerking beschreven. De reikwijdte van het Besluit bodemkwaliteit beperkt zich tot

grondverzet van licht verontreinigde grond, sterk verontreinigde grond en puntbronnen (zoals voormalige stortplaatsen) zijn uitgesloten. Op basis van het stand-still principe, conform de Nota van Toelichting van het Besluit bodemkwaliteit, kan het effect door grondverzet nooit negatief zijn omdat het wettelijk niet is toegestaan dat de kwaliteit van de bodem (en grond- en oppervlaktewater) verslechterd. Dat betekent dat alleen het (deels) verwijderen van sterk verontreinigde grond en puntbronnen een positief effect kan hebben. Uit het bureauonderzoek Milieuhygiënische bodemkwaliteit (RHDHV, 2 maart 2021) blijkt dat ter plaatse van het onderzoeksgebied er geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend zijn en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijdingen. Vanwege het minimale effect op het hele plangebied is derhalve de score 0.

Bij de binnendijkse alternatieven is er impact op het binnendijks drainagestelsel, waarbij mogelijk enkele extra drainagebuizen geplaatst zouden moeten worden voor een goede afwatering richting de kwel sloten en om verzadiging van de dijk te voorkomen. Bij de binnendijkse alternatieven is er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwel sloten). Mogelijk treedt er wel een verschuiving op van het uittredepunt van kwel, wat bijvoorbeeld bij alternatief 1.1 enkele meters binnenwaarts verschuift (gelijk aan de nieuwe binnenteeën). Buitendijkse verzwarende maatregelen, bijvoorbeeld bij het alternatief met vooroever, kan een licht positief effect hebben op de stroming van water vanuit het IJsselmeer richting de polder. Echter zal dit effect zeer beperkt zijn. Alternatieven met een hoog overslagdebiet kunnen mogelijk tijdelijk leiden tot water op maaiveld, in het landelijk gebied leidt dit echter niet tot grote negatieve effecten. Overwegend leidt dit niet tot een onderscheidende score voor de alternatieven op het aspect geohydrologie en oppervlaktewater (score 0).

5.1.7 Gebruik en draagvlak

Bebouwing en bedrijvigheid

Bij het criterium "Bebouwing" is gekeken naar de invloed op bestaande bebouwing, percelen of bouwplannen (ruimtebeslag). Alle binnendijkse alternatieven blijven aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Resumerend scoren deze alternatieven dan ook neutraal (score 0).

Bij buitendijkse en vierkante alternatieven is er bij dijkvak 2 wel een impact op de bedrijfsvoering voor de Maxima-centrale en de haven Flevokust. Hoewel deze locaties als maatwerklocatie wordt beschouwd, leidt een buitendijkse maatregel tot een impact op de mogelijke vaarroutes richting de haven of het inname en lozingspunt van koelwater bij de Maximacentrale. Daarnaast is er bij de buitendijkse maatregelen ook een impact op de (fuik)visserij. Dit speelt met name bij dijkvak 3 en een gedeeltelijk van dijkvak 2. Resumerend worden buitendijkse en vierkante alternatieven met een ruimtebeslag van >5 meter buitenwaarts licht negatief gescoord (score 2). Vanwege het grote ruimtebeslag worden de voorlandmaatregelen (alternatief 4.1 en 4.2) sterk negatief gescoord (score 1).

Recreatief medegebruik

Bij dit criterium is o.b.v. een deskundigenoordeel gekeken naar de mogelijkheden tot fietsen/wandelen en verblijven op de dijk.

Bij alle alternatieven wordt zeer waarschijnlijk een fietspad ontwikkeld op het buitendijkse talud. Dit is dus geen onderscheidend element. Bij alternatief 4.1 (vooroeverontwikkeling) zal een interessanter milieu ontstaan voor flora en fauna (vanwege ondieptes), dit is positief beoordeeld omdat de mogelijkheden voor recreatief medegebruik hiermee toenemen (score 4). Daarbij kan de recreant met dit alternatief dichterbij het water komen wat weer een bijdrage kan leveren aan een betere beleving.

Alternatieven waarbij een verruwing op het buitentalud wordt toegepast, zijn negatief beoordeeld. Door de toepassing van een verruwing ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Alternatieven 1.2, 2.2 en 3.2 zijn daarom licht negatief beoordeeld (score 2).

Verkeer en bereikbaarheid

Voor het criterium “Verkeer en bereikbaarheid” zijn alternatieven waarbij een hoger golfoverslagdebiet over de dijk wordt gehanteerd negatief beoordeeld (score 2). Bij deze alternatieven geldt dat de A6 en ontsluitingsweg IJsselmeerdijk eerder zal worden afgesloten tijdens stormcondities, omdat er te veel water over de weg heen kan slaan/lopen. Dit is uiteraard negatief voor weggebruikers, die de weg gebruiken voor woon-werkverkeer. Dit speelt bij dijkvak 1 en 2. Niet bij dijkvak 3 omdat hier geen wegen in de buurt liggen.

Alle andere alternatieven zijn neutraal beoordeeld. Er zijn geen concrete maatregelen in de alternatieven die leiden tot een positieve danwel negatieve score bij deze alternatieven. Alle binnendijkse en vierkante alternatieven leiden bij dijkvak 2 tot verlegging van de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid. De lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk heeft daarbij wel een belangrijke functie als toegangsweg naar de Maxima centrale en de overslaghaven Flevokust. Beide locaties worden beschouwd als maatwerklocatie, waarbij ook de inpassing van toegangswegen afzonderlijk worden beschouwd.

Hinder tijdens aanleg

Bij het criterium “Hinder tijdens aanleg” is op basis van uitvoeringsduur en –intensiteit (geluid- en stofhinder, verkeersoverlast door vrachtwagens) een deskundigenoordeel gegeven over de te verwachten hinder.

Voor alle alternatieven geldt dat er veel grondverzet nodig is en er overlast zal zijn door stof en geluid. Geen enkel alternatief scoort dus positief. Aangezien het alternatief met de vooroever het langst duurt qua uitvoering en het meeste grondverzet heeft zal dit alternatief het meest negatief zijn voor de hinder. Stofopwaaiing kan daarbij problematisch zijn voor functies in de omgeving, zoals de luchtinname bij de Maximacentrale. Ook de vaarbewegingen op het IJsselmeer zullen tijdelijk toenemen bij werkzaamheden op het IJsselmeer. Resumerend leidt dat tot een licht negatieve score bij dijkvak 2 voor de voorland-alternatieven (4.1 en 4.2).

Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is niet alternatief onderscheidend. Alle binnendijkse en vierkante alternatieven leiden bij dijkvak 2 tot verlegging van de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk met relatief veel hinder tot gevolg (score 1). Dit met uitzondering van het binnendijkse alternatief met hoog overslagdebiet (alt. 1.3) waar mogelijk alleen het fietspad binnendijks verlegd zou moeten worden (score 2).

Buitenwaartse alternatieven met een beperkt ruimtebeslag lijken de minste hinder te veroorzaken (score 3). Stofopwaaiing en geluidhinder worden gedempt door de aanwezigheid van de dijk en er is beperkte verkeershinder.

Draagvlak

Bij dit criterium is o.b.v. een deskundigenoordeel gekeken naar de input die diverse stakeholders hebben gegeven tijdens de thematafels en ontwerpateliers. Hierbij zijn de alternatieven niet beoordeeld op basis van de huidige situatie maar ten opzichte van elkaar.

Over het algemeen kunnen de volgende criteria/ elementen op meer draagvlak rekenen:

- Ecologische plus (kansen voor natuurontwikkeling)

- Geen verruingsmaatregelen op het binnendijks of buitendijkse talud.

Alternatief 4.1 wordt dus sterk positief beoordeeld vanwege de potentie die dit alternatief heeft met betrekking tot natuurontwikkeling en recreatief medegebruik (score 5). Bij dijkvak 2 is er voor het vooroever-alternatief vooral draagvlak bij de zone ten noorden van de Maxima-centrale. Derhalve wordt bij dijkvak 2 een licht positieve score toegekend (score 4). Alternatieven met verruende elementen scoren licht negatief (score 2).

5.2 Traject Baaidijk

5.2.1 Samenvatting effecten per dijkvak

In de onderstaande tabellen is de samenvatting weergegeven van de effecten van dijkvak 4 en 5. In de navolgende paragrafen worden de scores van de verschillende criteria nader onderbouwd. In Bijlage 4 worden in factsheets de zeeftoelatings per alternatief kort en bondig toegelicht.

Zeef 1 - Baaidijk Dijkvak 4	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	5.1	5.2	5.3
Criterium	Binnenwaarts hoge dijk met bermverhoging	Binnenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging	Binnenwaarts verruwing boventalud	Binnenwaarts verflauwing boventalud	Buitenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging	Buitenwaarts hoge dijk met bermverhoging	Buitenwaarts verflauwing boventalud	Verkant met bermverhoging en verruwing boventalud	Verkant hoge dijk met verhoogde smalle berm	Verkant hoog overslagdebet	Voerever	Golfmuur met verhoogde berm binnen profiel	Golfmuur met extra hoge berm binnen profiel	Vaste kering op de ruw
Haalbaarheid														
Uitvoerbaarheid	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	4	5	5	5
Robuustheid	3	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3
Vergunbaarheid	3	3	3	3	2	2	2	2	3	4	1	4	4	4
Duurzaamheid														
Milieu-impact en broeikas-effect <small>Berekenende MCI-waarde per strekkende meter</small>	€ 143	€ 187	€ 187	€ 179	€ 228	€ 200	€ 225	€ 188	€ 164	€ 242	€ 1.203	€ 208	€ 193	€ 245
Circulariteit	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
Biodiversiteit	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	5	3	3	3
Beheerbaarheid														
Beheerbaar	4	4	3	4	4	4	4	3	2	1	1	2	2	2
Uitbreidbaarheid	2	2	3	2	4	4	4	3	3	4	5	4	4	2
Kosten en Planning														
Investeringskosten <small>Gesamde investeringskosten dijkvak</small>	€ 6,307,376	€ 8,038,685	€ 7,363,294	€ 7,978,172	€ 9,912,597	€ 10,070,352	€ 12,820,592	€ 7,451,488	€ 7,058,122	€ 11,336,367	€ 21,799,869	€ 9,128,280	€ 8,854,425	€ 8,084,545
Levensduurkosten <small>Gesamde jaarlijkse onderhoudskosten aan dijkvak</small>	€ 93,118	€ 100,236	€ 101,341	€ 101,672	€ 97,748	€ 106,068	€ 129,772	€ 98,229	€ 154,829	€ 104,454	€ 231,543	€ 131,659	€ 130,389	€ 110,416
Subsidiabiliteit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4
Planning	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
Inpassing in de Omgeving														
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	1	1
Natuurwaarden	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
Historische waarden	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	1	1	1
Bodem en water	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gebruik en draagvlak														
Bebouwing en bedrijvigheid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Recreatief medegebruik	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	4	5	1	3
Verkeer en bereikbaarheid	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	4	1	3
Hinder tijdens aanleg	1	1	1	1	3	3	3	1	1	3	2	3	3	3
Draagvlak	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	1	5	3	2

Zeef 1 - Baaidijk Dijkvak 5	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	5.1	5.2	5.3
Criterium	Binnenwaarts hoge dijk met bermverhoging	Binnenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging	Binnenwaarts verruwing boventalud	Binnenwaarts verflauwing boventalud	Buitenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging	Buitenwaarts hoge dijk met bermverhoging	Buitenwaarts verflauwing boventalud	Vierkant met bermverhoging en verruwing boventalud	Vierkant hoge dijk met verhoogde smalle berm	Vierkant hoog overslagdebiet	Golfmuur met verhoogde berm binnen profiel	Golfmuur met extra hoge berm binnen profiel	Vaste kering op de kruin
Haalbaarheid													
Uitvoerbaarheid	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	5	5	5
Robuustheid	3	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	3	3
Vergunbaarheid	3	3	3	3	2	2	2	2	3	4	4	4	4
Duurzaamheid													
Milieu-impact en broeikas-effect <small>Berekende MKG-waarde per strekkende meter</small>	€ 241	€ 166	€ 111	€ 110	€ 172	€ 174	€ 203	€ 100	€ 75	€ 103	€ 107	€ 87	€ 144
Circulantiteit	4	3	4	3	2	2	1	3	4	4	3	3	4
Biodiversiteit	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
Beheerbaarheid													
Beheerbaar	4	4	3	4	4	4	4	3	2	1	2	2	2
Uitbreidbaarheid	2	2	2	2	4	4	4	3	3	4	4	4	2
Kosten en Planning													
Investeringskosten <small>Geraamde investeringskosten dijkvak</small>	€ 3.982.399	€ 3.478.216	€ 3.428.778	€ 4.057.611	€ 5.936.998	€ 6.023.096	€ 8.054.067	€ 2.763.114	€ 2.569.618	€ 3.834.667	€ 4.119.378	€ 3.333.280	€ 3.098.480
Levensduurkosten <small>Geraamde jaarlijkse onderhoudskosten aan dijkvak</small>	€ 69.363	€ 71.800	€ 79.062	€ 74.621	€ 66.348	€ 67.780	€ 83.293	€ 71.932	€ 56.588	€ 69.813	€ 100.500	€ 87.528	€ 77.434
Subsidiabiliteit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Planning	3	3	3	3	1	1	1	3	3	3	4	4	4
Inpassing in de Omgeving													
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	1	1
Natuurwaarden	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Historische waarden	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	1	1	1
Bodem en water	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
Gebruik en draagvlak													
Bebouwing en bedrijvigheid	2	3	3	3	2	2	1	3	3	3	3	3	3
Recreatief medegebruik	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	5	1	3
Verkeer en bereikbaarheid	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	4	1	3
Hinder tijdens aanleg	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	3	3
Draagvlak	2	3	2	3	2	3	1	2	2	3	5	3	2

5.2.2 Haalbaarheid

Uitvoerbaarheid

De alternatieven zijn ten opzichte van elkaar beoordeeld op basis van het ruimtebeslag, de gehanteerde technieken en beschikbare werkruimte voor de realisatie.

Binnenwaartse alternatieven zijn bij dijkvak 4 neutraal beoordeeld. Bij binnenwaartse versterkingen is er een (klein) raakvlak met de provinciale weg op de binnenberm, maar een voordeel is echter dat een versterking binnenwaarts relatief eenvoudig uit te voeren is. Bij een buitenwaartse versterking geldt het tegenovergestelde. Een voordeel is dat erbij buitenwaarts versterken geen raakvlak is met de provinciale weg, maar een uitbreiding buitenwaarts is relatief een stuk lastiger uitvoerbaar. Daarom is gekozen voor een neutrale score voor alle buitenwaartse alternatieven van familie 2. Alternatieven met verruwing leveren bij dijkvak 4 een klein voordeel in ruimtegebruik op en daardoor een kleiner raakvlak met de provinciale weg op. Het binnenwaartse en vierkante alternatief met verruwing zijn derhalve licht positief beoordeeld. Bij het alternatief met een hoog overslagdebiet (alternatief 3.3) is de hoogte-opgave zeer beperkt, maar zal de realisatie van de aansluiting met de provinciale weg en andere overgangen veel maatwerk aandacht vragen en daarom is dit alternatief licht negatief beoordeeld (score 2). Het realiseren van een vooroever (alternatief 4.1) is relatief eenvoudig, maar is gezien de versterkingsopgave van dijkvak 4 niet proportioneel en is daarom niet sterk positief maar licht positief beoordeeld.

De constructieve alternatieven zijn sterk positief beoordeeld; de versterking kan geheel plaatsvinden binnen het huidige profiel en is snel en eenvoudig te realiseren.

Bij dijkvak 5 is er weinig ruimte om de dijk te versterken; buitendijks ligt een jachthaven en binnendijks ligt een weg en liggen (of komen) huizen tegen de dijk aan. Bij binnenwaarts versterken zal het noodzakelijk zijn om de weg te verplaatsen en zal een stabiliteitsprobleem optreden, zie ook Bijlage 8. Bij een buitenwaartse versterking is er een raakvlak met de jachthaven en het bijhorende complex, daarnaast zal de (deels goedgekeurde) bekleding op het buitentalud geheel vervangen moeten worden. Al met al resulteert dit in (sterk) negatieve beoordelingen voor zowel binnenwaartse, buitenwaartse en vierkante

versterkingen. Licht negatieve beoordeling zijn toegekend aan alternatieven met een kleiner ruimtegebruik, waardoor de benoemde raakvlakken minder groot zijn. De alternatieven met een golfmuur of vaste kering op de kruin zijn sterk positief beoordeeld. Dit betreft een versterking binnen het huidige dijkprofiel, zonder directe raakvlakken binnen- en of buitenwaarts. Deze alternatieven zijn eenvoudig en snel te realiseren.

Robuustheid

De alternatieven zijn beoordeeld op de mate van gevoeligheid voor veranderingen van de maatgevende hydraulische belasting.

Alternatieven waar verruwing of verflauwing wordt toegepast scoren licht positief. Door de verruwing of verflauwing wordt golfoverslag en -impact gedempt, hierdoor is het ontwerp van de dijk minder gevoelig voor veranderingen in de hydraulische belasting. De licht positieve score is toegekend aan alternatieven 1.3, 1.4, 2.3 en 3.1.

Ten opzichte van de Meerdijk is het vooroever alternatief neutraal beoordeeld voor dijkvak 4. Doordat de vooroever op deze locatie maar beperkt de golven dempt is het alsnog noodzakelijk een binnenwaartse versterking toe te passen. Het alternatief met een hoog overslagdebiet (alternatief 3.3) is het meest gevoelig voor veranderingen in de hydraulische belastingen en is daarom beoordeeld met een licht negatieve beoordeling.

De overige alternatieven van familie 1, 2 en 3 zijn gemiddeld gevoelig voor een verandering in de hydraulische belastingen en zijn daarom neutraal beoordeeld. De constructieve alternatieven (familie 5) hebben een gemiddelde mate van gevoeligheid en zijn daarom ook neutraal beoordeeld.

Vergunbaarheid

Voor de beoordeling van de verschillende alternatieven is als eerste per alternatief het ruimtebeslag bekeken. De alternatieven zijn beoordeeld ten opzichte van elkaar.

Alternatieven met relatief meer ruimtebeslag (buitenwaarts) zijn negatief beoordeeld (score 2), omdat deze naar verwachting niet binnen de huidige bestemmingsplannen passen en de afwijking van het bestemmingsplan (omgevingsplan) onderdeel is van het projectbesluit. Om het projectbesluit te kunnen nemen, zijn in dat geval bepaalde onderzoeken nodig of moeten bepaalde kwaliteiten in het gebied worden gewaarborgd. Dit proces komt in grote lijnen overeen met het opstellen van een ruimtelijke onderbouwing die wordt gevraagd bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning om af te wijken van het bestemmingsplan. Hierbij kan er een grotere kans zijn op zienswijzen en een langere proceduredtijd. Dit is alleen het geval bij de vooroever bij dijkvak 4, alternatief 4.1. Hierbij gebeurt er niets met het huidige dijklichaam maar neemt het ruimtebeslag buitenwaarts wel sterk toe door het aanleggen van een flauwe oever met zand. Bovendien wordt deze vooroever aangelegd in Natura 2000 gebied IJsselmeer waardoor er een Passende Beoordeling naar mogelijke aantasting van een Natura 2000 gebied noodzakelijk is. Voor de vergunbaarheid is de vraag of er andere oplossingen voorhanden zijn die tot geen of minder aantasting van N2000 gebied leiden. Daarom is de score voor alternatief 4.1 bijgesteld naar sterk negatief (score 1).

Een geringer extra ruimtebeslag van 5-10 meter is als neutraal beoordeeld (score 3), omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te onderbouwen is. Dit betreft alternatieven 1.1 t/m 1.4 en 3.2. Bij ruimtebeslag buitenwaarts, naast het huidige profiel, is de score bijgesteld naar negatief (score 2), vanwege aantasting van Natura 2000 gebied. Dit betreft alternatieven 2.1 t/m 2.3 en 3.1.

Binnendijkse en vierkante alternatieven leiden bij dijkvak 5 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg en de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk. Hierbij is afstemming benodigd is met gemeente/provincie en mogelijk aanpassing van het bestemmingsplan, maar er is wel zicht op vergunbaarheid.

Alternatieven die zonder extra ruimtebeslag uitgevoerd kunnen worden, zijn positief beoordeeld (score 4) omdat deze naar verwachting binnen de huidige bestemmingsplannen passen en hiermee de voorbereiding van het projectbesluit wat eenvoudiger kan zijn. Overigens moet bij deze alternatieven waarschijnlijk wel een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit worden aangevraagd (alternatieven 3.3 en 5.1 t/m 5.3) waardoor deze alternatieven niet sterk positief zijn beoordeeld.

5.2.3 Duurzaamheid

Milieu-impact en broeikaseffect

De milieu-impact van de alternatieven is kwantitatief bepaald aan de hand van een MKI-berekening (zie Bijlage 1). De beoordeling van dit criterium is ten opzichte van het referentie-ontwerp uitgevoerd. Voor dijkvak 4 is het referentie-ontwerp een binnenwaartse versterking met ruwheid (alternatief 1.2) en voor dijkvak 5 is het referentie-ontwerp de golfmuur met brede berm (alternatief 5.1).

In de basis geldt dat voor alternatieven met minder grondverzet een relatief gunstig MKI wordt berekend.

Voor dijkvak 4 resulteert dit in positieve beoordelingen voor alternatief 1.1 (binnenwaarts hoge dijk) en alternatief 3.2 (vierkant hoge dijk met smalle berm). De buitenwaartse alternatieven bij dijkvak 4 hebben relatief veel grondverzet en scoren daarom licht negatief. De vooroever is sterk negatief beoordeeld, de MKI-waarde is bijna 6x zo hoog als de gemiddelde MKI-waarde van de andere alternatieven. De constructieve alternatieven hebben bij dijkvak 4 een iets hogere dan gemiddelde MKI-waarde, dit komt door de aanname dat de golfmuur van beton wordt gemaakt (hoge MKI-waarde) en specifiek bij alternatief 5.1 (golfmuur met brede berm) door een brede boulevard van asfalt (hoge MKI-waarde).

Voor dijkvak 5 zijn de buitenwaartse alternatieven negatief tot sterk negatief beoordeeld. Dit komt hoofdzakelijk dat alleen bij deze alternatieven de gehele zetsteenbekleding (betonblokken) wordt vervangen, dit heeft een vrij hoge MKI-bijdrage. Ook de binnenwaartse alternatieven 1.1 en 1.2 zijn negatief beoordeeld, dit komt vooral door de milieu-impact van de stabiliteitsmaatregel aan de binnenzijde van de dijk. Hierbij worden technieken toegepast die erg milieubelastend zijn.

De vierkante versterkingen scoren gemiddeld tot goed, bij deze alternatieven worden geen grootschalige stabiliteitverhogende maatregelen voorzien.

De vaste kering (alternatief 5.3) scoort negatief, vanwege de aanname dat de kering wordt gerealiseerd met een stalen damwand (hoge milieubelasting). Alternatieven 5.1 en 5.2 (golfmuren van beton) hebben een relatief lage MKI-waarde in vergelijking met de andere alternatieven, dit komt omdat de versterkingsmaatregel bij deze alternatieven compact kan gerealiseerd zonder veel grondverzet.

Circulariteit (grondstoffen)

Voor dit thema is naar het gebruik van grondstoffen gekeken, waarbij het duurzaamheidsdashboard is gebruikt. Voor meer toelichting over dit dashboard wordt verwezen naar Bijlage 1. Er zijn meerdere aspecten bekeken:

- Hoeveel primaire grondstoffen worden gebruikt, hoe minder hoe beter. De ambitie is om ten opzichte van het referentie-ontwerp het gebruik met 50% terug te brengen.
- Hoeveel materialen worden hergebruikt in de dijk, de ambitie is 90% hergebruik
- Worden er herbruikbare materialen toegepast. Ambitie is 100%

In zijn algemeenheid zijn alternatieven met minder gebruik van materialen positief beoordeeld en is er een voorkeur voor het gebruik van zand en klei boven bijvoorbeeld beton (zetsteen). Omdat er meerdere aspecten zijn beschouwd middelt beoordeling uit.

Bij dijkvak 4 hebben alternatieven 1.1 en 3.2 een positieve score gekregen (score 4), omdat er relatief weinig primaire grondstoffen worden toegepast. De overige alternatieven scoren neutraal (score 3). Bij dijkvak 5 hebben alternatieven 1.1, 1.3, 3.2, 5.3 een positieve score gekregen (score 4), omdat er relatief weinig primaire grondstoffen worden toegepast. Aan het alternatief met hoge golfoverslagdebiet (alternatief 3.3) is ook een positieve beoordeling (score 4) toegekend, omdat veel klei (hernieuwbaar) wordt toegepast.

Alle buitenwaartse alternatieven scoren negatief (score 1 en 2) omdat veel meer materiaal en beton wordt toegepast. Bij deze alternatieven wordt immers de huidige zetsteenbekleding vervangen.

Biodiversiteit

Alternatieven waar verruwing wordt toegepast scoren licht positief (score 4). Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.

Alternatieven met een vooroever scoren sterk positief (score 5). Dit is alleen van toepassing op dijkvak 4. In het IJsselmeer is een groot aantal vissoorten aanwezig. Toch ontbreekt het in het hele IJsselmeer aan geleidelijke landwaterovergangen. Door het aanleggen van vooroevers kunnen die geleidelijke landwaterovergangen worden gerealiseerd en ontstaat paai- en leefgebied voor diverse vissoorten. Ook oeverplanten, waterplanten, macrofauna en vogels profiteren van de kansen die vooroevers bieden.

Overige variaties, zoals een verflauwing van het talud boven water, het verhogen van dijken, of het aanleggen van vierkante dijken, scoren neutraal. Uitgangspunt voor de beoordeling van de kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is echter dat in de autonome situatie sprake is van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie. Hierdoor dragen alle deze alternatieven in de eindsituatie voor wat betreft de 'grasbekleding' van de dijk bij aan de lokale biodiversiteit en is er geen onderscheid tussen de alternatieven.

5.2.4 Beheerbaarheid

Beheerbaar

De alternatieven zijn beoordeeld op de gevolgen van de maatregel op het regulier beheer, inspecteerbaarheid en het beheer tijdens calamiteiten, alsmede de mogelijkheid voor verbeteren van beheersituatie.

Alternatieven 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, en 2.3 zijn alternatieven die goed te beheren. Het beheer van deze alternatieven is vergelijkbaar met het beheer van de huidige dijk. Deze alternatieven zijn licht positief beoordeeld.

De "Beheerbaarheid" is licht negatief beoordeeld voor het alternatief met een smalle berm (alternatief 3.2) of een constructie (familie 5). Met een smalle berm is er minder ruimte voor beheer en onderhoudswerkzaamheden. De constructieve elementen vragen om specifiek beheer en onderhoud en zullen vaker geïnspecteerd moeten worden.

Alternatieven met verruwing op het boventalud (in de vorm van zetsteen met uitstekende elementen) zijn neutraal beoordeeld. In algemene zin is dit type zetsteen goed te beheren, maar de verruwing kan mogelijk leiden tot meer plantengroei en daardoor tot een extra beheermaatregel. Daarnaast wordt het

boventalud moeilijker toegankelijk en bestaat het risico dat kruierend ijs tot schade leidt. Kruierend ijs op het boventalud van het IJsselmeerdijk is echter heel zeldzaam (deze eeuw is het nog niet waargenomen).

Bij het alternatief met een hoger toelaatbaar golfoverslagdebiet (alternatief 3.3) komt er meer nadruk te liggen op goed beheer en onderhoud. Er zullen hogere eisen worden gesteld aan de grasmat en bepaalde type aansluitingen. Deze alternatieven zullen in vergelijking met de andere alternatieven een grotere beheerinspanning vereisen en daarom is alternatieven 3.3 negatief beoordeeld op dit criterium.

Het voorlandalternatief (alternatief 4.1) bij dijkvak 4 vraagt specifiek beheer en onderhoud. Er zullen frequente profielmetingen moeten worden uitgevoerd en aanvullende suppleties zullen nodig. Tevens kan het verstuiven van zand leiden tot extra beheer op de huidige dijk. Onderhoudskennis van vooroevers is daarnaast momenteel beperkt aanwezig bij het waterschap. Al met al wordt een relatief grote beheerinspanning verwacht, wat resulteert in een (sterk) negatieve score voor de vooroever op dit criterium.

Uitbreidbaarheid

Voor het criterium uitbreidbaarheid is afgewogen of het alternatief in de toekomst nog versterkt kan worden in hoogte en breedte. Hierbij is aangenomen dat versterking bij voorkeur binnen het profiel of binnenwaarts wordt uitgevoerd, waarbij versterken van de steenbekleding op het buitentalud niet noodzakelijk is. Het versterken van de steenbekleding is immers 1) dominant in aanlegkosten en 2) sterk milieubelastend. De alternatieven zijn beoordeeld ten opzichte van elkaar.

Alternatieven met een binnenwaartse versterking (familie 1) zijn licht negatief beoordeeld. Bij binnenwaartse versterkingen wordt nu ruimtebeslag genomen, waardoor bij een volgende dijkversterking uitbreiding naar binnen moeilijker wordt.

De buitenwaartse versterkingen (familie 2) zijn licht positief beoordeeld. Binnen deze familie wordt nu geen ruimtebeslag binnendijks gereserveerd, waardoor het in toekomst mogelijk blijft de dijk uit te breiden in binnenwaartse richting bij een volgende dijkversterking.

Alternatieven met een vierkante versterking (familie 3) zijn neutraal tot positief beoordeeld, omdat er beperkt binnenwaarts ruimtebeslag is. Bij het alternatief met een hoog overslagdebiet (alternatief 3.3.) is er helemaal geen ruimtegebruik binnendijks en daardoor is dit alternatief licht positief beoordeeld. Het vooroever alternatief (alternatief 4.1) is gemakkelijk uit te breiden, omdat er veel ruimte is om een versterkingsmaatregel uit te voeren. Alternatief 4.1 is voor dijkvak 4 daarom sterk positief beoordeeld. Alternatieven met een golfmuur (alternatieven 5.1 en 5.2) zullen ook eenvoudig uit te breiden zijn, mits hier bij de realisatie al rekening mee gehouden wordt. Deze alternatieven zijn positief beoordeeld. Bij het alternatief met een vaste kering op de kruin (alternatief 5.3) wordt er een damwand geplaatst en deze is wel lastig uit te breiden. Daarom is voor dit alternatief een licht negatieve beoordeling gekozen.

5.2.5 Kosten en planning

Investeringskosten

Voor de beoordeling op het criterium “*investeringskosten*” is voor elk alternatief een kostenraming opgesteld. Voor de belangrijkste kostenposten van de verschillende alternatieven zijn eenheidsprijzen bepaald. Vervolgens zijn de eenheidsprijzen vermenigvuldigd met de hoeveelheden van het maatgevend dwarsprofiel. De kostenraming is gebruikt om de alternatieven voor het criterium “*investeringskosten*” ten opzichte van elkaar te vergelijken. Er zijn geen vastgoedkosten opgenomen in de raming. Alle binnenwaartse alternatieven kunnen volledig binnen het eigendom van waterschap Zuiderzeeland gerealiseerd worden. Bij de buitenwaartse versterkingsvarianten en voorlandalternatieven zijn vooralsnog geen vastgoedkosten berekend. Voorlopig uitgangspunt is dat gronden buitendijks om niet beschikbaar komen. Dit uitgangspunt zal in ontwerploop 2 verder onderzocht worden.

Voor een korte onderbouwing van de belangrijkste aannames van de raming wordt verwezen naar Bijlage 2. Voor de kostenraming is ook een risico-opslag per versterkingsfamilie (dus binnenwaarts, buitenwaarts, vierkant, voorland, constructief) opgenomen. Het risicodossier wat hiervoor is gebruikt is opgenomen in Bijlage 3

Voor dijkvak 4 toont de raming aan dat buitenwaarts versterken (familie 2) hier duurder is dan binnenwaarts versterken en vierkant versterken (familie 1 en 3). Dit komt doordat bij de binnenwaartse versterking het benodigde grondverzet beperkt is, terwijl bij buitenwaarts versterken relatief veel grondverzet is voorzien en dat verklaart de relatief dure investeringskosten. Alternatieven met verruwing op het boventalud (alternatieven 1.2 en 2.2) leiden binnen familie binnen- en buitenwaarts niet tot een kleine kostenreductie, het verschil in grondverzet nodig is daarvoor te minimaal. Het alternatief met een hoog overslagdebiet (alternatieven 3.3) leidt bij dit dijkvak juist tot hogere kosten, omdat het gehele dijkprofiel voorzien moet worden van een dikke en sterk erosiebestendige kleilaag.

Het voorlandalternatief (alternatief 4.1) is circa 2 tot 3x zo duur bij dit dijkvak als de overige alternatieven en lijkt dus niet realistisch. De constructieve alternatieven (familie 5) zijn gemiddeld genomen iets duurder geraamd, maar nog wel concurrerend ten opzichte van de andere alternatieven.



Voor dijkvak 5 toont de raming aan dat buitenwaarts versterken (familie 2) hier substantieel duurder is dan de overige alternatieven. Dit komt doordat bij buitenwaarts versterken de gehele (goedgekeurde) zetssteenbekleding op het buitentalud wordt vervangen en dat is duur.

Vierkant versterken (familie 3) is hier goedkoper dan binnenwaarts versterken (familie 2), dit komt doordat bij binnenwaarts versterken de gehele binnenberm inclusief de weg in binnenwaartse richting zal moeten opschuiven, waarbij stabiliteitsprobleem ontstaat. Voor het verhogen van de binnenwaartse stabiliteit zal een duur constructief element of een dure grondverbeteringstechniek moeten worden toegepast. Het alternatief met een hoog overslagdebiet (alternatieven 3.3) leidt bij dit dijkvak juist tot hogere kosten, omdat het gehele dijkprofiel voorzien moet worden van een dikke en sterk erosiebestendige kleilaag. Alternatieven met verruwing op het boventalud (alternatieven 1.2, 2.2, 3.1) leiden niet tot nauwelijks tot een kleine kostenreductie, het verschil in grondverzet nodig is daarvoor te minimaal.

De constructieve alternatieven (familie 5) zijn circa een factor 1,5 duurder geraamd dan alternatieven 3.1 en 3.2.



Levensduurkosten

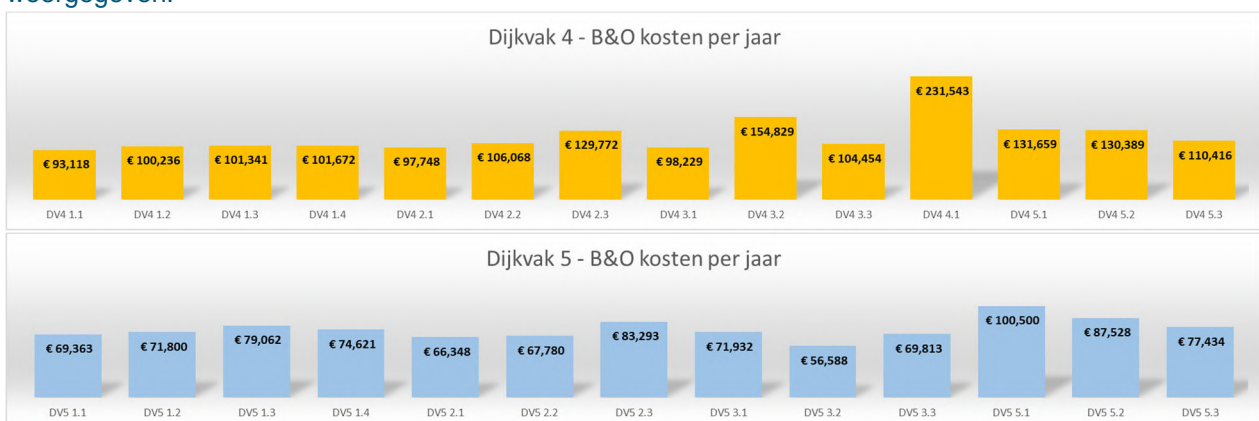
Naast de investeringskosten zijn ook de levensduurkosten van belang. In de levensduurkosten worden de kosten voor beheer en onderhoud en de vervangingskosten zichtbaar.

Voor de beoordeling op het criterium “levensduurkosten” is voor elk alternatief een schatting gemaakt van de levensduurkosten. Dit zijn de kosten om de dijkversterkingsmaatregel te onderhouden, inclusief eventuele vervangingskosten in een periode van 100jaar. Voor de dijkbekledingsmaterialen is een onderhoudsfrequentietabel en een levensduurtabel opgesteld met bijbehorende onderhouds- en vervangingskosten. De uitwerking en onderbouwing hiervan is terug te vinden in Bijlage 2. Op deze manier is een eerste ruwe kostenindicatie verkregen van de verwachte beheer- en onderhoudskosten van elk alternatief.

Voor de Baaidijk zijn binnen de levensduurkosten van de traditionele dijkversterkingen (familie 1, 2 en 3) nagenoeg gelijk. De levensduurkosten van de constructieve alternatieven zijn circa een factor 1,5 hoger geraamd. Dit komt vooral omdat is aangenomen dat de verticale golfmuur een levensduur heeft van 70jaar en dus een keer vervangen dient te worden.

Bij dijkvak 4 heeft de voorlandoplossing (alternatief 4.1) de hoogste levensduurkosten. Bij dit alternatief zijn vooral de beheerkosten hoger, terwijl juist de vervangingskosten heel laag zijn.

De geraamde jaarlijkse levensduurkosten voor traject Baaidijk zijn in onderstaande grafieken weergegeven.



Subsidiabiliteit

Bij het criterium “Subsidiabiliteit” is bepaald of de alternatieven subsidiabel zijn conform de HWBP of dat er aanvullende financiering nodig is. Alle alternatieven van dijkvak 5 zijn subsidiabel en voldoen aan het HWBP-motto “sober en doelmatig”. Sober wil daarbij zeggen dat alleen de kosten van maatregelen waardoor de kering weer aan de veiligheidsnorm gaat voldoen en de wettelijke inpassing daarvan voor subsidie in aanmerking komen. Een goede inpassing met locatie-specifieke maatregelen om nadelige gevolgen van een plan te voorkomen, beperken of te compenseren in de omgeving hoort daar bij.

Doelmatig houdt in dat de totale kosten van een primaire waterkering gedurende de gehele (resterende) levensduur worden geminimaliseerd

Voor dijkvak 4 geldt dat alleen het voorover alternatief (4.1) waarschijnlijk niet subsidiabel zal zijn. Dit alternatief is circa 2 tot 3x zo duur als de overige alternatieven en is daarmee niet sober en doelmatig. Alle overige alternatieven zijn positief beoordeeld.

Planning

Voor het criterium planning wordt de doorlooptijd voor de uitvoering van de verschillende alternatieven met elkaar vergeleken.

Alternatieven met een constructie binnen profiel (familie 5) zijn licht positief beoordeeld voor zowel dijkvak 4 als voor dijkvak 5. Deze alternatieven kunnen relatief snel worden gerealiseerd en kunnen worden uitgevoerd in 1 stormseizoen. De buitenwaartse versterkingen bij dijkvak 5 zijn sterk negatief beoordeeld. Bij deze alternatieven wordt de gehele dijkbekleding op het buitentalud in tegenstelling tot de andere alternatieven, waardoor de doorlooptijd van deze alternatieven substantieel langer zal zijn.

Voor de overige alternatieven zijn er geen bijzonderheden te melden voor het criterium “planning”. Daarom zijn deze alternatieven neutraal beoordeeld.

5.2.6 Inpassing in de omgeving

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Bij het criterium “Ruimtelijke kwaliteit en beleving” is o.b.v. een deskundigenoordeel gekeken naar de mate waarin de alternatieven het huidige profiel van de Baaidijk en het uiterlijk van de Baaidijk (materiaalgebruik, overwegend gras, zonder constructieve elementen) beïnvloeden. Tussen de ‘baaidijk’ langs de Baai van Van Eesteren en de ‘meerdijk’ is een duidelijk onderscheid te maken qua beleving. De ‘baaidijk’ is een lagere dijk, met meer ruimtelijke dynamiek, in een meer stedelijke context. Dit resulteert in lokale aanpassingen op en langs de dijk en een meer multifunctionelere inrichting met eventuele afwijkingen van het klassieke dijkprofiel. De afweging wordt gemaakt op basis van de leidende principes en ontwerpprincipes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader (RKK). In deze fase gaat het vooral om de principes horende bij leidend principe 1 ‘De dijk als continue lijn’, met name principes 1.1-1.5 en principe 2.3 spelen hier.

De IJsselmeerdijk (incl. de handgezette steenbekleding) scoort hoog als element van cultuurhistorische waarde. De dijk vormt de basis, het fundament van Flevoland. De dijken vormen gesloten ringen rond de drie polders van Flevoland en zijn het symbool van de overwinning van land op het water. In 1950-57 is de IJsselmeerdijk aangelegd (BoschSlabbers, 2021). De IJsselmeerdijk behoort tot het DNA van Flevoland en dient om die reden ook behouden te blijven.

Waar het bij de ‘meerdijk’ heel belangrijk is om een éénduidig en samenhangend klassiek dijkprofiel te realiseren (aansluitend bij het stoere en grootste karakter van de dijk en Flevoland) biedt de versterkingsopgave ter hoogte van de ‘baaidijk’ aanleidingen om de ontwikkeling van de Kustpromenade van Lelystad meer duiding te geven. Waar zichtbare constructieve oplossingen voor de dijkversterkingen bij de ‘meerdijk’ worden uitgesloten, kunnen verticale (getrapte) constructies aan de waterzijde ter hoogte van de baaidijk worden ingezet ten behoeve van een mooie langsverbinding voor recreanten alsook een verblijfsplek met zicht op het water (BoschSlabbers, 2021). De golfklapmuur conflicteert met het principe 1.3 (een zo continue mogelijk profiel van begin tot eind, eenduidige materialisering). Daarnaast conflicteert het ook met principe 1.4, want van een groene dijktop is nauwelijks tot geen sprake door de muur. Echter kán deze oplossing mogelijk meerwaarde bieden, mits juist gedetailleerd. Wanneer het uitgangspunt gehanteerd wordt dat een zeer hoogwaardige, kwalitatieve promenade ontwikkeld wordt, zou dit positief

gewaardeerd kunnen worden. Alleen alternatief 5.1 biedt echte ruimte voor een promenade en scoort derhalve neutraal (score 3). Alternatief 5.2 en 5.3 bieden geen ruimte voor een promenade en scoren derhalve sterk negatief (score 1).

In de bovenberm is vanuit het RKK een groene dijktop gewenst, waarbij eventuele steenbekleding wordt overlaagd met gras. Verruingsmaatregelen zijn hier dan ook niet gewenst, tenzij deze op een zodanig kleine breedte plaatsvinden dat ze qua schaal 'wegvallen' tegen het groene bovenbeloop (principe 1.4). Bij de alternatieven 1.3 en 3.1 met verruwing beslaat de verruwing meer dan de helft van het boventalud. In de geest van het RKK wordt dit als licht negatief beoordeeld (score 2). Alternatieven 1.4 en 2.3, waarbij het buitentalud wordt verflauwd doet afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden zijn deze alternatieven licht negatief beoordeeld (score 2).

De overige alternatieven hebben relatief gezien een beperkt ruimtebeslag (enkele meters), waardoor deze geen groot effect hebben op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren deze alternatieven neutraal (score 3).

Natuurwaarden

Het Natura 2000-gebied IJsselmeer is volledig aangewezen als Vogelrichtlijngebied en deels als Habitatrictlijngebied. Bij het criterium "Natuurwaarden" is de beïnvloeding van habitats en leefgebieden van beschermde soorten beschouwd op basis van de inschatting van het ruimtebeslag op natuurwaarden. De grens van het Natura 2000-gebied IJsselmeer ligt aan de buitendijkse teen van de dijk. Langs de dijk is er geen beschermd habitatype aanwezig, waardoor ruimtebeslag voor wat betreft dat aspect is uitgesloten.

Wel kunnen alle soorten broedvogels (en niet broedvogels) waarvoor het IJsselmeer is aangewezen een binding hebben met het plangebied als leefgebied. Watervogels zoeken vaak de luwte op van dijken. Het gaat dan bijvoorbeeld om soorten als: aalscholver, roerdomp, fuut en kuifeend. Tevens vormt het harde substraat van de dijk in beginsel leefgebied voor de doelsoort rivierdonderpad, maar deze soort is inmiddels zeldzaam doordat hij is verdrongen door Kaspische grondelsoorten. Er is daarom geen sprake van negatieve effecten op rivierdonderpad.

Alternatieven met een groot buitendijks met ruimtebeslag (alt. 2.3) scoren in verband met leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels licht negatief (score 2). Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied. De overige alternatieven scoren neutraal (score 3) omdat ruimtebeslag niet aan de orde is. Positieve effecten op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels kunnen ontstaan bij de aanleg van een vooroever (alternatief 4.1, alleen bij dijkvak 4 mogelijk), doordat het juist de voedselbeschikbaarheid voor de vogels zal verhogen. Vanwege de grote omvang van de vooroever hier, staan de positieve effecten niet in verhouding tot het ruimtebeslag op het IJsselmeer en is het effect slechts minimaal (score 3).

Wat buiten beschouwing is gelaten, is dat de aanlegfase van alle alternatieven een tijdelijk ruimtebeslag zal veroorzaken op het leefgebied van broedvogel en niet-broedvogelsoorten. Dit in verband met de verstoring die het inzetten van materieel en mensen met zich meebrengt. Vogels zullen namelijk uit eigen beweging een nestplaats of rustplaats kiezen buiten hun specifieke verstoringsafstand van de werkzaamheden.

Historische waarden

Het gehele dijklichaam van de IJsselmeerdijk is aangegeven als een element van watererfgoed met in het bijzonder de handgezette basaltstenen. Verder zijn er langs het traject 'baaidijk' geen bijzondere cultuurhistorische elementen aanwezig.

Overall gezien worden de cultuurhistorisch elementen bij alle alternatieven aangetast. Historische handgezette natuurbasalt wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit is echter van toepassing op alle alternatieven en derhalve niet onderscheidend voor dijkvak 4 en 5.

In het gedeelte van de baaidijk komen ook een aantal alternatieven (5.1, 5.2 en 5.3) voor waar de dijkversterkingsopgave wordt opgelost door gebruik te maken van een constructieve (golfmuur) oplossing. Vanuit cultuurhistorisch en archeologisch perspectief doet dit afbreuk aan het eenduidige, heldere dijkprofiel en er worden nieuwe, historische vreemde materialen gebruikt. Deze alternatieven zijn derhalve sterk negatief beoordeeld (score 1). Ook bij de alternatieven met verruwing van het buitentalud worden nieuwe historisch vreemde elementen aangebracht die negatief beoordeeld worden, maar deze zijn minder dominant aanwezig dan een constructie (score 2). Vervolgens wordt vergaande aanpassing van het historische dijkprofiel wordt als licht negatief beoordeeld. Dit heeft betrekking op alternatieven met een verflauwing van het buitentalud (score 2).

Uit een archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek uitgevoerd door Vestigia (2021) is een algemeen advies gegeven omtrent het mogelijke effect van zowel bodemroerende ingrepen/graafwerkzaamheden, als van de effecten van ophoging (zie onderstaande tabel). In geen enkel alternatief dient de teensloot verlegd te worden, is het diepgaand afgraven van de bovengrond aan de orde of is sprake van toepassing van damwanden. Ophogingen van meer dan 2,0 meter zijn wel aan de orde. Echter betreft dit ophogingen ter plaatse van het huidig dijktraject, waarvan verwacht mag worden dat hier bij de aanleg van de dijk reeds grondroering heeft plaatsgevonden. Resumerend wordt er dus geen effect op archeologische waarden verwacht als gevolg van de dijkversterking.

Ingrep	Effect op archeologie
Binnendijks verleggen teensloot	- -
Afgraven bovengrond voor fundering	- -
Aanbrengen damwanden	0
Aanbrengen ophoging tot max. 2.0 m	0
Aanbrengen ophoging meer dan 2.0 m	- / - -
Ingrepen binnen bestaand dijklichaam	+ +

Bodem en water

Op het grondverzet binnen- en buitendijks is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing, waarbij de wettelijke scheidslijn tussen binnen- en buitendijks de buitenkruinlijn is. In de Regeling bodemkwaliteit is de technische uitwerking beschreven. De reikwijdte van het Besluit bodemkwaliteit beperkt zich tot grondverzet van licht verontreinigde grond, sterk verontreinigde grond en puntbronnen (zoals voormalige stortplaatsen) zijn uitgesloten. Op basis van het stand-still principe, conform de Nota van Toelichting van het Besluit bodemkwaliteit, kan het effect door grondverzet nooit negatief zijn omdat het wettelijk niet is toegestaan dat de kwaliteit van de bodem (en grond- en oppervlaktewater) verslechterd. Dat betekent dat alleen het (deels) verwijderen van sterk verontreinigde grond en puntbronnen een positief effect kan hebben. Uit het bureauonderzoek Milieuhygiënische bodemkwaliteit (RHDHV, 2 maart 2021) blijkt dat ter plaatse van het onderzoeksgebied er geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend zijn en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijdingen. Vanwege het minimale effect op het hele plangebied is derhalve de score neutraal.

Bij de binnendijkse alternatieven is er impact op het binnendijks drainagestelsel, waarbij mogelijk enkele extra drainagebuizen geplaatst zouden moeten worden voor een goede afwatering richting de kwel sloten

en om verzadiging van de dijk te voorkomen. Bij de binnendijkse alternatieven is er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwel sloten). Mogelijk treedt er wel een verschuiving op van het uittredepunt van kwel, wat bijvoorbeeld bij alternatief 1.1 enkele meters binnenwaarts verschuift (gelijk aan de nieuwe binnenteeën). Buitendijkse verzanding, bijvoorbeeld bij het alternatief met vooroever, kan een licht positief effect hebben op de stroming van water vanuit het IJsselmeer richting de polder. Echter zal dit effect zeer beperkt zijn.

Alternatieven met een hoog overslagdebiet kunnen mogelijk tijdelijk leiden tot water op maaiveld. Bij dijkvak 5 (Houtribhoogte) is dit ongewenst, waardoor deze alternatieven hier een licht negatieve score krijgen (score 2). Effecten zijn goed te mitigeren, waardoor er geen sterk negatieve score is toegekend. Overwegend zijn er voor de overige alternatieven geen onderscheidende scores op het aspect geohydrologie en oppervlaktewater (score 3).

5.2.7 Gebruik en draagvlak

Bebouwing en bedrijvigheid

Bij het criterium "Bebouwing" is gekeken naar de invloed op bestaande bebouwing, percelen of bouwplannen (ruimtebeslag). Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks. Deze is wel nadrukkelijk aanwezig bij dijkvak 5 nabij Parkhaven buitendijks en Houtribhoogte binnendijks. Hoewel er nauwelijks ruimtebeslag is binnendijks, leidt de verhoging van de dijk wel tot een impact op de bebouwing achter de dijk. Derhalve zijn alternatieven met een verhoging van de dijk van > 0,5 m. negatief beoordeeld (score 2). Dit betreft alternatief 1.1 en 2.1.

Vervolgens is ook het ruimtebeslag buitendijks op de haventerreinen van belang. Bij de buitendijkse alternatieven is er een ruimtebeslag van ca. 2 tot 7 meter buitendijks met mogelijke impact op parkeerterreinen en aanlegsteigers bij de haven. Alternatieven 2.1, 2.2 en 2.3 worden derhalve negatief gescoord (score 2), waarbij alternatief 2.3 een groot ruimtebeslag buitendijks heeft en een sterk negatieve score krijgt (score 1). Een vooroever is bij dijkvak 5 niet aan de orde.

Recreatief medegebruik

Bij dit criterium is o.b.v. een deskundigenoordeel gekeken naar de mogelijkheden tot fietsen/wandelen en verblijven op en langs de dijk. Bij alle alternatieven wordt zeer waarschijnlijk een fietspad ontwikkeld op het buitendijkse talud. Dit is dus geen onderscheidend element.

Bij alternatief 5.1 zal een constructieve oplossing (golfmuur hoge berm) aan de waterzijde ter hoogte van de baaidijk ingezet kunnen worden ten behoeve van een brede langsverbinding voor recreanten alsook een verblijfsplek met zicht op het water (score 5). Alternatieven 3.2 en 5.2 met versmalling van de buitenberm (en dus ook het fietspad) naar 3 meter scores sterk negatief. Dit verlaagt immers de mogelijkheden voor te fietsen en wandelen buitendijks (score 1).

Vooroeverontwikkeling (alleen bij dijkvak 4) zal een interessanter milieu ontstaan voor flora en fauna (vanwege ondieptes), dit is positief beoordeeld omdat de mogelijkheden voor recreatief medegebruik hiermee toenemen. Daarbij kan de recreant met dit alternatief dichterbij het water komen wat weer een bijdrage kan leveren aan een betere beleving.

Alternatieven waarbij een verruwing op het buitentalud wordt toegepast, zijn negatief beoordeeld. Door de toepassing van een verruwing ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Alternatief 2.2 (verruwing op bovenbeloop) is daarom negatief beoordeeld.

Verkeer en bereikbaarheid

Voor het criterium “Verkeer en bereikbaarheid” wordt gekeken naar de permanente situatie en dus niet het effect van tijdelijke verlegging/aanpassingen van infrastructuur. Alternatieven 3.2 en 5.2 met versmalling van de buitenberm (en dus ook het fietspad) naar 3 meter scoren sterk negatief (score 1). Dit verlaagt immers de mogelijkheden voor te fietsen en levert mogelijk uitdagingen op voor inpassing van op- en afritten naar de havens.

Alternatief 3.3 met een hoger golfoverslagdebiet over de dijk wordt licht negatief beoordeeld (score 2). Bij dit alternatief geldt dat N307 en ontsluitingsweg IJsselmeerdijk eerder zal worden afgesloten tijdens stormcondities, omdat er te veel water over de weg heen kan slaan/lopen. Dit is uiteraard negatief voor weggebruikers, die de weg gebruiken voor woon-werkverkeer.

Het constructief alternatief 5.1 leidt tot verbreding van het buitendijkse beheerpad/fietspad, met de mogelijkheid om verkeersstromen te scheiden. Dit zou tot een verbetering van de verkeerssituatie kunnen leiden, ondermeer in verband met veiligheid (score 4).

Alle andere alternatieven zijn neutraal beoordeeld. Er zijn geen concrete maatregelen in de alternatieven die leiden tot een positieve danwel negatieve score bij deze alternatieven. Alle binnendijkse en vierkante alternatieven leiden bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg en bij dijkvak 5 tot aanpassingen in de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid.

Hinder tijdens aanleg

Bij het criterium “Hinder tijdens aanleg” is op basis van uitvoeringsduur en –intensiteit (geluid- en stofhinder, verkeersoverlast door vrachtwagens) een deskundigenoordeel gegeven over de te verwachten hinder. Voor alle alternatieven geldt dat er veel grondverzet nodig is en er overlast zal zijn door stof en geluid. Geen enkel alternatief scoort dus positief. Aangezien het alternatief met de voorover het langst duurt qua uitvoering en het meeste grondverzet heeft zal dit alternatief het meest negatief zijn voor de hinder. Stofopwaaiing kan daarbij problematisch zijn voor recreatieve functies in de omgeving. Resumerend leidt dat tot een negatieve score voor het voorland-alternatief (4.1).

Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is niet alternatief onderscheidend. Alle binnendijkse en vierkante alternatieven bij dijkvak 5 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg en de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, wat leidt tot verkeersoverlast voor een wat langere termijn en een sterk negatief effect (score 1).

Draagvlak

Bij dit criterium is o.b.v. een deskundigenoordeel gekeken naar de input die diverse stakeholders hebben gegeven tijdens de thematafels en ontwerpafdelingen. Hierbij zijn de alternatieven niet beoordeeld op basis van de huidige situatie maar ten opzichte van elkaar.

Over het algemeen kunnen de volgende criteria/ elementen op meer draagvlak rekenen:

- Kansen voor de ontwikkeling van een promenade/ boulevard (positief);
- Minimaal ruimtebeslag buitendijks i.v.m. aanwezigheid functies (haven / recreatie);
- Minimale ophoging van de dijk. Vanwege diverse bewoners die een huis bezitten vanwege het uitzicht op het IJsselmeer. Hoe meer je ophooft, hoe meer uitzicht je verliest;
- Geen verruwingsmaatregelen op het binnendijks of buitendijkse talud.

Alternatief 5.1 wordt het meest positief beoordeeld (score 5) vanwege de potentie die dit alternatief heeft met betrekking tot het huidige gebruik binnen- en buitendijks en kansen voor ontwikkeling van een boulevard. Vanwege het grote ruimtebeslag buitendijks hebben alternatief 2.3 en 4.1 het minste draagvlak

(score 1). Een versterking met een hogere dijk (alternatief 1.1 en 2.1) of verruwing van het boventalud (alternatief 1.3, 3.1 en 3.2) scoren licht negatief, omdat deze een beperkt draagvlak hebben (score 2).

6 Van mogelijke naar kansrijke alternatieven

6.1 Conclusies per deeltraject

In dit hoofdstuk worden de conclusies per deeltraject beschreven. Na het doorlopen van zeef 1 vallen bepaalde alternatieven af en worden de meest kansrijke alternatieven geselecteerd voor uitwerking in de volgende ontwerpfase.

6.1.1 Conclusies deeltraject Meerdijk

Voor deeltraject Meerdijk zijn de volgende kansrijke alternatieven geselecteerd:

- Binnenwaarts hoge dijk (voor dijkvak 1)
- Binnenwaarts met hoog overslagdebiet (voor dijkvak 2)
- Buitenwaarts hoge dijk (voor dijkvak 3)
- Vierkant hoge dijk (voor dijkvak 1,2 en 3)
- Voorlandoplossing (geleidelijk aflopend talud) (voor dijkvak 1,2 en 3)

Daarnaast worden de opties verhogen toelaatbaar golfoverslagdebiet en het verruwen van het boventalud nog als potentieel kansrijke opties gezien. Voor beide opties geldt dat er (grote) voordelen zijn, maar ook diverse nadelen zijn geïdentificeerd. In ontwerploop 2 zullen deze voor- en nadelen nader worden onderzocht om vervolgens in zeef 2 een definitieve beslissing te nemen of de opties toegepast zullen worden. De opties zijn toepasbaar bij de gekozen kansrijke alternatieven en zullen in de volgende ontwerpfase nader worden onderzocht. In de tabel zijn de opties geel gemarkeerd.

	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1a	4.1b	4.2
Binnenwaarts hoge dijk													
Binnenwaarts verruwing boventalud													
Binnenwaarts hoog overslagdebiet													
Buitenwaarts hoge dijk													
Buitenwaarts verruwing boventalud													
Buitenwaarts verflauwing buitentalud													
Buitenwaarts hoog overslagdebiet													
Vierkant hoge dijk													
Vierkant verruwing boventalud													
Vierkant met verflauwing buitentalud													
Voorreever													
Voorreever met geotube													
Onderwaterriif met kruinverhoging													
Dijkvak 1													
Dijkvak 2													
Dijkvak 3													

Figuur 6-1: Samenvattende tabel keuze kansrijke alternatieven Meerdijk; groen is kansrijk, geel zijn alternatieven die opties bevatten die nader worden onderzocht in Ontwerploop 2 en rood zijn alternatieven die afvallen

De onderbouwing van de gekozen alternatieven en benoemde opties is in deze paragraaf nader uitgewerkt per hoofdfamilie. De volledige zeef 1 is opgenomen in Bijlage 4.

1. Kruinverhoging in binnenwaartse richting (Binnenwaarts)

Voor het traject Meerdijk zijn binnen deze familie een binnenwaarts hoge dijk (1.1), een binnenwaartse versterking met verruwing boventalud (1.2) en een binnenwaartse versterking met een hoog overslagdebiet (1.3) onderzocht.

Voor dijkvak 1 is alternatief 1.1 (binnenwaarts hoge dijk) gekozen als kansrijk alternatief. Het alternatief is overwegend neutraal tot positief beoordeeld. Vooral op het thema kosten en planning scoort het alternatief bovengemiddeld goed (gunstige investerings- en levensduurkosten). Dit komt hoofdzakelijk omdat bij dijkvak 1 er ruimte is om binnenwaarts te versterken. De huidige binnenberm is namelijk momenteel relatief breed en deze kan worden benut om een groot deel van de versterkingsopgave op uit te voeren. In

deze ontwerplijn zijn we ervan uitgegaan dat de berm kan worden teruggebracht naar 6 meter breedte. Dit levert geen problemen op voor de waterveiligheid en tevens blijft het mogelijk om een beheerpad te realiseren op een berm van 6 meter.

Voor dijkvak 2 is binnenwaarts versterken ook gekozen als kansrijk alternatief. Alternatief 1.1 (binnenwaarts hoge dijk) is hier echter niet als kansrijk aangemerkt. De hoogte-opgave is bij dit dijkvak dusdanig groot dat dit leidt tot complexe raakvlakken (IJsselmeerdijkweg) en een groot stabiliteitsprobleem. Alternatief 1.1 behoort bij dit dijkvak tot de duurste alternatieven met de grootste milieu-impact. Dit komt vooral omdat de binnendijkse weg verplaatst dient te worden en er een complexe en dure grondverbetering uitgevoerd dient te worden (zie Bijlage 8). Binnendijks versterken heeft echter ook een aantal belangrijke voordelen en die zijn in zeef 1 komen vooral naar voren gekomen bij de binnendijkse alternatieven waarbij het ruimtebeslag wordt gereduceerd, namelijk met een verruwd boventalud (alternatief 1.2) en een hoger toelaatbaar golfoverslagdebiet (alternatief 1.3). Bij deze alternatieven hoeft de binnenberm minder ver landinwaarts te worden verplaatst, waardoor de complexe en dure grondverbetering ook minder omvangrijk zijn. De kosten van deze alternatieven zijn daardoor substantieel lager geraamd; alternatief 1.3 (binnenwaarts met hoog overslagdebiet) is zelfs het goedkoopst geraamd van alle alternatieven (circa 20 miljoen euro goedkoper dan alternatief 1.1) en tevens zijn deze alternatieven ook gunstig beoordeeld op de criteria milieu-impact en vergunbaarheid.

Alternatief 1.3 (binnenwaarts met hoog overslagdebiet) is daarom als kansrijk alternatief gekozen. Het verhogen van het toelaatbaar golfoverslagdebiet brengt echter ook nadelen met zich mee; met name voor het beheer. Het beheer van de dijk zal nog belangrijker worden, waarbij specifieke aansluitingen en overgangen veel aandacht vragen. Desondanks is het potentiële verschil in investeringskosten en de milieu-impact tijdens de aanleg in vergelijking dusdanig groot dat het voorstel is om in de volgende fase van het project te onderzoeken welk overslagdebiet het meest optimaal is voor deze dijk. In de volgende ontwerpcyclus zal ook moeten worden onderzocht hoe het verhogen van het golfoverslagdebiet leidt tot een robuuste oplossing.

Het verruwen van het boventalud is een optie die we voor dit dijkvak (tevens voor dijkvak 1) ook willen onderzoeken in de volgende projectfase. Het verruwen leidt voor dijkvak 1 en 2 tot een compactere dijkversterking en daardoor tot een lagere investeringskosten en een minder grote milieu-impact. Ruwheid op het boventalud (in de vorm van zetsteen met uitstekende blokken/ringen) is in de zeef 1 echter minder goed beoordeeld op het thema beheerbaar. Het boventalud wordt immers moeilijker toegankelijk en het risico op ongewenste plantengroei neemt toe. Ook kan kruierend ijs tot schade leiden, waarbij wel opgemerkt dient te worden dat kruierend ijs op het boventalud erg zeldzaam is. Naast deze (negatieve) beheeraspecten is ruwheid op het boventalud ook negatief beoordeeld in zeef 1 op de thema's gebruik en beleving en gebruik en draagvlak. In de ontwerpateliers kwam naar voren dat een glad talud mooier oogt en bovendien werd het risico benoemd dat de ruwe elementen gevaarlijk konden zijn voor fietsers. Dit zullen belangrijke aandachtspunten zijn in het ontwerpproces.

Bij dijkvak 3 zijn geen binnenwaarts alternatieven als kansrijk geselecteerd. De huidige binnenberm is hier een stuk smaller dan bij dijkvak 1 en 2, waardoor een versterking in binnenwaartse richting gepaard gaat met een aanzienlijke verplaatsing van de binnenteen. De aanvulling van de dijk komt daarmee ook voor een groot gedeelte buiten het huidige zandcunet uit, waardoor dure, complexe en milieubelastende grondverbeteringstechnieken noodzakelijk zijn. Alternatieven uit andere families scoren bij dit dijkvak beter. De levensduurkosten zijn echter niet onderscheidend geraamd.

2. Kruinverhoging in buitenwaartse richting (Buitenwaarts)

Voor het traject Meerdijk zijn binnen deze familie een buitenwaarts hoge dijk (2.1), een buitenwaartse versterking met verruwing boventalud (2.2), een buitenwaartse versterking met verflauwing buitentalud (2.3) en een buitenwaartse versterking met een hoog overslagdebiet (2.4) onderzocht.

De traditionele buitenwaartse alternatieven (familie 2) zijn bij dijkvak 1 en 2 niet geselecteerd als kansrijk alternatief. De buitenwaartse alternatieven zijn bij deze dijkvakken duurder geraamd (zowel investerings- als levensduurkosten) dan de binnenwaartse alternatieven. Dit kostenverschil komt vooral omdat buitenwaarts versterken hier leidt tot aanzienlijk meer grondverzet dan binnenwaarts (familie 1) of vierkant versterken (familie 3).

De buitenwaartse alternatieven zijn daarnaast slecht tot matig beoordeeld op het criterium vergunbaarheid. De buitenwaartse alternatieven hebben een flink ruimtebeslag in het IJsselmeer (Natura-2000 gebied). Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is de vergunbaarheid van een traditionele buitenwaartse versterking onzeker (i.r.t. ADC-toets).

Bij dijkvak 3 wordt buitenwaarts versterken wel kansrijk geacht. In vergelijking met binnenwaartse (familie 1) en vierkante alternatieven (familie 3) zijn buitenwaartse alternatieven bij dit dijkvak goedkoper in aanleg, met name omdat dure grondverbeteringstechnieken aan de binnenzijde van de dijk niet nodig zijn. Hierdoor is de berekende milieu-impact (MKI-waarde) bij buitenwaarts versterkingen bij dit dijkvak gunstig. Meest negatieve aspecten van buitenwaarts versterken zijn de mogelijk lastige vergunbaarheid en dat de uitvoering gebonden zal zijn aan het open seizoen. Bij binnenwaarts en vierkant versterken zijn werkzaamheden mogelijk in het stormseizoen wat gunstig is beoordeeld op het criterium "planning". De verwachting is dat een buitenwaarts alternatief bij dit dijkvak beter vergunbaar is dan bij dijkvak 1 en 2. Specifiek voor dit dijkvak kan immers worden aangetoond dat de investeringskosten en milieubelasting bij een buitenwaarts alternatief lager zijn dan bij een binnenwaartse oplossing. De levensduurkosten van een buitenwaartse versterking zijn ongeveer gelijk geraamd als de levensduurkosten van een binnenwaartse of vierkante versterking.

3. Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Voor het traject Meerdijk zijn binnen deze familie een vierkant hoge dijk (3.1), een vierkante versterking met verruwing boventalud (3.2) en een vierkante versterking met verflauwing buitentalud (3.3) onderzocht.

Bij een vierkante versterking zijn de meeste negatieve en positieve punten van een volledig binnen- of buitenwaartse versterking in het algemeen minder groot. Voor het gehele meerdijk-traject is vierkant versterken behoorlijk positief uit de zeef gekomen. Een vierkante versterking is goed uitvoerbaar en robuust ingeschat. De investeringskosten en levensduurkosten zijn gunstig geraamd ten opzichte van de andere families. De vierkante versterking met een flauw buitentalud (alternatief 3.3) is echter niet kansrijk beoordeeld. De kosten zijn hoog en het flauwe talud past niet goed bij het ruimtelijke beeld van de dijk (criterium ruimtelijke kwaliteit en beleving) en de historische waarde.

Het grote voordeel van een vierkante verhoging is dat gezocht kan worden naar een optimaal ruimtegebruik zowel aan de binnendijkse als aan de buitendijkse zijde. Alternatief 3.1 (vierkant hoge dijk) is daarom gekozen als kansrijk alternatief voor dijkvak 1, 2 en 3. Ook voor dit alternatief geldt dat in de volgende ontwerpfase kan worden gekeken of een hoger golfoverslagdebiet toelaatbaar is, waardoor de dijk compacter kan worden versterkt, en of verruwing op het bovenbeloop wenselijk is.

4. Voorland oplossing

Voor het traject Meerdijk zijn binnen deze familie een vooroever (4.1), een vooroever met geotube (4.1b) en een onderwaterrif met kruinverhoging (4.2) onderzocht.

Vooral het vooroever alternatief (4.1 en 4.1b) is goed beoordeeld. Het alternatief is sterk onderscheidend positief beoordeeld op de volgende criteria uitvoerbaarheid, robuustheid, biodiversiteit, planning en draagvlak. Het aanleggen van een vooroever is technisch eenvoudig en snel te realiseren. Daarnaast is een vooroever vrij ongevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (robuust). Een vooroever leent zich bij uitstrek om de biodiversiteit te verhogen en mede daarom werd dit alternatief in de ontwerpdeliers het meest positief ontvangen bij de stakeholders. De investeringskosten van de vooroever zijn voor dijkvak 1 en 2 vergelijkbaar geraamd in vergelijking met traditionele dijkversterkingsalternatieven. Bij dijkvak 3 is de aanleg van een vooroever zelfs geraamd als goedkoopste alternatief (zowel voor investeringskosten als voor levensduurkosten).

Vanwege deze zeer positieve punten is de vooroever gekozen als kansrijk alternatief. Echter is het alternatief ook in zeef 1 op een aantal punten minder goed beoordeeld. Het alternatief heeft een groot ruimtebeslag in het IJsselmeer (Natura2000) en daarmee is de vergunbaarheid een stuk uitdagender dan bijvoorbeeld een binnenwaarts alternatief. Bij de aanleg van een vooroever zijn voor dijkvak 1 en 2 grote hoeveelheden grond nodig en lange insluitdammen van breuksteen. Dit zorgt voor een hoge milieubelasting (hoogste MKI-waarde). Bij dijkvak 3 kan door de oriëntatie van de dijk een vooroever compacter worden aangelegd zonder zijn effectiviteit te verliezen, hier speelt dit negatieve aspect daarom niet. Ook zijn de levensduurkosten relatief hoog geraamd. Levensduurkosten bestaan uit beheerkosten en vervangingskosten. Specifiek voor de oeverdijk zijn de beheerkosten aanzienlijk hoger geraamd dan voor de traditionele alternatieven. De investeringskosten, levensduurkosten en de milieu-impact kunnen door de het opsluiten van zand met behulp van geotubes (alternatief 4.1b) worden geoptimaliseerd. Deze optimalisatie is succesvol toegepast bij de Houtribdijk.

Het alternatief met een onderwaterrif is ook behoorlijk positief beoordeeld in zeef 1, echter niet zo sterk onderscheidend als de vooroever. Hierbij komt dat een rif op zichzelf een beperkte waterveiligheidsbijdrage heeft, waardoor het huidige dijklichaam toch versterkt dient te worden. Voorgesteld wordt om in de volgende ontwerpfase te onderzoeken of de ecologische meerwaarde die een rif biedt te combineren is met het zandige voorlandalternatief.

6.1.2 Conclusies deeltraject Baaidijk

Voor deeltraject Meerdijk zijn de volgende kansrijke alternatieven gekozen:

- Binnenwaarts hoge dijk (voor dijkvak 4)
- Vierkant hoge dijk (voor dijkvak 5)
- Golfmuur met brede berm binnen profiel (voor dijkvak 4 en 5)

Daarnaast worden de opties verhogen toelaatbaar golfoverslagdebiet, het verruwen van het boventalud nog als potentieel kansrijke opties gezien. Voor beide opties geldt dat er (grote) voordelen zijn, maar ook diverse nadelen zijn geïdentificeerd. In ontwerploop 2 zullen deze voor- en nadelen nader worden onderzocht om vervolgens in zeef 2 een definitieve beslissing te nemen of de opties toegepast zullen worden. De opties zijn toepasbaar bij de gekozen kansrijke alternatieven en zullen in de volgende ontwerpfase nader worden onderzocht. In de tabel zijn deze geel gemarkeerd. De volledige zeef 1 is opgenomen in Bijlage 4.

	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	5.1	5.2	5.3
Binnenwaarts hoge dijk met bermverhoging														
Binnenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging														
Binnenwaarts verruwing boventalud														
Binnenwaarts verflauwing boventalud														
Buitenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging														
Buitenwaarts hoge dijk met bermverhoging														
Buitenwaarts verflauwing boventalud														
Vierkant met bermverhoging														
Vierkant hoge dijk met verhoogde smalle berm														
Vierkant hoog overslagdebiet														
Vooroever														
Golfmuur met verhoogde berm binnen														
Golfmuur met extra hoge berm binnen														
Vaste kering op de kruin														

Dijkvak 4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Dijkvak 5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Figuur 6-2: Samenvattende tabel keuze kansrijke alternatieven Baaidijk; groen is kansrijk, geel zijn alternatieven die opties bevatten die nader worden onderzocht in Ontwerploop 2 en rood zijn alternatieven die afvallen

De onderbouwing van de gekozen alternatieven en benoemde opties is in deze paragraaf nader uitgewerkt per hoofdfamilie.

1. Kruinverhoging in binnenwaartse richting (Binnenwaarts)

Voor het traject Baaidijk zijn binnen deze familie een binnenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging (1.1), een binnenwaartse versterking met bermverhoging (1.2) en een binnenwaartse versterking verruwing boventalud (1.3) en binnenwaartse versterking met verflauwing van het boventalud (1.4) onderzocht.

Voor dijkvak 4 is alternatief 1.1 (binnenwaarts hoge dijk) gekozen als kansrijk alternatief. Het alternatief is overwegend neutraal tot positief beoordeeld. Vooral op het thema kosten en planning scoort het alternatief bovengemiddeld goed (laagste investeringskosten en levensduurkosten). Hierbij is aangenomen dat het raakvlak met de provinciale weg beheersbaar is. Op dit moment is de voorziene hoogte-opgave dusdanig klein dat dit haalbaar zou moeten zijn (zeker bij verdere optimalisatie van de hoogte-opgave door toepassing van nieuwe rekentechnieken en het optimaliseren van het golfoverslagdebiet). De overige alternatieven binnen deze familie zijn duurder geraamd en slechter beoordeeld in zeef 1, met name op ruimtelijke kwaliteit, draagvlak en recreatief medegebruik.

In de volgende ontwerpfase zal vooral het raakvlak met de provinciale weg en daarmee gemoeide hinder tijdens de aanleg nader dienen te worden onderzocht.

Voor dijkvak 5 (Parkhaven) is binnenwaarts versterken niet gekozen als kansrijk alternatief. Binnenwaarts versterken leidt hier tot relatief grote hinder, de binnendijkse weg zal in zijn geheel moeten worden verplaatst. Het verplaatsen van de binnenberm zal gepaard gaan met binnenwaartse stabiliteitsproblemen. Het toepassen van stabiliteitverhogende maatregelen maken binnenwaarts versterken relatief duur en tevens milieubelastend (hoge MKI-waarde). Alternatieven uit andere families scoren bij dit dijkvak beter.

2. Kruinverhoging in buitenwaartse richting (Buitenwaarts)

Voor het traject Baaidijk zijn binnen deze familie een buitenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging (2.1), een buitenwaarts hoge dijk met bermverhoging (2.2) en een buitenwaartse versterking met verflauwing buitentalud (2.3) onderzocht.

De traditionele buitenwaartse alternatieven (familie 2) zijn bij dijkvak 4 en 5 niet geselecteerd als kansrijk alternatief. De buitenwaartse alternatieven zijn bij deze dijkvakken duurder geraamd dan de binnenwaartse alternatieven, dit geldt voor zowel de levensduurkosten als de investeringskosten. Dit kostenverschil komt vooral omdat buitenwaarts versterken hier leidt tot aanzienlijk meer grondverzet dan binnenwaarts (familie 1) of vierkant versterken (familie 3). Specifiek voor dijkvak 5 zal de goedgekeurde buitendijkse bekleding bij een buitenwaartse verplaatsingen moeten worden vervangen, dit maakt buitenwaarts versterken hier erg duur. De buitenwaartse alternatieven zijn daarnaast slecht tot matig beoordeeld op het criterium vergunbaarheid en milieu-impact. Bij dijkvak 5 zal er grote hinder zijn tijdens de aanleg van een nieuwe dijkbekleding en kan er waarschijnlijk alleen gewerkt worden buiten het stormseizoen, want ongunstig is voor de planning van de realisatiefase. Alternatieven uit andere families scoren bij dijkvak 4 en 5 aanzienlijk beter.

3. Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Voor het traject Baaidijk zijn binnen deze familie een vierkant hoge dijk met verruwing (3.1), een vierkante hoge dijk met smalle berm (3.2) en een vierkante versterking met hoog golfoverslagdebiet (3.3) onderzocht.

Bij een vierkante versterking zijn de meeste negatieve en positieve punten van een volledig binnen- of buitenwaartse versterking in het algemeen minder groot. Voor zowel dijkvak 4 en 5 is vierkant versterken behoorlijk positief uit de zeef gekomen. Een vierkante versterking is goed uitvoerbaar en robuust ingeschat. Hierbij is de vierkante versterking wel zo vormgegeven dat het huidige ondertalud op het buitentalud niet verplaatst hoeft te worden in buitenwaartse richting. Dit vereenvoudigt de realisatie beperkt hinder en specifiek voor dijkvak 5 kan de huidige zetsteenbekleding dan worden behouden. Een groot voordeel van een vierkante verhoging is dat gezocht kan worden naar een optimaal ruimtegebruik zowel aan de binnendijkse als aan de buitendijkse zijde.

De investeringskosten en levensduurkosten zijn gunstig geraamd ten opzichte van de andere families. De vierkante versterking met een verhoogde smalle berm heeft bij dijkvak 5 de meest gunstige levensduurkosten (minste asfalt). Toch is dit alternatief echter niet als kansrijk beoordeeld. Een smallere buitenberm bemoeilijkt recreatief medegebruik en verslechterd de bereikbaarheid. In de ontwerpateliers is naar voren gekomen dat er geen draagvlak is voor dit alternatief.

Het verhogen van het toelaatbaar golfoverslagdebiet naar 50 l/s/m leidt hier niet tot aanzienlijke besparingen en dus wegen de voordelen niet op tegen de nadelen (o.a. grote beheerinspanning). Alternatief vierkante hoge dijk (3.1) is daarom voor dijkvak 5 gekozen als kansrijk alternatief. Bij dit alternatief is nu gekozen voor een verruwd boventalud. Dit is echter bij traject Baaidijk niet heel effectief en ook vanuit andere oogpunten minder aantrekkelijk. Daarom wordt voorgesteld om in de volgende ontwerpfase te onderzoeken of deze ruwheid achterwege gelaten kan worden. Ook wordt voorgesteld om te onderzoeken of het toelaatbaar golfoverslagdebiet wellicht iets verhoogd kan worden, dit kan raakvlakken voorkomen.

4. Voorland oplossing

Voor het traject Baaidijk is voor dijkvak 4 een vooroever (4.1) onderzocht. Voor dijkvak 5 is een vooroever door de aanwezigheid van een jachthaven niet onderzocht.

Het alternatief is vooral sterk onderscheidend negatief beoordeeld op het thema kosten en planning. Het aanleggen van een vooroever is technisch eenvoudig, maar staat bij dit dijkvak niet in verhouding met de versterkingsopgave. De investeringskosten zijn een orde 2 tot 3 hoger in vergelijking met de andere alternatieven en de levensduurkosten zijn een orde 2 hoger. Ook is milieu-impact enorm en zal het HWBP het alternatief niet als subsidiabel beschouwen. Al met al is dit alternatief afgevalen.

5. Constructieve oplossing

Voor het traject Baaidijk is binnen deze familie een golfmuur met brede berm binnen profiel (5.1), een golfmuur met extra smalle hoge berm binnen profiel (5.2) en een vaste kering op de kruin (5.3) onderzocht.

Binnen de constructieve familie is het alternatief golfmuur met brede berm binnen profiel (5.1) sterk positief onderscheidend beoordeeld en is daarmee als kansrijk alternatief gekozen voor het traject Baaidijk.

Net als de overige constructieve oplossingen is het alternatief relatief eenvoudig en snel te realiseren en goed vergunbaar, omdat het alternatief binnen het huidige dijkprofiel blijft. De investeringskosten van het alternatief zijn vergelijkbaar met de andere alternatieven, terwijl de levensduurkosten wel iets hoger zijn geraamd. In de ontwerpateliers werd dit alternatief zeer positief ontvangen, vooral vanwege de

mogelijkheid tot recreatief medegebruik. Er ontstaat namelijk een soort van boulevard. De overige constructieve alternatieven hebben dit niet en scoren daardoor een stuk minder goed op de criteria; recreatief medegebruik, verkeer en bereikbaarheid en draagvlak. Deze alternatieven vallen derhalve af.

6.2 Aandachtspunten voor de kansrijke alternatieven

Voor traject Meerdijk zijn de volgende aandachtspunten geïdentificeerd:

- De optie verruwen boventalud kan bij dit traject een reductie opleveren voor de benodigde kruinhoogte en daarmee een gunstig effect hebben op het ruimtegebruik binnendijks. Specifiek voor dijkvak 2 kan hierdoor het raakvlak met de IJsselmeerdijkweg wellicht minder groot worden en de aanvullende binnenwaartse stabiliteitsopgave kleiner worden. Zie Bijlage 7 voor meer toelichting over verruwen van het boventalud.
- De verruwing van het boventalud werd vanuit esthetiek/ruimtelijke kwaliteit en vanuit veiligheid fietsers niet goed ontvangen door omgevingspartijen. Indien vanuit oogpunt sober en doelmatig blijkt dat verruwing wenselijk is, dient samen met omgevingspartijen goed nagedacht te worden over de zorgpunten van de omgevingspartijen.
- Bij alternatief binnenwaarts hoge dijk (dijkvak 1 en 2) is het risico op verweking van de huidige keileem in de dijk het grootst. Het verdient aanbeveling om dit risico in ontwerploop 2 nader te onderzoeken, omdat het een groot uitvoeringsrisico is. Zie Bijlage 8 voor meer geotechnische onderbouwing.
- Met de huidige hydraulische randvoorwaarden en een vast overslagdebiet van 10 l/s/m komen de traditionele alternatieven in grond buiten het huidige zandcunet (binnendijks of buitendijks) en ontstaat een stabiliteitsprobleem. Er zijn verschillende methodes om dit probleem op te lossen. In ontwerploop 2 dient nader onderzoek hiernaar gedaan te worden, omdat het een dominante kostendrijver is en potentieel gepaard gaat met een hoge milieubelasting. Zie Bijlage 8 voor meer geotechnische onderbouwing.
- Voor het gebied vanaf Flevo Marina t/m de Maxima centrale is het voor gemeente Lelystad van belang dat de bevaarbaarheid niet in het geding komt in het licht van de gewenste economische ontwikkelingen in dit gebied.
- Specifiek voor dit dijktraject kan een hoger toelaatbaar overslagdebiet soelaas bieden om bijvoorbeeld dure grondverbeteringstechnieken te ontlopen. In ontwerploop 2 dient deze optie nader te worden onderzocht. In ontwerploop 2 komt er conform planning meer inzicht in de huidige erosiebestendigheid van de kleilagen.
- Bij het kansrijke vierkante versterkingsalternatief dient in ontwerploop 2 een optimaal ruimtegebruik nader te worden onderzocht; welke combinatie van binnendijks en buitendijks ruimtebeslag leidt tot een optimaal ontwerp.
- Voor het voorlandalternatief is een zettingsfactor van 1,5 aangenomen in de kostenraming. Bij de overige alternatieven is nog geen zettingscompensatie meegenomen in de kostenraming (de versterking vindt grotendeels plaats op een stevig zandcunet). In ontwerploop 2 dient een nieuwe (meer gedetailleerde) beschouwing voor deze aannahme uitgevoerd te worden.
- Er zijn nu geen compenserende maatregelen voor ruimtebeslag op Natura2000-gebied geraamd. Bij het gekozen voorlandalternatief is deze compensatie waarschijnlijk mogelijk binnen profiel, bij traditioneel buitenwaarts en vierkant versterken waarschijnlijk niet.
- De beheer- en onderhoudskosten van de vooroever zijn nu ten opzichte van de andere alternatieven relatief hoog geraamd. Deze kosten dienen nader te worden onderzocht, hiertoe zal waarschijnlijk een morfologische analyse/modelstudie moeten worden uitgevoerd.
- De realisatiekosten van de vooroever zijn zeer sterk afhankelijk van de grond/zandprijs. Er is nu in de raming een prijs aangenomen die wordt gehanteerd bij de aanleg van IJburg fase 2, dit zand komt uit vaargeul Amsterdam-Lemmer. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken waar het zand vandaan kan komen voor deze dijkversterking en wat de mogelijke prijs hiervan is.

- De vooroever wordt gerealiseerd op grond van Rijkswaterstaat. Dit geldt in mindere mate ook voor buitenwaartse en vierkante versterkingen. Op dit moment zijn in de raming geen vastgoedkosten opgenomen, in ontwerploop 2 dient na te worden gegaan of dit een terechte aanname is.
- De koppeling met verhoging biodiversiteit (en andere mogelijke koppelkansen) en de kansrijke alternatieven dient in ontwerploop 2 nader te worden onderzocht.
- Aansluitingen met maatwerkvakken dient in ontwerploop 2 te worden onderzocht.
- Het duurzaamheidsdashboard kan in ontwerploop 2 goed worden toegepast om de milieu-impact van elk kansrijk alternatief te verlagen. Zie Bijlage 1 voor meer onderbouwing over het duurzaamheidsdashboard.

Voor traject Baaidijk zijn de volgende aandachtspunten geïdentificeerd:

- De optie verruwen boventalud lijkt bij dit traject een te beperkte reductie in ruimtegebruik en daarmee kosten op te leveren. Gekozen kansrijk alternatief vierkant versterken heeft nog wel een verruwd boventalud. In ontwerploop 2 kan worden onderzocht of deze bekleding toch glad kan worden uitgevoerd.
- Specifiek voor het kansrijk alternatief met een golfmuur dient te worden onderzocht hoe dijkopgangen kunnen worden geïntegreerd en hoe de golfmuur mooi ingepast kan worden in het gebied.
- De grondaanvulling is hier beperkt, waardoor er veel direct gewerkt wordt op het keileem. Hierdoor is het risico op verweking van deze huidige keileem relatief groot. Het verdient aanbeveling om dit risico in ontwerploop 2 nader te onderzoeken, omdat het een groot uitvoeringsrisico is (zie Bijlage 8)
- Voor dijkvak 4 en 5 kan een hoger toelaatbaar overslagdebiet mogelijk soelaas bieden om bijvoorbeeld een raakvlak met een binnendijkse weg te vermijden. Dit leidt alleen tot een voordeel als de huidige erosiebestendigheid van de kleilagen hier geschikt voor zijn. Dit zal moeten worden onderzocht in ontwerploop 2.
- Voor dijkvak 4 verdient het aanbeveling om de eisen/wensen van de wegbeheerder van de provinciale weg in beeld te brengen. Mogelijk voldoet de huidige berm breedte al niet, verdere versmalling van de wegberm kan voor de wegbeheerder onacceptabel zijn. Onduidelijk is nog of de wegbeheerder akkoord gaat met het eventueel plaatsen van een vangrail.
- Indien bij dijkvak 4 toch een raakvlak ontstaat met de provinciale weg, dan kan enig ruimtebeslag buitenwaarts soelaas bieden of de toepassing van een lokaal (iets) hoger golfoverslagdebiet dan 10 l/s/m. Dit dient in ontwerploop 2 nader te worden onderzocht. Gezien de geringe golfbelasting op dit dijktraject is dit wellicht haalbaar, mits de huidige kleilagen van de dijk voldoende erosiebestendig zijn.
- Bij het kansrijke vierkante versterkingsalternatief (dijkvak 5) dient in ontwerploop 2 een optimaal ruimtegebruik nader te worden onderzocht, dus hoe veel ruimtebeslag binnendijks en hoe veel ruimtebeslag buitendijks leidt tot een optimaal ontwerp.
- De beheer- en onderhoudskosten van het kansrijke alternatief met een golfmuur dienen nader te worden onderzocht. Hiertoe kan bijvoorbeeld al nagedacht worden over materiaalkeuze (beton/staal/kunststof) en een mogelijke esthetische aankleding van de muur (metselwerk bijvoorbeeld).
- De gemeente Lelystad wil graag onderzoeken of de golfmuurconstructie kan bijdragen aan de realisatie van een promenade (conform de kustvisie).
- De koppeling met mogelijke koppelkansen dient in ontwerploop 2 nader te worden onderzocht.
- Aansluitingen met maatwerkvakken dient in ontwerploop 2 te worden onderzocht.
- Het duurzaamheidsdashboard kan in ontwerploop 2 goed worden toegepast om de milieu-impact van elk kansrijk alternatief te verlagen. Zie Bijlage 1 voor meer onderbouwing over dit dashboard.

6.3 Gevoeligheid keuze kansrijke alternatieven voor verwerking en aanpassing hydraulische randvoorwaarden

In ontwerploop 1 zijn de mogelijkheden voor het probabilistisch ontwerpen van de grasbekleding (hoogte van de dijk en de overgangshoogte van de harde bekleding naar zachte bekleding) en het herverdelen van de faalkansruimte nader onderzocht met als doel om deze rekentechnieken in ontwerploop 2 (dus na de keuze van de kansrijke alternatieven) volledig toe te passen voor de kansrijke alternatieven. In de huidige effectbeoordeling (zeef 1) en de kostenramingen (investeringskosten en levensduurkosten) is het effect van deze optimalisaties dus nog niet meegenomen.

Wel zijn de eerste mogelijke consequenties voor het toepassen van deze rekentechnieken inmiddels duidelijk. Om te concluderen of de rekentechnieken tot een andere keuze van de kansrijke alternatieven kan leiden, is aan de hand van de voorlopige rekenresultaten een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Een uitleg over het probabilistisch rekenen is opgenomen in Bijlage 5 en uitleg over het herverdelen van faalkansruimte is opgenomen in bijlage 6.

De eerste voorlopige resultaten van de gevoeligheidsanalyse tonen aan dat:

- De overgangshoogte (van harde bekleding (steen/asfalt) naar zachte bekleding (gras/klei)) significant lager kan worden ontworpen dan als deze met de huidige vigerende rekenregels wordt berekend. Met de huidige vigerende rekenregels wordt een overgangshoogte bepaald die gelijk is aan de kruinhoogte. In dit project hebben we in deze fase echter -vooruitlopend op diverse lopende onderzoeken- een niveau halverwege het boventalud gekozen als overgangshoogte. Uit de nieuwe rekentechnieken komt een overgangshoogte die nog lager ligt dan nu is aangenomen (circa 50cm lager).
- Het probabilistisch rekenen aan de grasbekleding leidt waarschijnlijk tot een iets lagere benodigde kruinhoogte, orde 30cm bij de Meerdijk en orde 10cm bij de Baaidijk.
- In de vorige fase is voor dit dijktraject een standaard faalkansverdeling aangenomen. Echter het faalmechanisme piping speelt bij dit dijktraject geen significante rol. Het is mogelijk om de faalkanseis voor faalmechanisme piping voor dit dijktraject een stuk strenger te maken, zonder dat dit invloed heeft op de dijkversterking en het beheer van de dijk. De kans dat dit dijktraject faalt door piping is namelijk eigenlijk te verwaarlozen. Door een nieuwe zeer strenge eis op te stellen voor het falen ten gevolge van piping, ontstaat vrijkomende faalkansruimte. Deze vrijkomende faalkansruimte kan worden toegepast om de eis voor GEKB (hoogte) te verlagen. Deze eis is nu namelijk enorm streng (1/125.000 per jaar) waardoor de dijk wordt ontworpen op zeer zware ontwerpcondities (hoge waterstand en hoge golven). Als de vrijkomende faalkansruimte van piping wordt gebruikt om de eis voor GEKB (hoogte) te verlagen, kan de dijk minder hoog worden ontworpen. Een eerste indicatie is dat dit circa 30cm scheelt voor traject Meerdijk en circa 10cm voor traject Baaidijk.
- Als de mogelijke hoogte-reductie van de twee afzonderlijke rekentechnieken wordt opgeteld ontstaat een mogelijke opgavereductie voor toetsspoor GEKB (hoogte) van circa 60cm voor traject Meerdijk en circa 20cm voor traject Baaidijk.

Voor traject Meerdijk betekent de lagere overgangshoogte hard/zacht vooral dat de aanlegkosten en levensduurkosten van alle alternatieven aanzienlijk lager zullen worden. Een nieuwe zetsteenbekleding is immers een dominante kostendrijver voor deze dijkversterking. De optie verruwing van het boventalud wordt door de lagere overgangshoogte wel iets minder aantrekkelijk. Het is namelijk zo dat dit type bekleding een deel van de effectiviteit verliest als de overgang hard/zacht lager op het talud wordt gerealiseerd of juist geen kostenvoordeel meer oplevert ten opzichte van een gladde bekleding. Dit aspect heeft verder geen gevolgen in de keuze van de kansrijke alternatieven.

Een potentieel lagere kruinhoogte is gunstig voor alle beschouwde mogelijke alternatieven. Zeker voor dijkvak 1 en 2 blijft ondanks de mogelijke reductie een groot kruinhoogte-tekort bestaan (circa 1,2 tot 1,5m). De bepaalde negatieve effecten zullen door de minder grote hoogte-opgave afnemen, maar het is niet aannemelijk dat dit effect dusdanig groot is dat de keuze voor de kansrijke alternatieven wordt beïnvloed. De vooroever (kansrijk geacht voor dijkvak 1 t/m 3) is qua ontwerp echter wel minder gevoelig voor aanpassingen in de hydraulische randvoorwaarden, dus de reductie in omvang van de benodigde vooroever zal verhoudingsgewijs kleiner zijn. De beoordelingen in zeef 1 zullen voor dit alternatief daarmee niet wijzigen, echter is wel de verwachting dat dit alternatief verhoudingsgewijs duurder wordt in vergelijking met de andere kansrijke alternatieven. Het vooroever-alternatief is echter zo goed beoordeeld op diverse criteria in zeef 1, dat de keuze als kansrijk alternatief niet ter discussie staat.

Voor dijkvak 3 is nu gekozen voor het laten afvallen van een binnenwaarts alternatief, terwijl juist een lagere kruinhoogte (en dus minder ruimtegebruik) de negatieve aspecten van zo'n alternatief (flink) doet verminderen. Echter kan bij het gekozen kansrijke vierkante alternatief een optimaal ruimtegebruik worden gekozen in de volgende ontwerpfase, waardoor het niet nodig lijkt om een binnenwaarts alternatief hier nu wel als kansrijk te bestempelen.

Voor traject Baaidijk is het verlagen van de overgangshoogte hard/zacht gunstig voor alle traditionele mogelijke alternatieven in grond; er kan meer gras op de dijk komen. Voor het gekozen kansrijke alternatief Golfmuur met brede berm is dit niet direct een voordeel, omdat hier sowieso weinig tot geen ruimte zal zijn voor een grasbekleding.

Een potentieel kleinere hoogte-opgave is voor alle mogelijke alternatieven gunstig. De versterkingen in grond worden minder hoog; maar bij dijkvak 5 blijven deze voor raakvlakken met bestaande infra zorgen. Hierdoor is niet aannemelijk dat een ander mogelijk alternatief in grond opeens kansrijker wordt dan het gekozen kansrijke alternatief in grond; de vierkante versterking. Bij dijkvak 4 wordt de kans dat het gekozen kansrijke alternatief een raakvlak heeft met de binnendijkse N-weg enkel kleiner, dus ook hier blijft dit een goedgekozen kansrijk alternatief. Voor het kansrijk alternatief Golfmuur met brede berm is het voordeel dat de golfmuur minder hoog en zwaar hoeft te worden uitgevoerd. Dit zal een kostenvoordeel en milieu-impact voordeel opleveren, de overige positieve punten van de golfmuur blijven overeind. Wel is het de verwachting dat de onderlinge verschillen tussen de mogelijke alternatieven kleiner worden en dat bij een nieuwe zeefbeoordeling de alternatieven met minder onderscheid zullen worden beoordeeld. Op het alternatief golfmuur met brede berm is in de ontwerpateliers zeer enthousiast gereageerd door de stakeholders, waardoor de keuze als kansrijk alternatief zeer verdedigbaar blijft.

6.4 Integraliteit en ruimtelijke kwaliteit

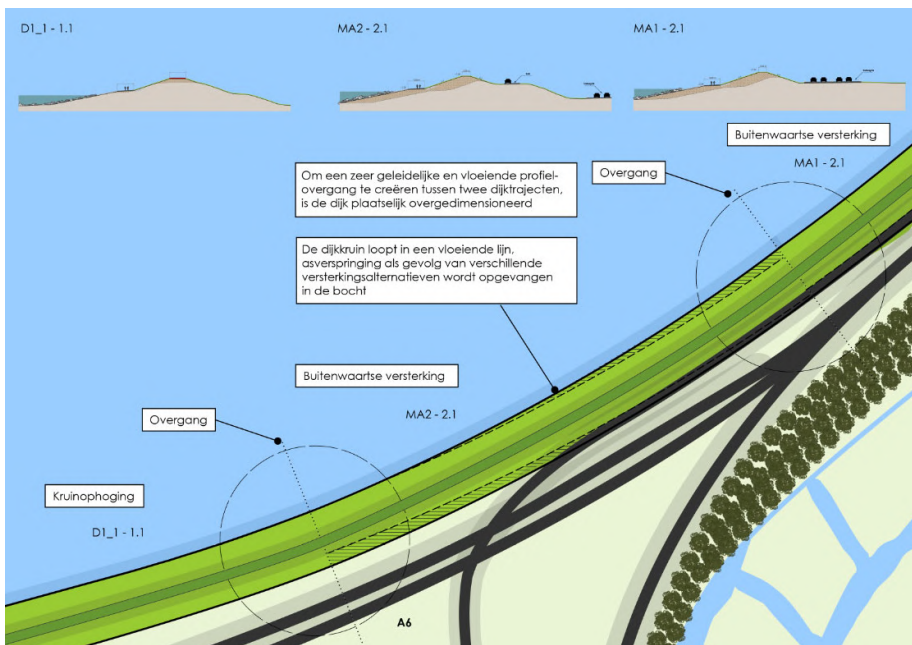
In deze fase van het dijkversterkingsproject zijn kansrijke alternatieven geselecteerd op dijkvakniveau, waarbij goed rekening is gehouden met de integraliteit op schaal van het totale traject en de samenhang/overgangen tussen de verschillende dijkvakken. De basis voor de integraliteit is bepaald in het Ruimtelijk Kwaliteitskader (RKK) dat is opgesteld door BoschSlabbers. De ontwerpprincipes uit het RKK vormen de handvatten om ruimtelijke kwaliteit en daarmee integraliteit te waarborgen voor het gehele dijkversterkingsproject. Een concreet voorbeeld is de toepassing van een standaard bekledingsopbouw van het buitentalud van de dijk; zetsteenbekleding op ondertalud, een berm voorzien van asfalt met vaste breedte en hoogte en een dijkkrui en binnentalud met een toplaag van gras. Dit principe zorgt al voor de doorgaande en vloeiende lijnen die juist in het Ruimtelijk Kwaliteitskader voor deze dijk als waardevol zijn bestempeld. Alternatieven met een afwijkend profiel, bijvoorbeeld een verflauwing van het buitentalud, zijn conform het RKK negatief gewaardeerd en uiteindelijk -vanwege meerdere redenen- ook niet opgenomen in de kansrijke alternatieven.

Volgend uit het RKK zijn 5 dijkvakken afgeleid van voldoende omvang, zodat er samenhang ontstaat en de dijk niet “gaat slingeren” over enkele honderden meters. Daarnaast zijn de grenzen van de dijkvakken zo bepaald dat deze zich op natuurlijke overgangen (bochten in de dijk) bevinden. Juist op deze locaties zijn de overgangen tussen de verschillende alternatieven goed inpasbaar. Daarnaast is ook altijd oog gehouden voor de gehele integrale dijkversterking, zo zijn gelijkwaardige kansrijke alternatieven gekozen binnen traject Baaidijk en het traject Meerdijk.

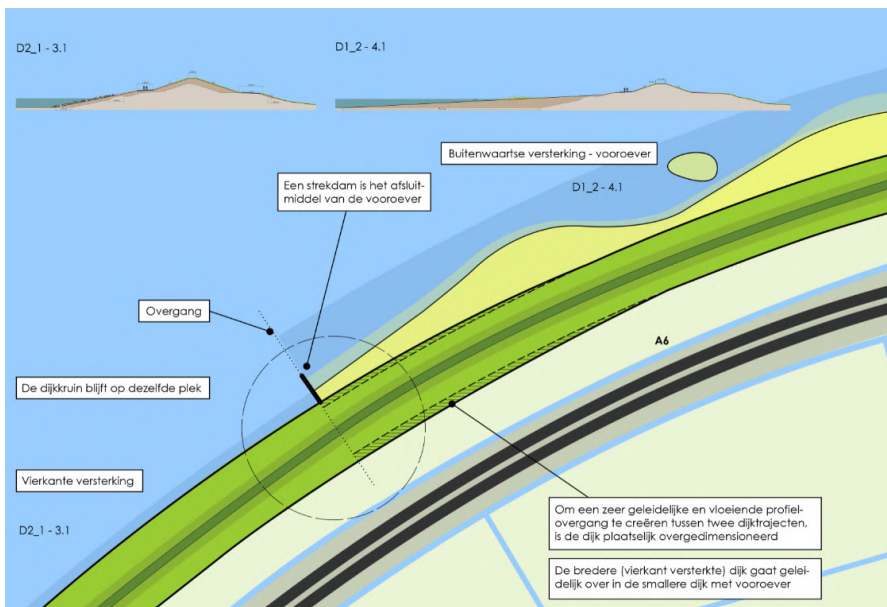
In de volgende ontwerploops staat de samenhang/overgangen van de verschillende dijkvakken meer centraal. In ontwerpdeliers zullen dan onder leiding van specialisten geleidelijke overgangen worden ontworpen. In deze fase is schetsmatig onderzocht of een drietal aansluitingen tussen verschillende versterkingsalternatieven per dijkvak/maatwerkvak goed inpasbaar zijn. De volgende aansluitingen zijn onderzocht:

1. Een traditioneel binnenwaartse versterking (alternatief 1.1) bij dijkvak 1 die aansluit op een traditioneel buitenwaartse versterking bij maatwerkvak A, de Ketelbrug (conform alternatief 2.1);
2. Een voorlandoplossing (alternatief 4.1) bij dijkvak 1 die aansluit op een vierkante versterking (alternatief 3.1) bij dijkvak 2;
3. Een binnenwaartse versterking (alternatief 1.1) bij dijkvak 2 die aansluit op een buitenwaartse versterking (alternatief 2.1) bij dijkvak 3.

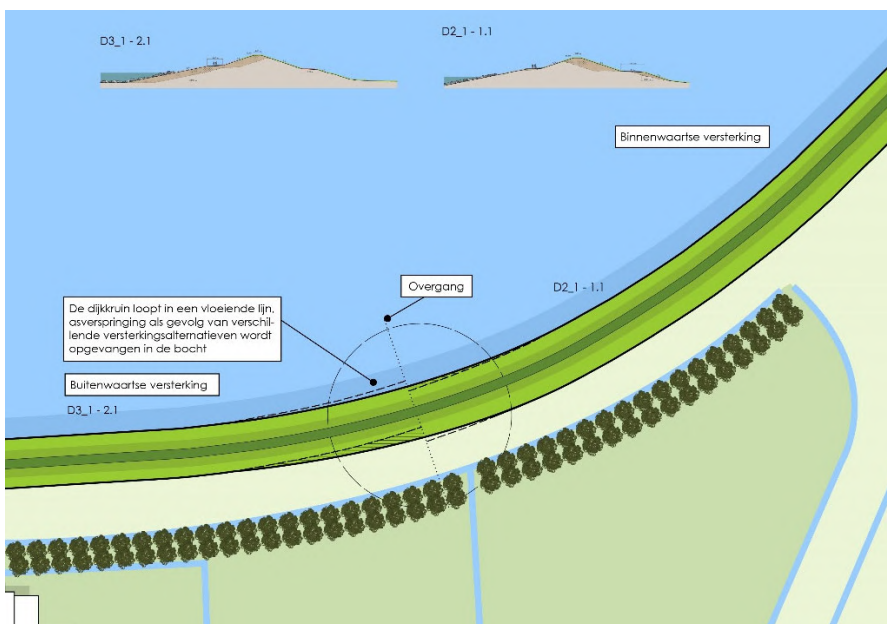
Mogelijke overgangen voor bovenstaande aansluitingen zijn in bovenaanzicht geschetst en in onderstaande figuren weergegeven. Het betreft hier nog eerste schetsmatige exercitie die in ontwerploop2 en 3 in meer detail zal worden uitgevoerd, maar uit deze eerste exercitie blijkt al dat geleidelijke overgangen (vloeiende lijnen) tussen dijkvakken met een wisselend versterkingsalternatief mogelijk zijn.



Figuur 6-3: Aansluiting 1; Binnenwaarts bij dijkvak 1 en Buitenwaarts bij maatwerkvak A. Groen is dijklichaam, met donkergroen de kruin van de dijk.



Figuur 6-4: Aansluiting 2; Voorlandversterking bij dijkvak 1 en vierkante versterking bij dijkvak 2. Groen is dijklichaam, met donkergroen de kruin van de dijk.



Figuur 6-5: Aansluiting 3; binnenwaartse versterking bij dijkvak 2 en buitenwaartse versterking bij dijkvak3. Groen is dijklichaam, met donkergroen de kruin van de dijk

7 Update parallele sporen

7.1 Kansrijke meekoppelkansen

Rekening houdend met het voorstel voor de kansrijke alternatieven uit hoofdstuk 6 en de gesprekken gevoerd tijdens de thematafels en ontwerpateliers is een selectie gemaakt van kansrijke meekoppelkansen die in het vervolg van het project nader worden verkend (zie tabel 7.1). De basis hiervoor volgt uit de Notitie kansrijke meekoppelkansen (RHDHV, 4 februari 2021).

Tabel 7.1: Kansrijke meekoppelkansen

#	Meekoppelkans	Kansrijk?	Meekoppelkans	Kansrijk?
1	Doortrekken N307 Houtribdijk	Nee, adaptief meenemen	11 Voetgangersoversteekplaatsen van Houtribhoogte naar Houtribhaven	Ja, planuitwerking
2	KRW verontdiepingen IJsselmeer	Ja	12 Ontwikkeling kustpromenade Lelystad	Ja
3	Uitbreiding Flevokust (bedrijventerrein + haven)	Nee, adaptief meenemen	13 Kwaliteitsimpuls Dekomarina	Nee, adaptief meenemen
4	Drijvende zonnepanelen (Engie)	Nee, adaptief meenemen	14 Eilanden en dammen (steppingstones IJssel / markerwadden)	Ja
5	A6-zon	Ja	15 Zichtbaar maken geulen en rivierduinen Swifterbant	Nee, adaptief meenemen
6	Zonneparken langs dijk	Ja	16 Fietsverbinding	Ja
7	Cruiseschip terminals	Ja, planuitwerking	17 Ontwikkeling Flevo Marina	Nee, adaptief meenemen
8	Strekdammen	Ja	18 Hergebruik grond Vaarweg IJsselmeer-Meppel	Ja
9	Exposure verhaal van de dijk	Ja, planuitwerking	19 Verhogen voorland/ aanbrengen vooroever	Ja
10	Windmolenpark Blauw	Nee, wel raakvlak futenrustgebied	20 Aanbrengen kunstmatige riffen voor dijk	Nee, adaptief meenemen

Een aantal meekoppelkansen hebben een duidelijk raakvlak met het kansrijke alternatief 4.1 (vooroever). Dit betreft kans 2, 14, 18 en 19. Daarnaast zijn er kansen die nadrukkelijk verder worden verkend in de businesscase “energiedijk”. Dit betreft kans 5 en 6. De opwaardering van de strekdammen (kans 8) wordt in ontwerpploeg 2 nader uitgewerkt voor de maatwerklocaties. Ontwikkeling van de kustpromenade Lelystad (kans 12) is onderdeel van het kansrijke alternatief met de golfmuur met brede berm binnen profiel (alternatief 5.1). Voor de uitwerking van de fietsverbinding op het onderhoudspad (kans 16) worden in ontwerpploeg 2 ook gesprekken gevoerd met de Provincie Flevoland om de specifieke eisen voor het fietspad te achterhalen en te bezien welke onderdelen van het fietspad subsidiabel zijn.

De ontwikkeling van een cruiseshipterminal (kans 7), het exposure verhaal van de dijk (kans 9) en de voetgangersoversteekplaats bij Houtribhoogte (kans 11) zijn kansrijke meekoppelkansen die verder uitgewerkt kunnen worden in de planuitwerkingsfase, nadat de Voorkeursbeslissing is genomen. Deze meekoppelkansen zijn ook niet alternatief onderscheidend. Geadviseerd wordt om in de tussenliggende periode wel de gesprekken te blijven voeren met de betrokken stakeholders over deze meekoppelkansen om de specifieke wensen en eisen boven tafel te krijgen. Specifiek heeft de gemeente Lelystad plannen voor een terminal voor (rivier)cruiseboten, met als beoogde locatie de bocht tussen dijkvak 2 en 3. Deze kans zal door de gemeente in de loop van 2021 verder worden verkend.

Voor de overige kansen zijn in de diverse gesprekken en ontwerpateliers geen initiatiefnemers naar voren gekomen met concrete plannen, ook lijkt voor deze kansen weinig draagvlak. Vandaar dat deze in de tabel als “adaptief meenemen” zijn weergegeven. Voor de haalbaarheid van het doortrekken van de N307 naar de Houtribdijk (kans 1) werkt gemeente Lelystad momenteel aan een mobiliteitsonderzoek. Met de gemeente is afgesproken dat zij voor eind 2021 aangeeft of het doortrekken van de N307 een haalbare meekoppelkans is. Voorlopig is deze meekoppelkans op adaptief meenemen gezet. Eind 2021 wordt de impact op de versterking IJMD duidelijk en of dit specifieke aanpassingen aan de alternatieven vergt. Tot die tijd wordt dit geparkeerd.

Voor de verdere ontwikkeling van verschillende havengebieden (kans 3, 13 en 17) zijn nog geen concrete plannen naar voren gekomen. Voor de drijvende zonnepanelen (kans 4) blijkt uit een verkenning dat er geen relatie met de dijkversterking is en er nog ca. 2 jaar onderzoek gedaan wordt door Engie naar de haalbaarheid. Vandaar dat deze kans nu nog niet meegekoppeld kan worden.

7.2 Kansrijke innovaties

Op dit moment worden diverse kansrijke innovaties uitgewerkt die goed inpasbaar zijn bij de uitwerking van de kansrijke alternatieven. De innovaties leiden tot ontwerpoptimalisaties. De innovaties die momenteel nader worden uitgewerkt zijn:

- Het probabilistisch ontwerpen van dijken is een innovatie die in ontwerploop 1 is opgestart en ontwerploop 2 wordt ingezet in het ontwerpproces. De verwachting is dat dit leidt tot een compactere dijkversterking en minder harde bekleding (kostenverlagend en minder milieu-impact)
- De mogelijkheid om een toeslagmiddel toe te voegen aan klei om deze erosiebestendiger te maken is een innovatie die zeer interessant kan zijn voor de IJsselmeerdijk. Mogelijk kan op deze manier een hoger toelaatbaar golfoverslagdebiet worden toegepast en dit kan enorm schelen in de realisatiekosten van de dijk en mogelijk ook in de milieu-impact. Voor deze innovatie is inmiddels contact gelegd met het HWBP voor een aanvullende subsidie.
- Op dit moment bestaat er geen ontwerpleidraad voor een teenbescherming, terwijl juist dit wel een essentieel onderdeel is van een dijk. Zeker bij de IJsselmeerdijk die wordt belast met hoge golven is een teenbescherming een belangrijk onderdeel van de dijk. RHDHV is al gestart met het uitwerken van een methodiek om een teenbescherming te ontwerpen. We hopen op een aanvullende subsidie van het HWBP om deze methodiek verder uit te werken en toepasbaar te maken voor dit project en andere HWBP projecten.
- Het duurzaamheidsdashboard is een innovatie die ons in zeef 1 al geholpen heeft om de milieu-impact van de mogelijke alternatieven inzichtelijk te maken en met elkaar te vergelijken. Deze innovatie wordt in ontwerploop 2 nog bruikbaar om keuzes te maken die leiden tot minder milieu-impact.
- Een zetsteenbekleding is een belangrijk onderdeel van een zee- en meerdijk. Het is tevens erg duur om een nieuwe zetsteenbekleding aan te leggen. Uit eerste berekeningen komt dat het kan lonen om een zetsteenbekleding bol aan te leggen. De krachtsafdracht is dan optimaal en een eerste simulatie en berekening tonen aan dat een reductie van circa 20% in materiaalgebruik (beton) haalbaar zou kunnen zijn. We hopen op een aanvullende subsidie van het HWBP om dit innovatieve idee verder uit te werken en toepasbaar te maken voor dit project.
- We hopen dat we als project mogen bijdragen aan de ambitie/innovatie om dijkversterkingen met zero-emissie uit te voeren. We zijn inmiddels in gesprek met het HWBP of wij hier een rol in kunnen spelen.
- Zon op dijken is een innovatie waar we graag mee verder gaan binnen dit project, een eerste positieve haalbaarheidsscan is uitgevoerd.

Bijlagen

- Bijlage 1: Memo MKI berekeningen en circulariteit
- Bijlage 2: Kostenraming alternatieven
- Bijlage 3: Risicodossier mogelijke alternatieven
- Bijlage 4: Factsheets mogelijke alternatieven met zeef 1 beoordeling
- Bijlage 5: Probabilistisch rekenen grasbekleding
- Bijlage 6: Herverdelen faalkansruimte
- Bijlage 7: Ruwheid op boventalud
- Bijlage 8: Quick-scan geotechniek, uitvoeringsaspecten en materialisatie

Bijlage 1: Memo MKI berekeningen en circulariteit

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Aan: Waterschap Zuiderzeeland
Van: Michiel Wolbers
Datum: 17 mei 2021
Kopie:
Ons kenmerk: BH5290-RHD-ZZ-XX-NT-Z-0018_IJMD Toelichting duurzaamheid zeef
1_17052021_P01.01
Classificatie: Projectgerelateerd
Goedgekeurd door: Sander Post

Onderwerp: Toelichting duurzaamheid in zeef 1 verkenningsfase IJsselmeerdijk

1 Duurzaamheid binnen dijkversterking IJsselmeerdijk

Duurzaamheid is een belangrijk thema binnen het dijkversterkingsproject IJsselmeerdijk. Het project moet bijdragen aan het invullen van de stevige duurzaamheidsdoelen van het waterschap met betrekking tot klimaatneutraliteit, circulariteit en biodiversiteit. Voor deze onderwerpen zijn ambities geformuleerd die hieronder zijn weergegeven.

► Milieu-impact en broeikasemissies

1. De ambitie is 50% reductie MKI t.o.v. het referentieontwerp, notitie
2. De ambitie is om het project 100% klimaatneutraal uit te voeren. Dit betekent dat wordt ingezet op het zoveel mogelijk besparen van energie én op het produceren van duurzame energie tot het niveau dat het project klimaatneutraal is.

► Circulariteit (grondstoffen)

3. We gaan zo min mogelijk primaire grondstoffen gebruiken (eerste circulaire ontwerpprincipes RWS)
4. We hebben de ambitie om het gebruik van primaire grondstoffen met 50% terug te brengen ten opzichte van het Referentieontwerp (dit is het eerder opgestelde schetsontwerp).
5. We hebben de ambitie om 90% van de materialen die vrijkomen bij de dijkversterking te hergebruiken c.q. een andere toepassing te vinden.
6. We hebben de ambitie dat 100% van de materialen die worden toegepast bij de dijkversterking in de toekomst herbruikbaar zijn.

► Biodiversiteit en ecologische structuur

1. We hebben de ambitie om de biodiversiteit van de bekleding en grasberm te vergroten ten opzichte van de huidige situatie.
2. We hebben de ambitie om de dijk in te passen in een groter ecologisch systeem van het IJsselmeer en omliggende natuur.

Om de alternatieven in zeef 1 van de verkenningsfase te beoordelen is een **dashboard duurzaamheid** ontwikkeld waarin de scores van de alternatieven op deze thema's zijn gepresenteerd.

2 Dashboard duurzaamheid

Om de scores van de alternatieven op de verschillende duurzaamheidsthema's inzichtelijk te maken, is een dashboard duurzaamheid ontwikkeld. Voor zeef 1 zijn voor de volgende thema's de scores inzichtelijk gemaakt in het dashboard:

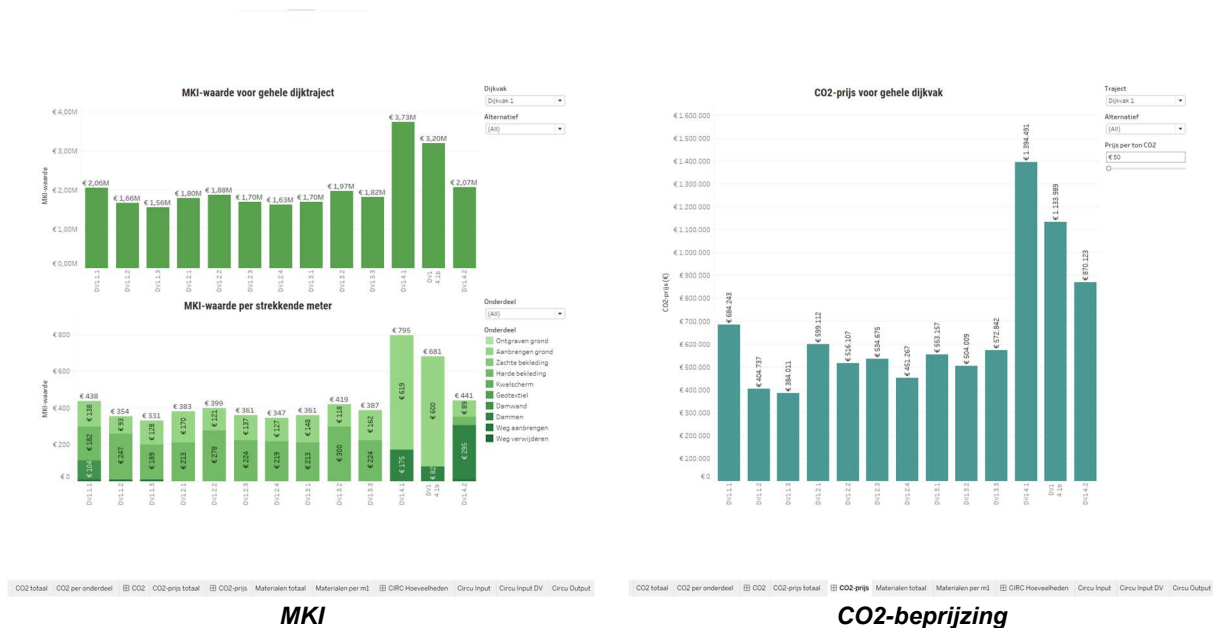
- Milieu-impact en broeikasgassen
 - MKI¹
 - CO₂-uitstoot² (incl. beprijzing)
- Circulariteit³
 - Hoeveelheden
 - Mate van circulariteit (input / output)

Voor de onderwerpen MKI en CO₂-uitstoot is tevens de optie ingebouwd om te 'spelen' met de schaduwprijs voor de CO₂-uitstoot.

Voor biodiversiteit is ook een dashboard ontwikkeld, maar deze is nog niet meegenomen in zeef 1.

2.1 Voorbeelden van dashboard

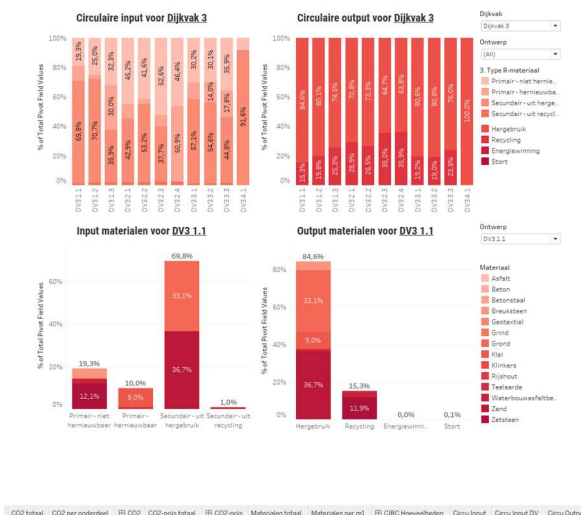
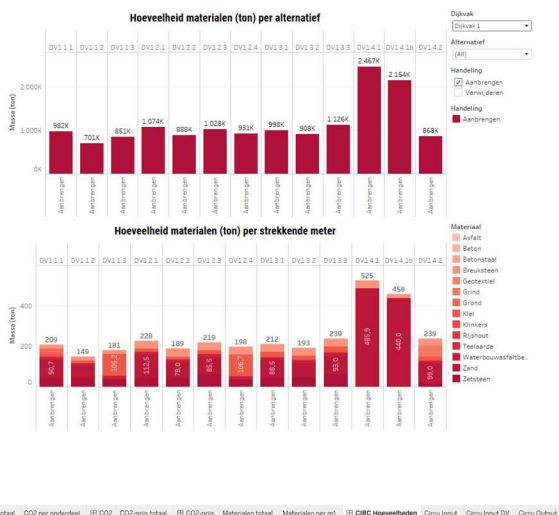
Hieronder zijn voorbeeld weergegeven van de dashboards zoals hierboven beschreven.



¹ MKI (MilieuKostenIndicator) is verder uitgelegd in hoofdstuk 3 van deze memo.

² CO₂-uitstoot is één van de 11 milieu-effecten binnen de MKI

³ Circulariteit als beoordelingscriterium is verder uitgelegd in hoofdstuk 4 van deze memo.



Circulariteit – hoeveelheden

Circulariteit – input / output

2.2 Werking van dashboard duurzaamheid

Het dashboard duurzaamheid is in een afgeschermd, online omgeving geplaatst. Op deze manier is het voor het gehele projectteam, zowel aan de kant van het waterschap als RHDHV, mogelijk om de duurzaamheidsprestaties van de verschillende alternatieven te bekijken.

De dashboards zijn interactief, waardoor de viewer zelf kan bepalen welke informatie hij of zij wilt zien in het betreffende dashboard. Zo kan er worden geselecteerd op dijkvak, kunnen specifieke alternatieven aan of uit worden gezet, is het mogelijk om opvallende informatie te selecteren en te highlighten en kan in het geval van de schaduwprijs voor de CO₂-uitstoot worden gevarieerd met een schaduwprijs van € 50,- per ton CO₂ tot € 130,-.

Daarnaast is het mogelijk om voor de verschillende dashboards de impact over de gehele lengte van een dijkvak inzichtelijk te krijgen of per strekkende meter. Op deze manier kan ook scherper worden gekeken welke zaken de grootste impact hebben op de duurzaamheidsprestaties en waar mogelijk aanvullende maatregelen voor moeten worden geformuleerd.

3 MKI: berekenen van de milieu-impact van ontwerpen

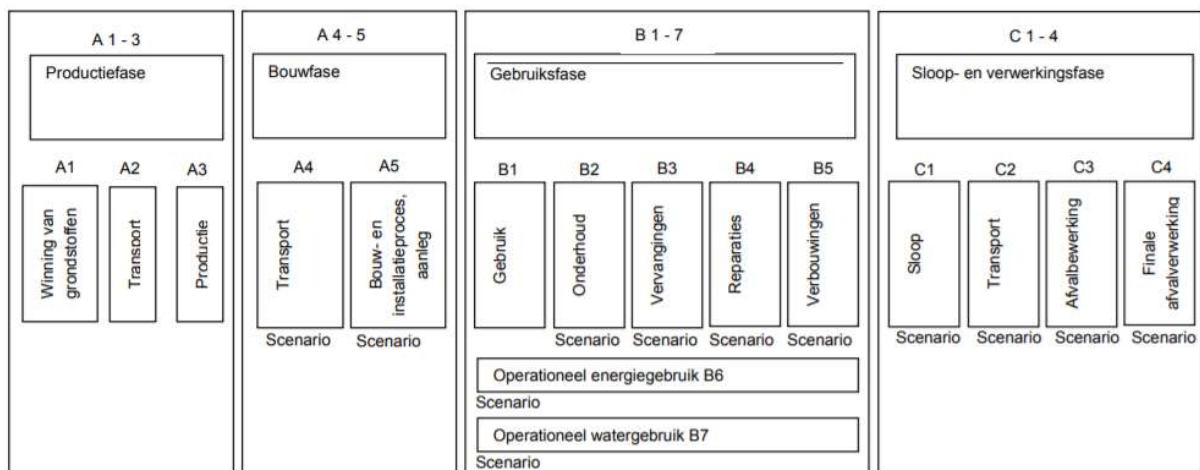
De milieu-impact van het materiaalgebruik en het energieverbruik in ontwerpen is te duiden door middel van de milieukostenindicator (MKI). De MKI-waarde kan worden berekend in het programma DuboCalc. DuboCalc (Duurzaam Bouwen Calculator) is ontwikkeld door Rijkswaterstaat en wordt gebruikt om de milieueffecten van ontwerpen in de grond-, weg- en waterbouw te berekenen en te vergelijken. De software berekent alle milieueffecten van het materiaal- en energieverbruik van winning tot aan de sloop- en hergebruikfase. De milieueffecten worden m.b.v. schaduwrijzen berekend tot een MKI-waarde, welke uiteindelijk wordt uitgedrukt in euro's. De schaduwrijzen weerspiegelen de kosten die de maatschappij ervoor over heeft de betreffende milieudoelen te bewerkstelligen. Uiteindelijk geldt, hoe lager de MKI-waarde, hoe duurzamer het ontwerp.

De methodiek van MKI is gebaseerd op de rekenmethodiek van Levenscyclusanalyse (LCA) gespecificeerd in de [SBK Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en Bouwwerken](#). Door elf milieueffecten om te rekenen naar schaduwrijzen is het vergelijken van functionele eenheden mogelijk. In Tabel 1 zijn de schaduwrijzen per milieueffect weergegeven.

Tabel 1: MKI-waarde per milieueffect equivalent.

Milieueffectcategorie	Equivalent eenheid	Weegfactor in € / kg eq.
Uitputting abiotisch grondstoffen (exclusief fossiele energiedragers) – ADP	Sb eq.	€ 0,16
Uitputting fossiele energiedragers – ADP	Sb eq.	€ 0,16
Klimaatverandering – GWP 100 j.	CO ₂ eq.	€ 0,05
Aantasting ozonlaag – ODP	CFK-11 eq.	€ 30,00
Fotochemische oxidantvorming – POCP	C ₂ H ₄ eq.	€ 2,00
Verzuring – AP	SO ₂ eq.	€ 4,00
Vermesting – EP	PO ₄ eq.	€ 9,00
Humane toxiciteit – HTP	1,4-DCB eq.	€ 0,09
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit – FAETP	1,4-DCB eq.	€ 0,03
Mariene aquatische ecotoxiciteit – MAETP	1,4-DCB eq.	€ 0,00001
Terrestrische ecotoxiciteit - TETP	1,4-DCB eq.	€ 0,06

De milieu-effecten worden berekend over de gehele levensduur van een product. In Figuur 1 zijn de verschillende fases van een levenscyclusanalyse weergegeven. In de fases A1 t/m A3 wordt de productiefase weergegeven: van winning van grondstoffen tot de productie van een product. In fase A4 wordt het transport berekend van de productielocatie naar de projectlocatie, terwijl in fase A5 de constructie wordt weergegeven. In de fases B1 t/m B7 wordt de gebruiksfase weergegeven; hier valt ook het beheer en onderhoud onder. Tot slot zijn in de fases C1 t/m C4 de sloop en de verwerkingsfase van materialen weergegeven.



Figuur 1: Fases als onderdeel van een levenscyclusanalyse

4 Circulariteit: reduceren van gebruik van primaire grondstoffen

Het begrip circulariteit komt in verscheidende definities terug doordat het concept breed wordt toegepast. De Ellen MacArthur Foundation omschrijft de circulaire economie als “een economisch en industrieel systeem dat de herbruikbaarheid van producten en grondstoffen en het Herstellend vermogen van natuurlijke hulpbronnen als uitgangpunt neemt en waarde vernietiging in het totale systeem minimaliseert en waarde creatie in iedere schakel van het systeem nastreeft.” Eén van de concepten van deze definitie

is de gesloten kringloop. Afval wordt geen afval, maar wordt gezien als nieuwe grondstoffen voor een kringloop (i.e. secundaire grondstoffen).

Binnen dit project is het doel om het gebruik van primaire, niet-hernieuwbare grondstoffen te minimaliseren. Om de scores van de alternatieven voor dit thema inzichtelijk te maken, zijn in de eerste plaats de hoeveelheden materialen per alternatief inzichtelijk gemaakt. Deze informatie geeft al een eerste indicatie van de hoeveelheid grondstoffen die worden toegepast.

Naast de hoeveelheden, is elk materiaal dat wordt toegepast in de alternatieven gekarakteriseerd conform de methodiek van CB'23 (Circulair Bouwen 2023). Hierbij wordt het materiaal gekarakteriseerd aan de 'input-zijde', maar ook of de waarde van het materiaal behouden kan blijven, en zo ja op welke manier. Dit is de 'output-zijde'. In Tabel 2 is de categorisatie van de materialen voor de input- en outputzijde weergegeven.

Tabel 2: Categorisatie van materialen aan de input- en output-zijde

Input			Output	
Primair	Niet-hernieuwbaar		Hergebruik	
	Hernieuwbaar	Duurzaam geproduceerd	Recycling	
		Niet duurzaam geproduceerd	Energiewinning	
Secundair	Uit hergebruik		Stort	
	Uit recycling			

Bijlage 2: Kostenraming alternatieven

Toelichting Ramingen

Voor de effectbeoordeling van Zeef 1 zijn kostenramingen opgesteld op basis van 2D ontwerpprofielen van de mogelijke alternatieven. Uit de 2D ontwerpprofielen zijn per strekkende meter dijk hoeveelheden bepaald met behulp van het programma Civil3D van AutoCAD. Van de belangrijkste kostenelementen (27 stuks) is een eenheidsprijs (directe bouwkosten) opgesteld voor de bepaling van de realisatiekosten. Voor de levensduurkosten zijn de volgende aannames gedaan:

Toelichting	Onderhoud		Vervangen
	frequentie	aandeel	levensduur
	per jaar	hoeveelheid	
herstellen zetsteen en vervangen	1/10	2%	80 jaar
maaïen gras inclusief kleine opbrengst	2	100%	
erosie herstel kleilaag/teelaarde	1	2%	
herstel scheuren en vervangen waterbouw asfalt	1/10	5%	40 jaar
suppletie vooroever	1/10	10%	
bijstorten en herstel stortsteen	1/10	10%	
herstraten en vervangen beheerpad (klinkers)	1/10	10%	50 jaar
erosie herstel kleilaag bij hoog overslagdebiet	1/2	2%	
herstel metselwerk, schoonmaken, vervangen golfmuur	1/10	2%	70jaar
schoonmaken, vervangen damwand	1/10	2%	100jaar
bijstorten en herstel langs- en strekdammen	1/10	10%	
bijstorten en herstel geotubes	1/10	10%	

De Investeringskosten en Levensduurkosten zijn geraamd o.b.v. toeslagen uit de SSK. Voor de omvang van de toeslagen is gekeken naar de raming uit de PreVerkenning, op onderdelen iets verhoogd door nieuwe inzichten lopende projecten. In de kostenraming is ook een risico-opslag per versterkingsfamilie (dus binnenwaarts, buitenwaarts, vierkant, voorland, constructief) opgenomen. Het risicodossier wat hiervoor is gebruikt is opgenomen in Bijlage 3. De kostenramingen zijn exclusief optimalisaties voortvloeiend uit probabilistisch rekenen en herverdeling faalkansruimte.

Dijkversterking IJsselmeerdijk

Mogelijke Alternatieven raming t.b.v. zeef 1 - Toelichting

project BH5290
datum 14-May-21

Toelichting op de raming

Voor de effectbeoordeling van Zeef 1 zijn kostenramingen opgesteld o.b.v. ontwerpprofielen.
Per dijkvak zijn diverse profielen uitgewerkt: mogelijke alternatieven.
Van de profielen zijn hoeveelheden bepaald per strekkende meter dijktraject.
De ramingen betreffen dus ramingen van alleen de dijkvakken, op basis van directe bouwkosten.
De Investeringskosten en Levensduurkosten zijn geraamd o.b.v. toeslagen uit de SSK.
Voor de omvang van de toeslagen is gekeken naar de raming uit de PreVerkenning, op onderdelen iets verhoogd
De risicoservering is bepaald o.b.v. het risicodossier, met onderscheid naar type alternatief.
De maatwerkoplossingen en inpassingen zijn niet geraamd.
Overgangsconstructies tussen mogelijke alternatieven per dijkvak zijn niet geraamd.
Voor de de levensduurkosten zijn beheerfrequenties en een bepaalde levensduur aangenomen

Toelichting op het ramingsmodel

Deze raming bestaat uit de volgende sheets

- Toelichting
- Prijzonderbouwingen in Prijzenboek Bouwkosten en Levensduurkosten
- Samenvatting van de kengetallen
- Samenvatting van de Investeringskosten en Levensduurkosten per dijkvak
- Profielen per dijkvak met hoeveelheden

Toelichting op model-layout

Deze raming is geen SSK model. Er is gebruik gemaakt van de FAST gedachtengoed t.a.v. kleurgebruik.

- tekst zwart font met witte cel: 'harde' invoertekst
- 1234 zwart font met witte cel: formules
- 1234 zwart font met lichtgele cel: hard invoer getal
- 1234 groen font met witte cel: link van een cel uit dezelfde sheet van links > rechts of boven > beneden
- 1234 idem, maar dan tegengestelde richting
- 1234 blauw font met witte cel: link van een cel uit een andere sheet van links > rechts of boven > beneden
- 1234 idem, maar dan tegengestelde richting
- 1234 dubbele lijnen in cel is een sommatie van regels

Prijzenboek

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

1 Gehanteerde percentages in de raming

2 Tarieven in prijsonderbouwingen

tarieven arbeid

tarieven materieel

Materialen

	tarief in	code	ehd	bron / toelichting
leveren klei, cat 1	€ 16.50	klei1	per m3	
leveren klei, cat 2	€ 16.50	klei2	per m3	
leveren klei, cat 3	€ 14.50	klei3	per m3	
leveren zand in zandbed	€ 12.50	za	per m3	per as
leveren stalen damwand profiel	€ 1,000.00	stl	per ton	prijspeil mei 2021
leveren wapeningstaal (beton) Fe....	€ 0.90	wap	per kg	
leveren HEA / HEB staalprofiel	€ 1.65	prf	per kg	
leveren buispaal < diam 1 m	€ 2.00	bupa	per kg	
afzetkosten asfalt (schollen), schoon	€ 10.00	asf	per ton	
afzetkosten freesasfalt, schoon	€ 2.00	frees	per ton	
afzetkosten teerhoudend asfalt, thermisch reinigen	€ 34.00	teer	per ton	
afzetkosten schoon betonpuin	€ 2.00	bt	per ton	

Prijsonderbouwingen Investeringskosten

gw Grondwerk

✓ Toelichting en Overige parameters

	Keileem en klei uit deklaag ontgraven en vervoeren met dumper					
	ontgraven met hydraulische kraan					
hgm-2000	hydraulische kraan 2,0 m3 op de kering	140.00	m3/uur	0.007	uur	€ 100.00 € 0.71
	GPS - machinebesturingssysteem op kraan/bulldozer/shovel	140.00	m3/uur	0.007	uur	€ 10.00 € 0.07
	grondwerker 20% inzet	700.00	m3/uur	0.001	uur	€ 47.00 € 0.07
	ontgraven met hydraulische kraan				m3	€ 0.85
	grond vervoeren met dumper naar depot					
	capaciteit dumper					
	dumper laadcapaciteit in ton	24.00	ton			
	uitlevering	1.10	factor			
	gewicht grond	1.60	ton/m3			
	netto dumper laadcapaciteit in m3	13.64	m3			
	productie dumper					
	laadproductie kraan	140.00	m3/uur			
	transport	1.50	km			
	snelheid	25.00	km/uur			
	lostijd	3.00	minuten			
	laden	0.10	uur	5.84	minuten	
	transport heen	0.06	uur	3.60	minuten	
	lossen	0.05	uur	3.00	minuten	
	transport terug	0.06	uur	3.60	minuten	
	netto cyclustijd	0.27	uur	16.04	minuten	
	te laden dumpers	3.00	st			
	wachttijd	0.02	uur	1.49	minuten	
	brutto cyclustijd	0.29	uur	17.53	minuten	
dump-24	transportkosten dumper	46.67	m3/uur	0.02	uur	€ 89.00 € 1.91
	grond vervoeren met dumper naar depot				m3	€ 1.91
	Keileem en klei uit deklaag ontgraven en vervoeren met dumper				m3	€ 2.76
	keileem en klei ontgraven uit depot, laden en vervoeren naar loswal - dumper					
	capaciteit dumper					
	dumper laadcapaciteit in ton	24.00	ton			
	uitlevering	1.03	factor			
	gewicht grond	1.60	ton/m3			

gerekend met ca. 0,30 m laagdikte
0.20 grondwerker(s) inzet tov productie materieel

24 of 29 ton invullen (is 15 m3 of 18 m3 vaste m3)

link naar ontgravingpost
richtlijn voor afstand versus snelheid
Afst. Dumper (snelheid over niet verharde weg)
0,5 km 10 km/uur
1 km 20 km/uur
2 km 25 km/uur
5 km 30 km/uur
10 km n.v.t.

3.0 CHECK st (controle aantal dumpers)

tarief is formule

24 of 29 ton invullen (is 15 m3 of 18 m3 vaste m3)

	dumper laadcapaciteit in m3	14.56	m3					
hgm-2000	<u>productie kraan</u> Hydr. rups 2000 ltr, ontgraven grond en laden dumper	150.00	m3/uur	0.007	uur	€ 100.00	€	0.67
	<u>productie dumper</u> laadproductie kraan	150.00	m3/uur					
	transport	0.50	km					
	snelheid	25.00	km/uur					
	lostijd	3.00	minuten					
	laden	0.10	uur	5.83	minuten			
	transport heen	0.02	uur	1.20	minuten			
	lossen	0.05	uur	3.00	minuten			
	transport terug	0.02	uur	1.20	minuten			
	netto cyclustijd	0.19	uur	11.23	minuten			
	te laden dumpers	2.00	st					
	wachttijd	0.01	uur	0.43	minuten			
	brutto cyclustijd	0.19	uur	11.65	minuten			
dump-24	transportkosten dumper	75.00	m3/uur	0.01	uur	€ 89.00	€	1.19
	keileem en klei ontgraven uit depot, laden en vervoeren naar loswal - dumper				m3		€	1.85
	Overtollige grond vervoeren per beunschip, beun 1600 m3 incl afzet							
	<u>capaciteit beun</u> laadcapaciteit in 'losse' m3	1,600.00	m3					1000 of 1.600 m3 in vullen
	<u>productie beunschip</u> laadproductie	150.00	m3/uur					
	laadproductie kraan	150.00	m3/uur					
	transport afstand	20.00	km					
	snelheid beladen	14.00	km/uur					
	snelheid leeg	17.00	km/uur					
	sluispassage	0.50	uur per keer					1.00 aantal sluispassages invullen
	laden	10.67	uur					
	transport heen	1.43	uur					
	sluispassage heenweg	0.50	uur					
	lossen	10.67	uur					
	transport terug	1.18	uur					
	sluispassage terug	0.50	uur					
	netto cyclustijd	24.94	uur					
	te laden beunschepen	3.00	st					
	wachttijd	7.06	uur					3.0 CHECK st (controle aantal schepen)
	bruto cyclustijd	32.00	uur					
elba-1600	kosten beunschip	50.00	m3/uur	0.020	uur	€ 250.00	€	5.00
	<u>lossen met kraan op loslocatie</u> hydraulische kraan met knijperbak / poliep op wal (extern)	150.00	m3/uur	0.007	uur	€ 110.00	€	0.73
hgm-1500-Ig	afzetkosten keileem	1.00	m3	100%		€ 2.50	€	2.50
	Overtollige grond vervoeren per beunschip, beun 1600 m3 incl afzet				m3		€	8.23
V-Keileem	Keileem en klei uit deklaag ontgraven en vervoeren met dumper						€	12.85
V-TG	teel grond ontgraven en vervoeren met dumper				m3		€	3.36
V-Klei	Klei ontgraven en vervoeren met dumper				m3		€	2.76
A-Klei-H	Klei grond ontgraven en vervoeren met dumper, verwerken				m3		€	4.11
A-Klei	klei leveren per schip, transport en verwerken in lagen				m3		€	21.59
A-Klei-water	klei leveren per schip, verwerken vanaf kraanschip				m3		€	18.67
A-Klei-Geo	klei leveren per schip, verwerken vanaf kraanschipaanbrengen geogrid - grondwapening				m2		€	35.09
A-Zand-as	zand (bij)leveren en verwerken,				m3		€	14.35
A-Zand-water	zand leveren per schip, aanbrengen vanaf de wal in water				m3		€	12.43
A-TG-H	bovengrond grond ontgraven en vervoeren met dumper, verwerken				m3		€	6.91
A-TG	bovengrond grond leveren en verwerken				m3		€	17.48

richtlijn voor afstand versus snelheid

Afst.	Dumper (snelheid over niet verharde weg)
0,5 km	10 km/uur
1 km	20 km/uur
2 km	25 km/uur
5 km	30 km/uur
10 km	n.v.t.

2.0 CHECK st (controle aantal dumpers)

tarief is formule

1000 of 1.600 m3 in vullen

1.00 aantal sluispassages invullen

3.0 CHECK st (controle aantal schepen)

tarief is formule

eventueel ander tarief invullen
percentage is mate van afzet (opbrengst is negatief)

ww		Wegverharding				✓ Toelichting en Overige parameters			
		<u>sloopvriezen schoon asfalt, verharding > 4 m</u>							
frees	freesmachine met laadband, werkbreedte 2,10 m	150.00	m2/uur	0.007	uur	€ 750.00	€ 5.00	781 max ton / dag bij 0,25 m	656 max ton / dag bij 0,15 m
va-34	vrachtwagen 34 ton	37.50	m2/uur	0.027	uur	€ 86.00	€ 2.29	controle: in onderbouwing ton / dag	600 ton/dag
	asfaltwerker 200% inzet	75.00	m2/uur	0.013	uur	€ 47.00	€ 0.63	4.00 st, vrachtwagens inzet: tussen 3 (0,15m) en 6 (0,25m)	
	afzetkosten schoon freesasfalt, dik 0,2 m	0.200	m	2.50	ton/m3	€ 2.00	€ 1.00	2.00 medewerker(s) inzet tov productie materieel	
	sloopvriezen schoon asfalt, verharding > 4 m				m2		€ 8.92	schoon invullen 'schoon' of 'teerhoudend'	
		<u>opbreken schone steenfundering met kraan, afvoeren, 0,25 m dik</u>							
hgm-1200	hydraulische kraan 1,2 m3	150.00	m2/uur	0.007	uur	€ 80.00	€ 0.53	max 90 m2/uur bij 0,25 m en 110 m2/uur bij 0,20 m dik	
	grondwerker 25% inzet	600.00	m2/uur	0.002	uur	€ 47.00	€ 0.08	0.25 medewerker(s) inzet tov productie materieel	
va-34	vrachtwagen 34 ton	50.00	m2/uur	0.020	uur	€ 86.00	€ 1.72	3.00 st, vrachtwagens inzet: 2 of 3	
	afzetkosten steenfundering, dik 0,25 m	0.25	m	1.85	ton/m3	€ 1.00	€ 0.46	laagdikte invullen, menggranulaat 1,85 t/m3, betongranulaat 2,1 t/m3	
	opbreken schone steenfundering met kraan, afvoeren, 0,25 m dik				m2		€ 2.79		
V-Weg-asf	opbreken asfalt en steenfundering						€ 11.71		
A-Weg-asf	aanbrengen asfalt en steenfundering						€ 35.96		
A-Weg-bss	aanbrengen elementenverharding en steenfundering						€ 28.28		
V-Weg-bss	opbreken elementenverharding en steenfundering						€ 7.02		
wab / osa		Waterbouw asfalt en opensteen asfalt				✓ Toelichting en Overige parameters			
V-WAB	sloopvriezen schoon asfalt, verharding > 4 m				m2	€ 9.02	€ 9.02	k	
A-WAB	aanbrengen Waterbouwafsalp op funderingslaag				m2	€ 48.60	€ 48.60		
stb		Steenbekleding				✓ Toelichting en Overige parameters			
V-Zet-ot	verwijderen betonzuilen, vanaf de kering, afvoerenOndertalud					€ 8.36	€ 8.36		
V-Zet-bt	verwijderen betonzuilen, vanaf de kering, afvoerenBoventalud					€ 7.67	€ 7.67		
V-fil-ot	verwijderen filterlaag van grind vanaf de wal, direct afvoeren- ondertalud					€ 5.41	€ 5.41		
V-fil-bt	verwijderen filterlaag van grind vanaf de wal, direct afvoeren- boventalud					€ 5.17	€ 5.17		
A-Zet-ot-45	aanbrengen betonzuil incl. invegen en afstrooien met split				m2	€ 91.80	€ 91.80		
A-Zet-ot-35	aanbrengen betonzuil incl. invegen en afstrooien met split				m2	€ 73.49	€ 73.49		
		<u>aanbrengen geotextiel</u>							
hgm-1200	hydraulische kraan 1,2 m3	200.00	m2/uur	0.005	uur	€ 80.00	€ 0.40		
	waterbouwer 200% inzet	100.00	m2/uur	0.010	uur	€ 47.00	€ 0.47	2.00 medewerker(s) inzet tov productie materieel	
wiel-2500	wiellader (bijrijden materiaal)	400.00	m2/uur	0.003	uur	€ 73.00	€ 0.18		
	leveren geotextiel, non-woven, incl. overlap	1.00	m2	103%		€ 1.50	€ 1.55	leverantie per as, gezien geringe gewicht en hoeveelheid	
	aanbrengen geotextiel				m2		€ 2.60		
		<u>aanbrengen filtergrind, onderlaag, leveren per as</u>							
hgm-2000	hydraulische kraan 2,0 m3	100.00	m2/uur	0.010	uur	€ 100.00	€ 1.00		
	waterbouwer 100% inzet	100.00	m2/uur	0.010	uur	€ 47.00	€ 0.47	1.00 medewerker(s) inzet tov productie materieel	
	leveren filtergrind 16/32 (per as)	0.15	m	1.65	ton/m3	€ 19.00	€ 7.55		
	aanbrengen filtergrind, onderlaag, leveren per as				m2		€ 9.02	0.15 m dik	1.65 ton/m3
		<u>aanbrengen betonzuil incl. invegen en afstrooien met split</u>							
		<u>aanbrengen basaltzuilen met stenenklem, per as</u>							
hgm-2000	hydraulische kraan 2,0 m3 met klem	52.00	m2/uur	0.019	uur	€ 100.00	€ 1.92	1.30 m2 per keer	40.00 plaatsingen per uur gem.
	waterbouwer 100% inzet	52.00	m2/uur	0.019	uur	€ 47.00	€ 0.90	1.00 medewerker(s) inzet tov productie materieel	
	leveren basaltzuil 0,25 m 2300 kg/m3 per as	1.00	m2	0.25	m	€ 42.00	€ 42.00	0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50	
	aanbrengen basaltzuilen met stenenklem, per as				m2		€ 44.83	€ 42.00 € 48.00 € 57.00 € 65.00 € 75.00 € 80.00	
		<u>invegen en afstrooien split in basaltzuilen</u>							
wiel-2500	invegen split in basaltzuilen (wiellader met hulpmiddel)	300.00	m2/uur	0.003	uur	€ 73.00	€ 0.24		
wiel-2500	afstrooien met zand	300.00	m2/uur	0.003	uur	€ 73.00	€ 0.24		
	waterbouwer 100% inzet	300.00	m2/uur	0.003	uur	€ 47.00	€ 0.16	1.00 medewerker(s) inzet tov productie materieel	
	leveren split 4/32	25.00	m2/ton	0.04	ton/m2	€ 25.00	€ 1.00	40.00 kg/m2	
	invegen en afstrooien split in basaltzuilen				m2		€ 1.64		
A-Zet-bt-25	aanbrengen betonzuil incl. invegen en afstrooien met split				m2	€ 58.09	€ 58.09		

bob	Stortsteen				✓ Toelichting en Overige parameters
V-Teen	uitvlakken aanwezige breuksteen in kreukelberm	ton	€ 2.20	k	2.00 m3/m 1.65 ton/m3 3.30 ton/m
A-BS-300-1000	aanbrengen stortsteen (300-1000 kg sortering) in oever	ton	€ 30.22		1.40 m3/m 1.65 ton/m3 2.31 ton/m
A-Dam-I-bekl	aanbrengen stortsteen (40-200 kg sortering) in dam in m2	m2	€ 43.93		1.00 m laagdikte 1.65 ton/m3 1.65 ton/m2
A-Dam-I-kern	aanbrengen grind in kern dam	m3	€ 29.80		1.65 ton/m3
A-Dam-strek	aanbrengen strekdam	m	€ 2,875.28		
A-Tubes	aanbrengen Geotube dam - 3 tubes	m	€ 1,909.13		

Prijsonderbouwingen Levensduurkosten					
	herstellen verzakte betonzuilen en verwerken split c. 45 cm	m2	€ 27.25	k	
	herstellen verzakte betonzuilen en verwerken split c. 30 cm	m2	€ 21.13	k	
	maaien terrein en taluds	m2	€ -0.025	k	
	herstel scheuren in waterbouwasfalt d.m.v. freesvak	m2	€ 71.10		
	suppletie zand in vooroever	m3	€ 8.77		
	herstellen steenbestorting	m2	€ 20.25	k	
	herstellen steenbestorting strekdam	m	€ 552.79		
	herstel erosie, uitgezakte grond	m2	€ 6.38	k	
	herstel geogrid	m2	€ 6.24	k	
	injecteren constructie - reparatie beton o.b.v. 1 m wand	m	€ 351.50	k	
	schoonmaken muur / damwand kassen / deksloof	m	€ 127.00	k	
	herstel scheuren in asfalt rijbaan d.m.v. freesvak	m2	€ 50.77		
	herstraten klinkerverharding	m2	€ 16.99	k	

Dijkversterking IJsselmeerdijk

Mogelijke Alternatieven - eenheidsprijzen

project BH5290
datum 26-Apr-21

Kengetallen	Aanleg	Toelichting	Onderhoud	Toelichting	Onderhoud			Vervangen			
					frequentie	aandeel	€ / ehd	frequentie	factor	€ / ehd	
A-Zet-ot-45	Aanbrengen Zetsteen ondertalud	€ 91.80 m2	leveren en aanbrengen, inclusief geotextiel en filterlaag (prijzen exclusief opsluiting)	€ 1.37 m2	herstellen zetsteen en vervangen	1/10	2%	€ 27.25	1/80	1.15	€ 91.80
A-Zet-ot-35	Aanbrengen Zetsteen ondertalud	€ 73.49 m2	leveren en aanbrengen, inclusief geotextiel en filterlaag (prijzen exclusief opsluiting)	€ 1.11 m2	herstellen zetsteen en vervangen	1/10	2%	€ 27.25	1/80	1.15	€ 73.49
A-Zet-bt-25	Aanbrengen Zetsteen boventalud	€ 58.09 m2	leveren en aanbrengen, inclusief geotextiel en filterlaag (prijzen exclusief opsluiting)	€ 0.88 m2	herstellen zetsteen en vervangen	1/10	2%	€ 21.13	1/80	1.15	€ 58.09
A-Zet-ruw	Aanbrengen Zetsteen Ruw	€ 100.80 m2	leveren en aanbrengen, inclusief geotextiel en filterlaag (prijzen exclusief opsluiting)	€ 1.50 m2	herstellen zetsteen en vervangen	1/10	2%	€ 27.25	1/80	1.15	€ 100.80
A-TG-H	Aanbrengen Teelaarde (hergebruik)	€ 6.91 m3	grond laden uit depot, vervoeren en verwerken in talud, incl. afwerken en inzaaien	€ -0.05 m2	maaien gras	2	100%	€ -0.03			
A-TG	Aanbrengen Teelaarde (leveren)	€ 17.48 m3	leveren en aanbrengen teelgrond per as, verwerken in talud, incl. afwerken en inzaaien	€ -0.05 m2	maaien gras	2	100%	€ -0.03			
A-Klei-H	Aanbrengen Klei vanaf land (hergebruik)	€ 4.11 m3	grond laden uit depot, vervoeren en verwerken in bekleding	€ 0.13 m2	erosie herstel	1	2%	€ 6.38			
A-Klei	Aanbrengen Klei vanaf land	€ 21.59 m3	leveren per schip, vervoeren en verwerken in bekleding. Kosten loswal niet inbegrepen	€ 0.13 m2	erosie herstel	1	2%	€ 6.38			
A-Klei-water	Aanbrengen Klei onder water	€ 18.67 m3	leveren per schip, lossen vanaf kraanschip/ponton en verwerken onder water	€ -	n.v.t.						
A-WAB	Aanbrengen Waterbouwasfalt	€ 48.60 m2	leveren en aanbrengen WAB inclusief onderlaag van steenfundering	€ 1.75 m2	herstel scheuren en vervangen	1/10	5%	€ 71.10	1/40	1.15	€ 48.60
A-Zand-as	Aanbrengen Zand in dijk	€ 14.35 m3	leveren en aanbrengen (vanaf land en leveren per as)	€ -	n.v.t.						
A-Zand-water	Aanbrengen Zand in vooroever	€ 12.43 m3	leveren per schip, vervoeren en verwerken vanaf de wal. Kosten loswal niet inbegrepen	€ 0.09 m3	suppletie	1/10	10%	€ 8.77			
A-Kern-oever	Aanbrengen Zand / grond in vooroever	€ 8.00 m3	leveren en aanbrengen (leveren per schip en verwerken vanaf water) grootschalig (bakkenzuiger en beunscopen)	€ 0.09 m3	suppletie	1/10	10%	€ 8.77			
A-BS-300-1000	Aanbrengen Breuksteen	€ 30.22 ton	leveren per schip, overzetten in teen en met kraan op wal met lange giek plaatsen	€ 0.20 m2	bijstorten en herstel	1/10	10%	€ 20.25			
A-GV-MIP	Aanbrengen Grondverbetering (MIP)	€ 100.44 m2	leveren en aanbrengen paalmatras (mixed in place kolommen 0,60 m) h.o.h. 4 m2	€ -	n.v.t.						
A-Stab-VD	Aanbrengen Stabiliteitsmaatregel (Verticale Drain)	€ 7.96 m2	leveren en aanbrengen verticale drain, 10 m lang en 1 st per m2	€ -	n.v.t.						
A-Weg-asf	Aanbrengen asfalt binnendijk	€ 35.96 m2	leveren en aanbrengen inclusief steenfundering	€ -	m2 herstel scheuren en vervangen	1/12	5%	€ 50.77	1/48	1.15	€ 35.96
A-Weg-bss	Aanbrengen klinkerpad binnendijk	€ 28.28 m2	leveren en aanbrengen inclusief steenfundering	€ 0.82 m2	herstraten en vervangen	1/10	10%	€ 16.99	1/50	1.15	€ 28.28
A-Klei-Geo	Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	€ 35.09 m2	leveren per schip, vervoeren en verwerken in bekleding. Kosten loswal niet inbegrepen. Geogrid per as aanvoeren	€ 0.13 m2	erosie herstel	1/2	2%	€ 12.62			
A-Muur-Bt	Aanbrengen golfmuur 1m hoog	€ 652.66 m	betonnen L muur, prefab elementen op fundatie.	€ 11.43 m	herstel metselwerk, schoonmaken, vervangen	1/10	2%	€ 351.50	1/70	1.15	€ 652.66
A-Muur-Dw	Aanbrengen golfmuur 1m hoog	€ 525.83 m	stalen damwand 3 m lang leveren en aanbrengen	€ 6.30 m	schoonmaken, vervangen	1/10	2%	€ 127.00	1/100	1.15	€ 525.83
A-Dam-strek	Aanbrengen strekdam	€ 2,875.28 m	gemiddelde prijs strekdam; kern van zand, op zinkstuk afgedekt met kraagstuk, afgestort met breuksteen	€ 5.53 m	bijstorten en herstel	1/10	10%	€ 552.79			
A-Dam-l-kern	Aanbrengen kern langsdam	€ 29.80 m3	aanbrengen grind in kern van de dam, per schip aanvoeren en plaatsen	€ -	n.v.t.						
A-Dam-l-bekl	Aanbrengen bekleding langsdam	€ 43.93 m2	laagdikte van 1 m 40-200 kg breuksteen, per schip aanvoeren en plaatsen	€ 0.20 m2	bijstorten en herstel	1/10	10%	€ 20.25			
A-Dam-l-cunet	Aanbrengen zandcunet langsdam	€ 11.00 m3	baggeren cunet en vullen met zand (per schip aanvoeren)	€ -	n.v.t.						
A-Tubes	Aanbrengen geotubes gevuld met zand	€ 1,909.13 m	3 gestapelde tubes ca. 2 m diameter, op een zinkstuk, afgedekt met stortsteen	€ 0.20 m2	bijstorten en herstel	1/10	10%	€ 20.25			
V-Keileem	Verwijderen klei/keileem	€ 12.85 m3	ontgraven en vervoeren naar loswal, afvoeren per schip								
V-TG	Verwijderen toplaag	€ 3.36 m3	ontgraven en vervoeren naar depot								
V-Klei	Verwijderen Grond (geschikt voor hergebruik)	€ 2.76 m2	ontgraven en vervoeren naar depot								
V-Zet-ot	Verwijderen Zetsteen ondertalud	€ 8.36 m2	verwijderen en afvoeren								
V-Zet-bt	Verwijderen Zetsteen boventalud	€ 7.67 m2	verwijderen en afvoeren								
V-fil-ot	Verwijderen filtergrind en textiel ondertalud	€ 5.41 m2	deel ondertalud, verwijderen en afvoeren								
V-fil-bt	Verwijderen filtergrind en textiel boventalud	€ 5.17 m2	deel boventalud, verwijderen en afvoeren								
V-WAB	Verwijderen asfalt buitendijk	€ 9.02 m2	verwijderen en afvoeren								
V-Weg-asf	verwijderen huidige asfaltweg	€ 11.71 m2	verwijderen en afvoeren, teevrij, inclusief funderingslaag.								
V-Weg-bss	verwijderen klinkerpad	€ 7.02 m2	verwijderen en afvoeren								
V-Teen	verwijderen huidige teenbescherming	€ 2.20 ton	verplaatsen teenbestorting (niet afvoeren)								
BO-gras	grasbekleding			€ -0.03	m2						
BO-zet	zetsteenbekleding			€ 1.37	m2						
BO-asf	asfaltbekleding			€ 1.75	m2						
BO-bss	klinkerpad			€ 0.82	m2						
BO-teen	teenbescherming			€ 0.20	m2						

Onderhoud te behouden bekleding

Dijkversterking IJsselmeerdijk

Mogelijke Alternatieven - Samenvattingen kostenramingen

project BH5290
datum 26-Apr-21

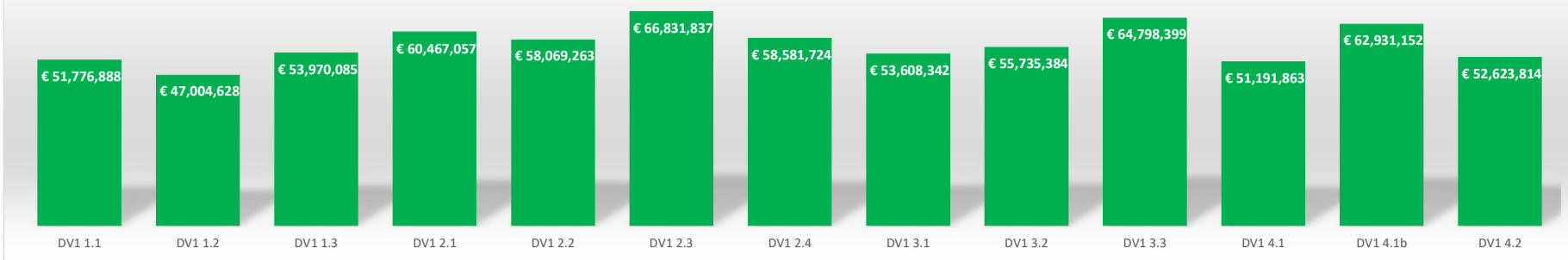
Risicoprofiel (zie dossier)

Binnenwaarts	26%
Buitenwaarts	27%
Vierkant	21%
Voorland	23%
Constructie	17%

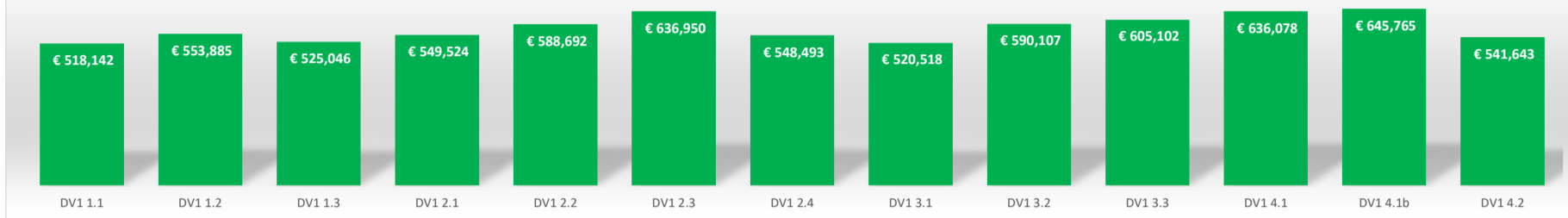
Kostenraming op basis van kengetallen

Dijkvak	Direct benoemde bouwkosten per m			Investeringskosten incl. BTW per dijkvak			B&O Directe kosten per jaar per m			B&O incl. BTW per jaar / dijkvak	Dijkvak Lengte	Opslagen					
	Verwijderen	Aanbrengen	Totaal	Verwijderen	Aanbrengen	Totaal	versterkt	overig	Totaal			BK	ENG	OBK	RIS	BTW	totaal
DV1 1.1	€ 403	€ 3,541	€ 3,944	€ 5,289,037	€ 46,487,851	€ 51,776,888	€ 38.45	€ 1.01	€ 39.47	€ 518,142	4700	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV1 1.2	€ 380	€ 3,201	€ 3,580	€ 4,983,596	€ 42,021,032	€ 47,004,628	€ 41.30	€ 0.89	€ 42.19	€ 553,885	4700	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV1 1.3	€ 323	€ 3,788	€ 4,111	€ 4,240,118	€ 49,729,968	€ 53,970,085	€ 38.98	€ 1.01	€ 39.99	€ 525,046	4700	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV1 2.1	€ 351	€ 4,218	€ 4,569	€ 4,649,776	€ 55,817,281	€ 60,467,057	€ 37.27	€ 4.26	€ 41.53	€ 549,524	4700	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV1 2.2	€ 351	€ 4,037	€ 4,388	€ 4,649,976	€ 53,419,287	€ 58,069,263	€ 40.28	€ 4.21	€ 44.49	€ 588,692	4700	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV1 2.3	€ 351	€ 4,699	€ 5,050	€ 4,644,240	€ 62,187,597	€ 66,831,837	€ 44.02	€ 4.11	€ 48.13	€ 636,950	4700	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV1 2.4	€ 355	€ 4,071	€ 4,427	€ 4,703,777	€ 53,877,947	€ 58,581,724	€ 36.53	€ 4.92	€ 41.45	€ 548,493	4700	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV1 3.1	€ 386	€ 3,866	€ 4,252	€ 4,870,633	€ 48,737,709	€ 53,608,342	€ 36.62	€ 4.67	€ 41.28	€ 520,518	4700	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV1 3.2	€ 385	€ 4,035	€ 4,421	€ 4,857,543	€ 50,877,841	€ 55,735,384	€ 42.31	€ 4.49	€ 46.80	€ 590,107	4700	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV1 3.3	€ 381	€ 4,759	€ 5,139	€ 4,797,947	€ 60,000,452	€ 64,798,399	€ 43.53	€ 4.47	€ 47.99	€ 605,102	4700	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV1 4.1	€ -	€ 3,994	€ 3,994	€ -	€ 51,191,863	€ 51,191,863	€ 28.18	€ 21.45	€ 49.63	€ 636,078	4700	45%	17%	8%	23%	21%	273%
DV1 4.1b	€ -	€ 4,910	€ 4,910	€ -	€ 62,931,152	€ 62,931,152	€ 28.94	€ 21.45	€ 50.39	€ 645,765	4700	45%	17%	8%	23%	21%	273%
DV1 4.2	€ 228	€ 3,878	€ 4,106	€ 2,915,939	€ 49,707,875	€ 52,623,814	€ 26.80	€ 15.46	€ 42.26	€ 541,643	4700	45%	17%	8%	23%	21%	273%
DV2 1.1	€ 449	€ 4,880	€ 5,329	€ 7,023,676	€ 76,339,911	€ 83,363,587	€ 36.49	€ 1.01	€ 37.51	€ 586,716	5600	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV2 1.2	€ 437	€ 4,177	€ 4,614	€ 6,832,708	€ 65,337,302	€ 72,170,010	€ 38.29	€ 1.01	€ 39.31	€ 614,876	5600	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV2 1.3	€ 352	€ 3,717	€ 4,069	€ 5,508,134	€ 58,148,918	€ 63,657,052	€ 35.62	€ 1.01	€ 36.64	€ 573,105	5600	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV2 2.1	€ 374	€ 4,801	€ 5,175	€ 5,896,583	€ 75,693,639	€ 81,590,222	€ 41.70	€ 9.91	€ 51.60	€ 813,644	5600	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV2 2.2	€ 371	€ 4,489	€ 4,860	€ 5,845,963	€ 70,776,712	€ 76,622,675	€ 43.70	€ 9.91	€ 53.61	€ 845,312	5600	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV2 2.3	€ 370	€ 5,014	€ 5,384	€ 5,834,043	€ 79,053,663	€ 84,887,706	€ 44.89	€ 9.91	€ 54.80	€ 864,012	5600	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV2 2.4	€ 351	€ 4,930	€ 5,281	€ 5,542,060	€ 77,728,166	€ 83,270,225	€ 42.34	€ 10.52	€ 52.86	€ 833,377	5600	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV2 3.1	€ 437	€ 4,785	€ 5,222	€ 6,570,685	€ 71,875,624	€ 78,446,309	€ 40.06	€ -0.10	€ 39.96	€ 600,274	5600	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV2 3.2	€ 432	€ 4,182	€ 4,614	€ 6,496,786	€ 62,823,550	€ 69,320,336	€ 42.73	€ -0.25	€ 42.47	€ 638,019	5600	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV2 3.3	€ 460	€ 4,839	€ 5,299	€ 6,908,211	€ 72,691,022	€ 79,599,233	€ 44.18	€ -0.30	€ 43.87	€ 659,058	5600	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV2 4.1	€ -	€ 5,490	€ 5,490	€ -	€ 83,836,325	€ 83,836,325	€ 44.57	€ 9.68	€ 54.25	€ 828,446	5600	45%	17%	8%	23%	21%	273%
DV2 4.1b	€ -	€ 4,913	€ 4,913	€ -	€ 75,025,777	€ 75,025,777	€ 28.97	€ 17.92	€ 46.89	€ 716,075	5600	45%	17%	8%	23%	21%	273%
DV2 4.2	€ 285	€ 5,382	€ 5,667	€ 4,349,319	€ 82,189,087	€ 86,538,406	€ 27.37	€ 11.64	€ 39.01	€ 595,740	5600	45%	17%	8%	23%	21%	273%
DV3 1.1	€ 365	€ 5,380	€ 5,745	€ 2,141,767	€ 31,558,369	€ 33,700,136	€ 39.33	€ 1.01	€ 40.35	€ 236,671	2100	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV3 1.2	€ 365	€ 4,666	€ 5,031	€ 2,138,852	€ 27,371,570	€ 29,510,422	€ 40.94	€ 1.01	€ 41.96	€ 246,117	2100	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV3 1.3	€ 365	€ 4,215	€ 4,579	€ 2,138,852	€ 24,723,542	€ 26,862,394	€ 40.11	€ 1.01	€ 41.13	€ 241,260	2100	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV3 2.1	€ 363	€ 4,232	€ 4,595	€ 2,147,749	€ 25,021,446	€ 27,169,195	€ 40.36	€ 1.87	€ 42.23	€ 249,707	2100	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV3 2.2	€ 358	€ 3,968	€ 4,326	€ 2,117,949	€ 23,461,771	€ 25,579,720	€ 42.47	€ 1.87	€ 44.34	€ 262,174	2100	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV3 2.3	€ 358	€ 4,314	€ 4,673	€ 2,117,949	€ 25,509,681	€ 27,627,630	€ 42.01	€ 1.84	€ 43.85	€ 259,282	2100	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV3 2.4	€ 297	€ 3,183	€ 3,480	€ 1,757,444	€ 18,818,809	€ 20,576,253	€ 33.22	€ 2.46	€ 35.68	€ 210,946	2100	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV3 3.1	€ 438	€ 5,065	€ 5,503	€ 2,467,989	€ 28,530,429	€ 30,998,418	€ 41.38	€ -	€ 41.38	€ 233,092	2100	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV3 3.2	€ 435	€ 5,003	€ 5,439	€ 2,451,481	€ 28,186,014	€ 30,637,495	€ 44.81	€ -	€ 44.81	€ 252,455	2100	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV3 3.3	€ 429	€ 5,184	€ 5,613	€ 2,416,814	€ 29,202,454	€ 31,619,268	€ 44.59	€ -	€ 44.59	€ 251,209	2100	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV3 4.1	€ -	€ 2,263	€ 2,263	€ -	€ 12,956,630	€ 12,956,630	€ 6.26	€ 20.41	€ 26.67	€ 152,733	2100	45%	17%	8%	23%	21%	273%
DV4 1.1	€ 214	€ 1,398	€ 1,613	€ 838,416	€ 5,468,960	€ 6,307,376	€ 23.33	€ 0.48	€ 23.81	€ 93,118	1400	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV4 1.2	€ 217	€ 1,838	€ 2,056	€ 850,242	€ 7,188,443	€ 8,038,685	€ 25.19	€ 0.44	€ 25.63	€ 100,236	1400	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV4 1.3	€ 190	€ 1,693	€ 1,883	€ 742,852	€ 6,620,443	€ 7,363,294	€ 25.48	€ 0.43	€ 25.91	€ 101,341	1400	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV4 1.4	€ 218	€ 1,822	€ 2,040	€ 854,184	€ 7,123,987	€ 7,978,172	€ 25.52	€ 0.48	€ 26.00	€ 101,672	1400	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV4 2.1	€ 266	€ 2,249	€ 2,515	€ 1,046,842	€ 8,865,755	€ 9,912,597	€ 25.36	€ -0.56	€ 24.80	€ 97,748	1400	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV4 2.2	€ 268	€ 2,287	€ 2,555	€ 1,054,789	€ 9,015,563	€ 10,070,352	€ 27.49	€ -0.58	€ 26.91	€ 106,068	1400	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV4 2.3	€ 268	€ 2,985	€ 3,252	€ 1,054,789	€ 11,765,803	€ 12,820,592	€ 33.45	€ -0.53	€ 32.92	€ 129,772	1400	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV4 3.1	€ 241	€ 1,743	€ 1,984	€ 905,051	€ 6,546,437	€ 7,451,488	€ 25.78	€ 0.38	€ 26.16	€ 98,229	1400	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV4 3.2	€ 241	€ 1,638	€ 1,879	€ 905,051	€ 6,153,071	€ 7,058,122	€ 19.73	€ 21.50	€ 41.23	€ 154,829	1400	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV4 3.3	€ 214	€ 2,804	€ 3,019	€ 804,228	€ 10,532,139	€ 11,336,367	€ 26.80	€ 1.01	€ 27.81	€ 104,454	1400	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV4 4.1	€ 10	€ 5,700	€ 5,710	€ 38,482	€ 21,761,387	€ 21,799,869	€ 45.53	€ 15.13	€ 60.65	€ 231,543	1400	45%	17%	8%	23%	21%	273%
DV4 5.1	€ 217	€ 2,297	€ 2,514	€ 786,755	€ 8,341,526	€ 9,128,280	€ 40.93	€ 0.30	€ 41.23	€ 149,715	1400	45%	17%	8%	17%	21%	259%
DV4 5.2	€ 201	€ 2,237	€ 2,438	€ 730,091	€ 8,124,334	€ 8,854,425	€ 40.58	€ 0.30	€ 40.88	€ 148,446	1400	45%	17%	8%	17%	21%	259%
DV4 5.3	€ 181	€ 2,045	€ 2,226	€ 656,846	€ 7,427,699	€ 8,084,545	€ 30.72	€ 0.13	€ 30.84	€ 111,997	1400	45%	17%	8%	17%	21%	259%
DV5 1.1	€ 121	€ 1,305	€ 1,426	€ 337,942	€ 3,644,457	€ 3,982,399	€ 14.00	€ 10.83	€ 24.83	€ 69,363	1000	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV5 1.2	€ 112	€ 1,133	€ 1,245	€ 313,134	€ 3,165,082	€ 3,478,216	€ 14.96	€ 10.74	€ 25.70	€ 71,800	1000	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV5 1.3	€ 98	€ 1,124	€ 1,227	€ 273,625	€ 3,138,477	€ 3,428,778	€ 17.55	€ 10.76	€ 28.30	€ 79,062	1000	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV5 1.4	€ 154	€ 1,298	€ 1,453	€ 430,384	€ 3,627,226	€ 4,057,611	€ 15.93	€ 10.78	€ 26.71	€ 74,621	1000	45%	17%	8%	26%	21%	279%
DV5 2.1	€ 192	€ 1,917	€ 2,109	€ 540,708	€ 5,396,291	€ 5,936,998	€ 23.79	€ -0.23	€ 23.56	€ 66,348	1000	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV5 2.2	€ 210	€ 1,930	€ 2,139	€ 590,375	€ 5,432,721	€ 6,023,096	€ 24.30	€ -0.23	€ 24.07	€ 67,780	1000	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV5 2.3	€ 196	€ 2,664	€ 2,861	€ 552,060	€ 7,502,006	€ 8,054,067	€ 29.79	€ -0.20	€ 29.58	€ 83,293	1000	45%	17%	8%	27%	21%	282%
DV5 3.1	€ 81	€ 949	€ 1,030	€ 216,228	€ 2,546,887	€ 2,763,114	€ 16.18	€ 10.63	€ 26.81	€ 71,932	1000	45%	17%	8%	21%	21%	268%
DV5 3.2	€ 118	€ 840	€ 958														

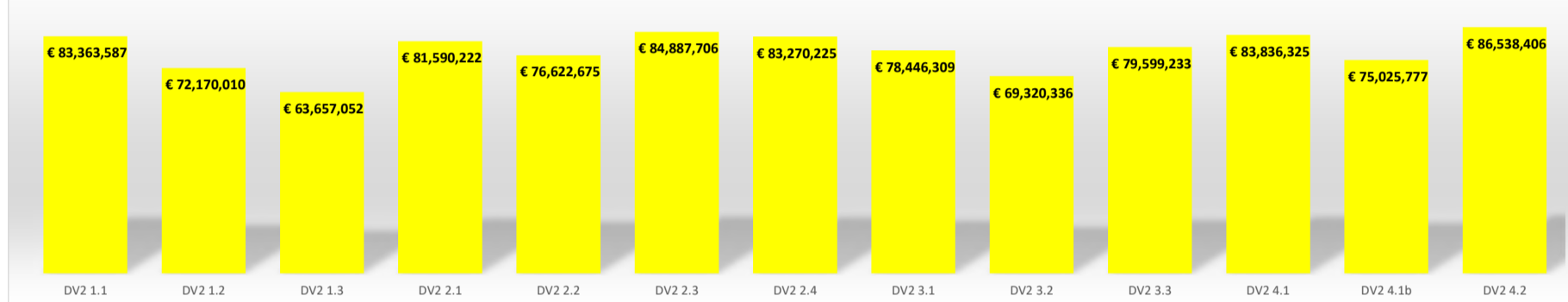
Dijkvak 1 - Investeringskosten



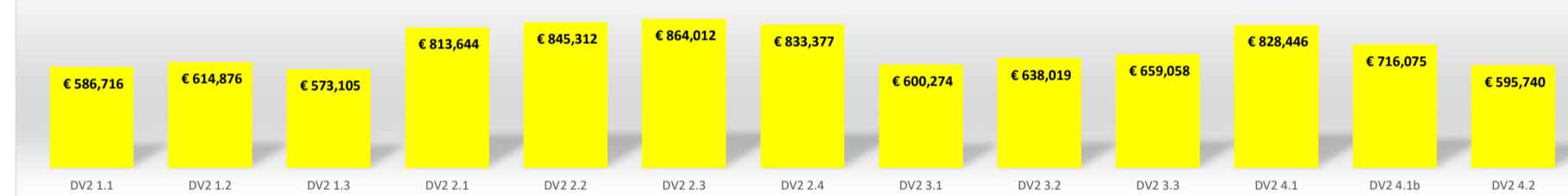
Dijkvak 1 - B&O kosten per jaar



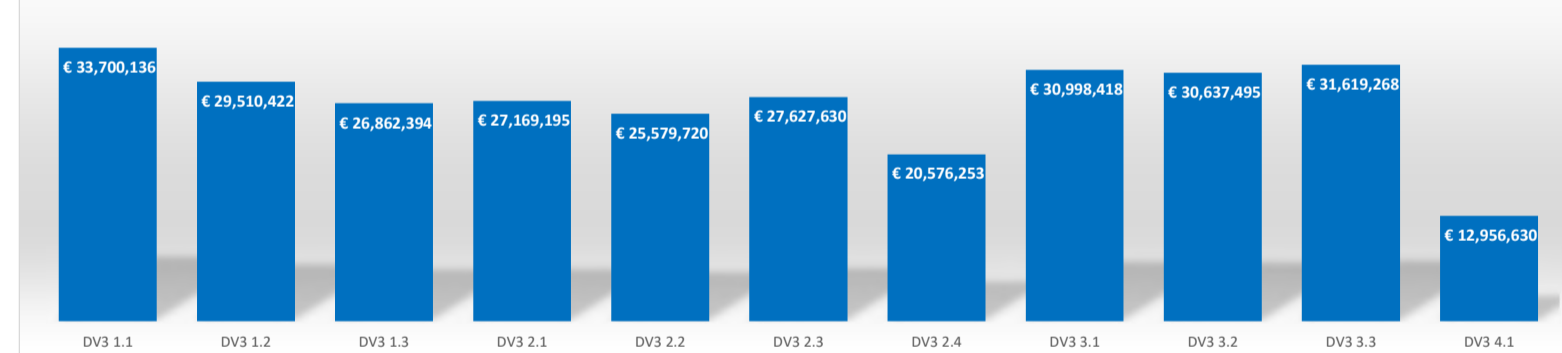
Dijkvak 2 - Investeringskosten



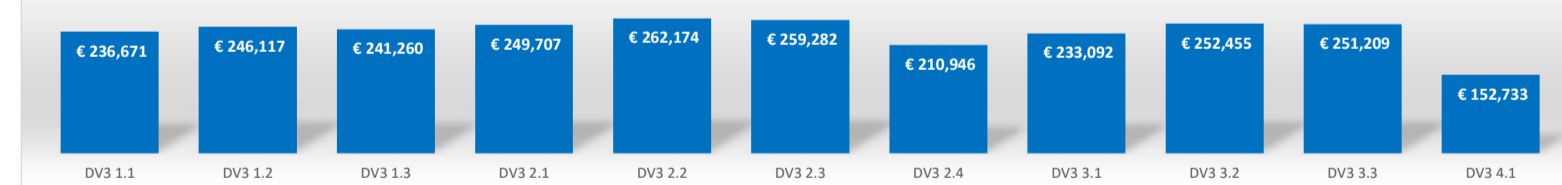
Dijkvak 2 - B&O kosten per jaar



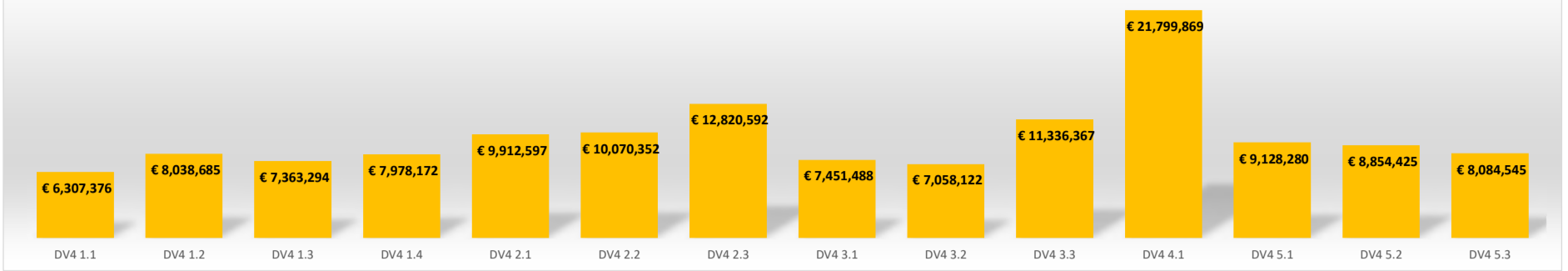
Dijkvak 3 - Investeringskosten



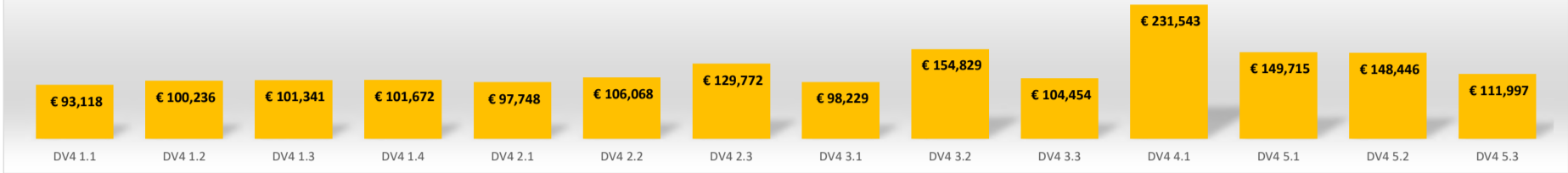
Dijkvak 3 - B&O kosten per jaar



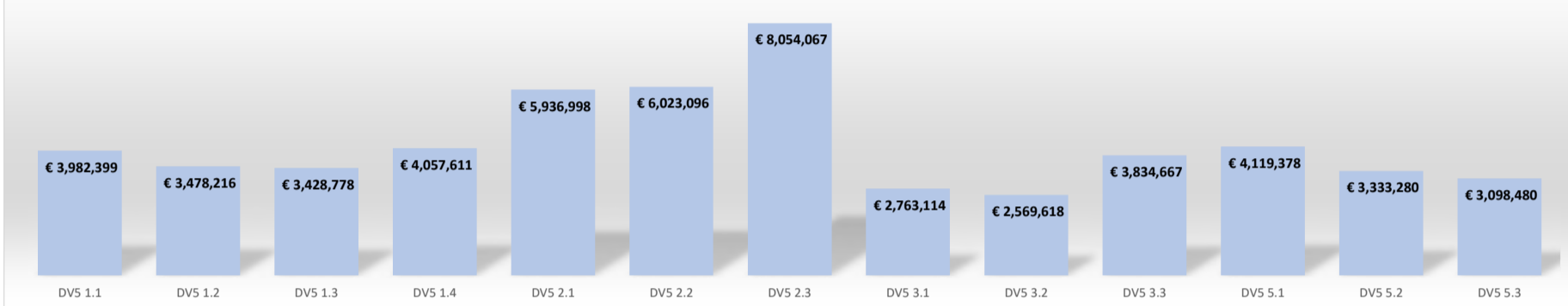
Dijkvak 4 - Investeringskosten



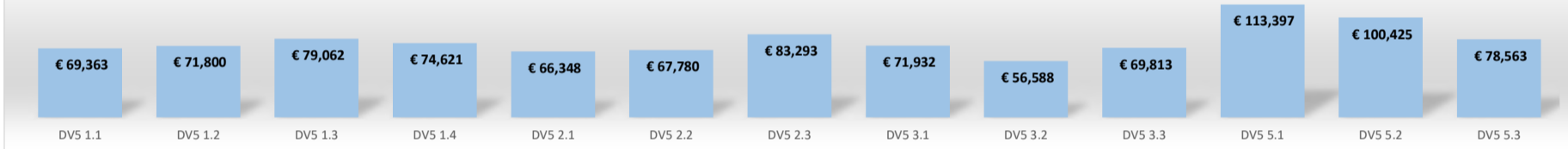
Dijkvak 4 - B&O kosten per jaar

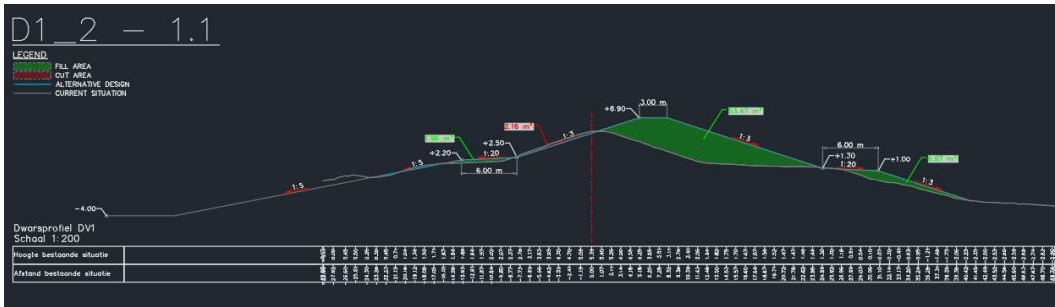


Dijkvak 5 - Investeringskosten



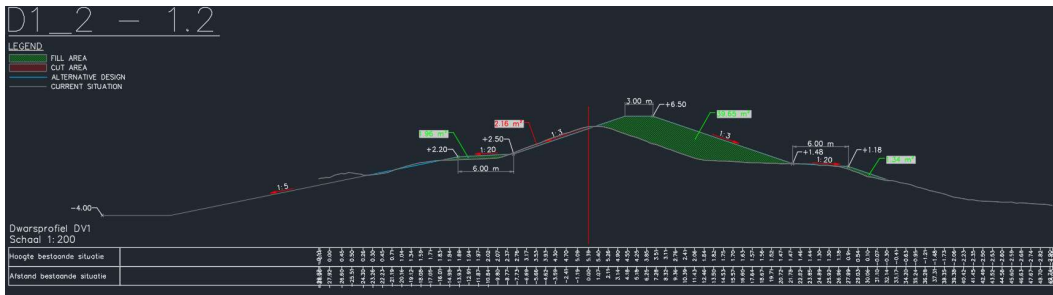
Dijkvak 5 - B&O kosten per jaar





gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud 45cm	9.90	m1/m	45cm	A-Zet-ot-45	9.90	m2	€ 91.80	€ 908.79	€ 1.37	€ 13.60	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud 35cm	-	m1/m	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	6.96	m1/m	25cm	A-Zet-bt-25	6.96	m2	€ 58.09	€ 404.02	€ 0.88	€ 6.10	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1/m	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	-	m1/m	30cm	A-TG	-	m3	€ 17.48	€ -	€ (0.05)	€ -	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	33.45	m1/m	30cm	A-TG-H	10.04	m3	€ 6.91	€ 69.31	€ (0.05)	€ (1.70)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	8.67	m2/m		A-Klei	8.67	m3	€ 21.59	€ 187.20	€ 0.13	€ 1.11	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	22.63	m2/m		A-Klei-H	22.63	m3	€ 4.11	€ 93.01	€ 0.13	€ 2.89	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2/m		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	60.44	m2		A-Zand-as	60.44	m3	€ 14.35	€ 867.31	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	2.00	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	2.00	m2	€ 100.44	€ 200.87	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	6.00	m1		A-Weg-bss	6.00	m2	€ 28.28	€ 169.67	€ 0.82	€ 4.92	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langsdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-bekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 3,540.85	€ 38.45		
Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2/m		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	28.28	m2/m	60cm	V-Klei	28.28	m3	€ 2.76	€ 78.06	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	41.82	m1/m	30cm	V-TG	12.54	m3	€ 3.36	€ 42.15	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1/m		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-filt-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	4.50	m1/m		V-Zet-bt	4.50	m2	€ 7.67	€ 34.53	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	4.50	m1	Middelzwaarstortstee	V-filt-bt	4.50	m2	€ 5.17	€ 23.27	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	6.00	m1		V-Weg-bss	6.00	m2	€ 7.02	€ 42.12	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 402.85	€ -	€ -	
Te beheren dijkoorden (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.01	
Totaal directe kosten								€ -	€ -	€ 1.01	

belangrijkste aannames:
 huidige kleilaag wordt afgegraven (ivm voorkomen zandscheg)
 huidige teenbescherming wordt overlaagd
 geen zetting
 nieuwe kleilaag 80cm bij bovenalud en gehele binnenberm



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	9.90	m1	45cm	A-Zet-ot-45	9.90	m2	€ 91.80	€ 908.79	€ 1.37	€ 13.60	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€ -	€ 0.88	€ -	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	6.33	m1	25cm	A-Zet-ruw	6.33	m2	€ 100.80	€ 637.57	€ 1.50	€ 9.51	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	-	m1	30cm	A-TG	-	m3	€ 17.48	€ -	€ (0.05)	€ -	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	26.58	m1	30cm	A-TG-H	7.97	m3	€ 6.91	€ 55.07	€ (0.05)	€ (1.35)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	5.79	m2		A-Klei	5.79	m3	€ 21.59	€ 125.04	€ 0.13	€ 0.74	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	18.39	m2		A-Klei-H	18.39	m3	€ 4.11	€ 75.61	€ 0.13	€ 2.35	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	40.99	m2		A-Zand-as	40.99	m3	€ 14.35	€ 588.21	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	6.00	m1		A-Weg-bss	6.00	m2	€ 28.28	€ 169.67	€ 0.82	€ 4.92	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 3,200.63	€ 41.30		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	22.99	m2/m	60cm	V-Klei	22.99	m3	€ 2.76	€ 63.46	€ -	€ -	
Verwijderen topklaag	33.23	m1	30cm	V-TG	9.97	m3	€ 3.36	€ 33.49	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	4.50	m1		V-Zet-bt	4.50	m2	€ 7.67	€ 34.53	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	4.50	m1		V-fil-bt	4.50	m2	€ 5.17	€ 23.27	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	6.00	m1		V-Weg-bss	6.00	m2	€ 7.02	€ 42.12	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 379.59	€ -		
Te beheren dijkoonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	5.00	m1/m		BO-gras	5.00	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.13)		
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -		
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -		
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ -		
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ 1.01		
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 0.89	

belangrijkste aannames:
 huidige kleilaag 60cm wordt afgegraven (ivm voorkomen zandscheg)
 huidige teenbescherming wordt overlaagd
 geen zetting
 nieuwe kleilaag 80cm bij bovenalud en gehele binnenberm
 geen nieuwe kleilaag op ondertalud

D1 2 - 1.3



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	9.90	m1	45cm	A-Zet-ot-45	9.90	m2	€ 91.80	€ 908.79	€ 1.37	€ 13.60	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	4.90	m1	25cm	A-Zet-bt-25	4.90	m2	€ 58.09	€ 284.64	€ 0.88	€ 4.30	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	8.00	m1	30cm	A-TG	2.40	m3	€ 17.48	€ 41.95	€ (0.05)	€ (0.41)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	32.00	m1	30cm	A-TG-H	9.60	m3	€ 6.91	€ 66.30	€ (0.05)	€ (1.62)	0.30 m
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (nieuw)	12.60	m2		A-Klei	12.60	m3	€ 21.59	€ 272.09	€ 0.13	€ 1.61	
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen Klei/kelleem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwafval	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	6.00	m1		A-Weg-bss	6.00	m2	€ 28.28	€ 169.67	€ 0.82	€ 4.92	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	40.00	m2		A-Klei-Geo	40.00	m2	€ 35.09	€ 1,403.68	€ 0.13	€ 5.05	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 3,787.80	€ 38.98		

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen kelleem	-	m2/m	60cm	V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen toplag	40.00	m1	30cm	V-TG	12.00	m3	€ 3.36	€ 40.32	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	4.50	m1		V-Zet-bt	4.50	m2	€ 7.67	€ 34.53	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	4.50	m1		V-Fil-bt	4.50	m2	€ 5.17	€ 23.27	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	6.00	m1		V-Weg-bss	6.00	m2	€ 7.02	€ 42.12	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 322.96	€ -	€ -	

Te beheren dijksonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.01	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 1.01	

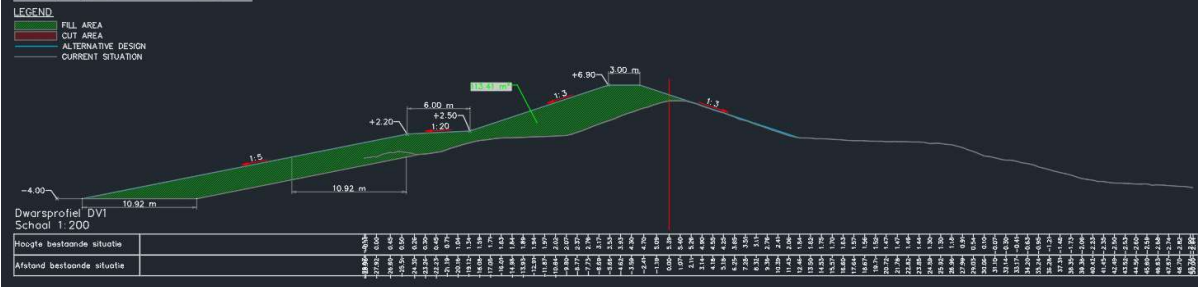
belangrijkste aannames:

- alleen verwijderen toplag
- huidige teenbescherming wordt overlaagd

geen zetting

OVERLAGING huidige kleilaag met 1m erosiebestendige klei en geogrid op binnentalud

D1_2 - 2.1

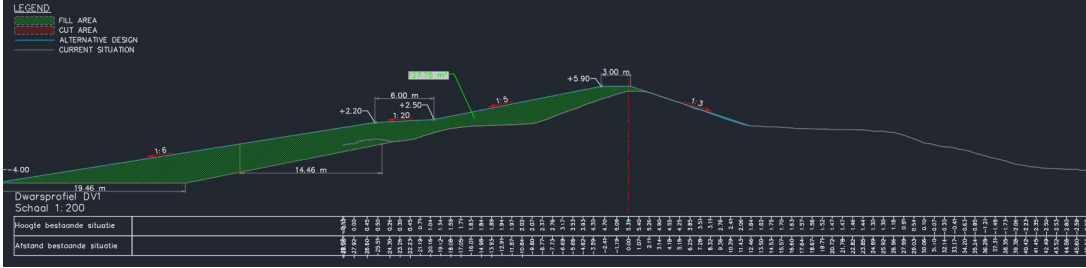


gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	10.00	m1	45cm	A-Zet-ot-45	10.00	m2	€ 91.80	€ 917.97	€ 1.37	€ 13.74	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	6.96	m1	25cm	A-Zet-bt-25	6.96	m2	€ 58.09	€ 404.02	€ 0.88	€ 6.10	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	7.37	m1	30cm	A-TG	2.21	m3	€ 17.48	€ 38.66	€ (0.05)	€ (0.37)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	5.83	m1	30cm	A-TG-H	1.75	m3	€ 6.91	€ 12.08	€ (0.05)	€ (0.30)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	8.46	m2		A-Klei	8.46	m3	€ 21.59	€ 182.60	€ 0.13	€ 1.08	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	8.96	m2		A-Klei-H	8.96	m3	€ 4.11	€ 36.83	€ 0.13	€ 1.14	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	75.00	m2		A-Zand-as	75.00	m3	€ 14.35	€ 1,076.25	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	38.00	m2		A-Zand-water	38.00	m3	€ 12.43	€ 472.31	€ 0.09	€ 3.33	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	11.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	11.00	m2	€ 7.96	€ 87.54	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 4,217.98		€ 37.27	
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	11.20	m2/m	100cm buitentalud	V-Klei	11.20	m3	€ 2.76	€ 30.91	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	7.29	m1	30cm	V-TG	2.19	m3	€ 3.36	€ 7.34	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	4.50	m1		V-Zet-bt	4.50	m2	€ 7.67	€ 34.53	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	4.50	m1		V-Fil-bt	4.50	m2	€ 5.17	€ 23.27	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 351.37		€ -	
Te beheren dijksonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	26.18	m1/m		BO-gras	26.18	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.66)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	
klinkerpad	6.00	m1/m		BO-bss	6.00	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ 4.92	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 4.26	

belangrijkste aannames:
grondaanvulling in zand, boven water met nieuwe deklaag

huidige kleilagen boventalud verwijderen ivm zandscheg
geen nieuwe kleilaag op binnentalud
stortsteentent nu circa 10m
stortsteentent circa 10m stortsteen
geen zetting meegenomen

D1_2 - 2.3



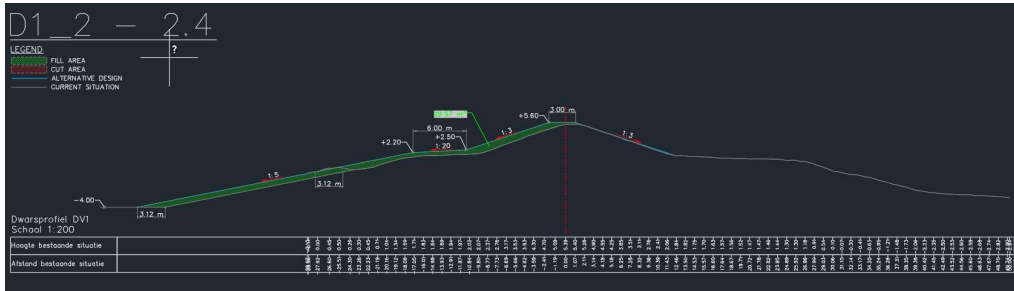
gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	14.46	m1	35cm	A-Zet-ot-35	14.46	m2	€ 73.49	€ 1,062.72	€ 1.11	€ 16.06	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	8.67	m1	25cm	A-Zet-bt-25	8.67	m2	€ 58.09	€ 503.64	€ 0.88	€ 7.61	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	8.20	m1	30cm	A-TG	2.46	m3	€ 17.48	€ 43.02	€ (0.05)	€ (0.42)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	5.50	m1	30cm	A-TG-H	1.65	m3	€ 6.91	€ 11.39	€ (0.05)	€ (0.28)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	8.91	m2		A-Klei	8.91	m3	€ 21.59	€ 192.45	€ 0.13	€ 1.14	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	8.96	m2		A-Klei-H	8.96	m3	€ 4.11	€ 36.83	€ 0.13	€ 1.14	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	57.00	m2		A-Zand-as	57.00	m3	€ 14.35	€ 817.95	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	71.00	m2		A-Zand-water	71.00	m3	€ 12.43	€ 882.47	€ 0.09	€ 6.22	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	20.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	20.00	m2	€ 7.96	€ 159.17	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 4,699.37	€ 44.02		

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	11.20	m2/m		V-Klei	11.20	m3	€ 2.76	€ 30.91	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	6.87	m1	30cm	V-TG	2.06	m3	€ 3.36	€ 6.92	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	4.50	m1		V-Zet-bt	4.50	m2	€ 7.67	€ 34.53	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	4.50	m1		V-Fil-bt	4.50	m2	€ 5.17	€ 23.27	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 350.95	€ -		

Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	32.00	m1/m		BO-gras	32.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.81)	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	6.00	m1/m		BO-bss	6.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ 4.92	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 4.11	

belangrijkste aannames:
grondaanvulling in zand, boven water met nieuwe deklaag

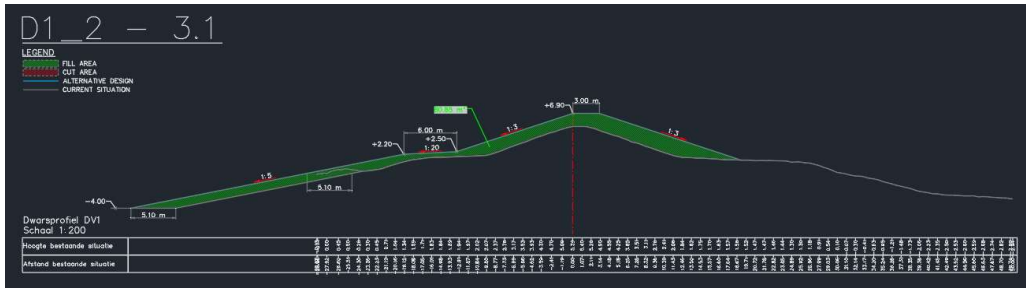
huidige kleilagen boventalud verwijderen ivm zandscheg
geen nieuwe kleilaag op binnentalud
stortsteentent nu circa 10m
stortsteentent circa 10m stortsteen
geen zetting meegenomen



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	10.00	m1	45cm	A-Zet-ot-45	10.00	m2	€ 91.80	€ 917.97	€ 1.37	€ 13.74	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	4.90	m1	25cm	A-Zet-bt-25	4.90	m2	€ 58.09	€ 284.64	€ 0.88	€ 4.30	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	2.40	m1	30cm	A-TG	0.72	m3	€ 17.48	€ 12.59	€ (0.05)	€ (0.12)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	33.60	m1	30cm	A-TG-H	10.08	m3	€ 6.91	€ 69.62	€ (0.05)	€ (1.70)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	18.00	m2		A-Klei	18.00	m3	€ 21.59	€ 388.70	€ 0.13	€ 2.30	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	11.57	m2		A-Zand-water	11.57	m3	€ 12.43	€ 143.81	€ 0.09	€ 1.01	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	3.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	3.00	m2	€ 7.96	€ 23.88	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	35.35	m2		A-Klei-Geo	35.35	m2	€ 35.09	€ 1,240.51	€ 0.13	€ 4.46	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 4,071.43	€ 36.53		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	42.00	m1	30cm	V-TG	12.60	m3	€ 3.36	€ 42.34	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	4.50	m1		V-Zet-bt	4.50	m2	€ 7.67	€ 34.53	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	4.50	m1		V-Fil-bt	4.50	m2	€ 5.17	€ 23.27	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 355.45	€ -	€ -	
Te beheren dijkkonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ -	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	
klinkerpad	6.00	m1/m		BO-bss	6.00	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ 4.92	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 4.92	

belangrijkste aannames:
 grondaanvulling onder NAP+0m volledig in zand
 grondaanvulling boven NAP+0m volledig in klei
 huidige kleilagen buitentalud laten zitten
 OVERLAGING met erosiebestendige kleilaag!
 stortsteentoe nu circa 10m

geen zetting meegenomen

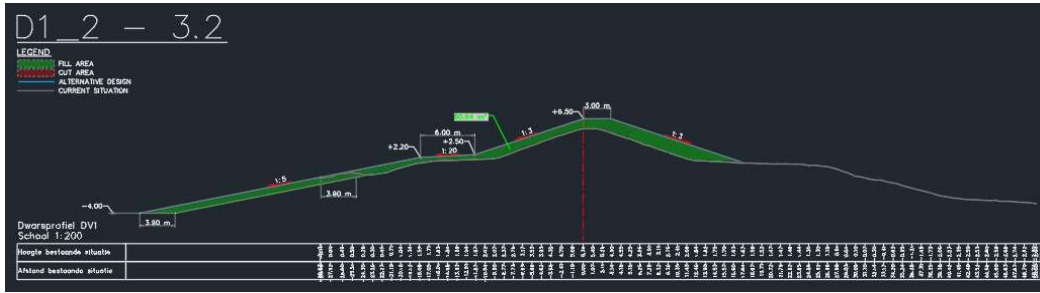


gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijkprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	10.00	m1	45cm	A-Zet-ot-45	10.00	m2	€ 91.80	€ 917.97	€ 1.37	€ 13.74	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	7.05	m1	25cm	A-Zet-bt-25	7.05	m2	€ 58.09	€ 409.25	€ 0.88	€ 6.18	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	3.46	m1	30cm	A-TG	1.04	m3	€ 17.48	€ 18.12	€ (0.05)	€ (0.18)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	19.54	m1	30cm	A-TG-H	5.86	m3	€ 6.91	€ 40.50	€ (0.05)	€ (0.99)	0.30 m
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (nieuw)	13.19	m2		A-Klei	13.19	m3	€ 21.59	€ 284.74	€ 0.13	€ 1.68	
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (uit hergebruik)	14.08	m2		A-Klei-H	14.08	m3	€ 4.11	€ 57.87	€ 0.13	€ 1.80	
Aanbrengen Klei/kelleem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	59.00	m2		A-Zand-as	59.00	m3	€ 14.35	€ 846.65	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	21.00	m2		A-Zand-water	21.00	m3	€ 12.43	€ 261.01	€ 0.09	€ 1.84	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	5.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	5.00	m2	€ 7.96	€ 39.79	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 3,865.62	€ 36.62		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen kelleem	17.60	m2/m	60cm	V-Klei	17.60	m3	€ 2.76	€ 48.57	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	24.43	m1	30cm	V-TG	7.33	m3	€ 3.36	€ 24.63	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	4.50	m1		V-Zet-bt	4.50	m2	€ 7.67	€ 34.53	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	4.50	m1		V-fil-bt	4.50	m2	€ 5.17	€ 23.27	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 386.31	€ -		
Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	10.00	m1/m		BO-gras	10.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.25)	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	6.00	m1/m		BO-bss	6.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ 4.92	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 4.67	

belangrijkste aannames:
 grondaanvulling onder NAP+0m volledig in zand

stortsteenteeen nu circa 10m

geen zetting meegenomen

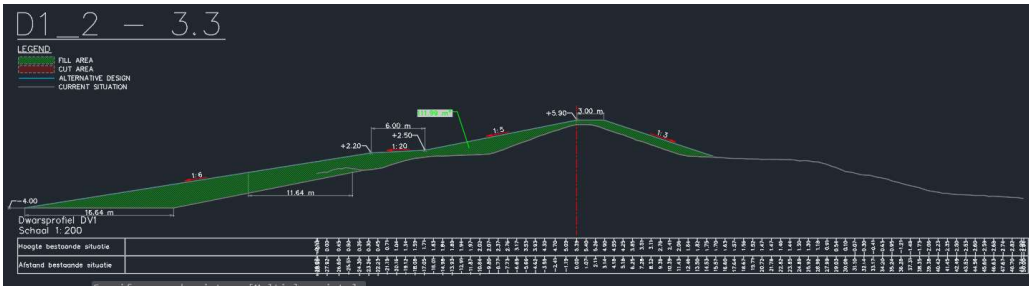


gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	12.50	m1	45cm	A-Zet-ot-45	12.50	m2	€ 91.80	€ 1,147.46	€ 1.37	€ 17.18	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€ -	€ 0.88	€ -	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	6.28	m1	25cm	A-Zet-ruw	6.28	m2	€ 100.80	€ 633.04	€ 1.50	€ 9.44	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	10.82	m1	30cm	A-TG	3.25	m3	€ 17.48	€ 56.72	€ (0.05)	€ (0.55)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	19.09	m1	30cm	A-TG-H	5.73	m3	€ 6.91	€ 39.55	€ (0.05)	€ (0.97)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	10.98	m2		A-Klei	10.98	m3	€ 21.59	€ 237.02	€ 0.13	€ 1.40	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	13.94	m2		A-Klei-H	13.94	m3	€ 4.11	€ 57.32	€ 0.13	€ 1.78	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	44.00	m2		A-Zand-as	44.00	m3	€ 14.35	€ 631.40	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	17.00	m2		A-Zand-water	17.00	m3	€ 12.43	€ 211.30	€ 0.09	€ 1.49	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen geotubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	4.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	4.00	m2	€ 7.96	€ 31.83	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijks	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 4,035.36	€ 42.31		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	17.43	m2/m	60cm	V-Klei	17.43	m3	€ 2.76	€ 48.11	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	23.86	m1	30cm	V-TG	7.16	m3	€ 3.36	€ 24.05	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	4.50	m1		V-Zet-bt	4.50	m2	€ 7.67	€ 34.53	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	4.50	m1		V-Fil-bt	4.50	m2	€ 5.17	€ 23.27	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 385.27	€ -		
Te beheren dijkkonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	17.00	m1/m		BO-gras	17.00	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.43)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	
klinkerpad	6.00	m1/m		BO-bss	6.00	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ 4.92	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 4.49	

belangrijkste aannames:
grondaanvulling onder NAP+0m volledig in zand

nieuwe kleilaag op binnentalud stortsteenteen nu circa 10m

geen zetting meegenomen

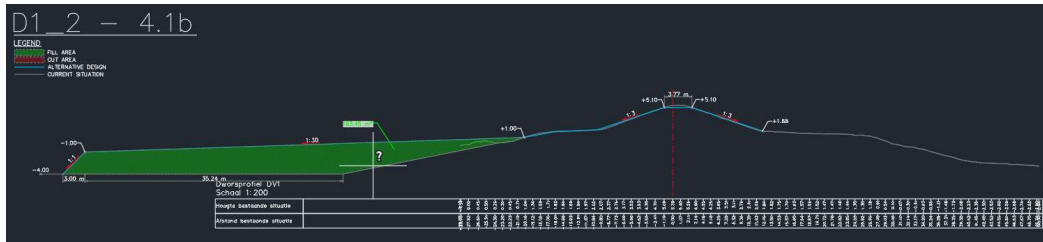


gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijkprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen onder talud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	-	
Aanbrengen Zetsteen onder talud	14.50	m1	35cm	A-Zet-ot-35	14.50	m2	€ 73.49	€ 1,065.66	€ 1.11	€ 16.11	
Aanbrengen Zetsteen boven talud	8.67	m1	25cm	A-Zet-bt-25	8.67	m2	€ 58.09	€ 503.64	€ 0.88	€ 7.61	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	-	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	12.23	m1	30cm	A-TG	3.67	m3	€ 17.48	€ 64.13	€ (0.05)	€ (0.62)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	17.68	m1	30cm	A-TG-H	5.30	m3	€ 6.91	€ 36.63	€ (0.05)	€ (0.90)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	14.56	m2		A-Klei	14.56	m3	€ 21.59	€ 314.38	€ 0.13	€ 1.86	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	13.09	m2		A-Klei-H	13.09	m3	€ 4.11	€ 53.81	€ 0.13	€ 1.67	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	-	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	62.00	m2		A-Zand-as	62.00	m3	€ 14.35	€ 889.70	€ -	-	
Aanbrengen Zand onder water	60.00	m2		A-Zand-water	60.00	m3	€ 12.43	€ 745.75	€ 0.09	€ 5.26	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	-	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	-	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	-	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	12.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	12.00	m2	€ 7.96	€ 95.50	€ -	-	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	-	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	-	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	-	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	-	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	-	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	-	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	-	
Totaal directe kosten								€ 4,758.92	€ 43.53		
Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	-	
Verwijderen keileem	16.36	m2/m	60cm	V-Klei	16.36	m3	€ 2.76	€ 45.16	€ -	-	
Verwijderen top laag	22.10	m1	30cm	V-TG	6.63	m3	€ 3.36	€ 22.27	€ -	-	0.30 m
Verwijderen Zetsteen onder talud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	-	
Verwijderen filterlaag onder talud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	-	
Verwijderen Zetsteen boven talud	4.50	m1		V-Zet-bt	4.50	m2	€ 7.67	€ 34.53	€ -	-	
Verwijderen filterlaag boven talud	4.50	m1		V-Fil-bt	4.50	m2	€ 5.17	€ 23.27	€ -	-	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	-	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	-	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	-	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	-	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 380.55	€ -	-	
Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	18.00	m1/m		BO-gras	18.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.46)	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	6.00	m1/m		BO-bss	6.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ 4.92	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 4.47	

belangrijkste aannames:
grondaanvulling onder NAP+0m volledig in zand

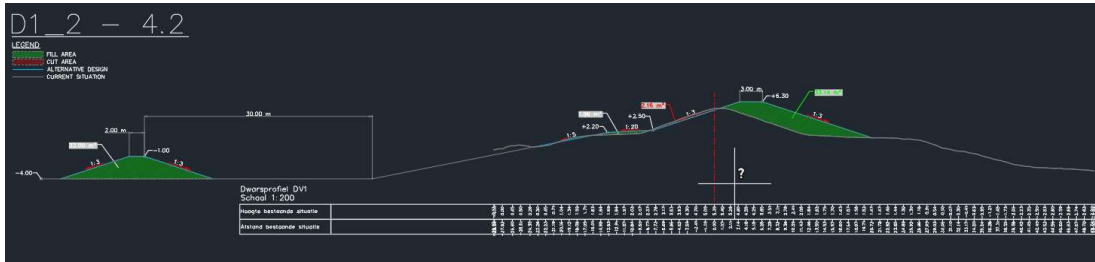
stortsteentee nu circa 10m

geen zetting meegenomen



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€	-	€ 1.37	-
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€	-	€ 1.11	-
Aanbrengen Zetsteen boventalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€	-	€ 0.88	-
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€	-	€ 1.50	-
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	-	m1	30cm	A-TG	-	m3	€ 17.48	€	-	€ (0.05)	-
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	-	m1	30cm	A-TG-H	-	m3	€ 6.91	€	-	€ (0.05)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	-	m2		A-Klei	-	m3	€ 21.59	€	-	€ 0.13	-
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€	-	€ 0.13	-
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€	-	€	-
Aanbrengen Waterbouwasfalt	-	m1	20cm	A-WAB	-	m2	€ 48.60	€	-	€ 1.75	-
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€	-	€	-
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€	-	€ 0.09	-
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	274.50	m2		A-Kern-oever	274.50	m3	€ 8.00	€	2,196.00	€ 0.09	24.06
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	3.00	stuks	Ø 2 meter - GT 750 M	A-Tubes	1.00	m	€ 1,909.13	€	1,909.13	€ 0.20	3.33
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€	-	€ 0.20	-
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€	-	€	-
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€	-	€	-
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€	-	€	-
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€	-	€ 0.82	-
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€	-	€ 0.13	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€	-	€ 11.43	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€	-	€ 6.30	-
Aanbrengen strekdam	70.00	m		A-Dam-strek	0.28	m	€ 2,875.28	€	805.08	€ 5.53	1.55
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€	-	€	-
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€	-	€ 0.20	-
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€	-	€	-
Totaal directe kosten								€	4,910.21	€	28.94
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€	-	€	-
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€	-	€	-
Verwijderen toplaa	-	m1	30cm	V-TG	-	m3	€ 3.36	€	-	€	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€	-	€	-
verwijderen filterlaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€	-	€	-
Verwijderen Zetsteen boventalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€	-	€	-
Verwijderen filterlaag boventalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€	-	€	-
Verwijderen asfalt buitendijk	-	m1		V-WAB	-	m2	€ 9.02	€	-	€	-
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€	-	€	-
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€	-	€	-
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€	-	€	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€	-	€	-
Te beheren dijkeronderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	33.90	m1/m		BO-gras	33.90	m2	n.v.t.	€	€ (0.03)	€ (0.86)	
zetsteenbekleding	5.00	m1/m		BO-zet	5.00	m2	n.v.t.	€	€ 1.37	€ (6.87)	
asfaltbekleding	6.00	m1/m		BO-asf	6.00	m2	n.v.t.	€	€ 1.75	€ 10.52	
klinkerpad	6.00	m1/m		BO-bss	6.00	m2	n.v.t.	€	€ 0.82	€ 4.92	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€	€ 0.20	€	-
Totaal directe kosten								€	-	€ 4.12	€ 21.45

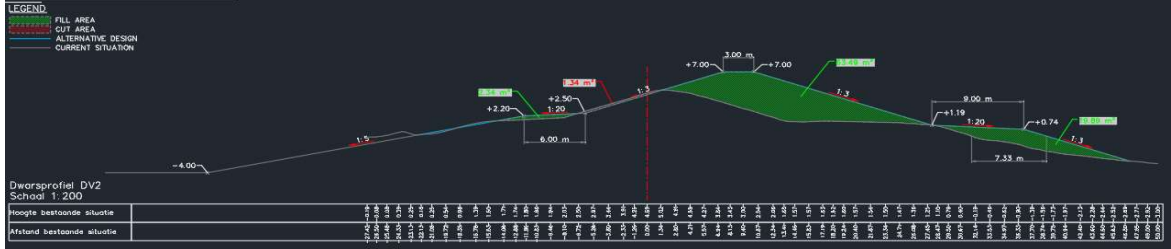
belangrijkste aannames:
huidige dijkbekleding blijft geheel intact
3 tubes
Zettingsfactor van zand 1,5
strekdammen van 70m lengte en om de 250m



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	-	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	-	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	6.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	6.00	m2	€ 58.09	€ 348.54	€ 0.88	€ 5.26	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	-	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	2.94	m1	30cm	A-TG	0.88	m3	€ 17.48	€ 15.42	€ (0.05)	€ (0.15)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	21.06	m1	30cm	A-TG-H	6.32	m3	€ 6.91	€ 43.64	€ (0.05)	€ (1.07)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	9.64	m2		A-Klei	9.64	m3	€ 21.59	€ 208.09	€ 0.13	€ 1.23	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	14.36	m2		A-Klei-H	14.36	m3	€ 4.11	€ 59.05	€ 0.13	€ 1.83	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	33.00	m2		A-Zand-as	33.00	m3	€ 14.35	€ 473.55	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€ -	€ 0.20	€ -	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	6.00	m1		A-Weg-bss	6.00	m2	€ 28.28	€ 169.67	€ 0.82	€ 4.92	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langsdam	33.00	m2		A-Dam-l-kern	33.00	m3	€ 29.80	€ 983.29	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	21.00	m		A-Dam-l-beki	21.00	m2	€ 43.93	€ 922.61	€ 0.20	€ 4.25	
Aanbrengen zandcunet langsdam	33.00	m2		A-Dam-l-cunet	33.00	m3	€ 11.00	€ 363.00	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 3,878.46	€ 26.80		
Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen kelleem	17.96	m2/m		V-Klei	17.96	m3	€ 2.76	€ 49.56	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	26.33	m1	30cm	V-TG	7.90	m3	€ 3.36	€ 26.54	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	6.00	m1		V-Weg-bss	6.00	m2	€ 7.02	€ 42.12	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 227.52	€ -	€ -	
Te beheren dijkoonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	12.00	m1/m		BO-gras	12.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.30)	
zetsteenbekleding	10.00	m1/m		BO-zet	10.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ 13.74	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	10.00	m1/m		BO-teen	10.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 2.03	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 15.46	

belangrijkste aannames:
 huidige zetsteenbekleding ondertalud blijft intact
 grondcunet landsdam is even groot als langsdam zelf
 grondcunet landsdam is even groot als langsdam zelf
 huidige kleilaag 80cm wordt afgegraven (ivm voorkomen zandscheg)
 teenbescherming voldoet

D2_1 - 1.1



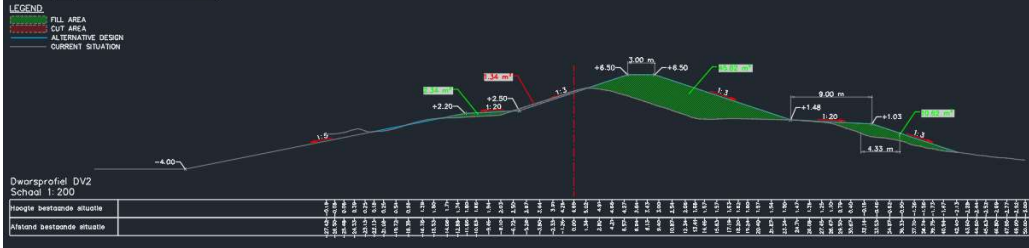
	gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijkprofiel						
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	11.00	m1	45cm	A-Zet-ot-45	11.00	m2	€ 91.80	€ 1,009.77	€ 1.37	€ 15.11	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	7.14	m1	25cm	A-Zet-bt-25	7.14	m2	€ 58.09	€ 414.76	€ 0.88	€ 6.26	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	4.10	m1	30cm	A-TG	1.23	m3	€ 17.48	€ 21.50	€ (0.05)	€ (0.21)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	37.22	m1	30cm	A-TG-H	11.17	m3	€ 6.91	€ 77.13	€ (0.05)	€ (1.89)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	19.93	m2		A-Klei	19.93	m3	€ 21.59	€ 430.34	€ 0.13	€ 2.54	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	24.60	m2		A-Klei-H	24.60	m3	€ 4.11	€ 101.12	€ 0.13	€ 3.14	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	85.72	m2		A-Zand-as	85.72	m3	€ 14.35	€ 1,230.08	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	7.00	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	7.00	m2	€ 100.44	€ 703.05	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	7.00	m1	standaard weg	A-Weg-asf	7.00	m2	€ 35.96	€ 251.69	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 4,880.12		€ 36.49	

	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen kelleem	30.75	m2/m		V-Klei	30.75	m3	€ 2.76	€ 84.87	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	46.53	m1	30cm	V-TG	13.96	m3	€ 3.36	€ 46.90	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	6.00	m1		V-Weg-asf	6.00	m2	€ 11.71	€ 70.29	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 449.00		€ -	

Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.01	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 1.01	

belangrijkste aannames:
 huidige kleilaag 80cm wordt afgegraven (ivm voorkomen zandscheg)
 huidige teenbescherming wordt overlaagd
 geen zetting
 nieuwe kleilaag 80cm bij boventalud en gehele binnenberm

D2 1 - 1.2



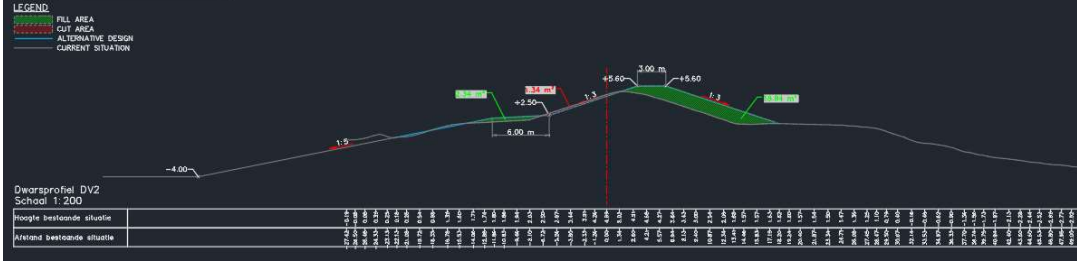
gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijkprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	11.00	m1	45cm	A-Zet-ot-45	11.00	m2	€ 91.80	€ 1,009.77	€ 1.37	€ 15.11	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€ -	€ 0.88	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (uit hergebruik)	6.33	m1	25cm	A-Zet-ruw	6.33	m2	€ 100.80	€ 637.57	€ 1.50	€ 9.51	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	5.61	m1	30cm	A-TG	1.68	m3	€ 17.48	€ 29.39	€ (0.05)	€ (0.28)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	34.72	m1	30cm	A-TG-H	10.42	m3	€ 6.91	€ 71.94	€ (0.05)	€ (1.76)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	10.82	m2		A-Klei	10.82	m3	€ 21.59	€ 233.74	€ 0.13	€ 1.38	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	21.98	m2		A-Klei-H	21.98	m3	€ 4.11	€ 90.34	€ 0.13	€ 2.80	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	56.44	m2		A-Zand-as	56.44	m3	€ 14.35	€ 809.91	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	4.00	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	4.00	m2	€ 100.44	€ 401.74	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	7.00	m1	standaard weg	A-Weg-asf	7.00	m2	€ 35.96	€ 251.69	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 4,176.76	€ 38.29		

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	27.47	m2/m	60cm	V-Klei	27.47	m3	€ 2.76	€ 75.82	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	43.40	m1	30cm	V-TG	13.02	m3	€ 3.36	€ 43.75	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	6.00	m1		V-Weg-asf	6.00	m2	€ 11.71	€ 70.29	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 436.79	€ -	€ -	

Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.01	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 1.01	

belangrijkste aannames:
 huidige kleilaag 60cm wordt afgegraven (ivm voorkomen zandscheg)
 huidige teenbescherming wordt overlaagd
 geen zetting
 nieuwe kleilaag 80cm bij bovenalud en gehele binnenberm

D2_1 - 1.3

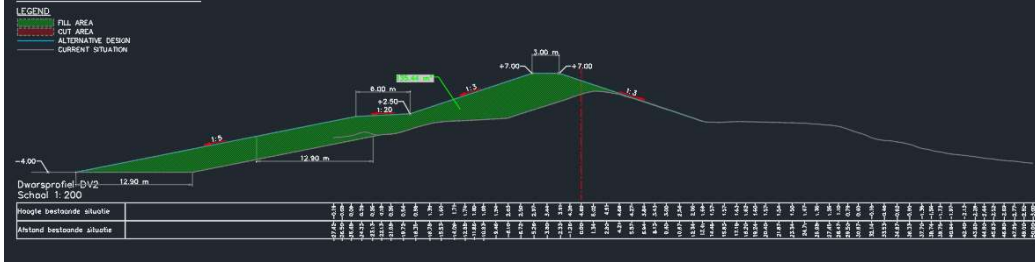


gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	11.00	m1	45cm	A-Zet-ot-45	11.00	m2	€ 91.80	€ 1,009.77	€ 1.37	€ 15.11	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	4.90	m1	25cm	A-Zet-bt-25	4.90	m2	€ 58.09	€ 284.64	€ 0.88	€ 4.30	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	24.38	m1	30cm	A-TG	7.31	m3	€ 17.48	€ 127.84	€ (0.05)	€ (1.24)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	17.62	m1	30cm	A-TG-H	5.29	m3	€ 6.91	€ 36.51	€ (0.05)	€ (0.89)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	3.92	m2		A-Klei	3.92	m3	€ 21.59	€ 84.65	€ 0.13	€ 0.50	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	13.86	m2		A-Klei-H	13.86	m3	€ 4.11	€ 56.99	€ 0.13	€ 1.77	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	7.32	m2		A-Zand-as	7.32	m3	€ 14.35	€ 104.98	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen geotubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	3.00	m1	standaard weg	A-Weg-asf	3.00	m2	€ 35.96	€ 107.87	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	36.00	m2		A-Klei-Geo	36.00	m2	€ 35.09	€ 1,263.32	€ 0.13	€ 4.54	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 3,717.24	€	35.62	
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	17.33	m2/m		V-Klei	17.33	m3	€ 2.76	€ 47.83	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	22.03	m1	30cm	V-TG	6.61	m3	€ 3.36	€ 22.20	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	3.00	m1		V-Weg-asf	3.00	m2	€ 11.71	€ 35.14	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 352.11	€	-	
Te beheren dijkkonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ -	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ -	€ -	
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ 1.01	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 1.01	

belangrijkste aannames:

- huidige kleilaag 80cm wordt afgegraven (ivm voorkomen zandscheg)
- huidige teenbescherming wordt overlaagd
- geen zetting
- OVERLAGING huidige kleilaag met 1m erosiebestendige klei en geogrid op binnentalud
- geen nieuwe kleilaag op ondertalud

DV2 - 2.1

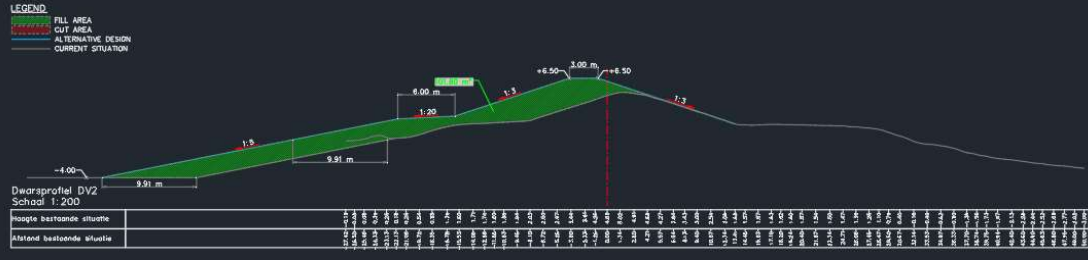


gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	12.60	m1	45cm	A-Zet-ot-45	12.60	m2	€ 91.80	€ 1,156.64	€ 1.37	€ 17.31	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	7.07	m1	25cm	A-Zet-bt-25	7.07	m2	€ 58.09	€ 410.70	€ 0.88	€ 6.20	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	7.65	m1	30cm	A-TG	2.30	m3	€ 17.48	€ 40.13	€ (0.05)	€ (0.39)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	10.35	m1	30cm	A-TG-H	3.10	m3	€ 6.91	€ 21.44	€ (0.05)	€ (0.52)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	8.02	m2		A-Klei	8.02	m3	€ 21.59	€ 173.28	€ 0.13	€ 1.02	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	12.00	m2		A-Klei-H	12.00	m3	€ 4.11	€ 49.33	€ 0.13	€ 1.53	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	89.86	m2		A-Zand-as	89.86	m3	€ 14.35	€ 1,289.49	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	45.58	m2		A-Zand-water	45.58	m3	€ 12.43	€ 566.52	€ 0.09	€ 4.00	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen gotubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	13.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	13.00	m2	€ 7.96	€ 103.46	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 4,800.70	€ 41.70		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	15.00	m2/m		V-Klei	15.00	m3	€ 2.76	€ 41.40	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	12.94	m1	30cm	V-TG	3.88	m3	€ 3.36	€ 13.04	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 373.98	€ -		
Te beheren dijkkonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	24.00	m1/m		BO-gras	24.00	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.61)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding	6.00	m1/m		BO-asf	6.00	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ 10.52	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ -	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 9.91	

belangrijkste aannames:
grondaanvulling in zand, boven water met nieuwe deklaag

huidige kleilagen boventalud verwijderen ivm zandscheg
geen nieuwe kleilaag op binnentalud
stortsteentee nu circa 10m
stortsteentee circa 10m stortsteen
geen zetting meegenomen

D2_1 - 2.2

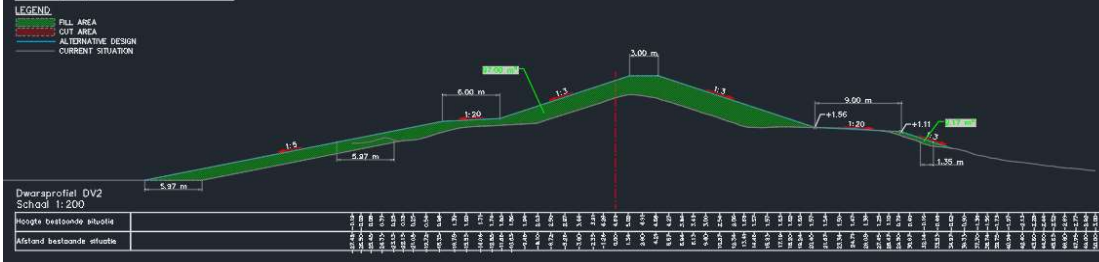


gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	12.50	m1	45cm	A-Zet-ot-45	12.50	m2	€ 91.80	€ 1,147.46	€ 1.37	€ 17.18	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€ -	€ 0.88	€ -	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	6.33	m1	25cm	A-Zet-ruw	6.33	m2	€ 100.80	€ 637.57	€ 1.50	€ 9.51	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	8.20	m1	30cm	A-TG	2.46	m3	€ 17.48	€ 43.00	€ (0.05)	€ (0.42)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	7.80	m1	30cm	A-TG-H	2.34	m3	€ 6.91	€ 16.16	€ (0.05)	€ (0.40)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	6.05	m2		A-Klei	6.05	m3	€ 21.59	€ 130.60	€ 0.13	€ 0.77	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	12.00	m2		A-Klei-H	12.00	m3	€ 4.11	€ 49.33	€ 0.13	€ 1.53	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	67.75	m2		A-Zand-as	67.75	m3	€ 14.35	€ 972.21	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	34.05	m2		A-Zand-water	34.05	m3	€ 12.43	€ 423.21	€ 0.09	€ 2.98	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	10.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	10.00	m2	€ 7.96	€ 79.58	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 4,488.86	€	43.70	
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	15.00	m2/m		V-Klei	15.00	m3	€ 2.76	€ 41.40	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	9.75	m1	30cm	V-TG	2.93	m3	€ 3.36	€ 9.83	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 370.77	€	-	
Te beheren dijksonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	24.00	m1/m		BO-gras	24.00	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.61)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding	6.00	m1/m		BO-asf	6.00	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ 10.52	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ -	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 9.91	

belangrijkste aannames:
grondaanvulling in zand, boven water met nieuwe deklaag

huidige kleilagen boventalud verwijderen ivm zandscheg
geen nieuwe kleilaag op binnentalud
stortsteentee nu circa 10m
stortsteentee circa 10m stortsteen
geen zetting meegenomen

D2_1 - 3.1



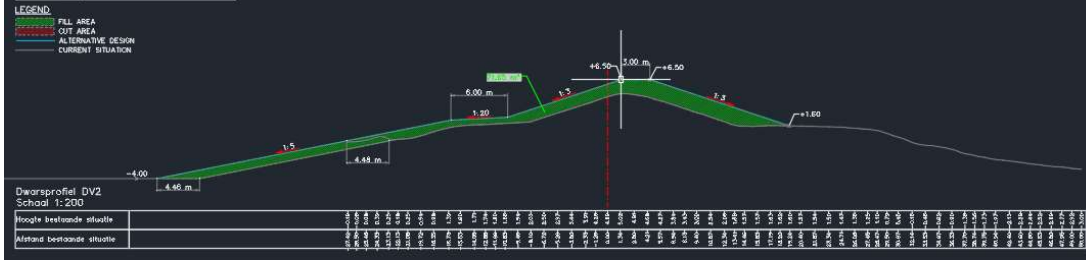
	gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel						
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	12.50	m1	45cm	A-Zet-ot-45	12.50	m2	€ 91.80	€ 1,147.46	€ 1.37	€ 17.18	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	-	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	7.12	m1	25cm	A-Zet-bt-25	7.12	m2	€ 58.09	€ 413.31	€ 0.88	€ 6.24	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	-	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	4.01	m1	30cm	A-TG	1.20	m3	€ 17.48	€ 21.02	€ (0.05)	€ (0.20)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	28.99	m1	30cm	A-TG-H	8.70	m3	€ 6.91	€ 60.07	€ (0.05)	€ (1.47)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	16.10	m2		A-Klei	16.10	m3	€ 21.59	€ 347.59	€ 0.13	€ 2.05	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	16.00	m2		A-Klei-H	16.00	m3	€ 4.11	€ 65.77	€ 0.13	€ 2.04	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	-	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	77.85	m2		A-Zand-as	77.85	m3	€ 14.35	€ 1,117.15	€ -	-	
Aanbrengen Zand onder water	19.15	m2		A-Zand-water	19.15	m3	€ 12.43	€ 238.02	€ 0.09	€ 1.68	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	-	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	-	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	2.00	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	2.00	m2	€ 100.44	€ 200.87	€ -	-	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	5.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	5.00	m2	€ 7.96	€ 39.79	€ -	-	
Aanbrengen asfalt binnendijks	4.00	m1	standaard weg	A-Weg-asf	4.00	m2	€ 35.96	€ 143.82	€ -	-	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	-	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	-	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	-	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	-	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	-	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	-	
Totaal directe kosten							€	4,784.60	€	40.06	

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	-	
Verwijderen keileem	20.00	m2/m		V-Klei	20.00	m3	€ 2.76	€ 55.20	€ -	-	
Verwijderen top laag	36.24	m1	30cm	V-TG	10.87	m3	€ 3.36	€ 36.53	€ -	-	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	-	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	-	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	-	
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	-	
Verwijderen asfalt buitendijk	4.00	m1		V-WAB	4.00	m2	€ 9.02	€ 36.06	€ -	-	
verwijderen huidige asfaltweg	3.00	m1		V-Weg-asf	3.00	m2	€ 11.71	€ 35.14	€ -	-	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	-	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	-	3.30 ton/m
Totaal directe kosten							€	437.40	€	-	

Te beheren dijkoedelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	4.00	m1/m		BO-gras	4.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.10)	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ -	
Totaal directe kosten							€	-	€ 4.12	€ (0.10)	

belangrijkste aannames:
 grondaanvulling onder NAP+0m volledig in zand
 Nieuwe storsteentoon circa 10m stortsteen
 geen zetting meegenomen

D2_1 - 3.2



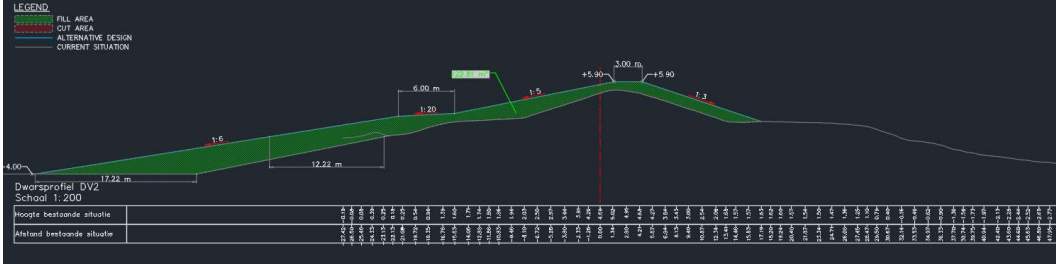
gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	12.50	m1	45cm	A-Zet-ot-45	12.50	m2	€ 91.80	€ 1,147.46	€ 1.37	€ 17.18	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€ -	€ 0.88	€ -	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	6.40	m1	25cm	A-Zet-bt-ruw	6.40	m2	€ 100.80	€ 645.13	€ 1.50	€ 9.62	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	6.34	m1	30cm	A-TG	1.90	m3	€ 17.48	€ 33.22	€ (0.05)	€ (0.32)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	18.66	m1	30cm	A-TG-H	5.60	m3	€ 6.91	€ 38.67	€ (0.05)	€ (0.95)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	9.02	m2		A-Klei	9.02	m3	€ 21.59	€ 194.87	€ 0.13	€ 1.15	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	16.00	m2		A-Klei-H	16.00	m3	€ 4.11	€ 65.77	€ 0.13	€ 2.04	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	55.00	m2		A-Zand-as	55.00	m3	€ 14.35	€ 789.25	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	16.65	m2		A-Zand-water	16.65	m3	€ 12.43	€ 206.95	€ 0.09	€ 1.46	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	4.40	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	4.40	m2	€ 7.96	€ 35.02	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	1.00	m1	standaard weg	A-Weg-asf	1.00	m2	€ 35.96	€ 35.96	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 4,182.02	€	42.73	

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	20.00	m2/m		V-Klei	20.00	m3	€ 2.76	€ 55.20	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	23.33	m1	30cm	V-TG	7.00	m3	€ 3.36	€ 23.52	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	1.00	m1		V-WAB	1.00	m2	€ 9.02	€ 9.02	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	6.00	m1		V-Weg-asf	6.00	m2	€ 11.71	€ 70.29	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 432.48	€	-	

Te beheren dijkoonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	10.00	m1/m		BO-gras	10.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.25)	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ (0.25)	

belangrijkste aannames:
 grondaanvulling onder NAP+0m volledig in zand
 grondaanvulling boven NAP+0m volledig in klei
 huidige kleilagen buitentalud laten zitten
 nieuwe kleilaag 80cm bij boventalud en gehele binnenberm
 stortsteentoeen nu circa 10m verwijderen
 Nieuwe stortsteentoeen circa 10m stortsteen
 geen zetting meegenomen
 3m klinkerpad binnendijks

D2_1 - 3.3

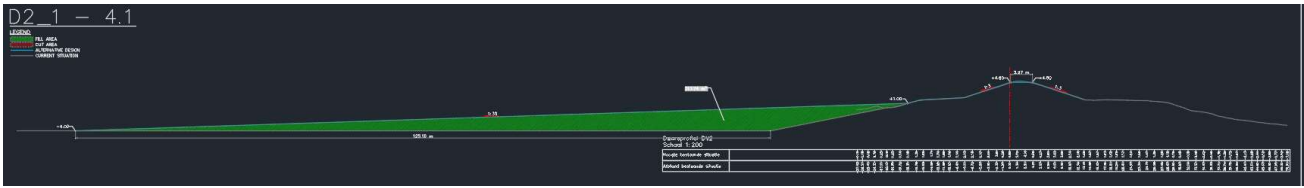


Aanbrengen	gemeten in het vlak			hoeveelheid per m dijkprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	-
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	15.50	m1	35cm	A-Zet-ot-35	15.50	m2	€ 73.49	€ 1,139.16	€ 1.11	€ 17.22	-
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	8.67	m1	25cm	A-Zet-bt-25	8.67	m2	€ 58.09	€ 503.35	€ 0.88	€ 7.60	-
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	-
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	8.84	m1	30cm	A-TG	2.65	m3	€ 17.48	€ 46.36	€ (0.05)	€ (0.45)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	16.16	m1	30cm	A-TG-H	4.85	m3	€ 6.91	€ 33.48	€ (0.05)	€ (0.82)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	12.58	m2	-	A-Klei	12.58	m3	€ 21.59	€ 271.75	€ 0.13	€ 1.61	-
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	14.40	m2	-	A-Klei-H	14.40	m3	€ 4.11	€ 59.19	€ 0.13	€ 1.84	-
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2	-	A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	-
Aanbrengen Zand boven water	69.90	m2	-	A-Zand-as	69.90	m3	€ 14.35	€ 1,003.07	€ -	€ -	-
Aanbrengen Zand onder water	52.90	m2	-	A-Zand-water	52.90	m3	€ 12.43	€ 657.50	€ 0.09	€ 4.64	-
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2	-	A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	-
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks	-	A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	17.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	17.00	m2	€ 7.96	€ 135.29	€ -	€ -	-
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1	-	A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	-
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2	-	A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	-
Aanbrengen strekdam	-	m	-	A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2	-	A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m	-	A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	-
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2	-	A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	-
Totaal directe kosten								€ 4,838.87	€ 44.18		

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2	-	V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen kelleem	18.00	m2/m	-	V-Klei	18.00	m3	€ 2.76	€ 49.68	€ -	€ -	-
Verwijderen top laag	20.20	m1	30cm	V-TG	6.06	m3	€ 3.36	€ 20.36	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1	-	V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	-
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m	-	V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	-
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1	-	V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	-
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1	-	V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	-
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1	-	V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	-
verwijderen huidige asfaltweg	6.00	m1	-	V-Weg-asf	6.00	m2	€ 11.71	€ 70.29	€ -	€ -	-
verwijderen klinkerpad	-	m1	-	V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	-
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1	-	V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 459.86	€ -	€ -	

Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	12.00	m1/m	-	BO-gras	12.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.30)	-
zetsteenbekleding	-	m1/m	-	BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	-
asfaltbekleding	-	m1/m	-	BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	-
klinkerpad	-	m1/m	-	BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	-
teenbescherming	-	m1/m	-	BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ -	-
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ (0.30)	

- belangrijkste aannames:**
 grondaanvulling onder NAP+0m volledig in zand
 grondaanvulling boven NAP+0m volledig in klei
 huidige kleilagen buitentalud laten zitten
 nieuwe kleilaag 80cm bij boventalud en gehele binnenberm
 stortsteentoeen nu circa 10m verwijderen
 Nieuwe stortsteentoeen circa 10m stortsteentoeen
 geen zetting meegenomen
 3m klinkerpad binnendijks



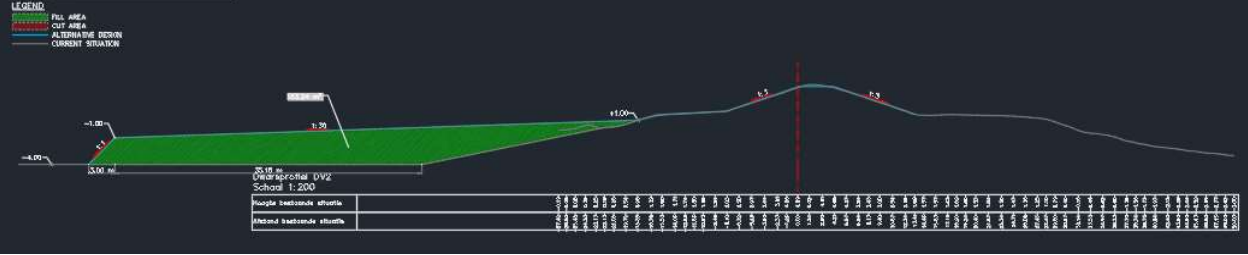
gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€	-	€ 1.37	-
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€	-	€ 1.11	-
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€	-	€ 0.88	-
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€	-	€ 1.50	-
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	-	m1	30cm	A-TG	-	m3	€ 17.48	€	-	€ (0.05)	-
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	-	m1	30cm	A-TG-H	-	m3	€ 6.91	€	-	€ (0.05)	0.30 m
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (nieuw)	-	m2		A-Klei	-	m3	€ 21.59	€	-	€ 0.13	-
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€	-	€ 0.13	-
Aanbrengen Klei/kelleem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€	-	€	-
Aanbrengen Waterbouwasfalt	-	m1	20cm	A-WAB	-	m2	€ 48.60	€	-	€ 1.75	-
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€	-	€	-
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€	-	€ 0.09	-
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	470.61	m2		A-Kern-oever	470.61	m3	€ 8.00	€	3,764.88	€ 0.09	41.25
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€	-	€ 0.20	-
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€	-	€ 0.20	-
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€	-	€	-
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€	-	€	-
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€	-	€	-
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€	-	€ 0.82	-
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€	-	€ 0.13	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€	-	€ 11.43	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€	-	€ 6.30	-
Aanbrengen strekdam	150.00	m		A-Dam-strek	0.60	m	€ 2,875.28	€	1,725.17	€ 5.53	3.32
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€	-	€	-
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€	-	€ 0.20	-
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€	-	€	-
Totaal directe kosten								€	5,490.05	€	44.57

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€	-	-	-
Verwijderen kelleem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€	-	-	-
Verwijderen topklaag	-	m1	30cm	V-TG	-	m3	€ 3.36	€	-	-	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€	-	-	-
verwijderen filterklaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€	-	-	-
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€	-	-	-
Verwijderen filterklaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€	-	-	-
Verwijderen asfalt buitendijk	-	m1		V-WAB	-	m2	€ 9.02	€	-	-	-
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€	-	-	-
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€	-	-	-
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€	-	-	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€	-	€	-

Te beheren dijkoonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	33.00	m1/m		BO-gras	33.00	m2	n.v.t.	€	€ (0.03)	€ (0.84)	-
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€	€ 1.37	€	-
asfaltbekleding	6.00	m1/m		BO-asf	6.00	m2	n.v.t.	€	€ 1.75	€ 10.52	-
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€	€ 0.82	€	-
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€	€ 0.20	€	-
Totaal directe kosten								€	€ 4.12	€ 9.68	-

belangrijkste aannames:
 huidige dijkbekleding blijft geheel intact
 Zettingsfactor van zand 1,5
 strekdammen van 150m lengte en om de 250m

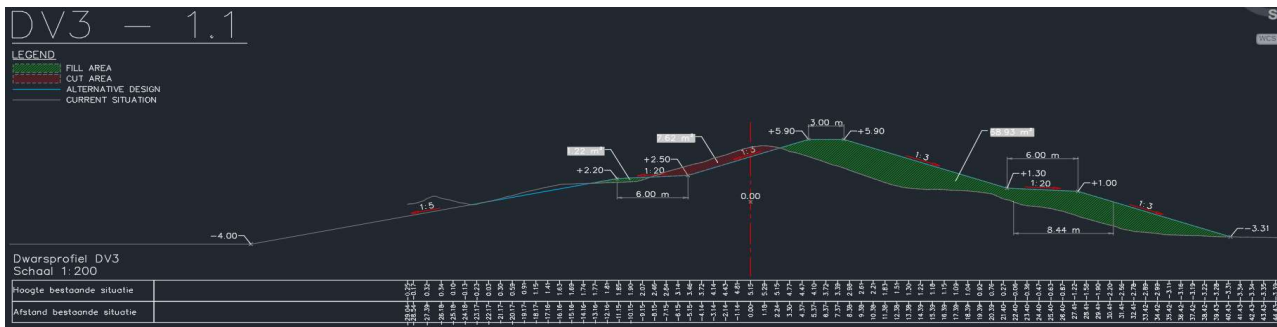
D2_1 - 4.1b



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijkprofiel									
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname		
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€	-	€ 1.37	-		
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€	-	€ 1.11	-		
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€	-	€ 0.88	-		
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€	-	€ 1.50	-		
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	-	m1	30cm	A-TG	-	m3	€ 17.48	€	-	€ (0.05)	-	0.30 m	
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	-	m1	30cm	A-TG-H	-	m3	€ 6.91	€	-	€ (0.05)	-	0.30 m	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	-	m2		A-Klei	-	m3	€ 21.59	€	-	€ 0.13	-		
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€	-	€ 0.13	-		
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€	-	€	-		
Aanbrengen Waterbouwasfalt	-	m1	20cm	A-WAB	-	m2	€ 48.60	€	-	€ 1.75	-		
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€	-	€	-		
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€	-	€ 0.09	-		
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	274.86	m2		A-Kern-oever	274.86	m3	€ 8.00	€	2,198.88	€ 0.09	24.09		
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	3.00	stuks		A-Tubes	1.00	m	€ 1,909.13	€	1,909.13	€ 0.20	3.33	16.42 m2/m	
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€	-	€ 0.20	-	2.31 ton/m	
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€	-	€	-		
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€	-	€	-		
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€	-	€	-		
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€	-	€ 0.82	-		
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€	-	€ 0.13	-		
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€	-	€ 11.43	-		
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€	-	€ 6.30	-		
Aanbrengen strekdam	70.00	m1		A-Dam-strek	0.28	m	€ 2,875.28	€	805.08	€ 5.53	1.55	250.00 m hoh	
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€	-	€	-		
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m1		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€	-	€ 0.20	-		
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€	-	€	-		
Totaal directe kosten								€	4,913.09	€	28.97		
Verwijderen													
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€	-	€	-		
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€	-	€	-		
Verwijderen topklaag	-	m1	30cm	V-TG	-	m3	€ 3.36	€	-	€	-	0.30 m	
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€	-	€	-		
Verwijderen filterlaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€	-	€	-		
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€	-	€	-		
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€	-	€	-		
Verwijderen asfalt buitendijk	-	m1		V-WAB	-	m2	€ 9.02	€	-	€	-		
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€	-	€	-		
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€	-	€	-		
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€	-	€	-	3.30 ton/m	
Totaal directe kosten								€	-	€	-		
Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)													
grasbekleding	33.00	m1/m		BO-gras	33.00	m2	n.v.t.	€	€ (0.03)	€	(0.84)		
zetsteenbekleding	6.00	m1/m		BO-zet	6.00	m2	n.v.t.	€	€ 1.37	€	(8.24)		
asfaltbekleding	6.00	m1/m		BO-asf	6.00	m2	n.v.t.	€	€ 1.75	€	10.52		
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€	€ 0.82	€	-		
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€	€ 0.20	€	-		
Totaal directe kosten								€	-	€	4.12	€	17.92

belangrijkste aannames:

- 3 tubes (circa 2m hoog)
- huidige dijkbekleding blijft geheel intact
- Zettingsfactor van zand 1,5
- strekdammen van 70m lengte en om de 250m



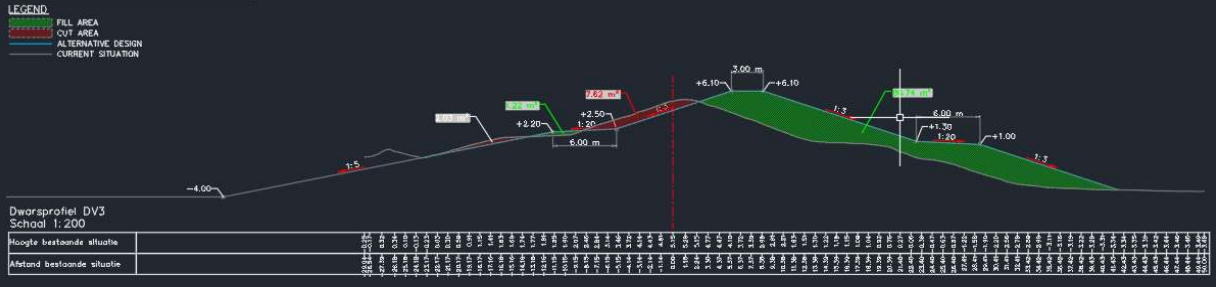
Aanbrengen	gemeten in het vlak			hoeveelheid per m dijkprofiel							Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aaname
	hoeveelheid	eenheid	aaname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar				
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	12.60	m1	45cm	A-Zet-ot-45	12.60	m2	€ 91.80	€ 1,156.64	€ 1.37	€ 17.31				
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	-				
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	6.17	m1	25cm	A-Zet-bt-25	6.17	m2	€ 58.09	€ 358.13	€ 0.88	€ 5.41				
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	-				
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	8.64	m1	30cm	A-TG	2.59	m3	€ 17.48	€ 45.31	€ (0.05)	€ (0.44)	0.30	m		
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	29.36	m1	30cm	A-TG-H	8.81	m3	€ 6.91	€ 60.83	€ (0.05)	€ (1.49)	0.30	m		
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	18.22	m2		A-Klei	18.22	m3	€ 21.59	€ 393.37	€ 0.13	€ 2.32				
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	17.42	m2		A-Klei-H	17.42	m3	€ 4.11	€ 71.63	€ 0.13	€ 2.22				
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	-				
Aanbrengen Waterbouwafval	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52				
Aanbrengen Zand boven water	98.91	m2		A-Zand-as	98.91	m3	€ 14.35	€ 1,419.36	€ -	€ -				
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -				
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -				
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42	m2/m		
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31	ton/m		
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	11.44	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	11.44	m2	€ 100.44	€ 1,148.99	€ -	€ -				
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -				
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -				
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	3.00	m1		A-Weg-bss	3.00	m2	€ 28.28	€ 84.84	€ 0.82	€ 2.46				
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -				
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -				
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -				
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00	m hoh		
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -				
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -				
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -				
Totaal directe kosten								€ 5,379.75	€ 39.33					

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aaname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aaname	
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -		
Verwijderen keileem	21.78	m2/m	60cm - 100cm	V-Klei	21.78	m3	€ 2.76	€ 60.11	€ -	€ -		
Verwijderen top laag	36.70	m1	30cm	V-TG	11.01	m3	€ 3.36	€ 36.99	€ -	€ -	0.30	m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -		
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -		
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -		
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -		
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -		
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -		
verwijderen klinkerpad	3.00	m1		V-Weg-bss	3.00	m2	€ 7.02	€ 21.06	€ -	€ -		
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ -	3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 365.11	€ -	€ -		

Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aaname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aaname
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.01	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 1.01	

belangrijkste aannames:
 huidige kleilaag 80cm wordt afgegraven (ivm voorkomen zandscheg)
 huidige teenbescherming wordt overlaagd
 geen zetting
 nieuwe kleilaag 80cm bij boventalud en gehele binnenberm

D3_1 - 1.2



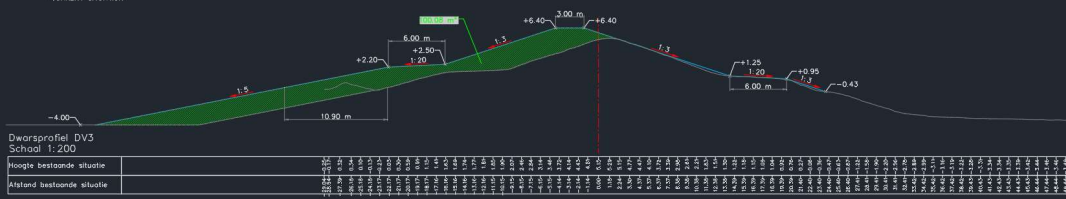
gemeten met vlak				hoeveelheid per m oppervlakte							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen onder talud	12.60	m1	45cm	A-Zet-ot-45	12.60	m2	€ 91.80	€ 1,156.64	€ 1.37	€ 17.31	
Aanbrengen Zetsteen onder talud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen boven talud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€ -	€ 0.88	€ -	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	5.69	m1	25cm	A-Zet-bt-25	5.69	m2	€ 100.80	€ 573.56	€ 1.50	€ 8.56	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	2.64	m1	30cm	A-TG	0.79	m3	€ 17.48	€ 13.84	€ (0.05)	€ (0.13)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	29.36	m1	30cm	A-TG-H	8.81	m3	€ 6.91	€ 60.83	€ (0.05)	€ (1.49)	0.30 m
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (nieuw)	3.94	m2		A-Klei	3.94	m3	€ 21.59	€ 85.00	€ 0.13	€ 0.50	
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (uit hergebruik)	17.28	m2		A-Klei-H	17.28	m3	€ 4.11	€ 71.03	€ 0.13	€ 2.20	
Aanbrengen Klei/kelleem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.00	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	81.96	m2		A-Zand-as	81.96	m3	€ 14.35	€ 1,176.13	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	8.00	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	8.00	m2	€ 100.44	€ 803.49	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	3.00	m1		A-Weg-bss	3.00	m2	€ 28.28	€ 84.84	€ 0.82	€ 2.46	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 4,666.02		€ 40.94	
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen kelleem	21.60	m2/m		V-Klei	21.60	m3	€ 2.76	€ 59.62	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	36.70	m1	30cm	V-TG	11.01	m3	€ 3.36	€ 36.99	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen onder talud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag onder talud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen boven talud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag boven talud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	3.00	m1		V-Weg-bss	3.00	m2	€ 7.02	€ 21.06	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 364.61		€ -	
Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ -	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ -	€ -	
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ 1.01	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 1.01	

belangrijkste aannames:

- huidige kleilaag 80cm wordt afgegraven (ivm voorkomen zandscheg)
- huidige teenbescherming wordt overlaagd
- geen zetting
- nieuwe kleilaag 80cm bij boventalud en gehele binnenberm

D3 1 - 2.1

LEGEND
 FILL AREA
 CUT AREA
 ALTERNATIVE DESIGN
 CURRENT SITUATION

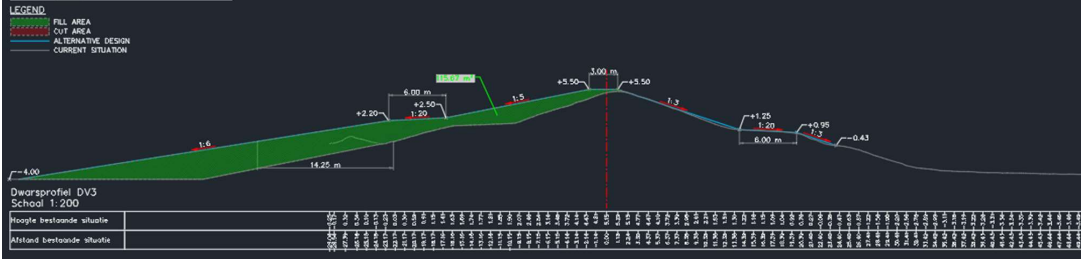


gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	12.50	m1	45cm	A-Zet-ot-45	12.50	m2	€ 91.80	€ 1,147.46	€ 1.37	€ 17.18	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	6.17	m1	25cm	A-Zet-bt-25	6.17	m2	€ 58.09	€ 358.13	€ 0.88	€ 5.41	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	4.60	m1	30cm	A-TG	1.38	m3	€ 17.48	€ 24.12	€ (0.05)	€ (0.23)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	8.40	m1	30cm	A-TG-H	2.52	m3	€ 6.91	€ 17.40	€ (0.05)	€ (0.43)	0.30 m
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (nieuw)	9.63	m2		A-Klei	9.63	m3	€ 21.59	€ 207.96	€ 0.13	€ 1.23	
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (uit hergebruik)	9.60	m2		A-Klei-H	9.60	m3	€ 4.11	€ 39.46	€ 0.13	€ 1.22	
Aanbrengen Klei/kelleem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	60.86	m2		A-Zand-as	60.86	m3	€ 14.35	€ 873.34	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	39.22	m2		A-Zand-water	39.22	m3	€ 12.43	€ 487.47	€ 0.09	€ 3.44	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	10.90	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	10.90	m2	€ 7.96	€ 86.75	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 4,231.81	€ 40.36		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen kelleem	12.00	m2/m		V-Klei	12.00	m3	€ 2.76	€ 33.12	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	10.50	m1	30cm	V-TG	3.15	m3	€ 3.36	€ 10.58	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 363.24	€ -		
Te beheren dijkkonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	23.17	m1/m		BO-gras	23.17	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.59)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	
klinkerpad	3.00	m1/m		BO-bss	3.00	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ 2.46	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 1.87	

belangrijkste aannames:
 grondaanvulling in zand, boven water met nieuwe deklaag

huidige kleilagen boventalud verwijderen ivm zandscheg
 geen nieuwe kleilaag op binnentalud
 stortsteentent nu circa 10m
 stortsteentent circa 10m stortsteen
 geen zetting meegenomen

D3_1 - 2.3

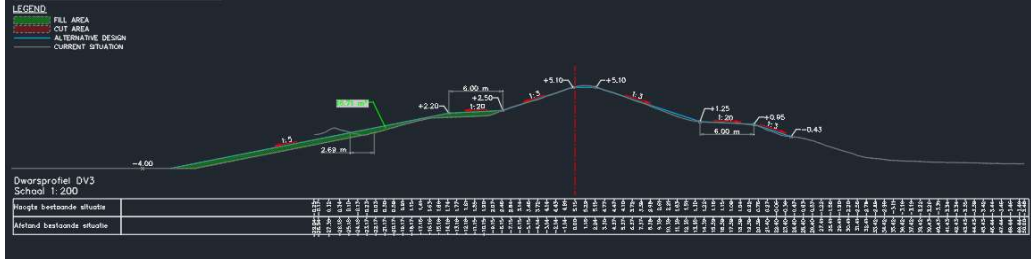


gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	-
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	13.90	m1	35cm	A-Zet-ot-35	13.90	m2	€ 73.49	€ 1,021.57	€ 1.11	€ 15.44	-
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	7.65	m1	25cm	A-Zet-bt-25	7.65	m2	€ 58.09	€ 444.10	€ 0.88	€ 6.71	-
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	-
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	5.60	m1	30cm	A-TG	1.68	m3	€ 17.48	€ 29.37	€ (0.05)	€ (0.28)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	4.40	m1	30cm	A-TG-H	1.32	m3	€ 6.91	€ 9.12	€ (0.05)	€ (0.22)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	6.25	m2		A-Klei	6.25	m3	€ 21.59	€ 134.92	€ 0.13	€ 0.80	-
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	9.60	m2		A-Klei-H	9.60	m3	€ 4.11	€ 39.46	€ 0.13	€ 1.22	-
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	-
Aanbrengen Zand boven water	49.48	m2		A-Zand-as	49.48	m3	€ 14.35	€ 710.04	€ -	€ -	-
Aanbrengen Zand onder water	66.19	m2		A-Zand-water	66.19	m3	€ 12.43	€ 822.69	€ 0.09	€ 5.80	-
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	-
Aanbrengen grotubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	14.25	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	14.25	m2	€ 7.96	€ 113.41	€ -	€ -	-
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	-
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	-
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	-
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	-
Totaal directe kosten								€ 4,314.39	€ 42.01		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen keileem	12.00	m2/m		V-Klei	12.00	m3	€ 2.76	€ 33.12	€ -	€ -	-
Verwijderen top laag	5.50	m1	30cm	V-TG	1.65	m3	€ 3.36	€ 5.54	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	-
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	-
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	-
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	-
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	-
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	-
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	-
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 358.20	€ -		
Te beheren dijkkonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	24.37	m1/m		BO-gras	24.37	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.62)	€ -	-
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	-
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	-
klinkerpad	3.00	m1/m		BO-bss	3.00	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ 2.46	€ -	-
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	€ -	-
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 1.84	

belangrijkste aannames:
grondaanvulling in zand, boven water met nieuwe deklaag

huidige kleilagen boventalud verwijderen ivm zandscheg
geen nieuwe kleilaag op binnentalud
stortsteentent nu circa 10m
stortsteentent circa 10m stortsteen
geen zetting meegenomen

D3 1 - 2.4



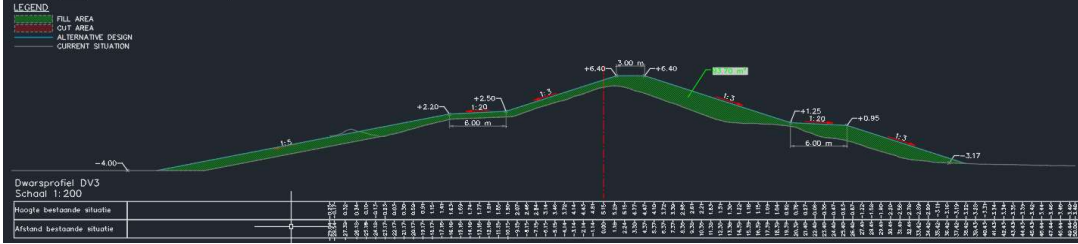
gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	11.20	m1	45cm	A-Zet-ot-45	11.20	m2	€ 91.80	€ 1,028.13	€ 1.37	€ 15.39	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	4.10	m1	25cm	A-Zet-bt-25	4.10	m2	€ 58.09	€ 238.17	€ 0.88	€ 3.60	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	10.80	m1	30cm	A-TG	3.24	m3	€ 17.48	€ 56.63	€ (0.05)	€ (0.55)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	23.20	m1	30cm	A-TG-H	6.96	m3	€ 6.91	€ 48.07	€ (0.05)	€ (1.18)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	6.00	m2		A-Klei	6.00	m3	€ 21.59	€ 129.57	€ 0.13	€ 0.77	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	3.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	3.00	m2	€ 7.96	€ 23.88	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	29.00	m2		A-Klei-Geo	29.00	m2	€ 35.09	€ 1,017.67	€ 0.13	€ 3.66	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 3,182.78	€ 33.22		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen kelleem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	29.00	m1	30cm	V-TG	8.70	m3	€ 3.36	€ 29.23	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	3.00	m1		V-Weg-bss	3.00	m2	€ 7.02	€ 21.06	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 297.23	€ -		
Te beheren dijkoonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding		m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ -	€ -	
zetsteenbekleding		m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding		m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	
klinkerpad	3.00	m1/m		BO-bss	3.00	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ 2.46	€ -	
teenbescherming		m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 2.46	

belangrijkste aannames:

- geen aanpassing ondertalud
- alleen verhoging berm
- huidige kleilagen buitentalud laten zitten
- OVERLAGING huidige kleilaag met 1m erosiebestendige klei en geogrid op binnentalud
- stortsteenoverlaging

- geen zetting meegenomen
- 3m klinkerpad binnendijks

D3_1 - 3.1



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijkprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	12.50	m1	45cm	A-Zet-ot-45	12.50	m2	€ 91.80	€ 1,147.46	€ 1.37	€ 17.18	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	-	
Aanbrengen Zetsteen boventalud	6.17	m1	25cm	A-Zet-bt-25	6.17	m2	€ 58.09	€ 358.13	€ 0.88	€ 5.41	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	-	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	11.72	m1	30cm	A-TG	3.52	m3	€ 17.48	€ 61.46	€ (0.05)	€ (0.59)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	29.28	m1	30cm	A-TG-H	8.78	m3	€ 6.91	€ 60.67	€ (0.05)	€ (1.48)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	15.68	m2		A-Klei	15.68	m3	€ 21.59	€ 338.69	€ 0.13	€ 2.00	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	17.57	m2		A-Klei-H	17.57	m3	€ 4.11	€ 72.22	€ 0.13	€ 2.24	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	-	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	75.15	m2		A-Zand-as	75.15	m3	€ 14.35	€ 1,078.40	€ -	-	
Aanbrengen Zand onder water	18.55	m2		A-Zand-water	18.55	m3	€ 12.43	€ 230.56	€ 0.09	€ 1.63	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	-	
Aanbrengen geotubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	-	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	6.00	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	6.00	m2	€ 100.44	€ 602.61	€ -	-	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	5.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	5.00	m2	€ 7.96	€ 39.79	€ -	-	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	-	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	3.00	m1		A-Weg-bss	3.00	m2	€ 28.28	€ 84.84	€ 0.82	€ 2.46	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	-	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	-	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	-	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	-	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	-	
Totaal directe kosten								€ 5,064.55	€ 41.38		

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	-	
Verwijderen keileem	21.96	m2/m		V-Klei	21.96	m3	€ 2.76	€ 60.61	€ -	-	
Verwijderen top laag	36.60	m1	30cm	V-TG	10.98	m3	€ 3.36	€ 36.89	€ -	-	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	-	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	-	
Verwijderen Zetsteen boventalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	-	
Verwijderen filterlaag boventalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	-	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	-	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	-	
verwijderen klinkerpad	3.00	m1		V-Weg-bss	3.00	m2	€ 7.02	€ 21.06	€ -	-	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	-	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 438.10	€ -	-	

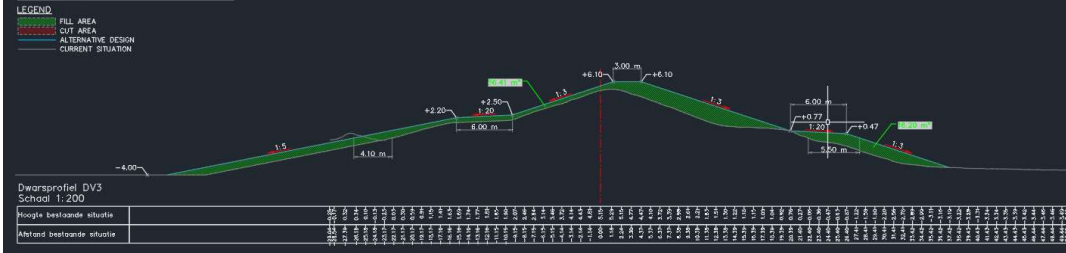
Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ -	

belangrijkste aannames:

grondaanvulling in zand

huidige kleilagen verwijderen ivm zandscheg
 nieuwe kleilaag 80cm bij boventalud en gehele binnenberm
 stortsteentoeen nu circa 10m verwijderen
 Nieuwe stortsteentoeen circa 10m stortsteentoeen
 geen zetting meegenomen
 3m klinkerpad binnendijks

D3 1 - 3.2



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijkprofiel							
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	12.50	m1	45cm	A-Zet-ot-45	12.50	m2	€ 91.80	€ 1,147.46	€ 1.37	€ 17.18	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€ -	€ 0.88	€ -	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	5.69	m1	25cm	A-Zet-ruw	5.69	m2	€ 100.80	€ 573.76	€ 1.50	€ 8.56	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	11.60	m1	30cm	A-TG	3.48	m3	€ 17.48	€ 60.83	€ (0.05)	€ (0.59)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	28.40	m1	30cm	A-TG-H	8.52	m3	€ 6.91	€ 58.85	€ (0.05)	€ (1.44)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	19.56	m2		A-Klei	19.56	m3	€ 21.59	€ 422.39	€ 0.13	€ 2.50	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	17.04	m2		A-Klei-H	17.04	m3	€ 4.11	€ 70.05	€ 0.13	€ 2.17	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	56.23	m2		A-Zand-as	56.23	m3	€ 14.35	€ 806.90	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	16.38	m2		A-Zand-water	16.38	m3	€ 12.43	€ 203.59	€ 0.09	€ 1.44	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	5.50	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	5.50	m2	€ 100.44	€ 552.40	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	4.10	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	4.10	m2	€ 7.96	€ 32.63	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	3.00	m1		A-Weg-bss	3.00	m2	€ 28.28	€ 84.84	€ 0.82	€ 2.46	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 5,003.41		€ 44.81	

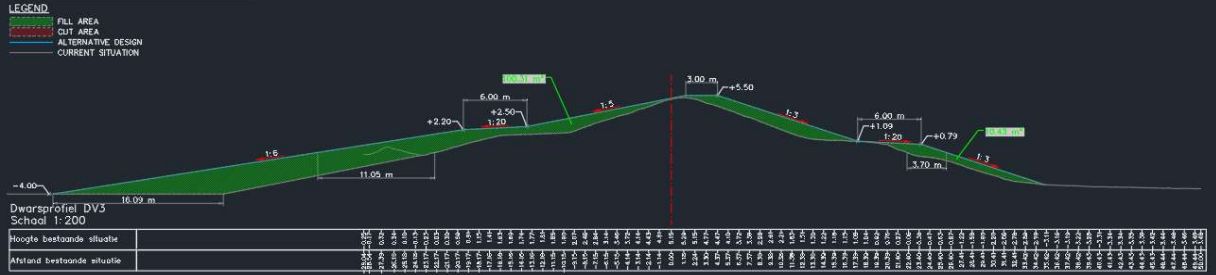
Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	21.30	m2/m	60cm	V-Klei	21.30	m3	€ 2.76	€ 58.79	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	35.50	m1	30cm	V-TG	10.65	m3	€ 3.36	€ 35.78	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	3.00	m1		V-Weg-bss	3.00	m2	€ 7.02	€ 21.06	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 435.17		€ -	

Te behouden dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ -	

belangrijkste aannames:
grondaanvulling in zand

huidige kleilagen verwijderen ivm zandscheg
 nieuwe kleilaag 80cm bij boventalud en gehele binnenberm
 stortsteentoe nu circa 10m verwijderen
 Nieuwe stortsteentoe circa 10m stortsteen
 geen zetting meegenomen
 3m klinkerpad binnendijks

D3_1 - 3.3

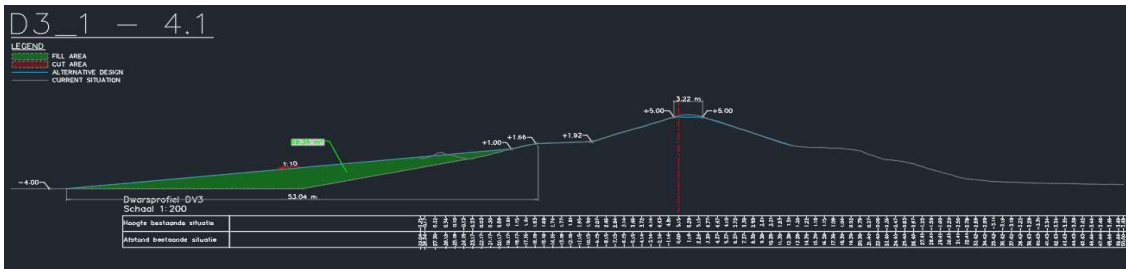


gemeten in met vlak				hoeveelheid per m oppervlakte							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen onderlalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	
Aanbrengen Zetsteen onderlalud	14.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	14.00	m2	€ 73.49	€ 1,028.92	€ 1.11	€ 15.55	
Aanbrengen Zetsteen bovenlalud	7.67	m1	25cm	A-Zet-bt-25	7.67	m2	€ 58.09	€ 445.55	€ 0.88	€ 6.73	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	16.45	m1	30cm	A-TG	4.93	m3	€ 17.48	€ 86.25	€ (0.05)	€ (0.83)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	26.55	m1	30cm	A-TG-H	7.97	m3	€ 6.91	€ 55.02	€ (0.05)	€ (1.35)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	22.25	m2		A-Klei	22.25	m3	€ 21.59	€ 480.54	€ 0.13	€ 2.84	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	15.93	m2		A-Klei-H	15.93	m3	€ 4.11	€ 65.49	€ 0.13	€ 2.03	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwafval	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	58.08	m2		A-Zand-as	58.08	m3	€ 14.35	€ 833.45	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	52.66	m2		A-Zand-water	52.66	m3	€ 12.43	€ 654.52	€ 0.09	€ 4.62	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	3.70	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	3.70	m2	€ 100.44	€ 371.61	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	11.05	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	11.05	m2	€ 7.96	€ 87.94	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	3.00	m1		A-Weg-bss	3.00	m2	€ 28.28	€ 84.84	€ 0.82	€ 2.46	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-bekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 5,183.84	€ 44.59		

	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	19.91	m2/m		V-Klei	19.91	m3	€ 2.76	€ 54.96	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	33.19	m1	30cm	V-TG	9.96	m3	€ 3.36	€ 33.46	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen onderlalud	10.00	m1		V-Zet-ot	10.00	m2	€ 8.36	€ 83.59	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag onderlalud	10.00	m1/m		V-Fil-ot	10.00	m2	€ 5.41	€ 54.05	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenlalud	5.00	m1		V-Zet-bt	5.00	m2	€ 7.67	€ 38.37	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenlalud	5.00	m1		V-Fil-bt	5.00	m2	€ 5.17	€ 25.86	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	3.00	m1		V-Weg-bss	3.00	m2	€ 7.02	€ 21.06	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 429.02	€ -		

Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ -	

- belangrijkste aannames:**
- grondaanvulling in zand
 - huidige kleilagen verwijderen ivm zandscheg
 - nieuwe kleilaag 80cm bij boventalud en gehele binnenberm
 - stortsteentoeen nu circa 10m verwijderen
 - Nieuwe stortsteentoeen circa 10m stortsteen
 - geen zetting meegenomen
 - 3m klinkerpad binnendijks



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijkwprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€ -	€ 0.88	€ -	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	-	m1	30cm	A-TG	-	m3	€ 17.48	€ -	€ (0.05)	€ -	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	-	m1	30cm	A-TG-H	-	m3	€ 6.91	€ -	€ (0.05)	€ -	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	-	m2		A-Klei	-	m3	€ 21.59	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	52.50	m2		A-Klei-water	52.50	m3	€ 18.67	€ 980.00	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	-	m1	20cm	A-WAB	-	m2	€ 48.60	€ -	€ 1.75	€ -	
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	52.50	m2		A-Kern-oever	52.50	m3	€ 8.00	€ 420.00	€ 0.09	€ 4.60	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€ -	€ 0.20	€ -	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	75.00	m		A-Dam-strek	0.30	m	€ 2,875.28	€ 862.58	€ 5.53	€ 1.66	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 2,262.58	€ 6.26		
Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	-	m1	30cm	V-TG	-	m3	€ 3.36	€ -	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	-	m1		V-WAB	-	m2	€ 9.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ -	€ -	€ -	
Te beheren dijkoonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	32.00	m1/m		BO-gras	32.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.81)	
zetsteenbekleding	6.00	m1/m		BO-zet	6.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ 8.24	
asfaltbekleding	6.00	m1/m		BO-asf	6.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ 10.52	
klinkerpad	3.00	m1/m		BO-bss	3.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ 2.46	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 20.41	

belangrijkste aannames:
 huidige dijkbekleding blijft geheel intact
 Zettingsfactor van 1,5
 strekdammen van 75m lengte en om de 250m
 vooroever 50% klei en 50% zand

DV4 - 1.1

- LEGEND**
- FILL AREA
 - FILL AREA_v2
 - CUT AREA
 - ALTERNATIVE DESIGN
 - ALTERNATIVE DESIGN_v2
 - CURRENT SITUATION



Dwarsprofiel DV4
Schaal 1:200

Hoogte bestaande situatie	Afstand bestaande situatie
13.04	0.00
12.94	0.05
12.84	0.10
12.74	0.15
12.64	0.20
12.54	0.25
12.44	0.30
12.34	0.35
12.24	0.40
12.14	0.45
12.04	0.50
11.94	0.55
11.84	0.60
11.74	0.65
11.64	0.70
11.54	0.75
11.44	0.80
11.34	0.85
11.24	0.90
11.14	0.95
11.04	1.00
10.94	1.05
10.84	1.10
10.74	1.15
10.64	1.20
10.54	1.25
10.44	1.30
10.34	1.35
10.24	1.40
10.14	1.45
10.04	1.50
9.94	1.55
9.84	1.60
9.74	1.65
9.64	1.70
9.54	1.75
9.44	1.80
9.34	1.85
9.24	1.90
9.14	1.95
9.04	2.00
8.94	2.05
8.84	2.10
8.74	2.15
8.64	2.20
8.54	2.25
8.44	2.30
8.34	2.35
8.24	2.40
8.14	2.45
8.04	2.50
7.94	2.55
7.84	2.60
7.74	2.65
7.64	2.70
7.54	2.75
7.44	2.80
7.34	2.85
7.24	2.90
7.14	2.95
7.04	3.00

	gemeten in het vlak			hoeveelheid per m dijksprofiel							Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanne
	hoeveelheid	eenheid	aanname	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanne				
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€	-	€ 1.37	€	-	-	-
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	9.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	9.00	m2	€ 73.49	€	661.45	€ 1.11	€	10.00	-	-
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	3.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	3.00	m2	€ 58.09	€	174.27	€ 0.88	€	2.63	-	-
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€	-	€ 1.50	€	-	-	-
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	6.00	m1	30cm	A-TG	1.80	m3	€ 17.48	€	31.46	€ (0.05)	€	(0.30)	0.30	m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	8.00	m1	30cm	A-TG-H	2.40	m3	€ 6.91	€	16.58	€ (0.05)	€	(0.41)	0.30	m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	7.00	m2		A-Klei	7.00	m3	€ 21.59	€	151.16	€ 0.13	€	0.89	-	-
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€	-	€ 0.13	€	-	-	-
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€	-	€	€	-	-	-
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€	291.61	€ 1.75	€	10.52	-	-
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€	-	€	€	-	-	-
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€	-	€ 0.09	€	-	-	-
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€	-	€ 0.09	€	-	-	-
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€	-	€ 0.20	€	-	16.42	m2/m
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€	-	€ 0.20	€	-	2.31	ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€	-	€	€	-	-	-
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€	-	€	€	-	-	-
Aanbrengen asfalt binnendijks	2.00	m1	standaard weg	A-Weg-asf	2.00	m2	€ 35.96	€	71.91	€	€	-	-	-
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€	-	€ 0.82	€	-	-	-
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€	-	€ 0.13	€	-	-	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€	-	€ 11.43	€	-	-	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€	-	€ 6.30	€	-	-	-
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€	-	€ 5.53	€	-	250.00	m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€	-	€	€	-	-	-
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€	-	€ 0.20	€	-	-	-
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€	-	€	€	-	-	-
Totaal directe kosten								€	1,398.44	€	23.33			
Verwijderen														
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€	-	€	€	-	-	-
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€	-	€	€	-	-	-
Verwijderen top laag	10.00	m1	30cm	V-TG	3.00	m3	€ 3.36	€	-	€ 10.08	€	-	0.30	m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	8.00	m1		V-Zet-ot	8.00	m2	€ 8.36	€	66.87	€	-	-	-	-
Verwijderen filterlaag ondertalud	8.00	m1/m		V-Fil-ot	8.00	m2	€ 5.41	€	43.24	€	-	-	-	-
Verwijderen Zetsteen bovenalud	2.00	m1		V-Zet-bt	2.00	m2	€ 7.67	€	15.35	€	-	-	-	-
Verwijderen filterlaag bovenalud	2.00	m1		V-Fil-bt	2.00	m2	€ 5.17	€	10.34	€	-	-	-	-
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€	45.08	€	-	-	-	-
verwijderen huidige asfaltweg	2.00	m1		V-Weg-asf	2.00	m2	€ 11.71	€	23.43	€	-	-	-	-
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€	-	€	€	-	-	-
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€	-	€	€	-	3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€	214.39	€	-			
Te beheren dijkoonderdelen (niet onderdeel van versterking)														
grasbekleding	21.00	m1/m		BO-gras	21.00	m2	n.v.t.	€	-	€ (0.03)	€	(0.53)	-	-
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€	-	€ 1.37	€	-	-	-
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€	-	€ 1.75	€	-	-	-
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€	-	€ 0.82	€	-	-	-
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€	-	€ 0.20	€	1.01	-	-
Totaal directe kosten								€	-	€	4.12	€	0.48	

belangrijkste aannames:
 huidige kleilaag wordt aangevuld
 huidige teenbescherming wordt overlaagd
 geen zetting

2m raakvlak met weg

DV4 - 1.4

- LEGEND**
- █ FILL AREA
 - █ FILL AREA_v2
 - █ CUT AREA
 - ALTERNATIVE DESIGN
 - ALTERNATIVE DESIGN_v2
 - CURRENT SITUATION



Dwarsprofiel DV4
Schaal 1:200

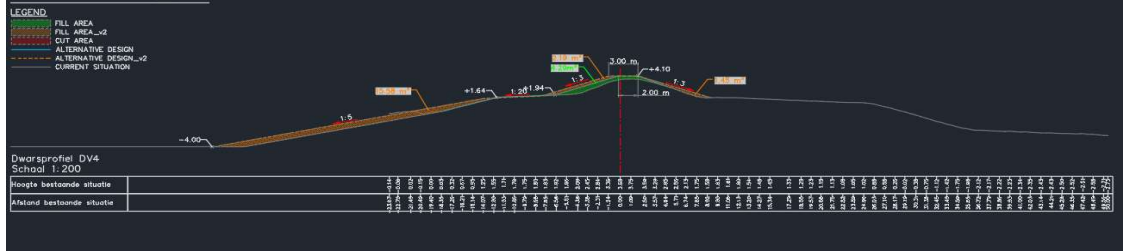
Hoogte bestaande situatie	Afstand bestaande situatie
1.64	1.64
1.20	1.20
1.00	1.00
0.80	0.80
0.60	0.60
0.40	0.40
0.20	0.20
0.00	0.00
-0.20	-0.20
-0.40	-0.40
-0.60	-0.60
-0.80	-0.80
-1.00	-1.00
-1.20	-1.20
-1.40	-1.40
-1.60	-1.60
-1.80	-1.80
-2.00	-2.00
-2.20	-2.20
-2.40	-2.40
-2.60	-2.60
-2.80	-2.80
-3.00	-3.00
-3.20	-3.20
-3.40	-3.40
-3.60	-3.60
-3.80	-3.80
-4.00	-4.00

gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud		m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	10.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	10.00	m2	€ 73.49	€ 734.94	€ 1.11	€ 11.11	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	3.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	3.00	m2	€ 58.09	€ 174.27	€ 0.88	€ 2.63	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	2.80	m1	30cm	A-TG	0.84	m3	€ 17.48	€ 14.68	€ (0.05)	€ (0.14)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	11.20	m1	30cm	A-TG-H	3.36	m3	€ 6.91	€ 23.21	€ (0.05)	€ (0.57)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	7.50	m2		A-Klei	7.50	m3	€ 21.59	€ 161.96	€ 0.13	€ 0.96	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwafsluit	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen geotubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	2.00	m1	standaard weg	A-Weg-asf	2.00	m2	€ 35.96	€ 71.91	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 1,821.64	€ 25.52		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	14.00	m1	30cm	V-TG	4.20	m3	€ 3.36	€ 14.11	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	8.00	m1		V-Zet-ot	8.00	m2	€ 8.36	€ 66.87	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	8.00	m1/m		V-Fil-ot	8.00	m2	€ 5.41	€ 43.24	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	2.00	m1		V-Zet-bt	2.00	m2	€ 7.67	€ 15.35	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	2.00	m1		V-Fil-bt	2.00	m2	€ 5.17	€ 10.34	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	2.00	m1		V-Weg-asf	2.00	m2	€ 11.71	€ 23.43	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 218.42	€ -		
Te beheren dijksonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	21.00	m1/m		BO-gras	21.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.53)	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.01	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 0.48	

belangrijkste aannames:
 huidige kleilaag wordt aangevuld
 huidige teenbescherming wordt overlaagd
 geen zetting

2m raakvlak met weg

DV4 - 2.1



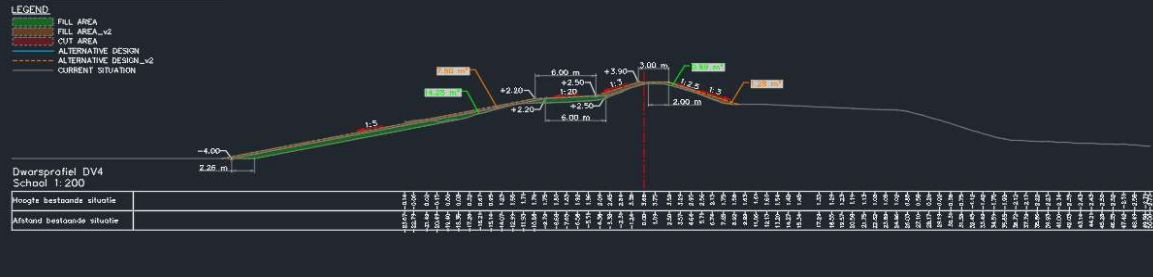
gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud				A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	9.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	9.00	m2	€ 73.49	€ 661.45	€ 1.11	€ 10.00	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	3.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	3.00	m2	€ 58.09	€ 174.27	€ 0.88	€ 2.63	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	4.40	m1	30cm	A-TG	1.32	m3	€ 17.48	€ 23.07	€ (0.05)	€ (0.22)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	9.60	m1	30cm	A-TG-H	2.88	m3	€ 6.91	€ 19.89	€ (0.05)	€ (0.49)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	7.00	m2		A-Klei	7.00	m3	€ 21.59	€ 151.16	€ 0.13	€ 0.89	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)		m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen Klei/keileem onder water		m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwafval	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	16.00	m2		A-Zand-as	16.00	m3	€ 14.35	€ 229.60	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water		m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever		m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar		stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk		m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks		m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks		m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk		m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid		m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog		stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog		stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam		m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam		m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam		m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam		m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 2,249.16	€ 25.36		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem		m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	12.00	m1	30cm	V-TG	3.60	m3	€ 3.36	€ 12.10	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	8.00	m1		V-Zet-ot	8.00	m2	€ 8.36	€ 66.87	€ -	€ -	
verwijderen filterlaag ondertalud	8.00	m1/m		V-Fil-ot	8.00	m2	€ 5.41	€ 43.24	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	2.00	m1		V-Zet-bt	2.00	m2	€ 7.67	€ 15.35	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	2.00	m1		V-Fil-bt	2.00	m2	€ 5.17	€ 10.34	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 265.57	€ -		
Te beheren dijkkonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	22.00	m1/m		BO-gras	22.00	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.56)	€ -	
zetsteenbekleding		m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding		m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	
klinkerpad		m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ -	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ (0.56)	

belangrijkste aannames:

- grondaanvulling in boven water
- grondaanvulling in zand onder water
- huidige kleilagen laten zitten
- alleen top laag verwijderen
- nieuwe teenbescherming

geen zetting meegenomen

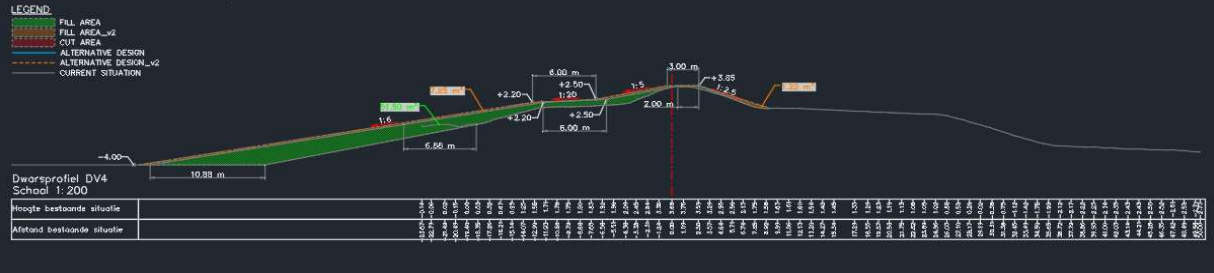
DV4 - 2.2



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud		m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	-	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	10.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	10.00	m2	€ 73.49	€ 734.94	€ 1.11	€ 11.11	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	2.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	2.00	m2	€ 58.09	€ 116.18	€ 0.88	€ 1.75	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	-	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	0.80	m1	30cm	A-TG	0.24	m3	€ 17.48	€ 4.20	€ (0.05)	€ (0.04)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	11.20	m1	30cm	A-TG-H	3.36	m3	€ 6.91	€ 23.21	€ (0.05)	€ (0.57)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	6.00	m2		A-Klei	6.00	m3	€ 21.59	€ 129.57	€ 0.13	€ 0.77	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)		m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	-	
Aanbrengen Klei/keileem onder water		m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	-	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water		m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	-	
Aanbrengen Zand onder water	22.00	m2		A-Zand-water	22.00	m3	€ 12.43	€ 273.44	€ 0.09	€ 1.93	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever		m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	-	
Aanbrengen geotubes of vergelijkbaar		stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	-	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk		m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	-	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	2.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	2.00	m2	€ 7.96	€ 15.92	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks		m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	-	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk		m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	-	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid		m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog		stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog		stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	-	
Aanbrengen strekdam		m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	-	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam		m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	-	
Aanbrengen bekleding langsdam		m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	-	
Aanbrengen zandcunet langsdam		m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	-	
Totaal directe kosten								€ 2,287.17	€ 27.49		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	-	
Verwijderen keileem		m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	-	
Verwijderen top laag	14.00	m1	30cm	V-TG	4.20	m3	€ 3.36	€ 14.11	-	-	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	8.00	m1		V-Zet-ot	8.00	m2	€ 8.36	€ 66.87	€ -	-	
verwijderen filterlaag ondertalud	8.00	m1/m		V-Fil-ot	8.00	m2	€ 5.41	€ 43.24	€ -	-	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	2.00	m1		V-Zet-bt	2.00	m2	€ 7.67	€ 15.35	€ -	-	
Verwijderen filterlaag bovenalud	2.00	m1		V-Fil-bt	2.00	m2	€ 5.17	€ 10.34	€ -	-	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	-	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	-	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	-	
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 267.59	€ -		
Te beheren dijkdonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	23.00	m1/m		BO-gras	23.00	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.58)	-	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	-	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	-	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ -	-	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	-	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ (0.58)	

belangrijkste aannames:
 grondaanvulling in boven water
 grondaanvulling in zand onder water
 huidige kleilagen laten zitten
 alleen top laag verwijderen
 nieuwe teen
 geen zetting meegenomen

DV4 - 2.3



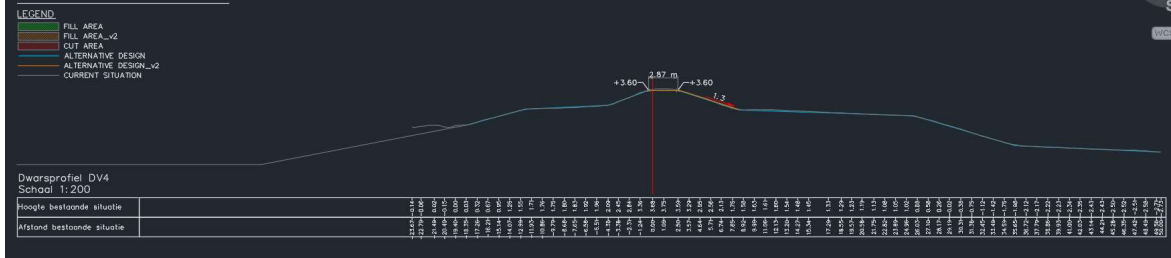
gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijkprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	-	-
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	12.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	12.00	m2	€ 73.49	€ 881.93	€ 1.11	€ 13.33	-
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	3.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	3.00	m2	€ 58.09	€ 174.27	€ 0.88	€ 2.63	-
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	-	-
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	2.80	m1	30cm	A-TG	0.84	m3	€ 17.48	€ 14.68	€ (0.05)	€ (0.14)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	11.20	m1	30cm	A-TG-H	3.36	m3	€ 6.91	€ 23.21	€ (0.05)	€ (0.57)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	10.00	m2		A-Klei	10.00	m3	€ 21.59	€ 215.95	€ 0.13	€ 1.28	-
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	-	-
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	-	-
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	-
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	-	-
Aanbrengen Zand onder water	50.00	m2		A-Zand-water	50.00	m3	€ 12.43	€ 621.46	€ 0.09	€ 4.38	-
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	-	-
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	-	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	10.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	23.10	ton	€ 30.22	€ 698.11	€ 0.20	€ 2.03	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	-	-
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	8.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	8.00	m2	€ 7.96	€ 63.67	€ -	€ -	-
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	-	-
Aanbrengen klinkerpad binnendijks	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	-	-
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	-	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	-	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	-	-
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	-	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	-	-
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	-	-
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	-	-
Totaal directe kosten								€ 2,984.88	€	33.45	

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	-	-
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	-	-
Verwijderen topklaag	14.00	m1	30cm	V-TG	4.20	m3	€ 3.36	€ 14.11	-	-	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	8.00	m1		V-Zet-ot	8.00	m2	€ 8.36	€ 66.87	-	-	-
Verwijderen filterlaag ondertalud	8.00	m1/m		V-Fil-ot	8.00	m2	€ 5.41	€ 43.24	-	-	-
Verwijderen Zetsteen bovenalud	2.00	m1		V-Zet-bt	2.00	m2	€ 7.67	€ 15.35	-	-	-
Verwijderen filterlaag bovenalud	2.00	m1		V-Fil-bt	2.00	m2	€ 5.17	€ 10.34	-	-	-
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	-	-	-
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	-	-	-
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	-	-	-
verwijderen huidige teenbescherming	10.00	m1		V-Teen	33.00	ton	€ 2.20	€ 72.60	-	-	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 267.59	€	-	

Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	21.00	m1/m		BO-gras	21.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.53)	-
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	-	-
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	-	-
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	-	-
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	-	-
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ (0.53)	

belangrijkste aannames:
 grondaanvulling in klei boven water
 grondaanvulling in zand onder water
 huidige kleilagen laten zitten
 alleen topklaag verwijderen
 stortsteen verwijderen
 geen zetting meegenomen

DV4 - 3.3

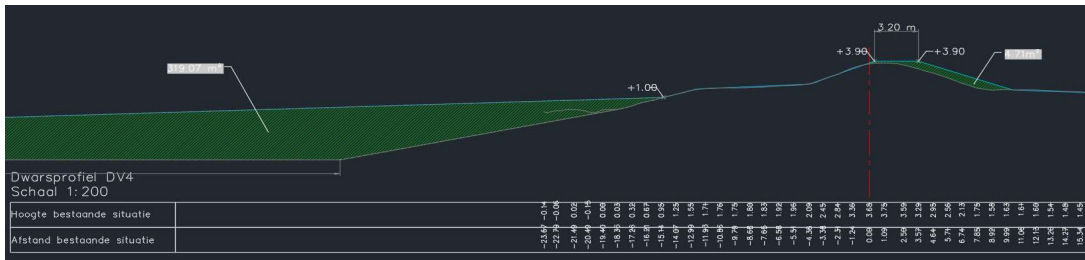


gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	9.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	9.00	m2	€ 73.49	€ 661.45	€ 1.11	€ 10.00	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	3.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	3.00	m2	€ 58.09	€ 174.27	€ 0.88	€ 2.63	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	8.60	m1	30cm	A-TG	2.58	m3	€ 17.48	€ 45.10	€ (0.05)	€ (0.44)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	26.40	m1	30cm	A-TG-H	7.92	m3	€ 6.91	€ 54.70	€ (0.05)	€ (1.34)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	-	m2		A-Klei	-	m3	€ 21.59	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	35.00	m2		A-Klei-Geo	35.00	m2	€ 35.09	€ 1,228.22	€ 0.13	€ 4.42	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 2,804.40	€ 26.80		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	33.00	m1	30cm	V-TG	9.90	m3	€ 3.36	€ 33.26	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	8.00	m1		V-Zet-ot	8.00	m2	€ 8.36	€ 66.87	€ -	€ -	
verwijderen filterlaag ondertalud	8.00	m1/m		V-Fil-ot	8.00	m2	€ 5.41	€ 43.24	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	2.00	m1		V-Zet-bt	2.00	m2	€ 7.67	€ 15.35	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	2.00	m1		V-Fil-bt	2.00	m2	€ 5.17	€ 10.34	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 214.14	€ -		
Te beheren dijksonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ -	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ -	€ -	
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ 1.01	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 1.01	

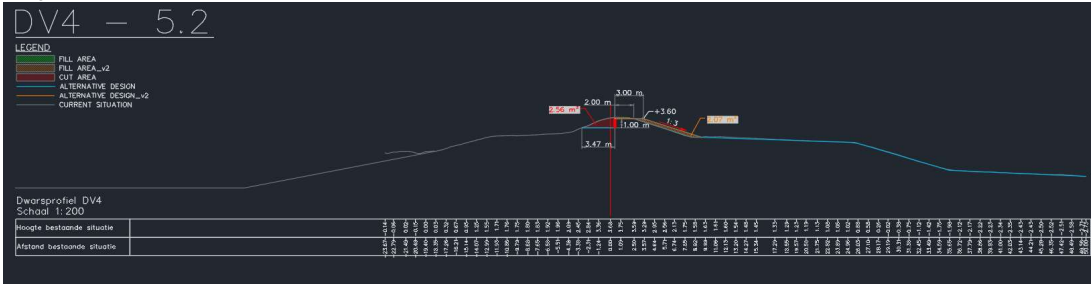
belangrijkste aannames:

OVERLAGING huidige kleilaag met 1m erosiebestendige klei en geogrid op binnentalud
huidige teenbescherming wordt overlaagd

geen zetting



DV4 5.2



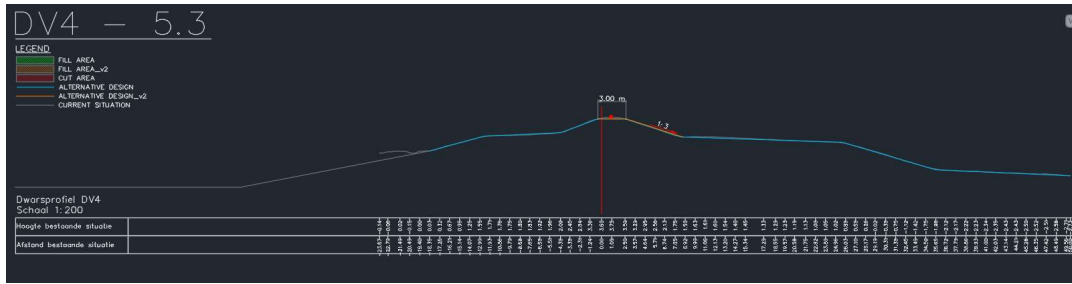
gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	-
Aanbrengen Zetsteen onderdalud	9.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	9.00	m2	€ 73.49	€ 661.45	€ 1.11	€ 10.00	-
Aanbrengen Zetsteen bovenvalud	1.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	1.00	m2	€ 58.09	€ 58.09	€ 0.88	€ 0.88	-
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	-
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	-	m1	30cm	A-TG	-	m3	€ 17.48	€ -	€ (0.05)	€ -	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	10.40	m1	30cm	A-TG-H	3.12	m3	€ 6.91	€ 21.55	€ (0.05)	€ (0.53)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	-	m2		A-Klei	-	m3	€ 21.59	€ -	€ 0.13	€ -	-
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	2.05	m2		A-Klei-H	2.05	m3	€ 4.11	€ 8.42	€ 0.13	€ 0.26	-
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen Waterbouwafval	10.00	m1	20cm	A-WAB	10.00	m2	€ 48.60	€ 486.01	€ 1.75	€ 17.53	-
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	-
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	-
Aanbrengen geotubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-B5-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ -	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-GV-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	-
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	1.00	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	1.00	m	€ 652.66	€ 652.66	€ 11.43	€ 11.43	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	-
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen bekleding langdam	-	m		A-Dam-l-bekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	-
Aanbrengen zandcunet langdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	-
Totaal directe kosten								€ 2,237.23	€	40.58	

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen keileem	2.56	m2/m		V-Klei	2.56	m3	€ 2.76	€ 7.07	€ -	€ -	-
Verwijderen top laag	13.00	m1	30cm	V-TG	3.90	m3	€ 3.36	€ 13.10	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen onderdalud	8.00	m1		V-Zet-ot	8.00	m2	€ 8.36	€ 66.87	€ -	€ -	-
verwijderen filterlaag onderdalud	8.00	m1/m		V-fil-ot	8.00	m2	€ 5.41	€ 43.24	€ -	€ -	-
Verwijderen Zetsteen boventalud	2.00	m1		V-Zet-bt	2.00	m2	€ 7.67	€ 15.35	€ -	€ -	-
Verwijderen filterlaag boventalud	2.00	m1		V-fil-bt	2.00	m2	€ 5.17	€ 10.34	€ -	€ -	-
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	-
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	-
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	-
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 201.05	€	-	

Te behalen dijkkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	28.00	m1/m		BO-gras	28.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.71)	-
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	-
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	-
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	-
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.01	-
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 0.30	

belangrijkste aannames:

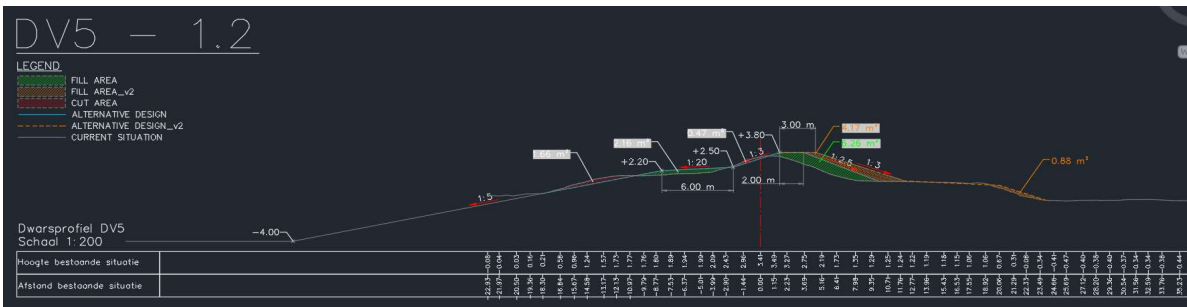
- alleen aanvulling klei
- overlaging huidige teenbestorting
- huidige kleilaag binnentalud voldoet
- betonnen keermuur (L-wand met voet)



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen onderalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	-
Aanbrengen Zetsteen onderalud	9.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	9.00	m2	€ 73.49	€ 661.45	€ 1.11	€ 10.00	-
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	3.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	3.00	m2	€ 58.09	€ 174.27	€ 0.88	€ 2.63	-
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	-
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	-	m1	30cm	A-TG	-	m3	€ 17.48	€ -	€ (0.05)	€ -	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	-	m1	30cm	A-TG-H	-	m3	€ 6.91	€ -	€ (0.05)	€ -	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	2.00	m2		A-Klei	2.00	m3	€ 21.59	€ 43.19	€ 0.13	€ 0.26	-
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	€ -	-
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	-
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	-
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	-
Aanbrengen geotubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	5.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-B5-300-1000	11.55	ton	€ 30.22	€ 349.06	€ 0.20	€ 1.01	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen stabilisatiemaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-V/D	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	-
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	1.00	stuks	damwand	A-Muur-Dw	1.00	m	€ 525.83	€ 525.83	€ 6.30	€ 6.30	-
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-bekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	-
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	-
Totaal directe kosten								€ 2,045.40	€	30.72	
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen top laag	-	m1	30cm	V-TG	-	m3	€ 3.36	€ -	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen onderalud	8.00	m1		V-Zet-ot	8.00	m2	€ 8.36	€ 66.87	€ -	€ -	-
verwijderen filterlaag onderalud	8.00	m1/m		V-fil-ot	8.00	m2	€ 5.41	€ 43.24	€ -	€ -	-
Verwijderen Zetsteen boventalud	2.00	m1		V-Zet-bt	2.00	m2	€ 7.67	€ 15.35	€ -	€ -	-
Verwijderen filterlaag boventalud	2.00	m1		V-fil-bt	2.00	m2	€ 5.17	€ 10.34	€ -	€ -	-
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	-
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	-
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	-
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 180.88	€	-	
Te behalen dijksprofiel (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	35.00	m1/m		BO-gras	35.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.89)	-
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ -	-
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	-
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	-
teenbescherming	5.00	m1/m		BO-teen	5.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.01	-
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 0.13	

belangrijkste aannames:

- licht graafwerk opgenomen
- wel verbetering harde dijkbekleding
- huidige kleilaag binnentalud voldoet
- damwand 40cm bovenmaaveld



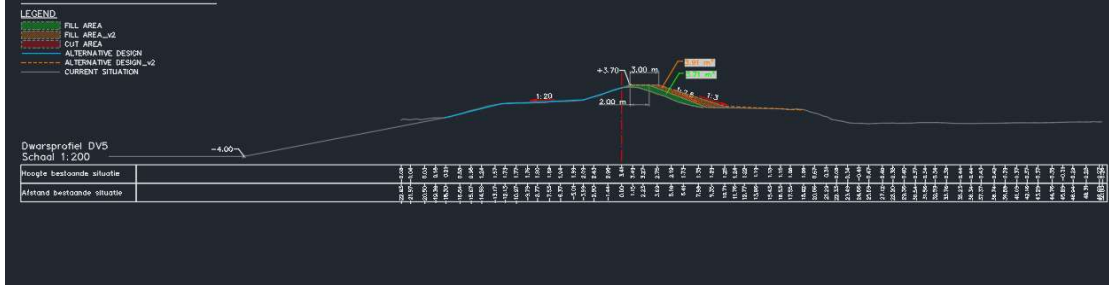
Aanbrengen	gemeten in het vlak			hoeveelheid per m dijksprofiel							Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aaname
	hoeveelheid	eenheid	aaname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar				
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	-	-		
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	2.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	2.00	m2	€ 73.49	€ -	€ 146.99	€ 1.11	€ 2.22	-		
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	2.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	2.00	m2	€ 58.09	€ -	€ 116.18	€ 0.88	€ 1.75	-		
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ -	€ 1.50	-	-		
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	2.50	m1	30cm	A-TG	0.75	m3	€ 17.48	€ -	€ 13.11	€ (0.05)	€ (0.13)	0.30 m		
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	16.00	m1	30cm	A-TG-H	4.80	m3	€ 6.91	€ -	€ 33.15	€ (0.05)	€ (0.81)	0.30 m		
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	11.00	m2		A-Klei	11.00	m3	€ 21.59	€ -	€ 237.54	€ 0.13	€ 1.40	-		
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ -	€ 0.13	-	-		
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	-	-		
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ -	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	-		
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	-	-		
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ -	€ 0.09	€ -	-		
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ -	€ 0.09	€ -	-		
Aanbrengen gotubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m		
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€ -	€ -	€ 0.20	€ -	2.31 ton/m		
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	1.50	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	1.50	m2	€ 100.44	€ -	€ 150.65	€ -	€ -	-		
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	€ -	-		
Aanbrengen asfalt binnendijks	4.00	m1	standaard weg	A-Weg-asf	4.00	m2	€ 35.96	€ -	€ 143.82	€ -	€ -	-		
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ -	€ 0.82	€ -	-		
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ -	€ 0.13	€ -	-		
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ -	€ 11.43	€ -	-		
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ -	€ 6.30	€ -	-		
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh		
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	€ -	-		
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ -	€ 0.20	€ -	-		
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	€ -	-		
Totaal directe kosten								€	1,133.06	€	14.96			

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aaname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aaname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen topklaag	20.00	m1	30cm	V-TG	6.00	m3	€ 3.36	€ -	€ 20.16	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen filterklaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen filterklaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ -	€ 45.08	€ -	-
verwijderen huidige asfaltweg	4.00	m1		V-Weg-asf	4.00	m2	€ 11.71	€ -	€ 46.86	€ -	-
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	-
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€	112.10	€	-

Te beheren dijksonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aaname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aaname
grasbekleding	3.50	m1/m		BO-gras	3.50	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.09)	-
zetsteenbekleding	7.00	m1/m		BO-zet	7.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ 9.62	-
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	-
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	-
teenbescherming	6.00	m1/m		BO-teen	6.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.22	-
Totaal directe kosten								€	-	€	10.74

belangrijkste aannames:
 huidige kleilaag wordt aangevuld
 geen zetting
 huidige harde bekleding voldoet (behalve asfalt)

DV5 - 1.3



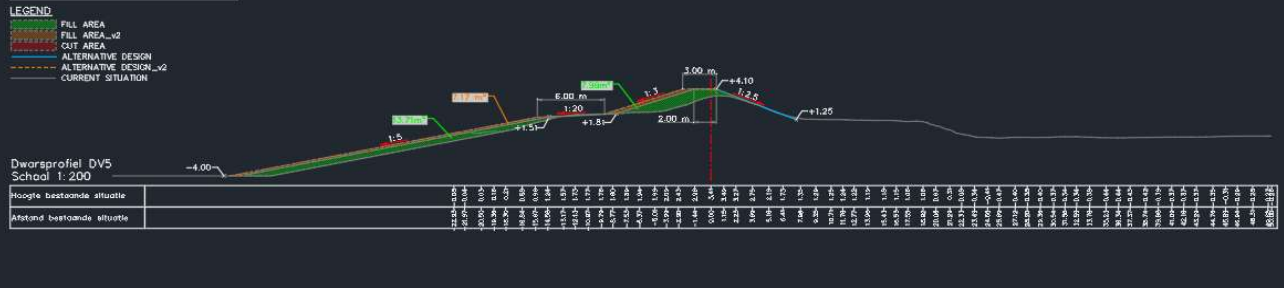
gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel									
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname		
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€	-	€ 1.37	-		
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€	-	€ 1.11	-		
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€	-	€ 0.88	-		
Aanbrengen Zetsteen Ruw	3.00	m1	25cm	A-Zet-ruw	3.00	m2	€ 100.80	€	302.41	€ 1.50	€ 4.51		
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	4.93	m1	30cm	A-TG	1.48	m3	€ 17.48	€	25.84	€ (0.05)	€ (0.25)	0.30 m	
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	14.07	m1	30cm	A-TG-H	4.22	m3	€ 6.91	€	29.16	€ (0.05)	€ (0.71)	0.30 m	
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (nieuw)	8.00	m2		A-Klei	8.00	m3	€ 21.59	€	172.76	€ 0.13	€ 1.02		
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€	-	€ 0.13	-		
Aanbrengen Klei/kelleem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€	-	-	-		
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€	291.61	€ 1.75	€ 10.52		
Aanbrengen Zand boven water	7.60	m2		A-Zand-as	7.60	m3	€ 14.35	€	109.06	€	-		
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€	-	€ 0.09	-		
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€	-	€ 0.09	-		
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€	-	€ 0.20	-	16.42 m2/m	
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€	-	€ 0.20	-	2.31 ton/m	
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€	-	-	-		
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€	-	-	-		
Aanbrengen asfalt binnendijks	3.00	m1	standaard weg	A-Weg-asf	3.00	m2	€ 35.96	€	107.87	€	-		
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€	-	€ 0.82	€ 2.46		
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€	-	€ 0.13	-		
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€	-	€ 11.43	-		
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€	-	€ 6.30	-		
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€	-	€ 5.53	-	250.00 m hoh	
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€	-	-	-		
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€	-	€ 0.20	-		
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€	-	-	-		
Totaal directe kosten								€	1,123.53	€	17.55		
Verwijderen													
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€	-	-	-		
Verwijderen kelleem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€	-	-	-		
Verwijderen topklaag	17.59	m1	30cm	V-TG	5.28	m3	€ 3.36	€	17.73	-	-	0.30 m	
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€	-	-	-		
Verwijderen filterlaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€	-	-	-		
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€	-	-	-		
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€	-	-	-		
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€	45.08	-	-		
verwijderen huidige asfaltweg	3.00	m1		V-Weg-asf	3.00	m2	€ 11.71	€	35.14	-	-		
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€	-	-	-		
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€	-	-	-	3.30 ton/m	
Totaal directe kosten								€	97.95	€	-		
Te beheren dijkoederdelen (niet onderdeel van versterking)													
grasbekleding	3.00	m1/m		BO-gras	3.00	m2	n.v.t.	€	€ (0.03)	€ (0.08)	-		
zetsteenbekleding	7.00	m1/m		BO-zet	7.00	m2	n.v.t.	€	€ 1.37	€ 9.62	-		
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€	€ 1.75	€ -	-		
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€	€ 0.82	€ -	-		
teenbescherming	6.00	m1/m		BO-teen	6.00	m2	n.v.t.	€	€ 0.20	€ 1.22	-		
Totaal directe kosten								€	-	€	4.12	€	10.76

belangrijkste aannames:
huidige kleilaag wordt aangevuld

geen zetting

huidige zetsteen ondertalud voldoet

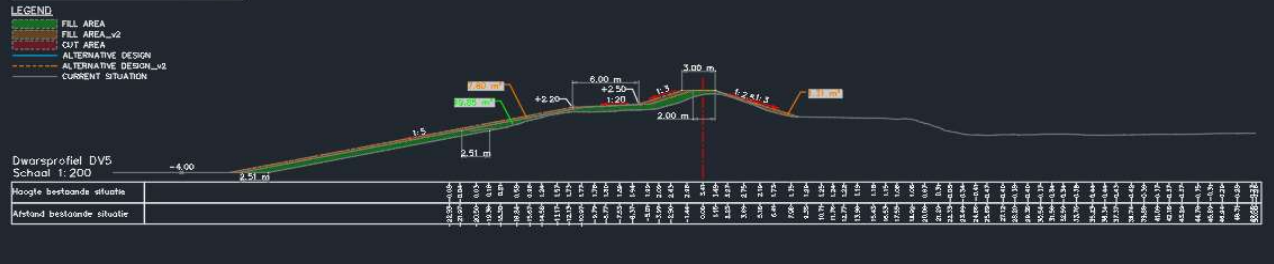
DV5 - 2.1



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	7.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	7.00	m2	€ 73.49	€ 514.46	€ 1.11	€ 7.78	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	2.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	2.00	m2	€ 58.09	€ 116.18	€ 0.88	€ 1.75	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	7.40	m1	30cm	A-TG	2.22	m3	€ 17.48	€ 38.80	€ (0.05)	€ (0.38)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	5.60	m1	30cm	A-TG-H	1.68	m3	€ 6.91	€ 11.60	€ (0.05)	€ (0.28)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	14.00	m2		A-Klei	14.00	m3	€ 21.59	€ 302.33	€ 0.13	€ 1.79	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwafval	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	16.00	m2		A-Zand-water	16.00	m3	€ 12.43	€ 198.87	€ 0.09	€ 1.40	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	6.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	13.86	ton	€ 30.22	€ 418.87	€ 0.20	€ 1.22	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	3.00	m2	verticale drainage	A-Stab-VD	3.00	m2	€ 7.96	€ 23.88	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 1,916.59	€ 23.79		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	7.00	m1	30cm	V-TG	2.10	m3	€ 3.36	€ 7.06	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	7.00	m1		V-Zet-ot	7.00	m2	€ 8.36	€ 58.51	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	7.00	m1/m		V-Fil-ot	7.00	m2	€ 5.41	€ 37.84	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	6.00	m1		V-Teen	19.80	ton	€ 2.20	€ 43.56	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 192.04	€ -		
Te beheren dijkdonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	9.00	m1/m		BO-gras	9.00	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.23)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ -	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ (0.23)	

belangrijkste aannames:
 grondaanvulling in klei boven water
 grondaanvulling in zand onder water
 huidige kleilagen laten zitten
 alleen top laag verwijderen
 stortsteen verwijderen
 geen raakvlak met weg
 geen zetting meegenomen

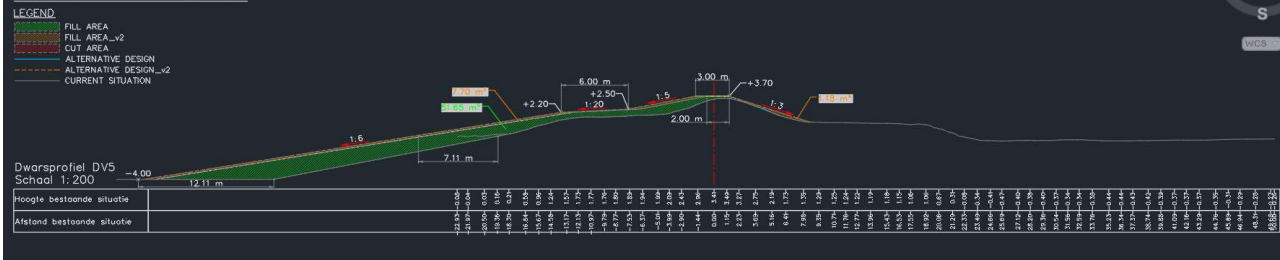
DV5 - 2.2



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	7.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	7.00	m2	€ 73.49	€ 514.46	€ 1.11	€ 7.78	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	2.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	2.00	m2	€ 58.09	€ 116.18	€ 0.88	€ 1.75	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	2.60	m1	30cm	A-TG	0.78	m3	€ 17.48	€ 13.63	€ (0.05)	€ (0.13)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	10.40	m1	30cm	A-TG-H	3.12	m3	€ 6.91	€ 21.55	€ (0.05)	€ (0.53)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	16.00	m2		A-Klei	16.00	m3	€ 21.59	€ 345.51	€ 0.13	€ 2.04	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	3.36	m2		A-Klei-H	3.36	m3	€ 4.11	€ 13.81	€ 0.13	€ 0.43	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwafval	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	14.00	m2		A-Zand-water	14.00	m3	€ 12.43	€ 174.01	€ 0.09	€ 1.23	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	6.00	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	13.86	ton	€ 30.22	€ 418.87	€ 0.20	€ 1.22	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	2.50	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	2.50	m2	€ 7.96	€ 19.90	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 1,929.53	€ 24.30		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	4.20	m2/m		V-Klei	4.20	m3	€ 2.76	€ 11.59	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	13.00	m1	30cm	V-TG	3.90	m3	€ 3.36	€ 13.10	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	7.00	m1		V-Zet-ot	7.00	m2	€ 8.36	€ 58.51	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	7.00	m1/m		V-Fil-ot	7.00	m2	€ 5.41	€ 37.84	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	6.00	m1		V-Teen	19.80	ton	€ 2.20	€ 43.56	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 209.68	€ -		
Te beheren dijkkonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	9.00	m1/m		BO-gras	9.00	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.23)	€ -	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ -	€ -	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ -	€ -	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ (0.23)	

belangrijkste aannames:
 grondaanvulling in klei boven water
 grondaanvulling in zand onder water
 huidige kleilagen laten zitten
 alleen top laag verwijderen
 stortsteen verwijderen
 geen raakvlak met weg
 geen zetting meegenomen

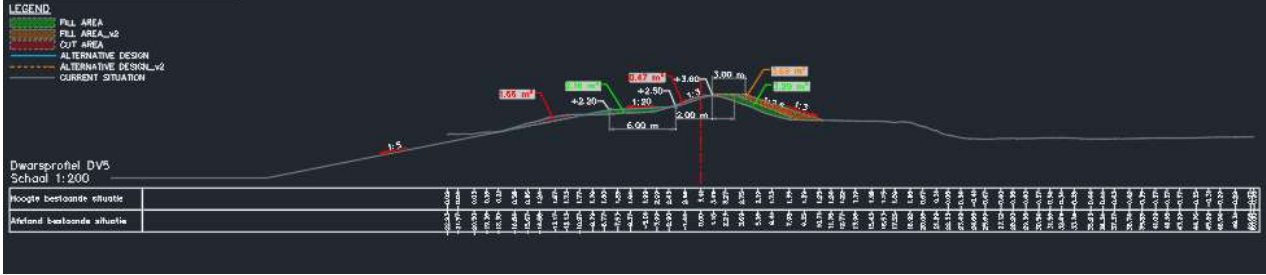
DV5 - 2.3



	gemeten in het vlak			hoeveelheid per m dijksprofiel							Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aaname
	hoeveelheid	eenheid	aaname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	hoeveelheid	eenheid				
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	-	€	1.37	€ -	-	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	9.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	9.00	m2	€ 73.49	€	661.45	€	1.11	€	10.00	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	3.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	3.00	m2	€ 58.09	€	174.27	€	0.88	€	2.63	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	-	€	1.50	€ -	-	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	5.20	m1	30cm	A-TG	1.56	m3	€ 17.48	€	27.27	€	(0.05)	€	(0.26)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	8.80	m1	30cm	A-TG-H	2.64	m3	€ 6.91	€	18.23	€	(0.05)	€	(0.45)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	19.00	m2		A-Klei	19.00	m3	€ 21.59	€	410.30	€	0.13	€	2.42	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	-	€	0.13	€ -	-	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	-	€	-	€ -	-	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€	291.61	€	1.75	€	10.52	
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	-	€	-	€ -	-	
Aanbrengen Zand onder water	40.00	m2		A-Zand-water	40.00	m3	€ 12.43	€	497.17	€	0.09	€	3.51	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	-	€	0.09	€ -	-	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	-	€	0.20	€ -	-	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	7.00	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	16.17	ton	€ 30.22	€	488.68	€	0.20	€	1.42	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	-	€	-	€ -	-	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	12.00	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	12.00	m2	€ 7.96	€	95.50	€	-	€ -	-	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	-	€	-	€ -	-	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	-	€	0.82	€ -	-	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	-	€	0.13	€ -	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	-	€	11.43	€ -	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	-	€	6.30	€ -	-	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	-	€	5.53	€ -	-	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-lkern	-	m3	€ 29.80	€ -	-	€	-	€ -	-	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-lbekl	-	m2	€ 43.93	€ -	-	€	0.20	€ -	-	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-lcunet	-	m3	€ 11.00	€ -	-	€	-	€ -	-	
Totaal directe kosten								€	2,664.47	€		€	29.79	
Verwijderen														
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	-	€	-	€ -	-	
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	-	€	-	€ -	-	
Verwijderen top laag	11.00	m1	30cm	V-TG	3.30	m3	€ 3.36	€	11.09	€	-	€ -	-	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	7.00	m1		V-Zet-ot	7.00	m2	€ 8.36	€	58.51	€	-	€ -	-	
Verwijderen filterlaag ondertalud	7.00	m1/m		V-Fil-ot	7.00	m2	€ 5.41	€	37.84	€	-	€ -	-	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€ -	-	€	-	€ -	-	
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€ -	-	€	-	€ -	-	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€	45.08	€	-	€ -	-	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	-	€	-	€ -	-	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	-	€	-	€ -	-	
verwijderen huidige teenbescherming	6.00	m1		V-Teen	19.80	ton	€ 2.20	€	43.56	€	-	€ -	-	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€	196.07	€		€	-	
Te beheren dijkdonderdelen (niet onderdeel van versterking)														
grasbekleding	8.00	m1/m		BO-gras	8.00	m2	n.v.t.	€	(0.03)	€	(0.20)	€ -	-	
zetsteenbekleding	-	m1/m		BO-zet	-	m2	n.v.t.	€	1.37	€	-	€ -	-	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€	1.75	€	-	€ -	-	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€	0.82	€	-	€ -	-	
teenbescherming	-	m1/m		BO-teen	-	m2	n.v.t.	€	0.20	€	-	€ -	-	
Totaal directe kosten								€	-	€	4.12	€	(0.20)	

belangrijkste aannames:
 grondaanvulling in klei boven water
 grondaanvulling in zand onder water
 huidige kleilagen laten zitten
 alleen top laag verwijderen
 stortsteen verwijderen
 geen raakvlak met weg
 geen zetting meegenomen

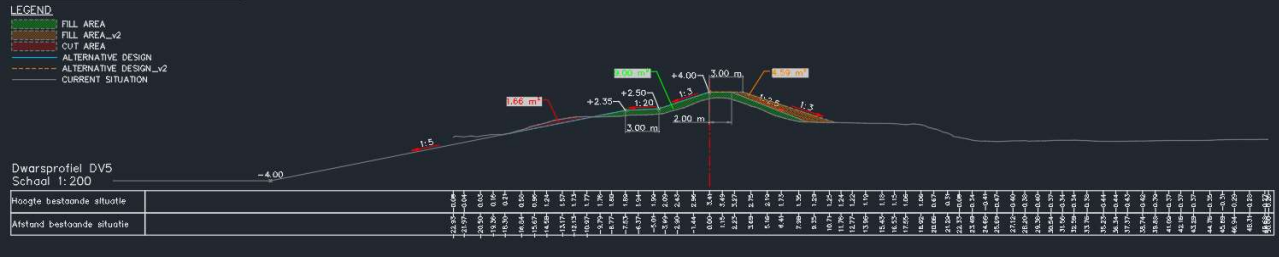
DV5 - 3.1



	gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijkprofiel							Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aannames
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aannames				
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	-	-	-	-	-
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	2.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	2.00	m2	€ 73.49	€ -	€ 146.99	€ 1.11	€ 2.22	-	-	-	-
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€ -	€ -	€ 0.88	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen Zetsteen Ruw	2.00	m1	25cm	A-Zet-ruw	2.00	m2	€ 100.80	€ -	€ 201.60	€ 1.50	€ 3.01	-	-	-	-
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	4.40	m1	30cm	A-TG	1.32	m3	€ 17.48	€ -	€ 23.07	€ (0.05)	€ (0.22)	0.30	m	-	-
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	9.60	m1	30cm	A-TG-H	2.88	m3	€ 6.91	€ -	€ 19.89	€ (0.05)	€ (0.49)	0.30	m	-	-
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (nieuw)	9.00	m2	-	A-Klei	9.00	m3	€ 21.59	€ -	€ 194.35	€ 0.13	€ 1.15	-	-	-	-
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2	-	A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ -	€ 0.13	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen Klei/kelleem onder water	-	m2	-	A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ -	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	-	-	-	-
Aanbrengen Zand boven water	-	m2	-	A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen Zand onder water	-	m2	-	A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ -	€ 0.09	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2	-	A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ -	€ 0.09	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks	-	A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ -	€ 0.20	€ -	16.42	m2/m	-	-
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€ -	€ -	€ 0.20	€ -	2.31	ton/m	-	-
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen asfalt binnendijks	2.00	m1	standaard weg	A-Weg-asf	2.00	m2	€ 35.96	€ -	€ 71.91	€ -	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1	-	A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ -	€ 0.82	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2	-	A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ -	€ 0.13	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ -	€ 11.43	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ -	€ 6.30	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen strekdam	-	m	-	A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ -	€ 5.53	€ -	250.00	m hoh	-	-
Aanbrengen kern langdam	-	m2	-	A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m	-	A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€ -	€ -	€ 0.20	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2	-	A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Totaal directe kosten								€	949.43	€	16.18				
Verwijderen															
Verwijderen klei	-	m2	-	V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Verwijderen kelleem	-	m2/m	-	V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Verwijderen top laag	12.00	m1	30cm	V-TG	3.60	m3	€ 3.36	€ -	€ 12.10	€ -	€ -	0.30	m	-	-
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1	-	V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Verwijderen filterlaag ondertalud	-	m1/m	-	V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1	-	V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1	-	V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1	-	V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ -	€ 45.08	€ -	€ -	-	-	-	-
verwijderen huidige asfaltweg	2.00	m1	-	V-Weg-asf	2.00	m2	€ 11.71	€ -	€ 23.43	€ -	€ -	-	-	-	-
verwijderen klinkerpad	-	m1	-	V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-	-
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1	-	V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ -	€ -	3.30	ton/m	-	-
Totaal directe kosten								€	80.61	€	-				
Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)															
grasbekleding	8.00	m1/m	-	BO-gras	8.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.20)	-	-	-	-	-
zetsteenbekleding	7.00	m1/m	-	BO-zet	7.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ 9.62	-	-	-	-	-
asfaltbekleding	-	m1/m	-	BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	-	-	-	-	-
klinkerpad	-	m1/m	-	BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	-	-	-	-	-
teenbescherming	6.00	m1/m	-	BO-teen	6.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.22	-	-	-	-	-
Totaal directe kosten								€	-	€	4.12	€	10.63		

- belangrijkste aannames:**
 grondaanvulling in klei
 2m raakvlak met weg
 huidige kleilagen laten zitten
 alleen top laag verwijderen
- zetsteen voldoet
 geen zetting meegenomen

DV5 - 3.2



Aanbrengen	gemeten in het vlak			hoeveelheid per m dijkprofiel							Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aaname
	hoeveelheid	eenheid	aaname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar				
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	-	-	-	-
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	2.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	2.00	m2	€ 73.49	€ -	€ 146.99	€ 1.11	€ 2.22	-	-	-
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	2.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	2.00	m2	€ 58.09	€ -	€ 116.18	€ 0.88	€ 1.75	-	-	-
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ -	€ 1.50	€ -	-	-	-
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	2.60	m1	30cm	A-TG	0.78	m3	€ 17.48	€ -	€ 13.63	€ (0.05)	€ (0.13)	0.30	m	-
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	10.40	m1	30cm	A-TG-H	3.12	m3	€ 6.91	€ -	€ 21.55	€ (0.05)	€ (0.53)	0.30	m	-
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	15.00	m2		A-Klei	15.00	m3	€ 21.59	€ -	€ 323.92	€ 0.13	€ 1.91	-	-	-
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ -	€ 0.13	€ -	-	-	-
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-
Aanbrengen Waterbouwasfalt	3.00	m1	20cm	A-WAB	3.00	m2	€ 48.60	€ -	€ 145.80	€ 1.75	€ 5.26	-	-	-
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ -	€ 0.09	€ -	-	-	-
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ -	€ 0.09	€ -	-	-	-
Aanbrengen geotubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ -	€ 0.20	€ -	16.42	m2/m	-
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€ -	€ -	€ 0.20	€ -	2.31	ton/m	-
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-
Aanbrengen asfalt binnendijks	2.00	m1	standaard weg	A-Weg-asf	2.00	m2	€ 35.96	€ -	€ 71.91	€ -	€ -	-	-	-
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ -	€ 0.82	€ -	-	-	-
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ -	€ 0.13	€ -	-	-	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ -	€ 11.43	€ -	-	-	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ -	€ 6.30	€ -	-	-	-
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ -	€ 5.53	€ -	250.00	m hoh	-
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€ -	€ -	€ 0.20	€ -	-	-	-
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	€ -	-	-	-
Totaal directe kosten								€	839.99	€	10.49			

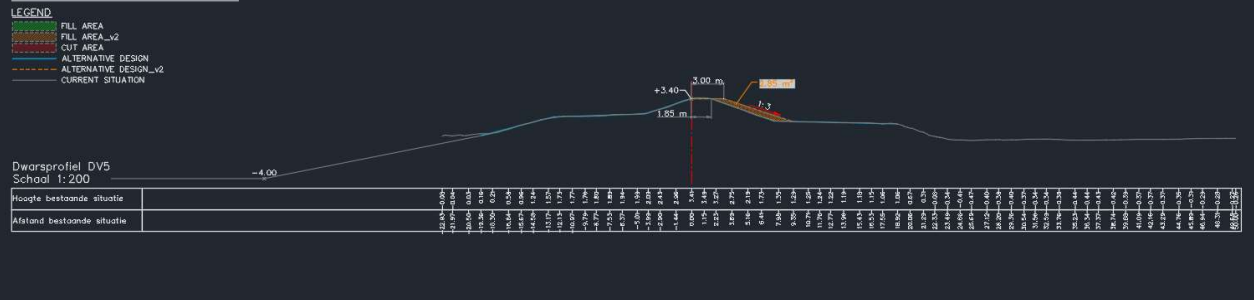
Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aaname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aaname	
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	-	-
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	-	-
Verwijderen topklaag	13.00	m1	30cm	V-TG	3.90	m3	€ 3.36	€ -	€ 13.10	€ -	0.30	m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€ -	€ -	€ -	-	-
Verwijderen filterlaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€ -	€ -	€ -	-	-
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€ -	€ -	€ -	-	-
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€ -	€ -	€ -	-	-
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ -	€ 45.08	€ -	-	-
verwijderen huidige asfaltweg	2.00	m1		V-Weg-asf	2.00	m2	€ 11.71	€ -	€ 23.43	€ -	-	-
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	-	-
verwijderen huidige teenbescherming	5.00	m1		V-Teen	16.50	ton	€ 2.20	€ -	€ 36.30	€ -	3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€	117.91	€	-	

Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aaname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aaname
grasbekleding	9.00	m1/m		BO-gras	9.00	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ (0.23)	-
zetsteenbekleding	7.00	m1/m		BO-zet	7.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ 9.62	-
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	-
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	-
teenbescherming	6.00	m1/m		BO-teen	6.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.22	-
Totaal directe kosten								€	-	€	10.61

belangrijkste aannames:
 grondaanvulling in klei
 zetsteen voldoet
 huidige kleilagen laten zitten
 alleen topklaag verwijderen

geen raakvlak met weg
 geen zetting meegenomen

DV5 - 3.3



Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€ -	€ 1.11	€ -	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	3.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	3.00	m2	€ 58.09	€ 174.27	€ 0.88	€ 2.63	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	4.40	m1	30cm	A-TG	1.32	m3	€ 17.48	€ 23.07	€ (0.05)	€ (0.22)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	17.60	m1	30cm	A-TG-H	5.28	m3	€ 6.91	€ 36.47	€ (0.05)	€ (0.89)	0.30 m
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	3.00	m2		A-Klei	3.00	m3	€ 21.59	€ 64.78	€ 0.13	€ 0.38	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€ -	€ 0.13	€ -	
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Waterbouwasfalt	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€ 291.61	€ 1.75	€ 10.52	
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	
Aanbrengen gotubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1,5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€ -	€ 0.20	€ -	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	22.00	m2		A-Klei-Geo	22.00	m2	€ 35.09	€ 772.03	€ 0.13	€ 2.78	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€ -	€ 11.43	€ -	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-bekl	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	
Totaal directe kosten								€ 1,362.23	€ 15.19		

Verwijderen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen top laag	22.00	m1	30cm	V-TG	6.60	m3	€ 3.36	€ 22.18	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€ -	€ -	€ -	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ 3.30	ton/m
Totaal directe kosten								€ 67.26	€ -		

Te beheren dijkonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
grasbekleding	-	m1/m		BO-gras	-	m2	n.v.t.	€ -	€ (0.03)	€ -	
zetsteenbekleding	7.00	m1/m		BO-zet	7.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.37	€ 9.62	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 1.75	€ -	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.82	€ -	
teenbescherming	6.00	m1/m		BO-teen	6.00	m2	n.v.t.	€ -	€ 0.20	€ 1.22	
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 10.83	

belangrijkste aannames:
 OVERLAGING huidige kleilaag met 1m erosiebestendige klei en geogrid op binnentalud
 geen zetting
 zetsteen voldoet

DV5 - 5.1

LEGEND

- PELL AREA
- PELL AREA_V2
- OUT AREA
- ALTERNATIVE DESIGN
- ALTERNATIVE DESIGN_V2
- CURRENT SITUATION



Dwarsprofiel DV5

Schaal 1:200

Hoogte bestaande situatie	Afstand bestaande situatie
10.00	0.00
9.99	0.50
9.98	1.00
9.97	1.50
9.96	2.00
9.95	2.50
9.94	3.00
9.93	3.50
9.92	4.00
9.91	4.50
9.90	5.00
9.89	5.50
9.88	6.00
9.87	6.50
9.86	7.00
9.85	7.50
9.84	8.00
9.83	8.50
9.82	9.00
9.81	9.50
9.80	10.00
9.79	10.50
9.78	11.00
9.77	11.50
9.76	12.00
9.75	12.50
9.74	13.00
9.73	13.50
9.72	14.00
9.71	14.50
9.70	15.00
9.69	15.50
9.68	16.00
9.67	16.50
9.66	17.00
9.65	17.50
9.64	18.00
9.63	18.50
9.62	19.00
9.61	19.50
9.60	20.00
9.59	20.50
9.58	21.00
9.57	21.50
9.56	22.00
9.55	22.50
9.54	23.00
9.53	23.50
9.52	24.00
9.51	24.50
9.50	25.00
9.49	25.50
9.48	26.00
9.47	26.50
9.46	27.00
9.45	27.50
9.44	28.00
9.43	28.50
9.42	29.00
9.41	29.50
9.40	30.00
9.39	30.50
9.38	31.00
9.37	31.50
9.36	32.00
9.35	32.50
9.34	33.00
9.33	33.50
9.32	34.00
9.31	34.50
9.30	35.00
9.29	35.50
9.28	36.00
9.27	36.50
9.26	37.00
9.25	37.50
9.24	38.00
9.23	38.50
9.22	39.00
9.21	39.50
9.20	40.00
9.19	40.50
9.18	41.00
9.17	41.50
9.16	42.00
9.15	42.50
9.14	43.00
9.13	43.50
9.12	44.00
9.11	44.50
9.10	45.00
9.09	45.50
9.08	46.00
9.07	46.50
9.06	47.00
9.05	47.50
9.04	48.00
9.03	48.50
9.02	49.00
9.01	49.50
9.00	50.00

gemeten in het vlak

Aanbrengen	gemeten in het vlak			hoeveelheid per m dijksprofiel							Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanne
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar				
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€	-	€ 1.37	€	-	-	
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	2.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	2.00	m2	€ 73.49	€	146.99	€ 1.11	€ 2.22	-	-	
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	2.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	2.00	m2	€ 58.09	€	116.18	€ 0.88	€ 1.75	-	-	
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€	-	€ 1.50	€	-	-	
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	0.40	m1	30cm	A-TG	0.12	m3	€ 17.48	€	2.10	€ (0.05)	€ (0.02)	0.30	m	
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	9.60	m1	30cm	A-TG-H	2.88	m3	€ 6.91	€	19.89	€ (0.05)	€ (0.49)	0.30	m	
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	4.40	m2		A-Klei	4.40	m3	€ 21.59	€	95.02	€ 0.13	€	0.56		
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	1.60	m2		A-Klei-H	1.60	m3	€ 4.11	€	6.58	€ 0.13	€	0.20		
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€	-	€	€	-	-	
Aanbrengen Waterbouwafval	10.00	m1	20cm	A-WAB	10.00	m2	€ 48.60	€	486.01	€ 1.75	€ 17.53	-	-	
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€	-	€	€	-	-	
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€	-	€	€	-	-	
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€	-	€ 0.09	€	-	-	
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€	-	€ 0.20	€	16.42	m2/m	
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€	-	€ 0.20	€	2.31	ton/m	
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€	-	€	€	-	-	
Aanbrengen stabiliteitmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€	-	€	€	-	-	
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€	-	€	€	-	-	
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€	-	€ 0.82	€	-	-	
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€	-	€ 0.13	€	-	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	1.00	stuks	beton L muur	A-Muur-L	1.00	m	€ 652.66	€	652.66	€ 11.43	€ 11.43	-	-	
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€	-	€ 6.30	€	-	-	
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€	-	€ 5.53	€	250.00	m hoh	
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€	-	€	€	-	-	
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€	-	€ 0.20	€	-	-	
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€	-	€	€	-	-	
Totaal directe kosten								€	1,525.42	€	33.19			

Verwijderen	hoeveelheid			hoeveelheid per m dijksprofiel							Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanne
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar				
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€	-	€	€	-	-	
Verwijderen keileem	2.00	m2/m		V-Klei	2.00	m3	€ 2.76	€	5.52	€	€	-	-	
Verwijderen top laag	12.00	m1	30cm	V-TG	3.60	m3	€ 3.36	€	12.10	€	€	0.30	m	
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€	-	€	€	-	-	
Verwijderen filterlaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€	-	€	€	-	-	
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€	-	€	€	-	-	
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€	-	€	€	-	-	
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€	45.08	€	€	-	-	
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€	-	€	€	-	-	
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€	-	€	€	-	-	
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€	-	€	€	3.30	ton/m	
Totaal directe kosten								€	62.70	€	-			

Te beheren dijksonderdelen (niet onderdeel van versterking)	hoeveelheid			hoeveelheid per m dijksprofiel							Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanne
	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar				
grasbekleding	12.00	m1/m		BO-gras	12.00	m2	n.v.t.	€	-	€ (0.03)	€ (0.30)	-	-	
zetsteenbekleding	7.00	m1/m		BO-zet	7.00	m2	n.v.t.	€	-	€ 1.37	€ 9.62	-	-	
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€	-	€ 1.75	€	-	-	
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€	-	€ 0.82	€	-	-	
teenbescherming	6.00	m1/m		BO-teen	6.00	m2	n.v.t.	€	-	€ 0.20	€ 1.22	-	-	
Totaal directe kosten								€	-	€	4.12	€	10.53	

belangrijkste aannames:

- alleen aanvulling klei
- overlaging huidige teenbestorting
- huidige kleilaag binnentalud voldoet
- zetsteen voldoet
- betonnen L-wand 1m

DV5 - 5.2

LEGEND

- █ FILL AREA
- █ FILL AREA v2
- █ CUT AREA
- █ ALTERNATIVE DESIGN
- █ ALTERNATIVE DESIGN v2
- █ CURRENT SITUATION

Dwarsprofiel DV5
Schaal 1:200



gemeten in het vlak				hoeveelheid per m dijksprofiel							
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aanname
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€ -	€ 1.37	€ -	-
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	1.00	m1	35cm	A-Zet-ot-35	1.00	m2	€ 73.49	€ 73.49	€ 1.11	€ -	1.11
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	-	m1	25cm	A-Zet-bt-25	-	m2	€ 58.09	€ -	€ 0.88	€ -	-
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€ -	€ 1.50	€ -	-
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	0.40	m1	30cm	A-TG	0.12	m3	€ 17.48	€ 2.10	€ (0.05)	€ (0.02)	0.30 m
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	9.60	m1	30cm	A-TG-H	2.88	m3	€ 6.91	€ 19.89	€ (0.05)	€ (0.49)	0.30 m
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (nieuw)	1.40	m2		A-Klei	1.40	m3	€ 21.59	€ 30.23	€ 0.13	€ -	0.18
Aanbrengen Klei/kelleem vanaf land (uit hergebruik)	1.60	m2		A-Klei-H	1.60	m3	€ 4.11	€ 6.58	€ 0.13	€ -	0.20
Aanbrengen Klei/kelleem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen Waterbouwafval	9.00	m1	20cm	A-WAB	9.00	m2	€ 48.60	€ 437.41	€ 1.75	€ -	15.78
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€ -	€ 0.09	€ -	-
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€ -	€ 0.09	€ -	-
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€ -	€ 0.20	€ -	16.42 m2/m
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€ -	€ 0.20	€ -	2.31 ton/m
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€ -	€ 0.82	€ -	-
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Geo	-	m2	€ 35.09	€ -	€ 0.13	€ -	-
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	1.00	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	1.00	m	€ 652.66	€ 652.66	€ 11.43	€ -	11.43
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	damwand	A-Muur-Dw	-	m	€ 525.83	€ -	€ 6.30	€ -	-
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€ -	€ 5.53	€ -	250.00 m hoh
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€ -	€ -	€ -	-
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-beki	-	m2	€ 43.93	€ -	€ 0.20	€ -	-
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€ -	€ -	€ -	-
Totaal directe kosten								€ 1,222.36	€ 28.19		
Verwijderen											
Verwijderen klei	-	m2		V-Kelleem	-	m3	€ 12.85	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen kelleem	2.00	m2/m		V-Klei	2.00	m3	€ 2.76	€ 5.52	€ -	€ -	-
Verwijderen top laag	12.00	m1	30cm	V-TG	3.60	m3	€ 3.36	€ 12.10	€ -	€ -	0.30 m
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen filterlaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€ -	€ -	€ -	-
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€ 45.08	€ -	€ -	-
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€ -	€ -	€ -	-
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€ -	€ -	€ -	-
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€ -	€ -	€ -	3.30 ton/m
Totaal directe kosten								€ 62.70	€ -		
Te beheren dijksonderdelen (niet onderdeel van versterking)											
grasbekleding	12.00	m1/m		BO-gras	12.00	m2	n.v.t.	€ (0.03)	€ (0.30)	€ -	-
zetsteenbekleding	7.00	m1/m		BO-zet	7.00	m2	n.v.t.	€ 1.37	€ 9.62	€ -	-
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€ 1.75	€ -	€ -	-
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€ 0.82	€ -	€ -	-
teenbescherming	6.00	m1/m		BO-teen	6.00	m2	n.v.t.	€ 0.20	€ 1.22	€ -	-
Totaal directe kosten								€ -	€ 4.12	€ 10.53	

belangrijkste aannames:

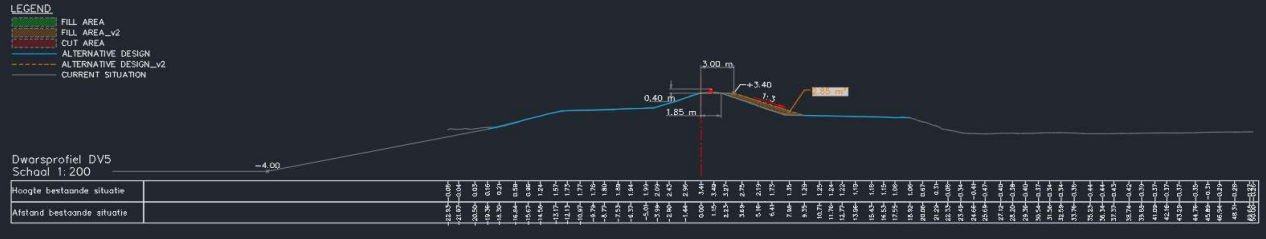
alleen aanvulling klei

huidige kleilaag binnentalud voldoet

zetsteen voldoet

betonnen L-wand 1m

DV5 - 5.3



	gemeten in het vlak			hoeveelheid per m dijksprofiel							Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar	aaname
	hoeveelheid	eenheid	aaname	code	hoeveelheid	eenheid	prijs / ehd	Directe Bouwkosten	prijs / ehd B&O	B&O kosten / jaar				
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	45cm	A-Zet-ot-45	-	m2	€ 91.80	€	-	€ 1.37	-			
Aanbrengen Zetsteen ondertalud	-	m1	35cm	A-Zet-ot-35	-	m2	€ 73.49	€	-	€ 1.11	-			
Aanbrengen Zetsteen bovenalud	3.00	m1	25cm	A-Zet-bt-25	3.00	m2	€ 58.09	€	174.27	€ 0.88	2.63			
Aanbrengen Zetsteen Ruw	-	m1	25cm	A-Zet-ruw	-	m2	€ 100.80	€	-	€ 1.50	-			
Aanbrengen Teelaarde (nieuw)	0.80	m1	30cm	A-TG	0.24	m3	€ 17.48	€	4.20	€ (0.05)	(0.04)	0.30 m		
Aanbrengen teelaarde (uit hergebruik)	7.20	m1	30cm	A-TG-H	2.16	m3	€ 6.91	€	14.92	€ (0.05)	(0.37)	0.30 m		
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (nieuw)	6.00	m2		A-Klei	6.00	m3	€ 21.59	€	129.57	€ 0.13	0.77			
Aanbrengen Klei/keileem vanaf land (uit hergebruik)	-	m2		A-Klei-H	-	m3	€ 4.11	€	-	€ 0.13	-			
Aanbrengen Klei/keileem onder water	-	m2		A-Klei-water	-	m3	€ 18.67	€	-	-	-			
Aanbrengen Waterbouwafval	6.00	m1	20cm	A-WAB	6.00	m2	€ 48.60	€	291.61	€ 1.75	10.52			
Aanbrengen Zand boven water	-	m2		A-Zand-as	-	m3	€ 14.35	€	-	-	-			
Aanbrengen Zand onder water	-	m2		A-Zand-water	-	m3	€ 12.43	€	-	€ 0.09	-			
Aanbrengen kernmateriaal vooroever	-	m2		A-Kern-oever	-	m3	€ 8.00	€	-	€ 0.09	-			
Aanbrengen goetubes of vergelijkbaar	-	stuks		A-Tubes	-	m	€ 1,909.13	€	-	€ 0.20	-	16.42 m2/m		
Aanbrengen Breuksteen	-	m1	1.5 laag 300-1000kg	A-BS-300-1000	-	ton	€ 30.22	€	-	€ 0.20	-	2.31 ton/m		
Aanbrengen Grondverbetering binnendijk	-	m1	6.5m diep	A-GV-MIP	-	m2	€ 100.44	€	-	-	-			
Aanbrengen stabiliteitsmaatregel buitendijks	-	m1	verticale drainage	A-Stab-VD	-	m2	€ 7.96	€	-	-	-			
Aanbrengen asfalt binnendijks	-	m1	standaard weg	A-Weg-asf	-	m2	€ 35.96	€	-	-	-			
Aanbrengen klinkerpad binnendijk	-	m1		A-Weg-bss	-	m2	€ 28.28	€	-	€ 0.82	-			
Aanbrengen overslagbestendige klei + geogrid	-	m2		A-Klei-Ge	-	m2	€ 35.09	€	-	€ 0.13	-			
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	-	stuks	beton L muur	A-Muur-Bt	-	m	€ 652.66	€	-	€ 11.43	-			
Aanbrengen golfmuur 1m hoog	1.00	stuks	damwand	A-Muur-Dw	1.00	m	€ 525.83	€	525.83	€ 6.30	6.30			
Aanbrengen strekdam	-	m		A-Dam-strek	-	m	€ 2,875.28	€	-	€ 5.53	-	250.00 m hoh		
Aanbrengen kern langdam	-	m2		A-Dam-l-kern	-	m3	€ 29.80	€	-	-	-			
Aanbrengen bekleding langsdam	-	m		A-Dam-l-bekl	-	m2	€ 43.93	€	-	€ 0.20	-			
Aanbrengen zandcunet langsdam	-	m2		A-Dam-l-cunet	-	m3	€ 11.00	€	-	-	-			
Totaal directe kosten								€	1,140.38	€	19.81			
Verwijderen														
Verwijderen klei	-	m2		V-Keileem	-	m3	€ 12.85	€	-	-	-			
Verwijderen keileem	-	m2/m		V-Klei	-	m3	€ 2.76	€	-	-	-			
Verwijderen top laag	9.00	m1	30cm	V-TG	2.70	m3	€ 3.36	€	9.07	-	-	0.30 m		
Verwijderen Zetsteen ondertalud	-	m1		V-Zet-ot	-	m2	€ 8.36	€	-	-	-			
Verwijderen filterlaag ondertalud	-	m1/m		V-Fil-ot	-	m2	€ 5.41	€	-	-	-			
Verwijderen Zetsteen bovenalud	-	m1		V-Zet-bt	-	m2	€ 7.67	€	-	-	-			
Verwijderen filterlaag bovenalud	-	m1		V-Fil-bt	-	m2	€ 5.17	€	-	-	-			
Verwijderen asfalt buitendijk	5.00	m1		V-WAB	5.00	m2	€ 9.02	€	45.08	-	-			
verwijderen huidige asfaltweg	-	m1		V-Weg-asf	-	m2	€ 11.71	€	-	-	-			
verwijderen klinkerpad	-	m1		V-Weg-bss	-	m2	€ 7.02	€	-	-	-			
verwijderen huidige teenbescherming	-	m1		V-Teen	-	ton	€ 2.20	€	-	-	-	3.30 ton/m		
Totaal directe kosten								€	54.15	€	-			
Te beheren dijksonderdelen (niet onderdeel van versterking)														
grasbekleding	14.00	m1/m		BO-gras	14.00	m2	n.v.t.	€	(0.03)	€	(0.36)			
zetsteenbekleding	7.00	m1/m		BO-zet	7.00	m2	n.v.t.	€	1.37	€	9.62			
asfaltbekleding	-	m1/m		BO-asf	-	m2	n.v.t.	€	1.75	€	-			
klinkerpad	-	m1/m		BO-bss	-	m2	n.v.t.	€	0.82	€	-			
teenbescherming	6.00	m1/m		BO-teen	6.00	m2	n.v.t.	€	0.20	€	1.22			
Totaal directe kosten								€	-	€	4.12	€	10.48	

belangrijkste aannames:
 licht graafwerk opgenomen
 wel verbetering hard dijkbekleding
 huidige kleilaag binnentalud voldoet
 zetsteen voldoet
 damwand 40cm boven maaiveld

Bijlage 3: Risicodossier mogelijke alternatieven

ID	FASE	GEBEURTENIS	DOORZAAK/ OORZAKEN	GEVOLG(EN)	KOSTENIMPACT (heel) hoog/middel/(heel) laag	TIJDIMPACT	KANS binnenwaarts	KANS buitenwaarts	KANS vierkant	KANS voorland	KANS constructief	RISICOBIJDRAGE binnenwaarts	RISICOBIJDRAGE buitenwaarts	RISICOBIJDRAGE vierkant	RISICOBIJDRAGE voorland	RISICOBIJDRAGE constructief
AO-RIS-001	realisatie	De situatie in het veld is anders dan op tekening Meer materiaal nodig bij dan berekend in de verkenningfase	Beschikbare gegevens (basis tekeningen, bodemligging, ondergrond als klei/veen) ontoereikend	1. Afwijkingen in de hoeveelheden 2. Meerwerk 3. Geotechnische ondergrond is zwakker dan verwacht	Heel hoog (> €5.000.000)	Heel hoog (>6 maanden)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Hoog (50% - 99%)	Klein (5% - 25%)	20	30	20	40	20
AO-RIS-002	realisatie	Huidig kelleem verliest tijdens uitvoering zijn sterkte	Het kelleem wordt belast door te zwaar materiaal	1. Afwijkingen in de hoeveelheden 2. vertraging	Middel (€250.000 - €1.000.000)	Hoog (4 tot 6 maanden)	Hoog (50% - 99%)	Hoog (50% - 99%)	Hoog (50% - 99%)	Klein (5% - 25%)	Hoog (50% - 99%)	28	28	28	14	28
AO-RIS-003	realisatie	De huidige materialen (zowel grond als bekleding, denk aan kelleem/keilagen) zijn van onvoldoende kwaliteit om her te gebruiken	De huidige klei is van mindere kwaliteit dan verwacht /onvoldoende erosiebestendig	1. Afwijkingen in de hoeveelheden 2. Ontwerpaanpassingen noodzakelijk	Hoog (€1.000.000 - €5.000.000)	Middel (2 tot 4 maanden)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25%)	14	21	14	14	21
AO-RIS-004	realisatie	huidige teenschot moet onvoorzien worden verwijderd	Huidige teenschot is onvoldoende sterk	1. Afwijkingen in de hoeveelheden 2. Ontwerpaanpassingen noodzakelijk	Middel (€250.000 - €1.000.000)	Middel (2 tot 4 maanden)	Hoog (50% - 99%)	n.v.t. (0%)	n.v.t. (0%)	n.v.t. (0%)	Hoog (50% - 99%)	24	0	0	0	24
AO-RIS-005	planuitwerking/realisatie	Grondprijzen (klei/zand) zijn hoger dan aangenomen	Veel vraag naar zand/klei vanwege diverse uitvoeringsprojecten	1. vertraging 2. hogere kosten 3. Materiaalkosten hoger dan de marge in de SSK-raming	Hoog (€1.000.000 - €5.000.000)	Heel laag (0 tot 1 maand)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Hoog (50% - 99%)	Klein (5% - 25%)	15	15	15	20	10
AO-RIS-006	realisatie	Werk is verstorder dan gedacht voor de natuur	1. werkzaamheden in gevoelig natuura2000 gebied 2. Tijdens uitvoering protesten vanuit de natuurbeweging 3. meer lawaai dan vergunning toestaat	1. Stil leggen werk en verschuiving over het stormseizoen heen 2. Andere aanpak vereist voor de aannemer 3. Tijdenster van werkzaamheden verschuift (meerwerk etc)	Laag (€50.000 - €250.000)	Laag (1 tot 2 maanden)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Hoog (50% - 99%)	Klein (5% - 25%)	8	12	8	16	8
AO-RIS-007	realisatie	De aannemer gaat tijdens de uitvoering van de werkzaamheden failliet	Economische ontwikkeling	1. Andere aannemer moet het werk afmaken. 2. Opnieuw aanbesteden van werk. 3. Vertraging in uitvoering, schuift over stormseizoen heen 4. dubbel van uitvoeringskosten	Middel (€250.000 - €1.000.000)	Hoog (4 tot 6 maanden)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	14	14	14	14	14
AO-RIS-008	realisatie	De uitvoering van de dijkverbeteringswerkzaamheden stopt	Aanvoer/beschikbaarheid materiaal (zetsteen, breuksteen, asfalt) of logistiek en/of capaciteit vergt meer tijd dan gepland.	1. vertraging 2. Extra veiligheidsmaatregelen Beheer 3. Bestuurlijke gevoeligheid	Laag (€50.000 - €250.000)	Laag (1 tot 2 maanden)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25%)	12	12	12	8	12
AO-RIS-009	realisatie	Aantreffen van niet grond eigen stoffen zoals PFAS (moleuhygiënische kwaliteit bodem is anders dan vooraf voorzien)	Bij de aanleg van de dijk of andere werkzaamheden is verontreinigde grond gebruikt	1. Stil leggen werk 2. Aanvullend onderzoek 3. Afvoeren grond	Hoog (€1.000.000 - €5.000.000)	Hoog (4 tot 6 maanden)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25%)	24	24	24	16	24
AO-RIS-010	planuitwerking	Wijziging project scope gedurende inspraakprocedure	1. Verandering wet en regelgeving / kaders en randvoorwaarden 2. Nieuwe inzichten Golfbelastingen	1. Vertraging doordat processen opnieuw moeten worden doorlopen 2. Vergunning ongelidig 3. Meerwerk claims/ VTW door ON	Heel laag (1 - €50.000)	Laag (1 tot 2 maanden)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25%)	9	9	9	6	9
AO-RIS-011	realisatie	Optreden van incidenten op gebied van veiligheid	1. Recreanten betreden de dijk. 2. Negeren van veiligheidsvoorschriften	1. Veiligheidsincident 2. Stilleggen werk 3. Inago schade 4. Claims	Laag (€50.000 - €250.000)	Heel laag (0 tot 1 maand)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Hoog (50% - 99%)	Gemiddel (25%)	9	9	9	12	9
AO-RIS-012	realisatie	Aanvoeren worden kapot gereden (paralel wegen)	1. zwaarder materieel dan voorzien 2. Aanvoeren minder sterk dan gedacht	1. herstel toevoeren 2. claim derden	Middel (€250.000 - €1.000.000)	Laag (1 tot 2 maanden)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25% - 50%)	n.v.t. (0%)	Gemiddel (25%)	15	10	15	0	15
AO-RIS-013	planuitwerking	innovatietraject werkt vertragend	Innovatie programma's hebben erg lange looptijd en passen vaak niet binnen de planning van dijkversterking ofwel zijn nog niet voldoende uitgewerkt om direct toe te passen.	1. Juridische discussie over gelijkwaardigheid 2. Vertraging 3. Aanbestedingsprocedure opnieuw	Laag (€50.000 - €250.000)	Hoog (4 tot 6 maanden)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25%)	Gemiddel (25%)	18	18	18	18	18
AO-RIS-014	realisatie	Havens niet beschikbaar voor aanvoer materiaal, onvoldoende loslocaties op gunstige plekken	Andere activiteiten maken aanvoer van materiaal onwenselijk of niet haalbaar	1. Werkt kostenverhogend voor het transport van materiaal	Laag (€50.000 - €250.000)	Heel hoog (>6 maanden)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25%)	21	21	21	14	21
AO-RIS-015	realisatie	Uitlopen werkzaamheden door tegenvallend weersomstandigheid (onwerkbaar weer)	De planning biedt onvoldoende ruimte voor tegenvallende weersomstandigheden/ onwerkbaar weer.	1. Oplevering niet voor stormseizoen gerealiseerd. 2. Aanvullende veiligheidsmaatregelen nemen	Middel (€250.000 - €1.000.000)	Middel (2 tot 4 maanden)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25%)	Klein (5% - 25%)	12	18	18	18	12
AO-RIS-016	realisatie	Aannemer is onvoldoende bekwaam	Lagere kwaliteit aangeboden, voor lage inschrijving	1. vertraging 2. Aantoonbaar dijk veilig lukt niet	Hoog (€1.000.000 - €5.000.000)	Hoog (4 tot 6 maanden)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	24	24	24	16	16
AO-RIS-017	planuitwerking	Verandering uitgangspunten	1. wet en regelgeving verandert 2. WBI /OI uitgangspunten veranderen	1. meer kosten 2. vertraging	Middel (€250.000 - €1.000.000)	Middel (2 tot 4 maanden)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	18	18	18	12	12
AO-RIS-018	planuitwerking	Geen financieel haalbare oplossingen zonder significant extra ruimtebeslag	Geen (financieel) acceptabel ontwerp zonder significante aantasting beeld/ ruimtelijke kwaliteit van de dijk en natuurwaarde	Hogere kosten en vertraging door weerstand vanuit omgeving	Laag (€50.000 - €250.000)	Hoog (4 tot 6 maanden)	Zeer klein (0% - 5%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25%)	6	18	12	12	18
AO-RIS-019	planuitwerking	Beheerders moeten een grotere beheersinspanning leveren dan ze momenteel aankunnen qua kennis, capaciteit en budget	Eisen/ wensen van beoogd toekomstige beheerders kunnen niet goed meegenomen worden in ontwerpproces omdat het tot (onacceptabel) hoge kosten of negatieve effecten leidt.	1. vertraging besluitvorming	Laag (€50.000 - €250.000)	Middel (2 tot 4 maanden)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	Hoog (50% - 99%)	Gemiddel (25%)	10	10	10	20	15
AO-RIS-020	planuitwerking	Beperkte capaciteit bij RWS	Gecoördineerde werk- en vergunningenprocedure. loopt niet volgens planning	Vertraging in vergunningenprocedures.	Laag (€50.000 - €250.000)	Middel (2 tot 4 maanden)	Zeer klein (0% - 5%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25%)	Klein (5% - 25%)	5	10	10	15	10
AO-RIS-021	planuitwerking	Stikstof-regelgeving vraagt om een andere uitvoeringsmethode dan vooraf voorzien	Project dijkversterking UMD past voor de uitvoeringsduur niet binnen de PAS regelgeving.	1. Vertraging van uitvoering 2. Meerkosten	Hoog (€1.000.000 - €5.000.000)	Hoog (4 tot 6 maanden)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Hoog (50% - 99%)	Klein (5% - 25%)	16	24	16	32	16
AO-RIS-022	planuitwerking	Geen toetsinstrumentarium beschikbaar nu, innovatieve oplossing.	Ontwerp blijkt niet WBI proof (in geval van innovatief ontwerp)	Extra werkzaamheden om aan te tonen dat ontwerp WBI proof is.	Laag (€50.000 - €250.000)	Middel (2 tot 4 maanden)	n.v.t. (0%)	n.v.t. (0%)	n.v.t. (0%)		Gemiddel (25%)	0	0	0	0	15
AO-RIS-023	planuitwerking	De kruisingen en verleggingen van Kabels & Leidingen vragen meer voorzieningen dan eerder gedacht	Afspraken en maatregelen kabels en leidingen zijn nog niet gereed voor realisatie dijkversterking	1. Hogere kosten (herontwerp én aangepaste uitvoermethode) 2. Vertraging realisatie.	Laag (€50.000 - €250.000)	Middel (2 tot 4 maanden)	Hoog (50% - 99%)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25% - 50%)	n.v.t. (0%)	Gemiddel (25%)	20	10	15	0	15
AO-RIS-024	planuitwerking	Er komt geen akkoord over mede gebruik van de bestaande loswal van RWS en de depotlocaties op grond van derden.	De bestaande loslocatie nabij ketelbrug kan (deels) niet gebruikt worden voor de aanvoer van materiaal benodigd voor de dijkversterking	Er moet meerdere loswallen aangelegd worden en andere depotlocaties worden gezocht.	Laag (€50.000 - €250.000)	Middel (2 tot 4 maanden)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	n.v.t. (0%)	n.v.t. (0%)	10	15	15	0	0
AO-RIS-025	planuitwerking	Vergunbaarheid onvoldoende meegenomen in ontwerpproces verkenningfase.	VKA blijkt niet vergunbaar (natuur of andere aspecten)	Hogere kosten en vertragingen planuitwerkingsfase.	Laag (€50.000 - €250.000)	Middel (2 tot 4 maanden)	Klein (5% - 25%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Hoog (50% - 99%)	Klein (5% - 25%)	10	15	10	20	10
AO-RIS-026	planuitwerking	Innovatieprogramma's hebben erg lange looptijd en passen vaak niet binnen de planning van dijkversterking ofwel zijn nog niet voldoende uitgewerkt om direct toe te passen.	Verwachtingen (druk) van buitenaf (omgeving) m.b.t. duurzaamheid en innovatie kunnen niet worden waargemaakt	Er wordt niet voldaan aan verwachtingen, hierdoor kan weerstand van buitenaf (bv innovatiemanagers, duurzaamheidsmanagers) ontstaan	Middel (€250.000 - €1.000.000)	Hoog (4 tot 6 maanden)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	14	14	14	14	14
AO-RIS-027	realisatie	Voorroever erodeert harder dan verwacht	Voorroever erodeert sneller dan verwacht, het ontwerp voldoet niet	meer zandonderhoudsuppleties nodig	Hoog (€1.000.000 - €5.000.000)	Heel laag (0 tot 1 maand)	n.v.t. (0%)	n.v.t. (0%)	n.v.t. (0%)	Hoog (50% - 99%)	n.v.t. (0%)	0	0	0	20	0
AO-RIS-028	planuitwerking	Grondverwerving/Vastgoed	Vertraging door stroperig grondverwervingsproces	vertraging en hogere kosten	Middel (€250.000 - €1.000.000)	Hoog (4 tot 6 maanden)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Klein (5% - 25%)	Klein (5% - 25%)	n.v.t. (0%)	21	21	14	14	0
AO-RIS-029	planuitwerking	Schade-claims	Hogere/meer planschade-claims dan verwacht	1. vertraging	Hoog (€1.000.000 - €5.000.000)	Middel (2 tot 4 maanden)	Klein (5% - 25%)	Hoog (50% - 99%)	Gemiddel (25% - 50%)	Hoog (50% - 99%)	Klein (5% - 25%)	14	28	21	28	14
AO-RIS-030	planuitwerking	Hergebruik van de provinciale weg is niet mogelijk, waardoor de weg opnieuw gerealiseerd dient te worden (inclusief nieuwe normering)	Provincie stelt hogere eisen aan de weg, dan nu worden aangenomen Onderbouw van de weg is niet geschikt voor hergebruik	1. Groter ruimtebeslag 2. vertraging 3 hogere kosten	Hoog (€1.000.000 - €5.000.000)	Hoog (4 tot 6 maanden)	Hoog (50% - 99%)	n.v.t. (0%)	Gemiddel (25% - 50%)	n.v.t. (0%)	n.v.t. (0%)	32	0	24	0	0
AO-RIS-031	planuitwerking	Havendammen moeten toch versterkt worden	havendammen blijken na inspectie toch slechter dan verwacht	1. vertraging 2. havendammen moeten worden versterkt	Hoog (€1.000.000 - €5.000.000)	Hoog (4 tot 6 maanden)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25% - 50%)	Gemiddel (25%)	Gemiddel (25%)	24	24	24	24	24
AO-RIS-032	planuitwerking	Golfmuur moet toch gefundeerd worden	huidige ondergrond is niet daadkrachtig genoeg	duurdere constructie nodig	Middel (€250.000 - €1.000.000)	Laag (1 tot 2 maanden)	n.v.t. (0%)	n.v.t. (0%)	n.v.t. (0%)	n.v.t. (0%)	Gemiddel (25%)	0	0	0	0	15
TOTAAL												467	472	452	437	439

Bijlage 4: Factsheets mogelijke alternatieven met zeef 1 beoordeling

**Zeef 1 - Meerdijk
Dijkvak 1**

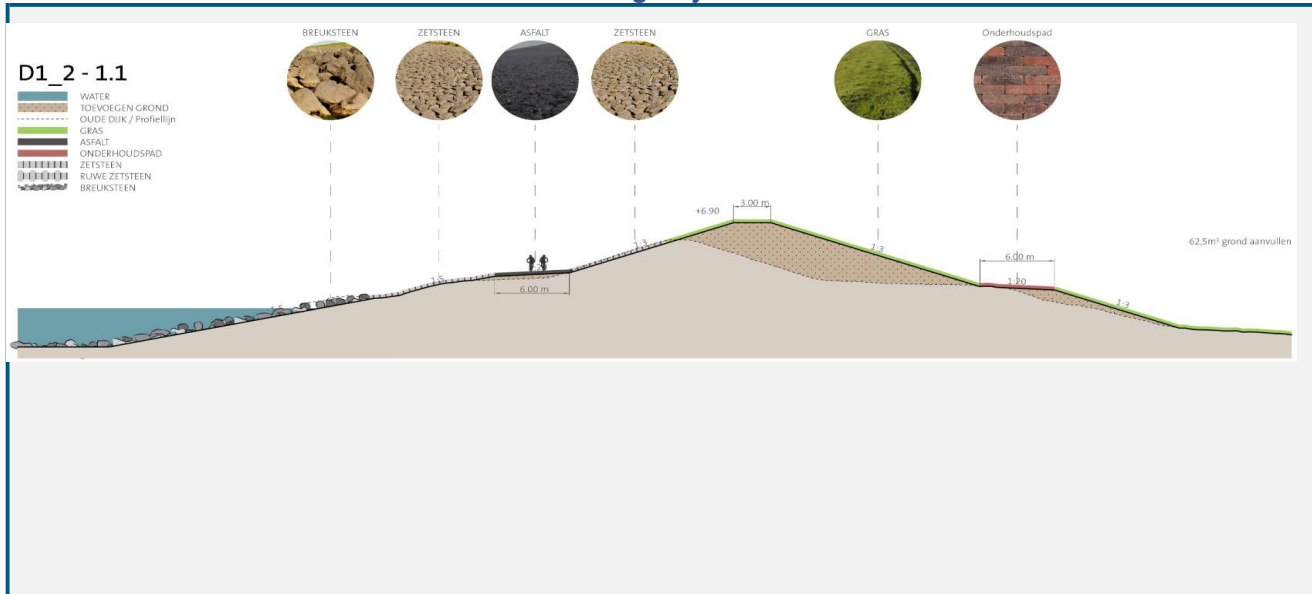
	<u>1.1</u>	<u>1.2</u>	<u>1.3</u>	<u>2.1</u>	<u>2.2</u>	<u>2.3</u>	<u>2.4</u>	<u>3.1</u>	<u>3.2</u>	<u>3.3</u>	<u>4.1</u>	<u>4.1b</u>	<u>4.2</u>
criterium	Binnenwaarts hoge dijk	Binnenwaarts verruwing boventalud	Binnenwaarts hoog overslagdebiet	Buitenwaarts hoge dijk	Buitenwaarts verruwing boventalud	Buitenwaarts verflauwing buitentalud	Buitenwaarts hoog overslagdebiet	Vierkant hoge dijk	Vierkant verruwing boventalud	Vierkant met verflauwing buitentalud	Vooroever	Vooroever met geotube	Onderwaterrif met kruinverhoging
Haalbaarheid													
Uitvoerbaarheid	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	5	5	3
Robuustheid	3	4	2	3	4	4	2	3	4	4	5	5	3
Vergunbaarheid	3	3	4	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Duurzaamheid													
Milieu-impact en broeikaseffect <small>Berekende MKI-waarde per strekkende meter</small>	438	354	331	383	399	361	347	361	419	387	795	681	415
Circulariteit	4	3	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2
Biodiversiteit	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5
Beheerbaarheid													
Beheerbaar	4	3	1	4	3	5	1	4	3	5	1	2	1
Uitbreidbaarheid	1	2	3	4	5	5	5	3	4	4	5	5	3
Kosten en Planning													
Investeringskosten <small>Geraamde investeringskosten dijkvak</small>	€ 51,776,888	€ 47,004,628	€ 53,970,085	€ 60,467,057	€ 58,069,263	€ 66,831,837	€ 58,581,724	€ 53,608,342	€ 55,735,384	€ 64,798,399	€ 51,191,863	€ 62,931,152	€ 52,623,814
Levensduurkosten <small>Geraamde jaarlijkse onderhoudskosten aan dijkvak</small>	€ 518,142	€ 553,885	€ 525,046	€ 549,524	€ 588,692	€ 636,950	€ 548,493	€ 520,518	€ 590,107	€ 605,102	€ 636,078	€ 645,765	€ 541,643
Subsidiabiliteit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
Planning	4	5	3	2	3	2	3	3	4	2	5	5	4
Inpassing in de Omgeving													
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	2	3	3	2	1	3	3	2	1	5	5	3
Natuurwaarden	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	4	4	3
Historische waarden	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	2
Bodem en water	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gebruik en draagvlak													
Bebouwing en bedrijvigheid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Recreatief medegebruik	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4	4	3
Verkeer en bereikbaarheid	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
Hinder tijdens aanleg	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Draagvlak	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	5	5	4

Familie

Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.1

Naam
Binnenwaarts hoge dijk



Omschrijving

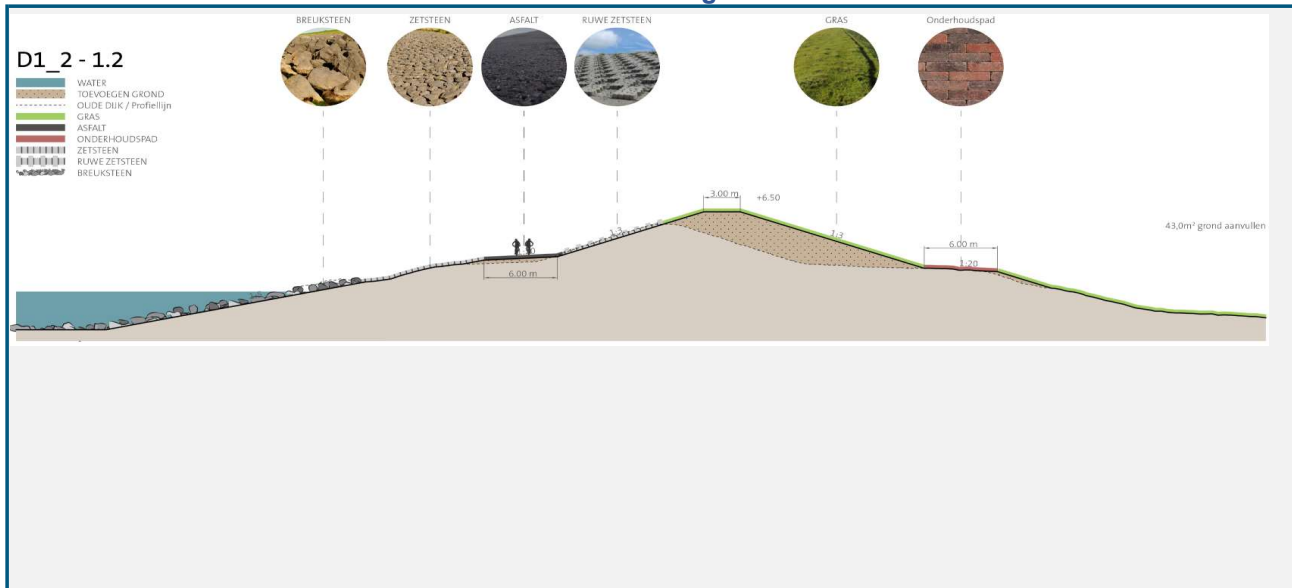
Alternatief 1.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1a kruinverhoging in binnenwaartse richting. Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is het extra ruimtebeslag binnendijks bij dit alternatief relatief groot. Voor dijkvak 1 lijkt de extra grondaanvulling gerealiseerd te kunnen worden op de huidige binnenberm, met instandhouding van de huidige functies op de binnenberm.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoenen. Nadelen: een binnendijks stabiliteitsprobleem en een relatief groot verwekingsgevaar van huidige keileem. Daardoor neutrale score
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	3	Binnendijkse versterking past naar verwachting niet binnen de huidige bestemmingsplannen. Als gevolg zal er een uitgebreide procedure doorlopen moeten worden. Hoewel er afstemming benodigd is met gemeente/provincie lijken de maatregelen wel vergunbaar.
Milieu-impact en broeikasimpact	3	Referentie-ontwerp (score neutraal)
Circulariteit	4	Gem. qua hoeveelheden materialen; 1/3 van materialen is primair, niet hernieuwbaar; veel zand binnen alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verruwings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	1	Maximaal ruimtebeslag binnendijks, daardoor niet goed uitbreidbaar. (score 1)
Investeringskosten	4	Relatief vrij laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoenen (gunstig voor planning), wel extra werkzaamheden benodigd voor stabiliteit binnendijks en relatief groot risico verweking keileem (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het ruimtebeslag binnendijks heeft geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwelgaten). Bodem is neutraal aangezien er geen verontreinigingen worden verwijderd.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De binnendijkse versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.2

Naam
Binnenwaarts verruwing boventalud



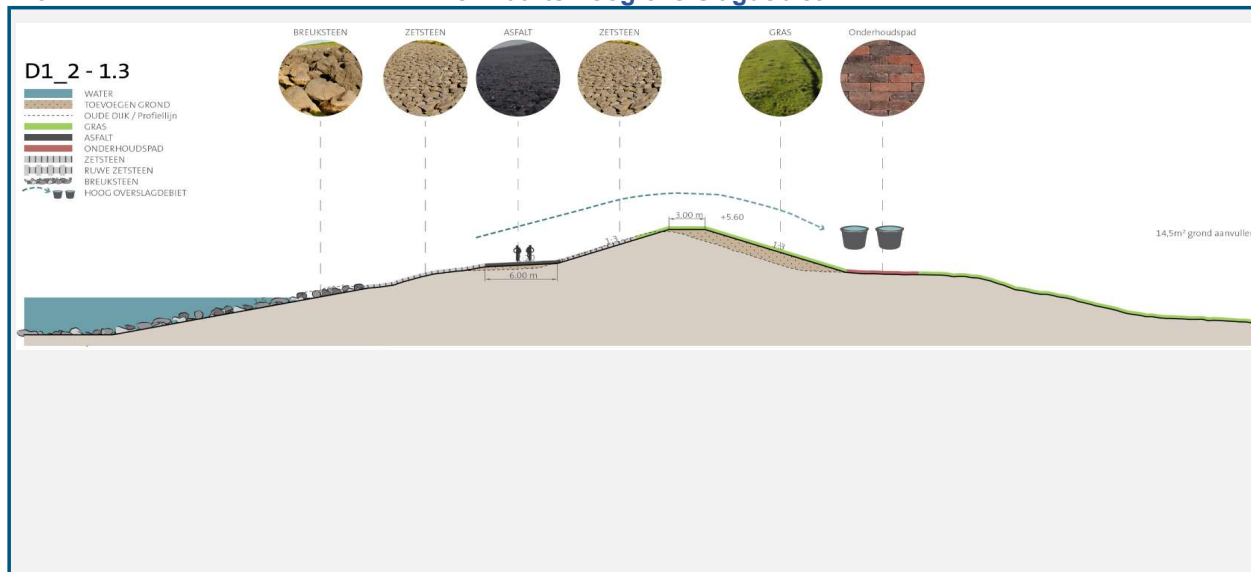
Omschrijving

Bij alternatief 1.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking tot alternatief 1.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook minder grond aangevuld hoeft te worden en het extra binnendijkse ruimtebeslag wordt beperkt. Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	4	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen. Wel een relatief groot verwekingsgevaar van huidige keileem en door verruwing geen stabiliteitissue binnendijks (score 4)
Robuustheid	4	Door verruwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 4)
Vergunbaarheid	3	Binnendijkse versterking past naar verwachting niet binnen de huidige bestemmingsplannen. Als gevolg zal er een uitgebreide procedure doorlopen moeten worden. Hoewel er afstemming benodigd is met gemeente/provincie lijken de maatregelen wel vergunbaar.
Milieu-impact en broeikas effect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien zeer weinig materialen; voor bijna 50% primair, niet hernieuwbaar; mix van klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	4	Door de verruwing in het boventalud scoort dit alternatief licht positief. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruidend ijs (wel extreme omstandigheden) (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	2	Relatief groot ruimtegebruik binnendijks en daardoor slecht uitbreidbaar, wel minder groot door verruwing, dus score 2
Investeringskosten	5	Relatief laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	5	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen (gunstig voor planning), door verruwing waarschijnlijk geen extra werkzaamheden benodigd voor stabiliteit binnendijks (maximale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Het ruimtebeslag binnendijks heeft geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	1	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die sterk negatief beoordeeld worden ten opzichte van andere alternatieven.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwel sloten). Bodem is neutraal aangezien er geen verontreinigingen worden verwijderd.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De binnendijkse versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een score dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer 1.3 **Naam** Binnenwaarts hoog overslagdebiet



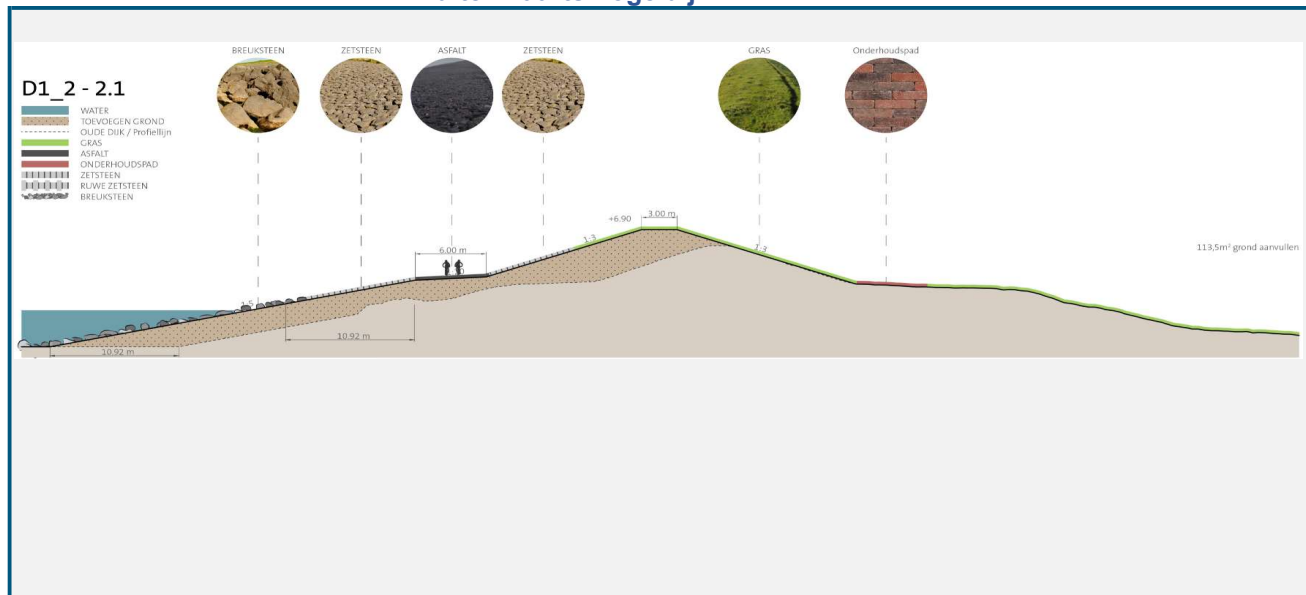
Omschrijving
 Bij alternatief 1.3 is gekozen voor het toestaan van veel golfoverslag als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Door deze bouwsteen neemt de benodigde kruinverhoging af, maar dit betekent wel dat het gehele binnentalud overslagbestendig dient te zijn.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen. Wel een relatief groot verwekingsgevaar van huidige keileem en door overslagbestendig maken veel maatwerk nodig bij aansluitingen (score 3)
Robuustheid	2	Door hoog overslagdebiet gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 2)
Vergunbaarheid	4	Gering ruimte beslag wordt als positief beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te onderbouwen is.
Milieu-impact en broeikas effect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	4	Relatief gezien weinig materialen, gemiddeld qua samenstelling type R-materialen; veel klei binnen alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verzuivings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	1	Beheer en onderhoud wordt door hoog overslagdebiet belangrijker, de grasmat en aansluitingen moeten tip-top in orde zijn. Grote beheerinspanning (meest negatieve score)
Uitbreidbaarheid	3	Relatief klein ruimtegebruik binnendijks en daardoor gemiddeld tot goed uitbreidbaar, dus score 3
Investeringskosten	4	Relatief vrij laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen (gunstig voor planning), door hoog overslagdebiet wel veel extra werkzaamheden benodigd aan het gehele binnentalud. (neutrale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het ruimtebeslag binnendijks heeft geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwelgaten). Bodem is neutraal aangezien er geen verontreinigingen worden verwijderd.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De binnendijks versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	2	Bij dit alternatief geldt dat de A6 en ontsluitingsweg IJsselmeerdijk eerder zal worden afgesloten tijdens stormcondities, omdat er te veel water over de weg heen kan slaan/lopen. Dit is uiteraard negatief voor weggebruikers, die de weg gebruiken voor woon-werkverkeer.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie Kruihverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.1

Naam
Buitenwaarts hoge dijk



Omschrijving

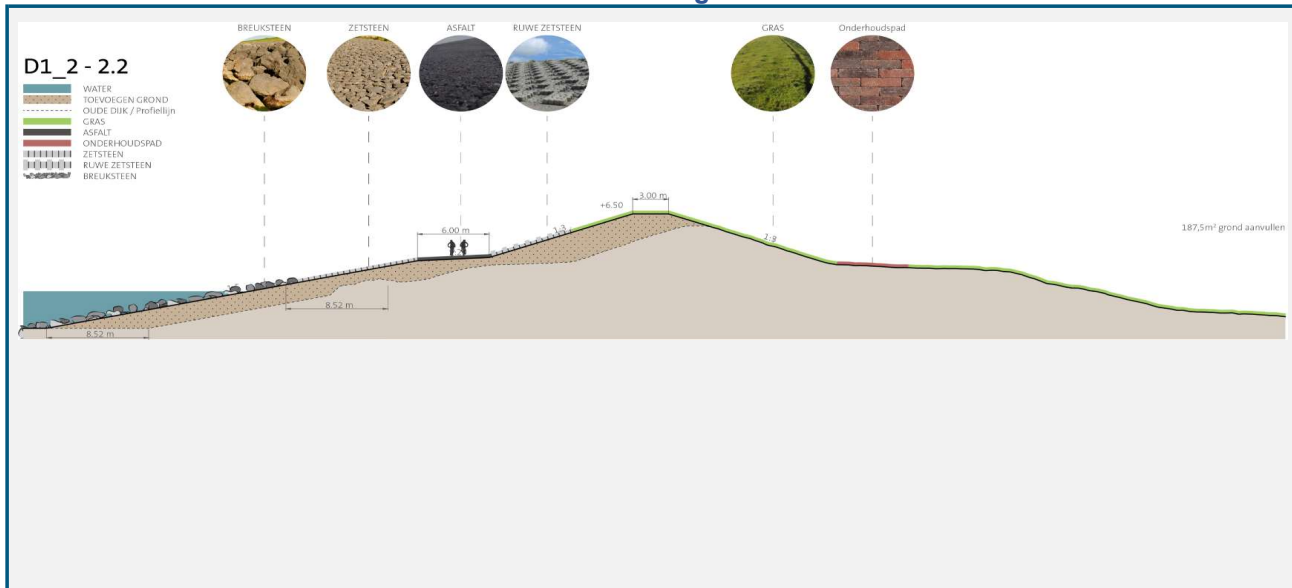
Alternatief 2.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1b kruihverhoging in buitenwaartse richting. Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is het extra ruimtebeslag buitendijks bij dit alternatief relatief groot. Doordat het IJsselmeer ook relatief diep is, leidt dit er toe dat er relatief veel grond buitendijks zal moeten worden aangevuld. Deze aanvulling sluit aan op de huidige keileemkern en is deels onder water (uitvoeringstechnisch lastig) en zal daarnaast ook deels buiten het huidige grondverbeteringscunet (zettingengevoelig) uitgevoerd dienen te worden.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Nadelen; Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en eventuele zettingen van buitendijkse aanvulling. Voordelen: minder groot verwekingsgevaar van huidige keileem dan bij binnenwaartse alternatieven en aanvulling buitendijks is bruikbaar als bouwweg (meer ruimte voor uitvoering). Daardoor neutrale score
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikas-effect	3	Relatief gemiddeld berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien veel materialen; gem. qua samenstelling type R-materialen; veel zand binnen alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verzuivings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	4	Geen ruimtebeslag binnendijks, daardoor goed uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	2	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling (score 2)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Voor dijkvak 1 is er bij buitenwaartse versterking geen invloed op bedrijvigheid of bebouwing.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.2

Naam
Buitenwaarts verruwing boventalud



Omschrijving

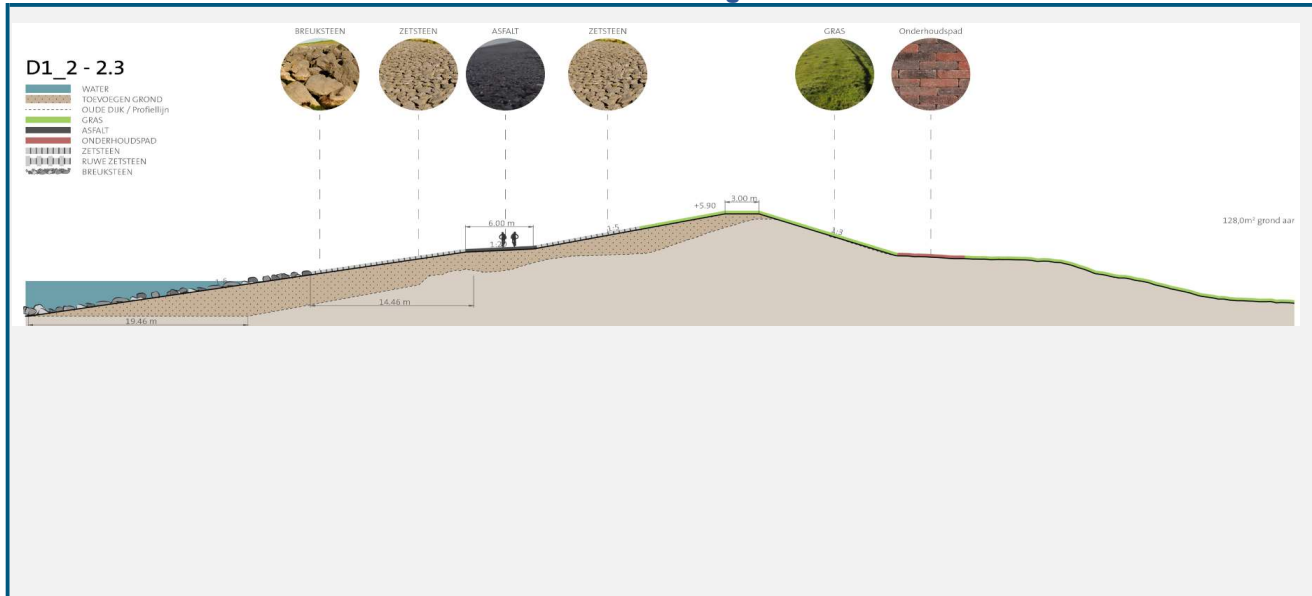
Bij alternatief 2.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Deze bouwsteen heeft golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook significant minder grond aangevuld hoeft te worden (orde 40m³/m) en het aanvullende buitendijkse ruimtebeslag wordt beperkt (orde 4m). Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Nadelen; Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en eventuele zettingen van buitendijkse aanvulling. Voordelen: minder groot verwekingsgevaar van huidige keileem dan bij binnenwaartse alternatieven en aanvulling buitendijks is bruikbaar als bouwweg (meer ruimte voor uitvoering). Daardoor neutrale score
Robuustheid	4	Door verruwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, (score 4)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikas-effect	3	Relatief gemiddeld berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien weinig materialen; voor meer dan 40% primair, niet hernieuwbaar; mix van klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	4	Door de verruwing in het boventalud scoort dit alternatief licht positief. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruisend ijs bij extreme omstandigheden. (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	5	Geen ruimtebeslag binnendijks en verruwing is uitbreidbaar op boventalud, daardoor goed uitbreidbaar. (score 5)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling. Bij verruwing boventalud is dit risico iets kleiner dan zonder verruwing (neutrale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	1	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die sterk negatief beoordeeld worden ten opzichte van andere alternatieven.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Voor dijkvak 1 is er bij buitenwaartse versterking geen invloed op bedrijvigheid of bebouwing.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving verminderd. Daarom een scoort dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.3

Naam
Buitenwaarts verflauwing buitentalud



Omschrijving

Bij alternatief 2.3 is gekozen voor een verflauwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Deze bouwsteen heeft golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt. Echter een verflauwing van het buitentalud resulteert in aanzienlijk meer ruimtebeslag in het IJsselmeer (12m versus 7m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1) en dat er ook significant meer grond aangevuld dient te worden (100m³/m versus 70m³/m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1).

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Nadelen; Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en eventuele zettingen van buitendijkse aanvulling. Voordelen: minder groot verwekingsgevaar van huidige keileem dan bij binnenwaartse alternatieven en aanvulling buitendijks is bruikbaar als bouwweg (meer ruimte voor uitvoering). Daardoor neutrale score
Robuustheid	4	Door verflauwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, (score 4)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikas-effect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	2	Gem. qua hoeveelheden materialen; voor bijna 50% primair, niet hernieuwbaar; mix van klein en zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verzuivings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	5	Goed te beheren, door verflauwing wordt beheer eenvoudiger (score 5)
Uitbreidbaarheid	5	Geen ruimtebeslag binnendijks en door verflauwing buitenwaarts een groot ruimtebeslag waar maatregelen op genomen kunnen worden, daardoor goed uitbreidbaar. (score 5)
Investeringskosten	1	Relatief hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	2	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling. (score 2)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	1	Verflauwing van het buitentalud doet sterke afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden is dit sterk negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	1	Aanpassing van het historisch dijkprofiel door verflauwing van het buitentalud wordt als sterk negatief gescoord.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Voor dijkvak 1 is er bij buitenwaartse versterking geen invloed op bedrijvigheid of bebouwing.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

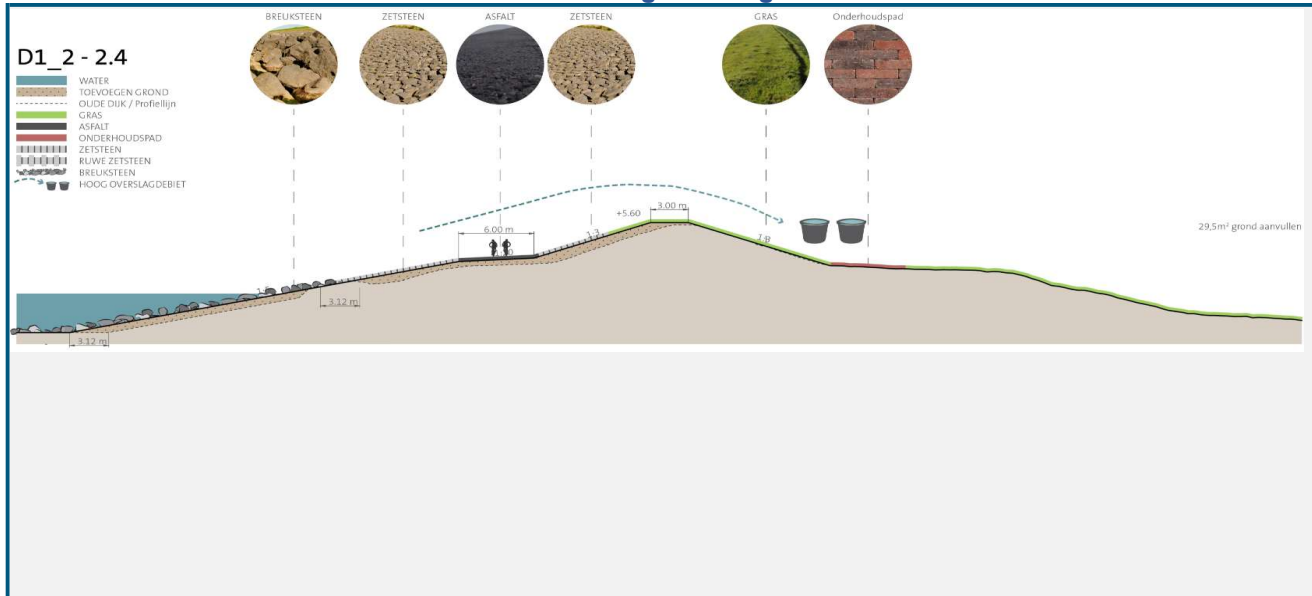
Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer

2.4

Naam

Buitenwaarts hoog overslagdebiet



Omschrijving

Bij alternatief 2.4 is gekozen voor het toestaan van veel golfoverslag als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Door deze bouwsteen neemt de benodigde kruinverhoging af, maar dit betekent wel dat het gehele binnentalud overslagbestendig dient te zijn. In ontwerploop 1 dient na te worden gegaan wat dit betekent voor de opgave aan de binnendijkse bekleding. Het is aannemelijk dat de huidige gras- en kleibekleding nu onvoldoende bestand is tegen zeer hoge golfoverslaggebieden, waardoor deze bekleding zal moeten worden versterkt tot en met de binnendijkse dijken. Dit betekent dus dat bij dit alternatief -in tegenstelling tot de andere alternatieven binnen deze ontwerprijting- wel degelijk binnendijkse maatregelen worden voorzien

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoenen. Wel een relatief groot verwekingsgevaar van huidige keileem en door overslagbestendig maken veel maatwerk nodig bij aansluitingen (score 3)
Robuustheid	2	Door hoog overslagdebiet gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 2)
Vergunbaarheid	2	Buitendijks met relatief beperkt ruimtebeslag ca. 5-10 m. Enige complexiteit i.v.m. futenrustgebied.
Milieu-impact en broeikas-effect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	4	Relatief gezien weinig materialen, gem. qua samenstelling type R-materialen; veel klei binnen alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verruwingen alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	1	Beheer en onderhoud wordt door hoog overslagdebiet belangrijker, de grasmat en aansluitingen moeten tip-top in orde zijn. Grote beheerinspanning (meest negatieve score)
Uitbreidbaarheid	5	Geen ruimtegebruik binnendijks en daardoor goed uitbreidbaar, dus score 5
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoenen (gunstig voor planning), door hoog overslagdebiet wel veel extra werkzaamheden benodigd aan het gehele binnentalud. (neutrale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het buitendijkse leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels wordt nauwelijks beïnvloed bij dit alternatief. Daarnaast heeft het ruimtebeslag binnendijks geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Voor dijkvak 1 is er bij buitenwaartse versterking geen invloed op bedrijvigheid of bebouwing.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	2	Bij dit alternatief geldt dat de A6 en ontsluitingsweg IJsselmeerdijk eerder zal worden afgesloten tijdens stormcondities, omdat er te veel water over de weg heen kan slaan/lopen. Dit is uiteraard negatief voor weggebruikers, die de weg gebruiken voor woon-werkverkeer.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie

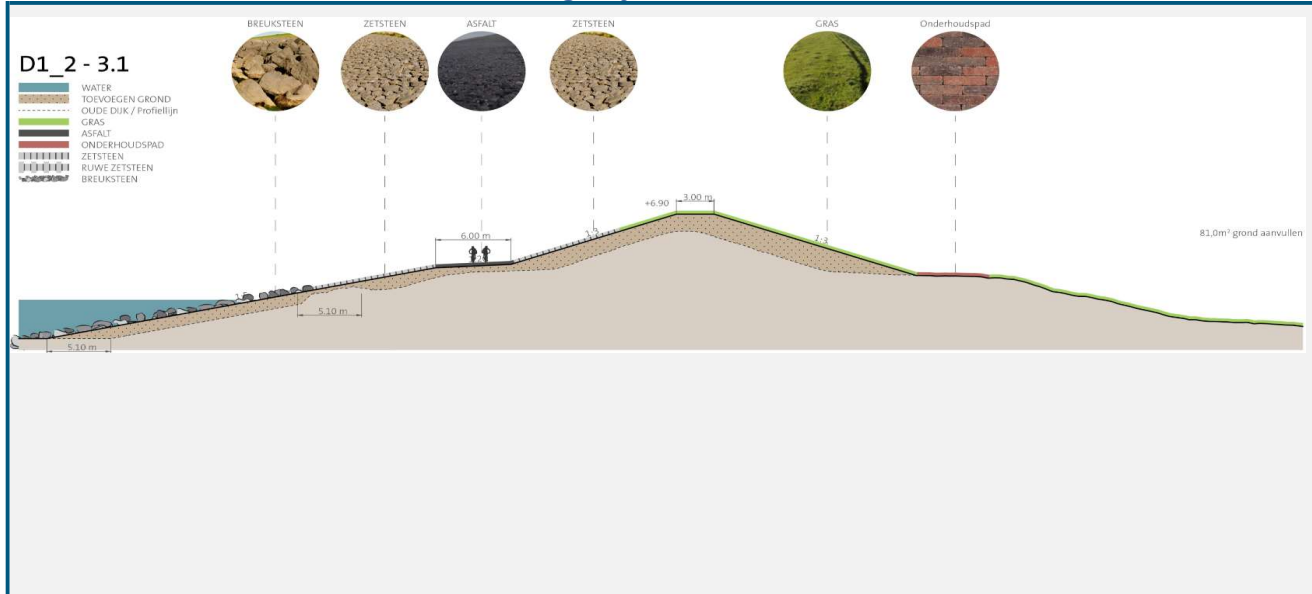
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.1

Naam

Vierkant hoge dijk



Omschrijving

Alternatief 3.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1c gecombineerde kruinverhoging (vierkant). Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is de voorziene hoogte-opgave bij dit alternatief relatief groot.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	De voor- en nadelen van binnen- en buitenwaarts versterken zijn bij dit alternatief minder groot, maar nog wel aanwezig. Daardoor neutrale score
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	2	Buitendijks met relatief beperkt ruimtebeslag ca. 5-10 m. Enige complexiteit i.v.m. futenrustgebied.
Milieu-impact en broeikas-effect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Gem. qua hoeveelheden materialen; gem. qua samenstelling type R-materialen; veel zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verruings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de dijkbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	3	Gemiddeld ruimtebeslag binnendijks, daardoor gemiddeld tot goed uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	4	Relatief vrij laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Bepaalde werkzaamheden mogelijk in stormseizoen; gunstig voor planning (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het buitendijkse leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels wordt nauwelijks beïnvloed bij dit alternatief. Daarnaast heeft het ruimtebeslag binnendijks geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwelgaten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De vierkante versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie

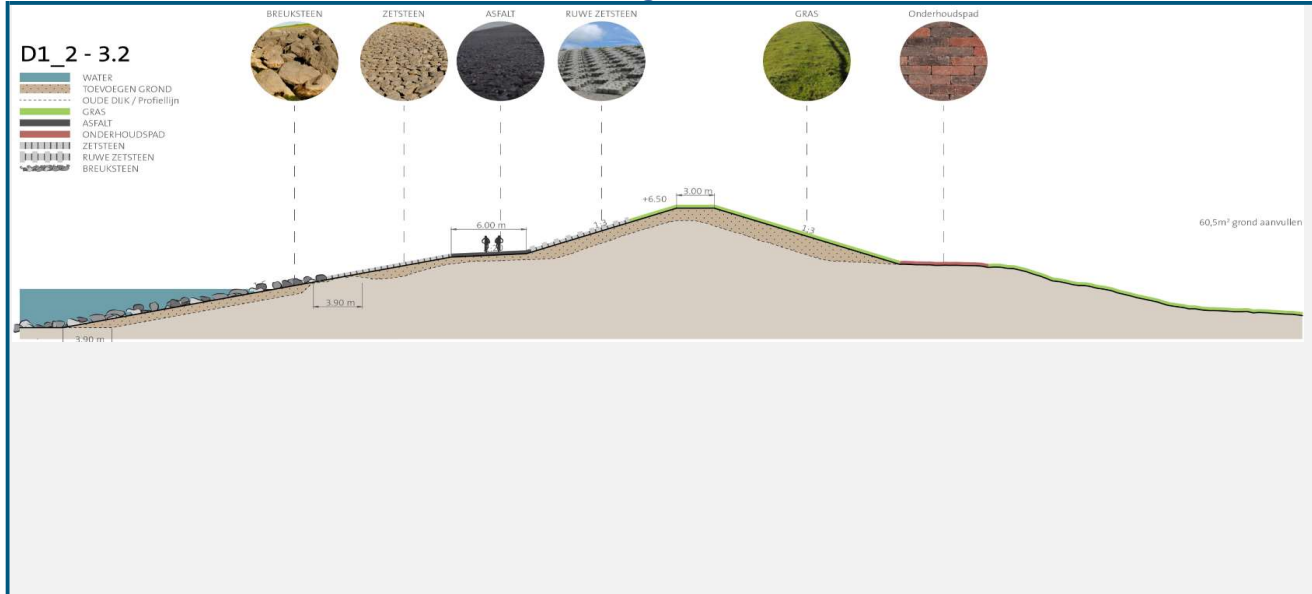
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.2

Naam

Vierkant verruwing boventalud



Omschrijving

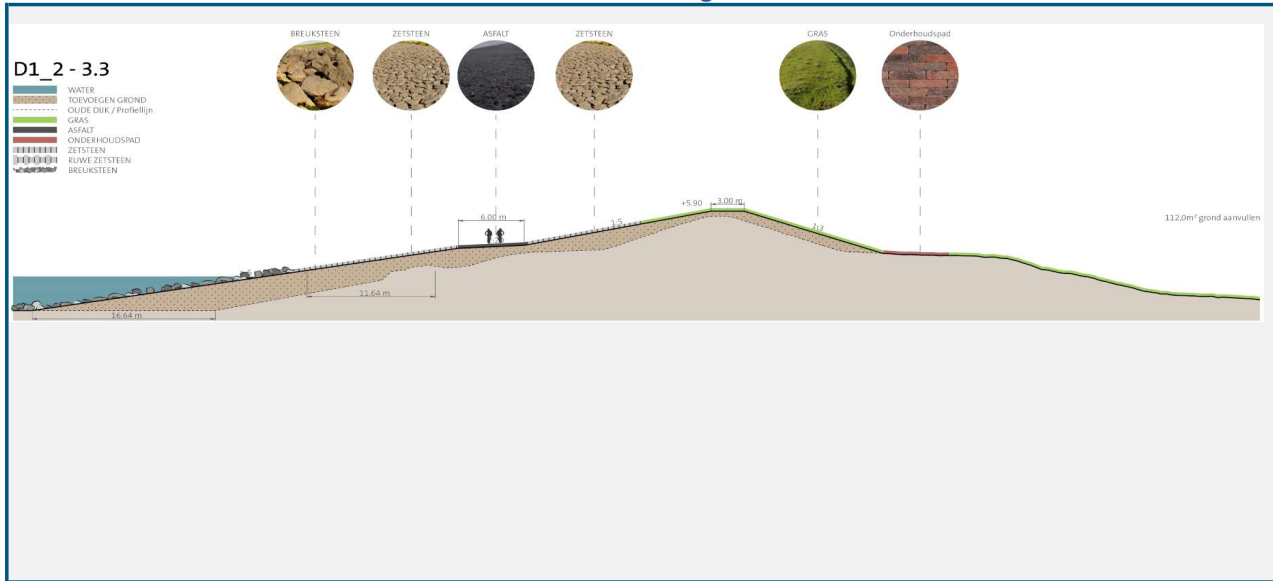
Bij alternatief 3.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 3.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook significant minder grond aangevuld hoeft te worden (orde 25m³/m). Het aanvullende buitendijkse ruimtebeslag wordt beperkt tot circa 1m. In ontwerploop 1 is het verstandig om te onderzoeken of dit ruimtebeslag geheel kan worden opgevangen, om zo de moeilijke realisatie-opgave buitendijks te minimaliseren. Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	4	De voor- en nadelen van binnen- en buitenwaarts versterken zijn bij dit alternatief minder groot, maar nog wel aanwezig. Verruwing beperkt de opgave, dat is gunstig en daardoor een licht positieve score
Robuustheid	4	Door verruwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 4)
Vergunbaarheid	2	Buitendijks met relatief beperkt ruimtebeslag ca. 5-10 m. Enige complexiteit i.v.m. futenrustgebied.
Milieu-impact en broeikaseffect	3	Relatief gemiddeld berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien weinig materialen, voor bijna 50% primair, niet hernieuwbaar; mix van klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	4	Door de verruwing in het boventalud scoort dit alternatief licht positief. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruisend ijs (wel extreme omstandigheden) (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	4	Gemiddeld ruimtebeslag binnendijks, daardoor gemiddeld tot goed uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Bepaalde werkzaamheden mogelijk in stormseizoen en verruwing beperkt de opgave; gunstig voor planning (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Het buitendijkse leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels wordt nauwelijks beïnvloed bij dit alternatief. Daarnaast heeft het ruimtebeslag binnendijks geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	1	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die sterk negatief beoordeeld worden ten opzichte van andere alternatieven.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwelsloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De vierkante versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een score dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer
3.3

Naam
Vierkant met verflauwing buitentalud



Omschrijving

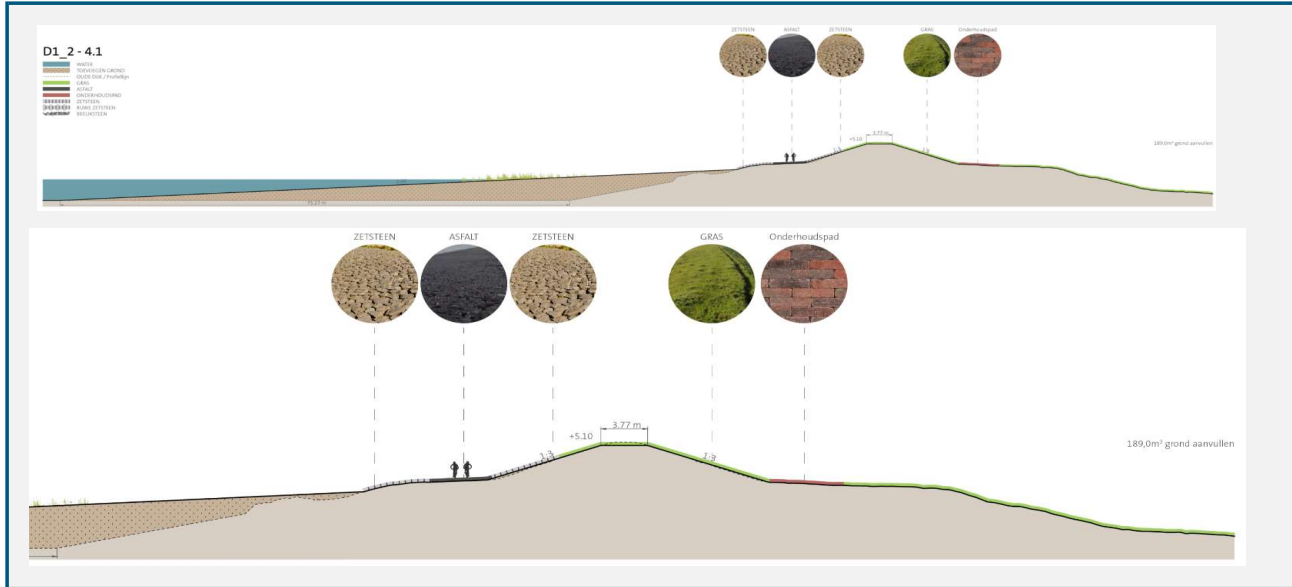
Bij alternatief 3.3 is gekozen voor het verflauwen van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 3.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt. Echter een verflauwing van het buitentalud resulteert in aanzienlijk meer ruimtebeslag in het IJsselmeer (9m versus 3m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1) en dat er ook significant meer grond aangevuld dient te worden (84m³/m versus 46m³/m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1).

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Nadelen; Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en eventuele zettingen van buitendijkse aanvulling. Voordelen: minder groot verwekingsgevaar van huidige keileem dan bij binnendijkse alternatieven en aanvulling buitendijks is bruikbaar als bouwweg (meer ruimte voor uitvoering). Daardoor neutrale score
Robuustheid	4	Door verflauwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, (score 4)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikaseffect	3	Relatief gemiddeld berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien veel materialen; gem. qua samenstelling type R-materialen; veel zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verruwings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	5	Goed te beheren, door verflauwing wordt beheer eenvoudiger (score 5)
Uitbreidbaarheid	4	Weinig ruimtebeslag binnendijks en door verflauwing buitenwaarts een groot ruimtebeslag waar maatregelen op genomen kunnen worden, daardoor goed uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	2	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling. (score 2)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	1	Verflauwing van het buitentalud doet sterke afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden is dit sterk negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	1	Aanpassing van het historisch dijkprofiel door verflauwing van het buitentalud wordt als sterk negatief gescoord.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwel sloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De vierkante versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Voorlandaanpassingen

Nummer
4.1

Naam
Vooroever



Omschrijving

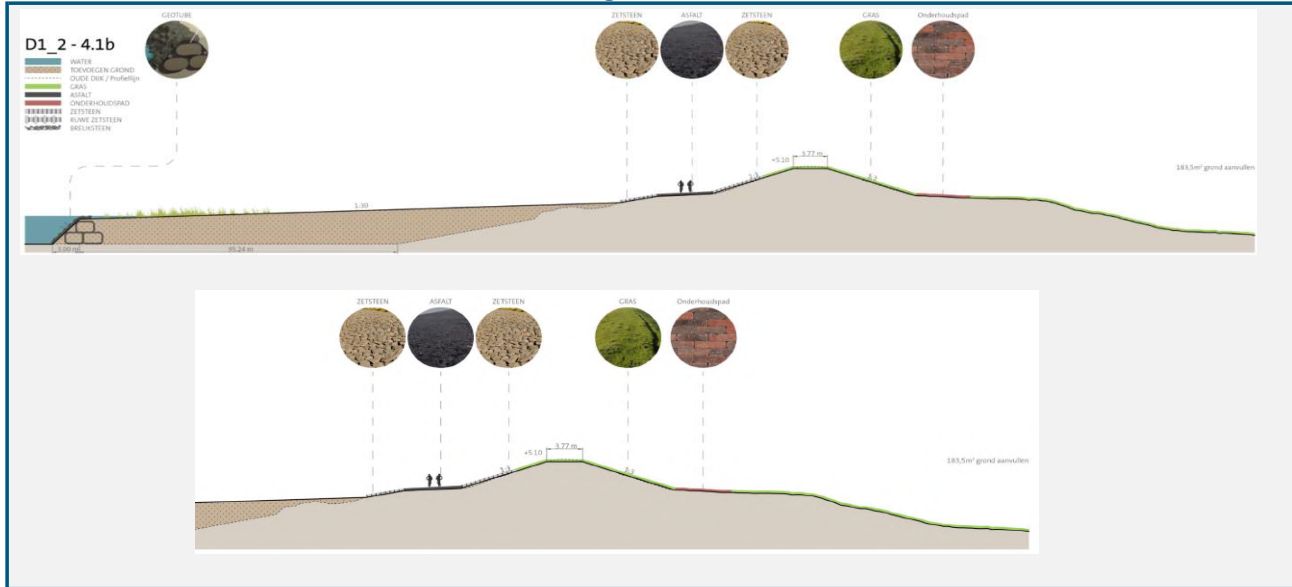
Bij alternatief 4.1 is gekozen voor een vooroever tegen de dijk aan. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking. Een vooroever met een zeer flauw talud (orde 1:30) en een aansluitpunt op circa NAP+1m met de huidige dijk zorgt er voor dat de hoogte- en bekledingsopgave van de dijk geheel vervalt. Er hoeven bij dit alternatief dus geen werkzaamheden aan het huidige dijklichaam plaats te vinden. Doordat het IJsselmeer relatief diep is, is er veel grond nodig (orde 300 m3/m) om de vooroever te realiseren.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	5	Alternatief is geheel vanaf water aan te leggen, zeer weinig raakvlakken met de dijk. (score 5)
Robuustheid	5	Een vooroever is veel minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 5)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikasimpact	1	Relatief hoog berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Meer dan 2x zoveel materialen als referentie; wel (her)gebruik van duurzame materialen; zeer veel zand in alternatief
Biodiversiteit	5	Door geleidelijke landwaterovergangen van vooroevers ontstaat paai- en leefgebied voor diverse vissoorten. Ook oeverplanten, waterplanten, macrofauna en vogels profiteren van de kansen die vooroevers bieden. Daarom scoort dit alternatief een sterk positief.
Beheerbaar	1	Een vooroever vraagt specifiek beheer: jaarlijkse profielmetingen en circa om de vijf jaar een aanvullende suppletie. Daarnaast kans op verstuivingen. Al met al een grote beheerinspanning (score 1)
Uitbreidbaarheid	5	De vooroever is heel gemakkelijk uitbreidbaar, bijvoorbeeld door een extra suppletie (score 5)
Investeringskosten	4	Relatief vrij laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	3	Een "kale" vooroever is waarschijnlijk subsidiabel, maar extraatjes niet en die zijn wel wenselijk bij dit alternatief (score 3)
Planning	5	Werkzaamheden zijn uitvoerbaar in stormseizoenen en relatief snel te realiseren. (score 5)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	5	Met een vooroever zal het karakteristieke landelijke uiterlijk van de meerdijk behouden blijven. Mits de grens tussen land en water duidelijk blijft.
Natuurwaarden	4	Door het creëren van vooroevers zal de voedselbeschikbaarheid voor de vogels verhoogd worden. Dit heeft een positief effect op het leefgebied voor broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De cultuurhistorische elementen van het dijkprofiel blijven grotendeels intact. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Voor dijkvak 1 is er bij buitenwaartse versterking geen invloed op bedrijvigheid of bebouwing.
Recreatief medegebruik	4	Bij een vooroever ontstaat een interessanter milieu voor flora en fauna (vanwege ondieptes) ten opzichte van andere alternatieven. Dit is positief beoordeeld omdat de mogelijkheden voor recreatief medegebruik hiermee toeneemt. Daarbij kan de recreant met dit alternatief dichterbij het water komen wat weer een bijdrage kan leveren aan een betere beleving.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	5	Voor dit alternatief is er meer draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Dit blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels, waarbij ecologische ontwikkeling een pluspunt is. Daarom een sterk positieve score.

Familie
Voorlandaanpassingen

Nummer
4.1b

Naam
Vooroever met geotube



Omschrijving

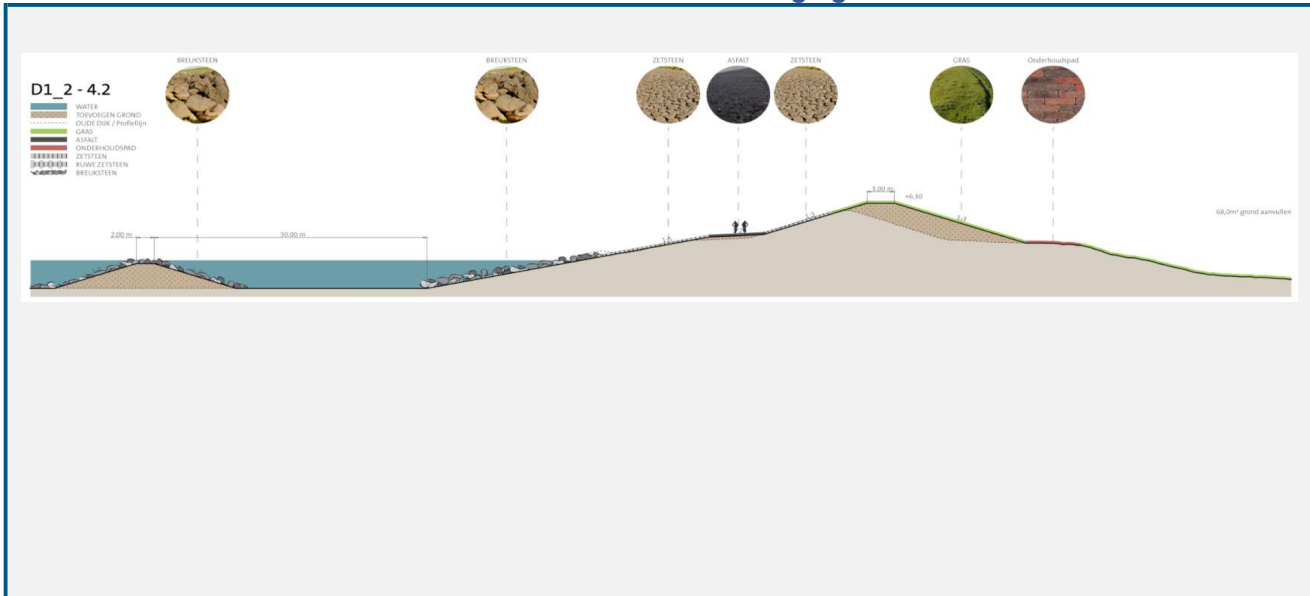
Bij alternatief 4.1b is gekozen voor een vooroever tegen de dijk aan. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking. Een vooroever met een zeer flauw talud (orde 1:30) en een aansluitpunt op circa NAP+1m met de huidige dijk zorgt er voor dat de hoogte- en bekledingsopgave van de dijk geheel vervalt. Het verschil met Alternatief 4.1a is dat de vooroever 50m vanaf de buitenteen is afgekapt doormiddel van geotubes en een breuksteen bekleding. Er hoeven bij dit alternatief dus geen werkzaamheden aan het huidige dijklichaam plaats te vinden. Doordat het IJsselmeer relatief diep is, is er veel grond nodig (orde 300 m3/m) om de vooroever te realiseren.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	5	Alternatief is geheel vanaf water aan te leggen, zeer weinig raakvlakken met de dijk. (score 5)
Robuustheid	5	Een vooroever is veel minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 5)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikas-effect	2	Relatief vrij hoog berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Meer dan 2x zoveel materialen als referentie; wel (her)gebruik van duurzame materialen; zeer veel zand in alternatief
Biodiversiteit	5	Door geleidelijke landwaterovergangen van vooroevers ontstaat paai- en leefgebied voor diverse vissoorten. Ook oeverplanten, waterplanten, macrofauna en vogels profiteren van de kansen die vooroevers bieden. Daarom scoort dit alternatief een sterk positief.
Beheerbaar	2	Een vooroever vraagt specifiek beheer: jaarlijkse profielmetingen en circa om de vijf jaar een aanvullende suppletie. Daarnaast kans op verstuivingen. De geotubeconstructie bij dit alternatief beperkt verliezen in dwarsrichting. Al met al wel een grote beheerinspanning (score 2)
Uitbreidbaarheid	5	De vooroever is heel gemakkelijk uitbreidbaar, bijvoorbeeld door een extra suppletie (score 5)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	3	een "kale" vooroever is waarschijnlijk subsidiabel, maar extraatjes niet en die zijn wel wenselijk bij dit alternatief (score 3)
Planning	5	Werkzaamheden zijn uitvoerbaar in stormseizoen en relatief snel te realiseren. (score 5)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	5	Met een vooroever zal het karakteristieke landelijke uiterlijk van de meerdijk behouden blijven. Mits de grens tussen land en water duidelijk blijft.
Natuurwaarden	4	Door het creëren van vooroevers zal de voedselbeschikbaarheid voor de vogels verhoogd worden. Dit heeft een positief effect op het leefgebied voor broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De cultuurhistorische elementen van het dijksprofiel blijven grotendeels intact. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Voor dijkvak 1 is er bij buitenwaartse versterking geen invloed op bedrijvigheid of bebouwing.
Recreatief medegebruik	4	Bij een vooroever ontstaat een interessanter milieu voor flora en fauna (vanwege ondieptes) ten opzichte van andere alternatieven. Dit is positief beoordeeld omdat de mogelijkheden voor recreatief medegebruik hiermee toeneemt. Daarbij kan de recreant met dit alternatief dichterbij het water komen wat weer een bijdrage kan leveren aan een betere beleving.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	5	Voor dit alternatief is er meer draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Dit blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels, waarbij ecologische ontwikkeling een pluspunt is. Daarom een sterk positieve score.

Familie
Voorlandaanpassingen

Nummer
4.2

Naam
Onderwaterrif met kruinverhoging



Omschrijving

Bij alternatief 4.2 is gekozen om bouwsteen "aanbrengen kunstmatige rif" te combineren met een binnenwaartse kruinverhoging. Een kunstmatig rif met een kruin net onder de waterlijn (streefpeil IJsselmeer) heeft een golfremmende werking, maar de bouwsteen doet afzonderlijk onvoldoende om de hoogte-opgave en de bekledingsopgave geheel te laten vervallen. Om te voldoen aan deze veiligheidsopgave is gekozen om de huidige buitenberm te verhogen en de kruin in binnenwaartse richting te verhogen.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Het rif is vrij gemakkelijk vanaf water aan te leggen, maar komt naast de werkzaamheden aan de dijk. (score 3)
Robuustheid	3	Het alternatief is gemiddeld gevoelig voor een verandering in hydraulische belastingen (score 3)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikasemissie	3	Relatief gemiddeld berekende MKI-waarde
Circulariteit	2	Relatief gezien veel materialen; voor bijna 50% primair, niet hernieuwbaar; veel zand in alternatief
Biodiversiteit	5	Door geleidelijke landwaterovergangen van vooroevers ontstaat paai- en leefgebied voor diverse vissoorten. Ook oeverplanten, waterplanten, macrofauna en vogels profiteren van de kansen die vooroevers bieden. Daarom scoort dit alternatief een sterk positief.
Beheerbaar	1	Een rif vraagt specifiek beheer: jaarlijkse profielmetingen (onder water) en frequente bijstortingen. Dit komt naast de beheer- en onderhoudsinspanning van de reguliere dijk (score 1)
Uitbreidbaarheid	3	Gemiddeld ruimtebeslag binnendijs, daardoor gemiddeld tot goed uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	4	Relatief vrij laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	3	Het aaleggen van een rif kan subsidiabel zijn, maar het HWBP zal hier wel erg goed naar kijken (score 3)
Planning	4	Veel werkzaamheden zijn uitvoerbaar in stormseizoenen en relatief snel te realiseren. (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het ruimtebeslag binnendijs heeft geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijs en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Voor dijkvak 1 is er bij buitenwaartse versterking geen invloed op bedrijvigheid of bebouwing.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijs zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	4	Voor dit alternatief is er meer draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Dit blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels, waarbij ecologische ontwikkeling een pluspunt is. De kansen voor natuurontwikkeling zijn echter wel minder dan bij de vooroever alternatieven. Daarom een licht positieve score.

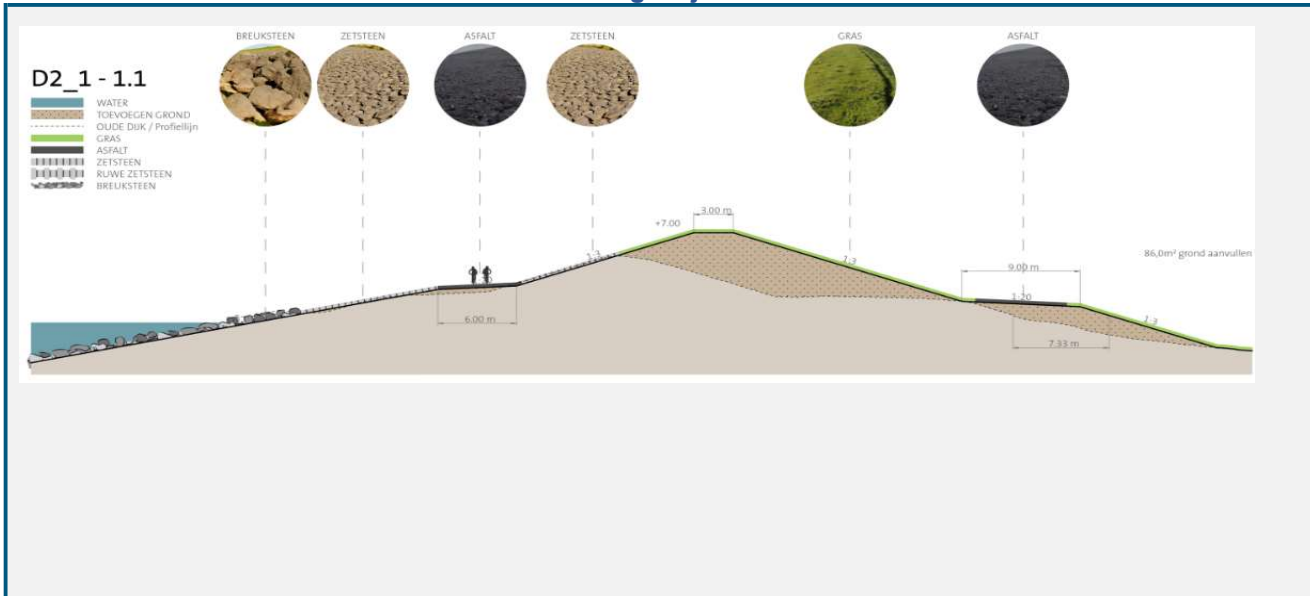
Zeef 1 - Meerdijk Dijkvak 2

	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.1b	4.2
Criterium	Binnenwaarts hoge dijk	Binnenwaarts verruwing boventalud	Binnenwaarts hoog overslagdebiet	Buitenwaarts hoge dijk	Buitenwaarts verruwing boventalud	Buitenwaarts verflauwing buitentalud	Buitenwaarts hoog overslagdebiet	Vierkant hoge dijk	Vierkant verruwing boventalud	Vierkant met verflauwing buitentalud	Voorroever	Voorroever met geotube	Onderwaterrif met kruinverhoging
Haalbaarheid													
Uitvoerbaarheid	2	3	3	3	3	3	3	2	4	3	5	5	3
Robuustheid	3	4	2	3	4	4	2	3	4	4	5	5	3
Vergunbaarheid	3	3	4	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
Duurzaamheid													
Milieu-impact en broeikas Berekende MKI-waarde per strekkende meter	€ 788	€ 619	€ 298	€ 436	€ 453	€ 408	€ 424	€ 540	€ 438	€ 406	€ 1,203	€ 682	€ 780
Circulariteit	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Biodiversiteit	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5	5	5
Beheerbaarheid													
Beheerbaar	4	3	1	4	3	5	1	4	3	5	1	2	1
Uitbreidbaarheid	1	2	3	4	5	5	5	3	4	4	5	5	3
Kosten en Planning													
Investeringskosten Geraamde investeringskosten dijkvak	€ 83,363,587	€ 72,170,010	€ 63,657,052	€ 81,590,222	€ 76,622,675	€ 84,887,706	€ 83,270,225	€ 78,446,309	€ 69,320,336	€ 79,599,233	€ 83,836,325	€ 75,025,777	€ 86,538,406
Levensduurkosten Geraamde jaarlijkse onderhoudskosten aan dijkvak	€ 586,716	€ 614,876	€ 573,105	€ 813,644	€ 845,312	€ 864,012	€ 833,377	€ 600,274	€ 638,019	€ 659,058	€ 828,446	€ 716,075	€ 595,740
Subsidiabiliteit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
Planning	4	5	3	2	3	2	3	3	4	2	5	5	4
Inpassing in de Omgeving													
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	2	3	3	2	1	3	3	2	1	5	5	3
Natuurwaarden	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	4	4	3
Historische waarden	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	3	3	2
Bodem en water	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gebruik en draagvlak													
Bebouwing en bedrijvigheid	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	1	1	1
Recreatief medegebruik	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4	4	3
Verkeer en bereikbaarheid	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
Hinder tijdens aanleg	1	1	2	3	3	3	3	1	1	1	2	2	2
Draagvlak	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.1

Naam
Binnenwaarts hoge dijk



Omschrijving

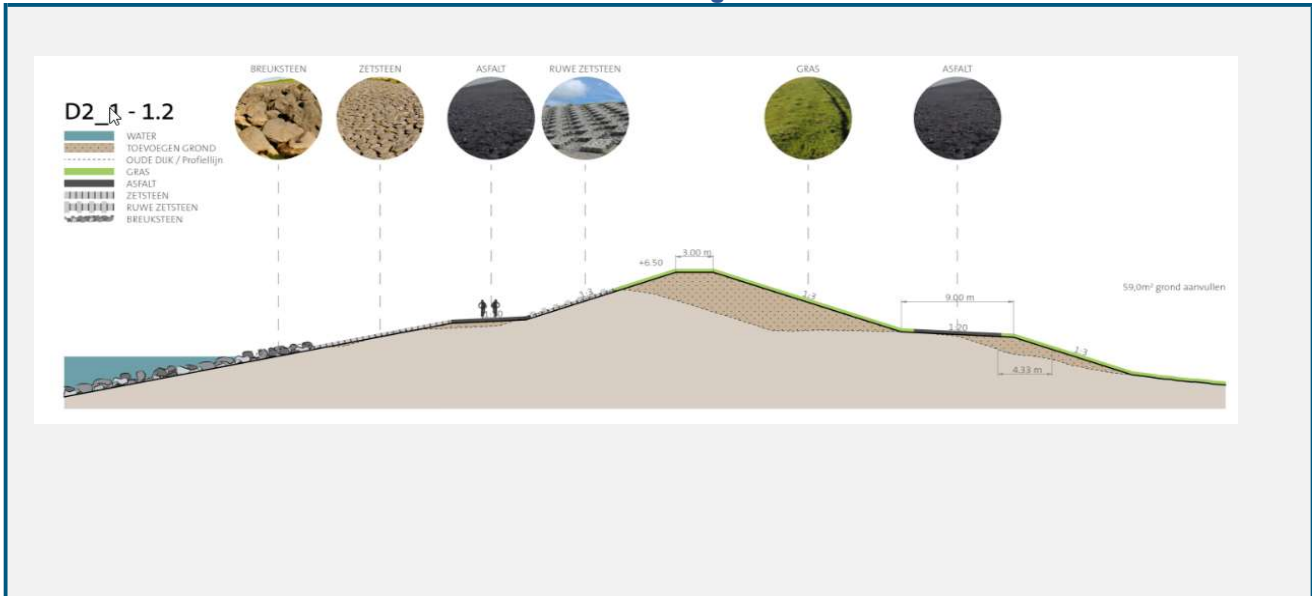
Alternatief 1.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1a kruinverhoging in binnenwaartse richting. Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is het extra ruimtebeslag binnendijks bij dit alternatief relatief groot. Voor dijkvak 1 lijkt de extra grondaanvulling gerealiseerd te kunnen worden op de huidige binnenberm, met instandhouding van de huidige functies op de binnenberm.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen. Nadelen: een binnendijks stabiliteitsprobleem, opschuiven IJsselmeerdijkweg en een relatief groot verwekingsgevaar van huidige keileem. Daardoor score 2
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	3	Binnendijkse versterking past naar verwachting niet binnen de huidige bestemmingsplannen. Als gevolg zal er een uitgebreide procedure doorlopen moeten worden. De lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk zal verlegd moeten worden. Hoewel er afstemming benodigd is met gemeente/provincie lijken de maatregelen wel vergunbaar.
Milieu-impact en broeikasemissie	3	Conform referentie-ontwerp (score neutraal)
Circulariteit	3	Relatief gezien veel materialen; veel duurzame en/of gebruikte materialen; mix van klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verzuivings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	1	Maximaal ruimtebeslag binnendijks, daardoor niet goed uitbreidbaar. (score 1)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen (gunstig voor planning), wel extra werkzaamheden benodigd voor stabiliteit binnendijks en relatief groot risico verweking keileem (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het ruimtebeslag binnendijks heeft geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwelgaten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De binnendijkse versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Alle binnendijkse alternatieven leiden bij dijkvak 2 tot verlegging van de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid. Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die verder leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	1	Bij een binnendijkse versterking moet de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk worden verlegd. Dit veroorzaakt ernstige hinder tijdens de aanleg.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.2

Naam
Binnenwaarts verruwing boventalud



Omschrijving

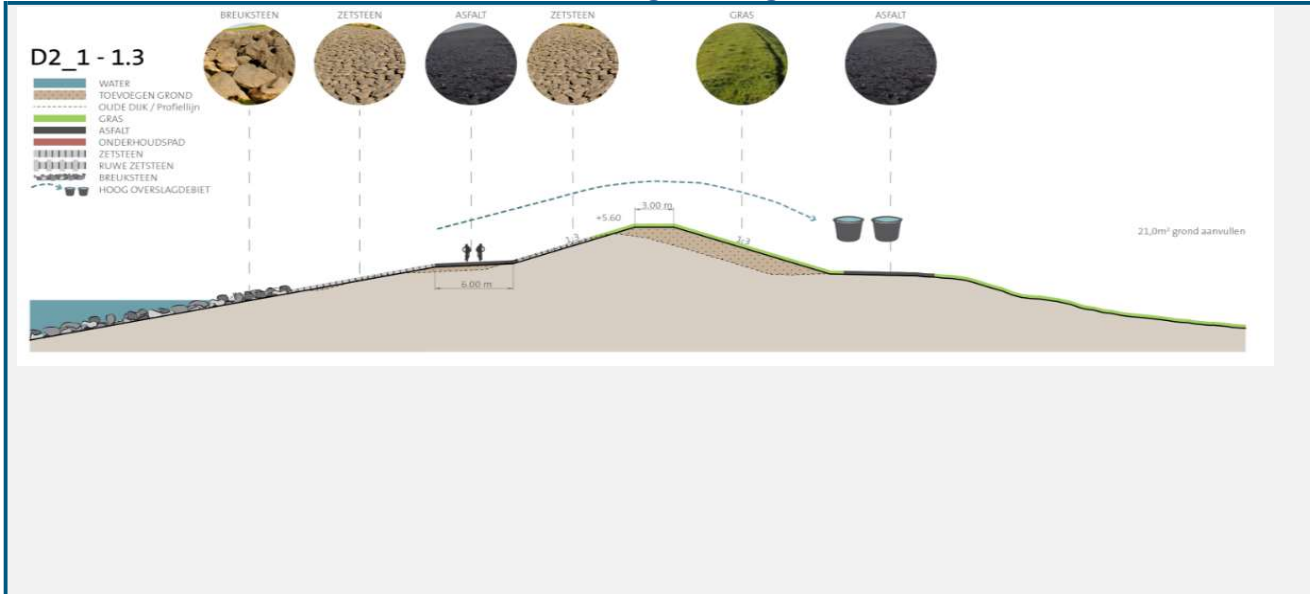
Bij alternatief 1.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking tot alternatief 1.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook minder grond aangevuld hoeft te worden en het extra binnendijkse ruimtebeslag wordt beperkt. Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen. Wel een relatief groot verwekingsgevaar van huidige keileem en door verruwing geen stabiliteitstissue binnendijks (score 3)
Robuustheid	4	Door verruwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 4)
Vergunbaarheid	3	Binnendijkse versterking past naar verwachting niet binnen de huidige bestemmingsplannen. Als gevolg zal er een uitgebreide procedure doorlopen moeten worden. De lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk zal verlegd moeten worden. Hoewel er afstemming benodigd is met gemeente/provincie lijken de maatregelen wel vergunbaar.
Milieu-impact en broeikas-effect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Gem. qua hoeveelheden materialen; gem. qua samenstelling type R-materialen; mix van klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	4	Door de verruwing in het boventalud scoort dit alternatief licht positieve. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruisend ijs (wel extreme omstandigheden) (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	2	Relatief groot ruimtegebruik binnendijks en daardoor slecht uitbreidbaar, wel minder groot door verruwing, dus score 2
Investeringskosten	4	Relatief vrij laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	5	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen (gunstig voor planning), door verruwing waarschijnlijk geen extra werkzaamheden benodigd voor stabiliteit binnendijks (maximale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Het ruimtebeslag binnendijks heeft geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	1	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die sterk negatief beoordeeld worden ten opzichte van andere alternatieven.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwelgaten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De binnendijkse versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een score dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	1	Bij een binnendijkse versterking moet de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk worden verlegd. Dit veroorzaakt ernstige hinder tijdens de aanleg.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.3

Naam
Binnenwaarts hoog overslagdebiet



Omschrijving

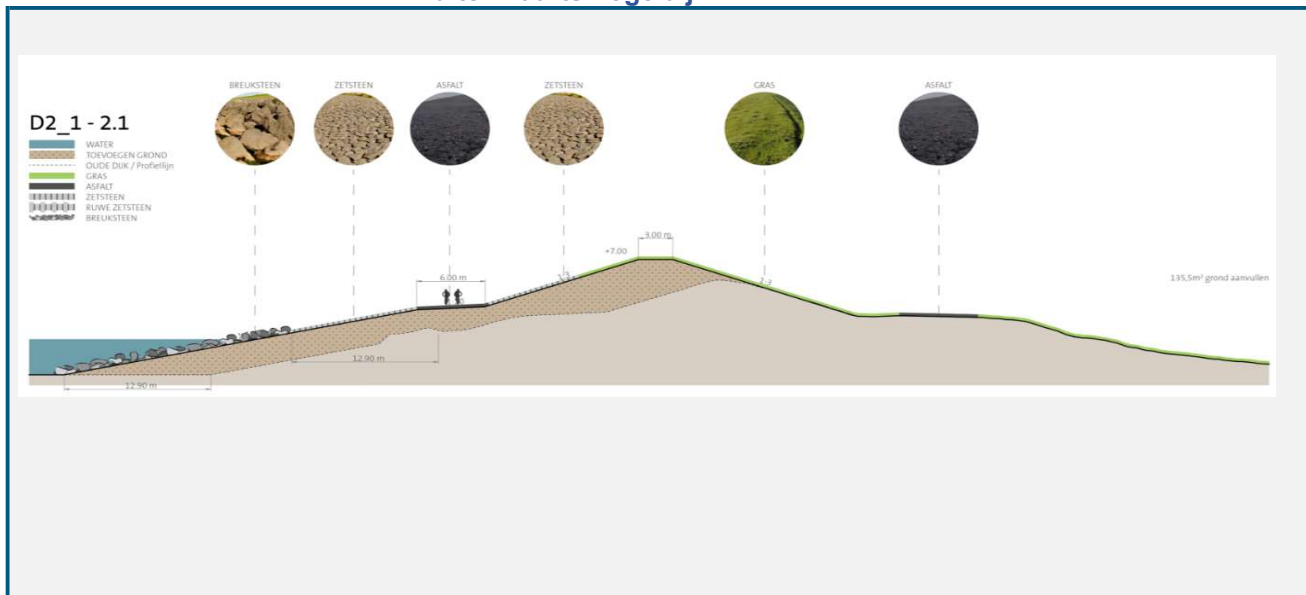
Bij alternatief 1.3 is gekozen voor het toestaan van veel golfoverslag als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Door deze bouwsteen neemt de benodigde kruinverhoging af, maar dit betekent wel dat het gehele binnentalud overslagbestendig dient te zijn.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoenen. Wel een relatief groot verwekingsgevaar van huidige keileem en door overslagbestendig maken veel maatwerk nodig bij aansluitingen (score 3)
Robuustheid	2	Door hoog overslagdebiet gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 2)
Vergunbaarheid	4	Gering ruimte beslag wordt als positief beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te onderbouwen is.
Milieu-impact en broeikas-effect	5	Relatief laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien zeer weinig materialen; voor bijna 50% primair, niet hernieuwbaar; weinig klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verruwings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	1	Beheer en onderhoud wordt door hoog overslagdebiet belangrijker, de grasmat en aansluitingen moeten tip-top in orde zijn. Grote beheerinspanning (meest negatieve score)
Uitbreidbaarheid	3	Relatief klein ruimtegebruik binnendijks en daardoor gemiddeld tot goed uitbreidbaar, dus score 3
Investeringskosten	5	Relatief laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoenen (gunstig voor planning), door hoog overslagdebiet wel veel extra werkzaamheden benodigd aan het gehele binnentalud. (neutrale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het ruimtebeslag binnendijks heeft geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwelgaten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De binnendijks versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	2	Bij dit alternatief geldt dat de A6 en ontsluitingsweg IJsselmeerdijk eerder zal worden afgesloten tijdens stormcondities, omdat er te veel water over de weg heen kan slaan/lopen. Dit is uiteraard negatief voor weggebruikers, die de weg gebruiken voor woon-werkverkeer.
Hinder tijdens aanleg	2	In dit alternatief hoeft mogelijk alleen het fietspad verlegd te worden, daarom scoort dit alternatief minder negatief dan andere binnenwaartse versterkingen.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.1

Naam
Buitenwaarts hoge dijk



Omschrijving

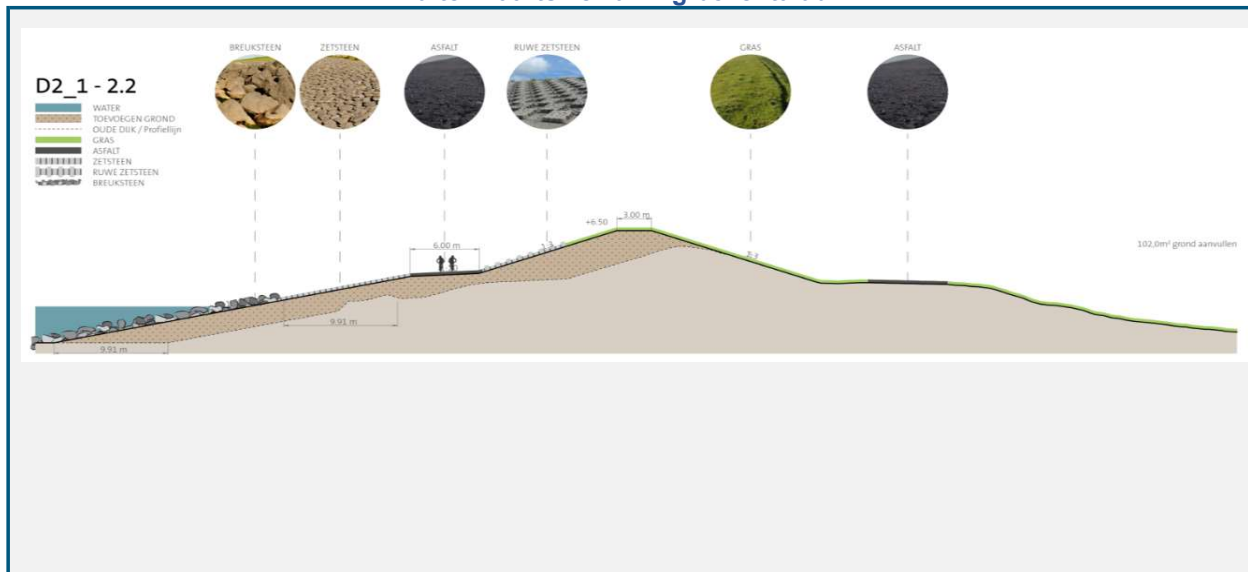
Alternatief 2.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1b kruinverhoging in buitenwaartse richting. Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is het extra ruimtebeslag buitendijks bij dit alternatief relatief groot. Doordat het IJsselmeer ook relatief diep is, leidt dit er toe dat er relatief veel grond buitendijks zal moeten worden aangevuld. Deze aanvulling sluit aan op de huidige keileemkern en is deels onder water (uitvoeringstechnisch lastig) en zal daarnaast ook deels buiten het huidige grondverbeteringscunet (zettinggevoelig) uitgevoerd dienen te worden.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Nadelen; Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en eventuele zettingen van buitendijkse aanvulling. Voordelen: minder groot verwekingsgevaar van huidige keileem dan bij binnenwaartse alternatieven en aanvulling buitendijks is bruikbaar als bouwweg (meer ruimte voor uitvoering). Daardoor neutrale score
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikas-effect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	4	Gem. qua hoeveelheden materialen; gem. qua samenstelling type R-materialen; veel zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verruwings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	4	Geen ruimtebeslag binnendijks, daardoor goed uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	2	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling (score 2)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij buitendijkse alternatieven is er wel een impact op de bedrijfsvoering voor de Maxima-centrale. Hoewel deze locatie als maatwerklocatie wordt beschouwd, leidt een buitendijkse maatregel tot een impact op de mogelijke vaarroutes richting het inname en lozingspunt van koelwater bij de Maxima-centrale.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.2

Naam
Buitenwaarts verruwing boventalud



Omschrijving

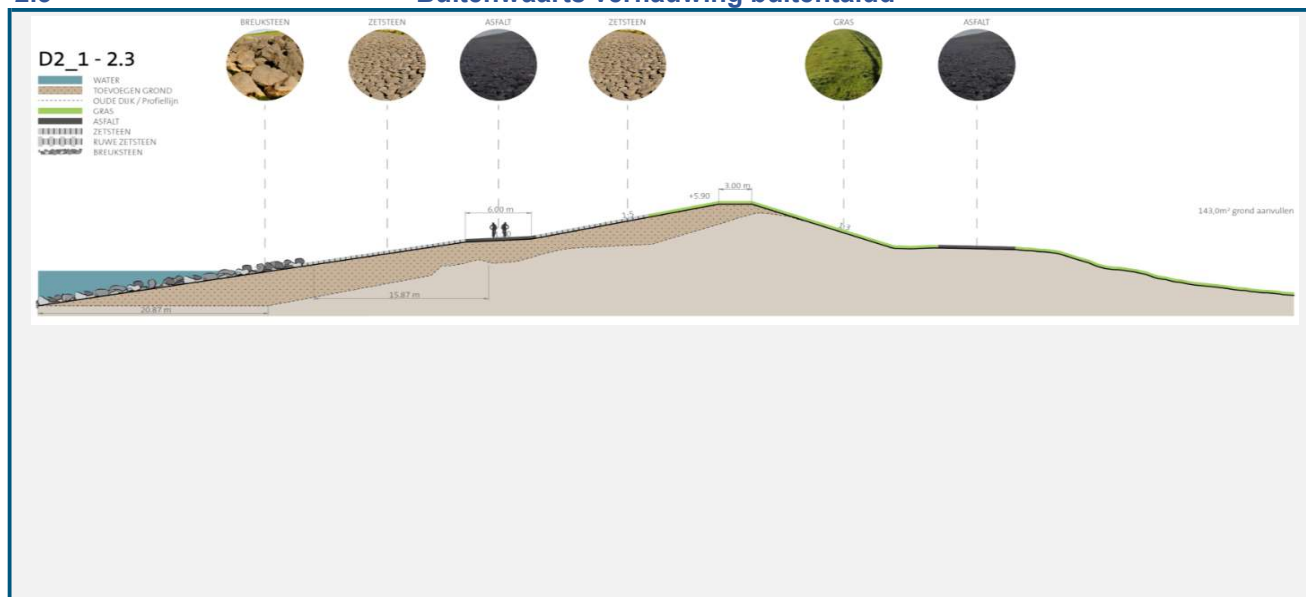
Bij alternatief 2.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Deze bouwsteen heeft golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook significant minder grond aangevuld hoeft te worden (orde 40m3/m) en het aanvullende buitendijkse ruimtebeslag wordt beperkt (orde 4m). Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Nadelen; Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoenen en eventuele zettingen van buitendijkse aanvulling. Voordelen: minder groot verwekingsgevaar van huidige keileem dan bij binnenwaartse alternatieven en aanvulling buitendijks is bruikbaar als bouwweg (meer ruimte voor uitvoering). Daardoor neutrale score
Robuustheid	4	Door verruwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, (score 4)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikaseffect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien weinig materialen; voor meer dan 40% primair, niet hernieuwbaar; veel zand in alternatief
Biodiversiteit	4	Door de verruwing in het boventalud scoort dit alternatief licht positieve. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruisend ijs bij extreme omstandigheden. (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	5	Geen ruimtebeslag binnendijks en verruwing is uitbreidbaar op boventalud, daardoor goed uitbreidbaar. (score 5)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoenen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling. Bij verruwing boventalud is dit risico iets kleiner dan zonder verruwing (neutrale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	1	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die sterk negatief beoordeeld worden ten opzichte van andere alternatieven.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij buitendijkse alternatieven is er wel een impact op de bedrijfsvoering voor de Maxima-centrale. Hoewel deze locatie als maatwerklocatie wordt beschouwd, leidt een buitendijkse maatregel tot een impact op de mogelijke vaarroutes richting het inname en lozingspunt van koelwater bij de Maxima-centrale.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een scoort dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.3

Naam
Buitenwaarts verflauwing buitentalud



Omschrijving

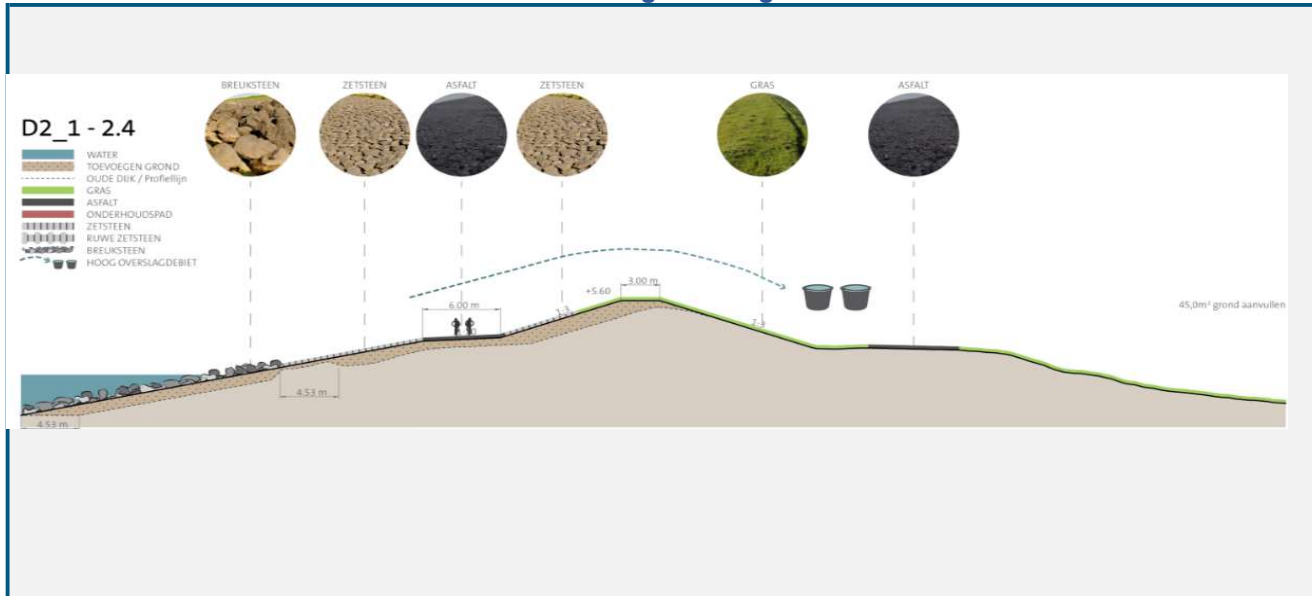
Bij alternatief 2.3 is gekozen voor een verflauwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Deze bouwsteen heeft golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt. Echter een verflauwing van het buitentalud resulteert in aanzienlijk meer ruimtebeslag in het IJsselmeer (12m versus 7m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1) en dat er ook significant meer grond aangevuld dient te worden (100m³/m versus 70m³/m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1).

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Nadelen; Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en eventuele zettingen van buitendijkse aanvulling. Voordelen: minder groot verwekingsgevaar van huidige keileem dan bij binnenwaartse alternatieven en aanvulling buitendijks is bruikbaar als bouwweg (meer ruimte voor uitvoering). Daardoor neutrale score
Robuustheid	4	Door verflauwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, (score 4)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikas-effect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Gem. qua hoeveelheden materialen; voor meer dan 40% primair, niet hernieuwbaar; veel zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verzuivings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	5	Goed te beheren, door verflauwing wordt beheer eenvoudiger (score 5)
Uitbreidbaarheid	5	Geen ruimtebeslag binnendijks en door verflauwing buitenwaarts een groot ruimtebeslag waar maatregelen op genomen kunnen worden, daardoor goed uitbreidbaar. (score 5)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	2	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling. (score 2)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	1	Verflauwing van het buitentalud doet sterke afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden is dit sterk negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	1	Aanpassing van het historisch dijkprofiel door verflauwing van het buitentalud wordt als sterk negatief gescoord.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij buitendijkse alternatieven is er wel een impact op de bedrijfsvoering voor de Maxima-centrale. Hoewel deze locatie als maatwerklocatie wordt beschouwd, leidt een buitendijkse maatregel tot een impact op de mogelijke vaarroutes richting het inname en lozingspunt van koelwater bij de Maximacentrale.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.4

Naam
Buitenwaarts hoog overslagdebiet



Omschrijving

Bij alternatief 2.4 is gekozen voor het toestaan van veel golfoverslag als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Door deze bouwsteen neemt de benodigde kruinverhoging af, maar dit betekent wel dat het gehele binnentalud overslagbestendig dient te zijn. In ontwerploop 1 dient na te worden gegaan wat dit betekent voor de opgave aan de binnendijkse bekleding. Het is aannemelijk dat de huidige gras- en kleibekleding nu onvoldoende bestand is tegen zeer hoge golfoverslaggebieden, waardoor deze bekleding zal moeten worden versterkt tot en met de binnendijkse dijken. Dit betekent dus dat bij dit alternatief -in tegenstelling tot de andere alternatieven binnen deze ontwerprichting- wel degelijk binnendijkse maatregelen worden

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen. Wel een relatief groot verwekingsgevaar van huidige keileem en door overslagbestendig maken veel maatwerk nodig bij aansluitingen (score 3)
Robuustheid	2	Door hoog overslagdebiet gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 2)
Vergunbaarheid	2	Buitendijks met relatief beperkt ruimtebeslag ca. 5-10 m. Enige complexiteit i.v.m. futenrustgebied.
Milieu-impact en broeikaseffect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Gem. qua hoeveelheden materialen; gem. qua samenstelling type R-materialen; veel klei in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verruwings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	1	Beheer en onderhoud wordt door hoog overslagdebiet belangrijker, de grasmat en aansluitingen moeten tip-top in orde zijn. Grote beheerinspanning (meest negatieve score)
Uitbreidbaarheid	5	Geen ruimtegebruik binnendijks en daardoor goed uitbreidbaar, dus score 5
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen (gunstig voor planning), door hoog overslagdebiet wel veel extra werkzaamheden benodigd aan het gehele binnentalud. (neutrale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het buitendijkse leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels wordt nauwelijks beïnvloed bij dit alternatief. Daarnaast heeft het ruimtebeslag binnendijks geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Het ruimtebeslag buitendijks blijft beperkt, daarom is er bij dit alternatief geen invloed op bedrijvigheid of bebouwing.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	2	Bij dit alternatief geldt dat de A6 en ontsluitingsweg IJsselmeerdijk eerder zal worden afgesloten tijdens stormcondities, omdat er te veel water over de weg heen kan slaan/lopen. Dit is uiteraard negatief voor weggebruikers, die de weg gebruiken voor woon-werkverkeer.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie

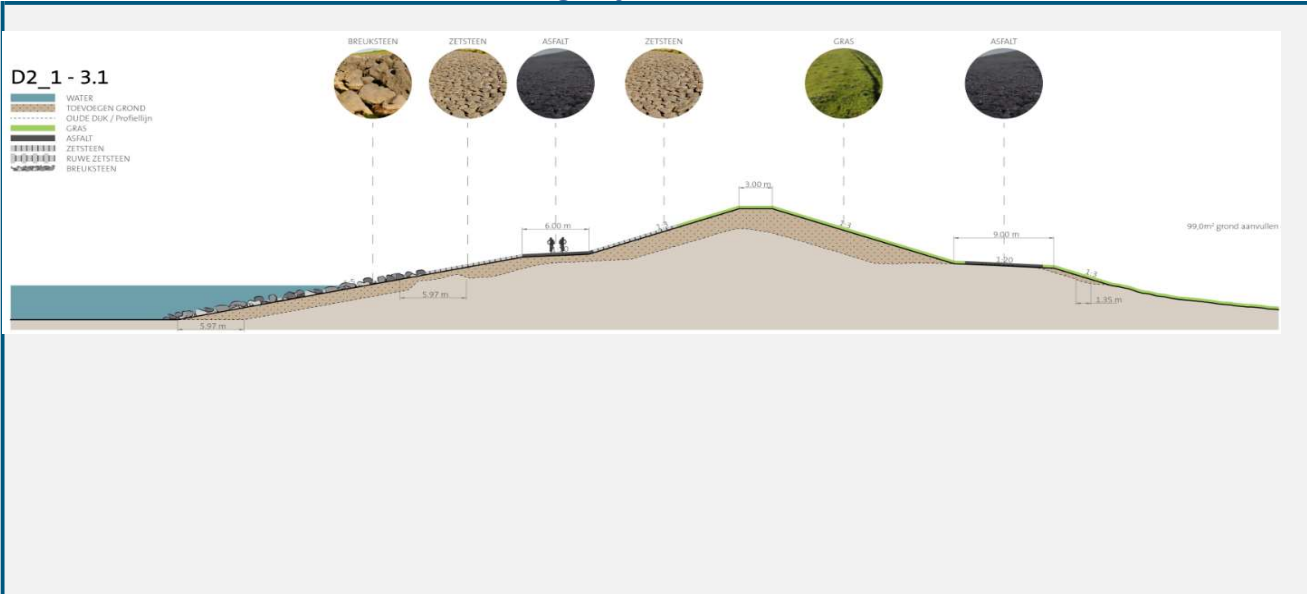
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.1

Naam

Vierkant hoge dijk



Omschrijving

Alternatief 3.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1c gecombineerde kruinverhoging (vierkant). Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is de voorziene hoogte-opgave bij dit alternatief relatief groot.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	De voor- en nadelen van binnen- en buitenwaarts versterken zijn bij dit alternatief minder groot, maar nog wel aanwezig. Daarnaast schuift de weg op. Daardoor score licht negatief.
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	2	Buitendijks met relatief beperkt ruimtebeslag ca. 5-10 m. Enige complexiteit i.v.m. futenrustgebied.
Milieu-impact en broeikaseffect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Gem. qua hoeveelheden materialen; gem. qua samenstelling type R-materialen; mix van klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verzuivings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	3	Gemiddeld ruimtebeslag binnendijks, daardoor gemiddeld tot goed uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Bepaalde werkzaamheden mogelijk in stormseizoen; gunstig voor planning (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het buitendijkse leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels wordt nauwelijks beïnvloed bij dit alternatief. Daarnaast heeft het ruimtebeslag binnendijks geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwelgaten).
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij vierkante versterking is er wel een impact op de bedrijfsvoering voor de Maxima-centrale. Hoewel deze locatie als maatwerklocatie wordt beschouwd, leidt een buitendijkse maatregel tot een impact op de mogelijke vaarroutes richting het inname en lozingspunt van koelwater bij de Maxima-centrale.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	1	Bij een vierkante versterking moet de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk worden verlegd. Dit veroorzaakt ernstige hinder tijdens de aanleg.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie

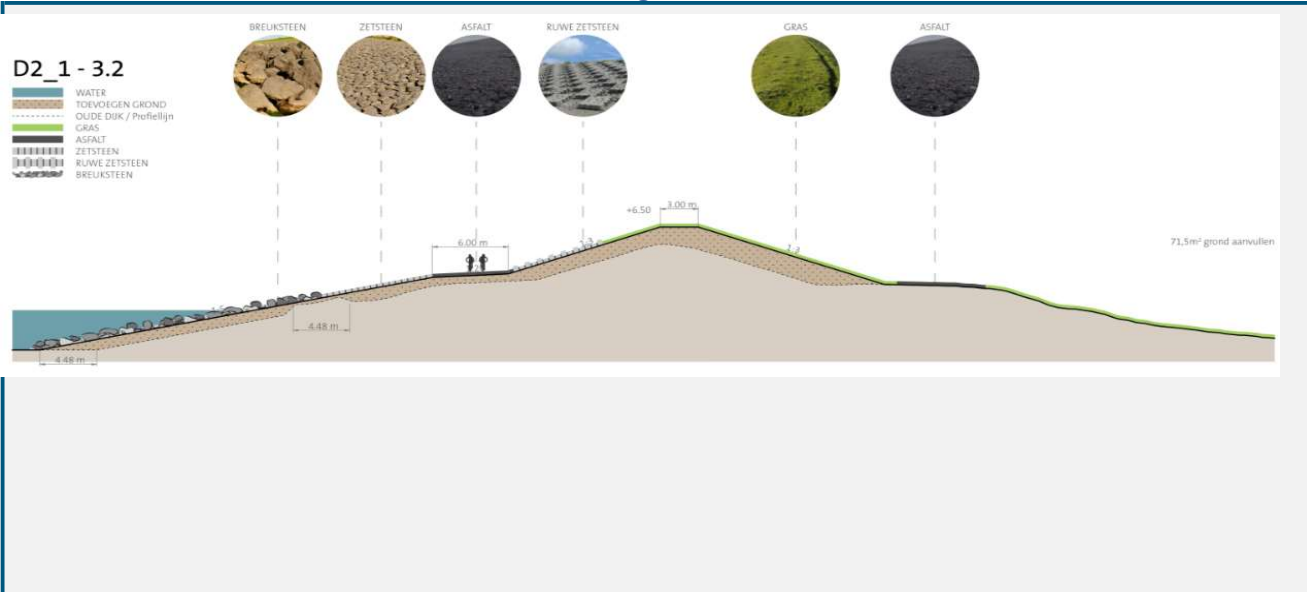
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.2

Naam

Vierkant verruwing boventalud



Omschrijving

Bij alternatief 3.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 3.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook significant minder grond aangevuld hoeft te worden (orde 25m³/m). Het aanvullende buitendijkse ruimtebeslag wordt beperkt tot circa 1m. In ontwerploop 1 is het verstandig om te onderzoeken of dit ruimtebeslag geheel kan worden opgevangen, om zo de moeilijke realisatie-opgave buitendijks te minimaliseren. Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	4	De voor- en nadelen van binnen- en buitenwaarts versterken zijn bij dit alternatief minder groot, maar nog wel aanwezig. Verruwing beperkt de opgave, dat is gunstig en daardoor een licht positieve score
Robuustheid	4	Door verruwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 4)
Vergunbaarheid	2	Buitendijks met relatief beperkt ruimtebeslag ca. 5-10 m. Enige complexiteit i.v.m. futenrustgebied.
Milieu-impact en broeikaseffect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien weinig materialen, voor bijna 50% primair, niet hernieuwbaar; mix van klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	4	De verruwing geeft een licht positieve score. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruisend ijs (wel extreme omstandigheden) (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	4	Gemiddeld ruimtebeslag binnendijks, daardoor gemiddeld tot goed uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	4	Relatief vrij laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Bepaalde werkzaamheden mogelijk in stormseizoen en verruwing beperkt de opgave; gunstig voor planning (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Het buitendijkse leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels wordt nauwelijks beïnvloed bij dit alternatief. Daarnaast heeft het ruimtebeslag binnendijks geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	1	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die sterk negatief beoordeeld worden ten opzichte van andere alternatieven.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwelstoten).
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij vierkante versterking is er wel een impact op de bedrijfsvoering voor de Maxima-centrale. Hoewel deze locatie als maatwerklocatie wordt beschouwd, leidt een buitendijkse maatregel tot een impact op de mogelijke vaarroutes richting het inname en lozingspunt van koelwater bij de Maximacentrale.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een scoort dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	1	Bij een vierkante versterking moet de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk worden verlegd. Dit veroorzaakt ernstige hinder tijdens de aanleg.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie

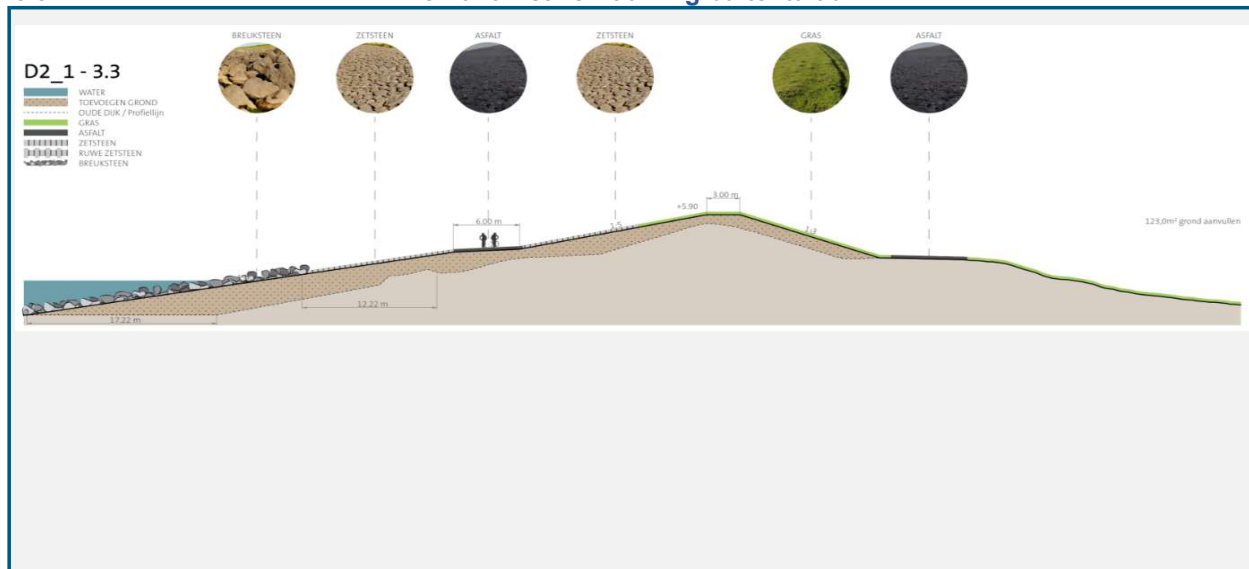
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.3

Naam

Vierkant met verflauwing buitentalud



Omschrijving

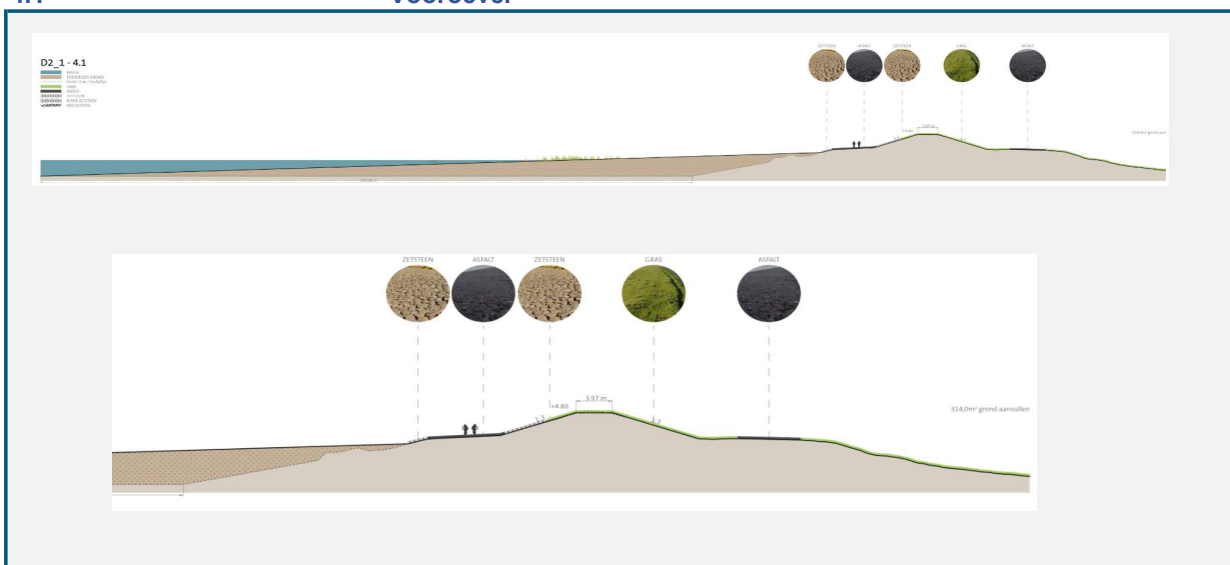
Bij alternatief 3.3 is gekozen voor het verflauwen van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 3.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt. Echter een verflauwing van het buitentalud resulteert in aanzienlijk meer ruimtebeslag in het IJsselmeer (9m versus 3m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1) en dat er ook significant meer grond aangevuld dient te worden (84m3/m versus 46m3/m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1).

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Nadelen; Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en eventuele zettingen van buitendijkse aanvulling. Voordelen: minder groot verwekingsgevaar van huidige keileem dan bij binnenwaartse alternatieven en aanvulling buitendijks is bruikbaar als bouwweg (meer ruimte voor uitvoering). Daardoor neutrale score
Robuustheid	4	Door verflauwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, (score 4)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikaseffect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Gem. qua hoeveelheden materialen; voor meer dan 40% primair, niet hernieuwbaar; mix van klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verruwings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	5	Goed te beheren, door verflauwing wordt beheer eenvoudiger (score 5)
Uitbreidbaarheid	4	Weinig ruimtebeslag binnendijks en door verflauwing buitenwaarts een groot ruimtebeslag waar maatregelen op genomen kunnen worden, daardoor goed uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	2	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling. (score 2)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	1	Verflauwing van het buitentalud doet sterke afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden is dit sterk negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	1	Aanpassing van het historisch dijkprofiel door verflauwing van het buitentalud wordt als sterk negatief gescoord.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwelsloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij vierkante versterking is er wel een impact op de bedrijfsvoering voor de Maxima-centrale. Hoewel deze locatie als maatwerklocatie wordt beschouwd, leidt een buitendijkse maatregel tot een impact op de mogelijke vaarroutes richting het inname en lozingspunt van koelwater bij de Maximacentrale.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	1	Bij een vierkante versterking moet de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk worden verlegd. Dit veroorzaakt ernstige hinder tijdens de aanleg.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie Voorlandaanpassingen

Nummer
4.1

Naam
Vooroever



Omschrijving

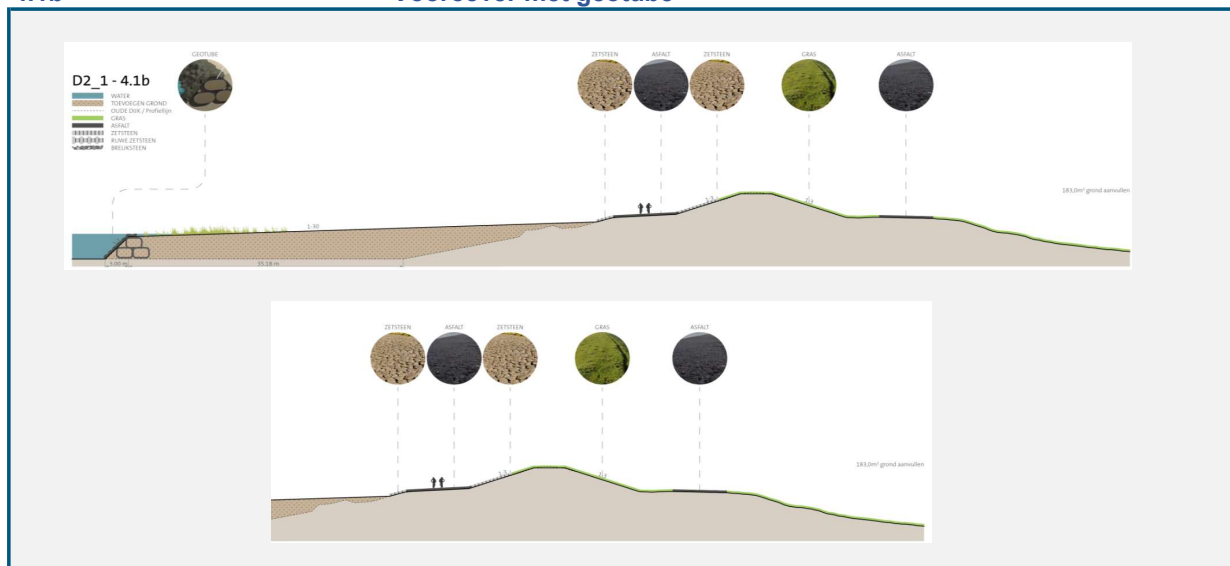
Bij alternatief 4.1 is gekozen voor een vooroever tegen de dijk aan. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking. Een vooroever met een zeer flauw talud (orde 1:30) en een aansluitpunt op circa NAP+1m met de huidige dijk zorgt er voor dat de hoogte- en bekledingsopgave van de dijk geheel vervalt. Er hoeven bij dit alternatief dus geen werkzaamheden aan het huidige dijkk lichaam plaats te vinden. Doordat het IJsselmeer relatief diep is, is er veel grond nodig (orde 300 m³/m) om de vooroever te realiseren.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	5	Alternatief is geheel vanaf water aan te leggen, zeer weinig raakvlakken met de dijk. (score 5)
Robuustheid	5	Een vooroever is veel minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 5)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikasimpact	1	Relatief hoog berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Meer dan 2x zoveel materialen als referentie; wel (her)gebruik van duurzame materialen; zeer veel zand in alternatief
Biodiversiteit	5	Door geleidelijke landwaterovergangen van vooroevers ontstaat paai- en leefgebied voor diverse vissoorten. Ook oeverplanten, waterplanten, macrofauna en vogels profiteren van de kansen die vooroevers bieden. Daarom scoort dit alternatief een sterk positief.
Beheerbaar	1	Een vooroever vraagt specifiek beheer: jaarlijkse profielmetingen en circa om de vijf jaar een aanvullende suppletie. Daarnaast kans op verstuivingen. Al met al een grote beheerinspanning (score 1)
Uitbreidbaarheid	5	De vooroever is heel gemakkelijk uitbreidbaar, bijvoorbeeld door een extra suppletie (score 5)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	3	een "kale" vooroever is waarschijnlijk subsidiabel, maar extra'tjes niet en die zijn wel wenselijk bij dit alternatief (score 3)
Planning	5	Werkzaamheden zijn uitvoerbaar in stormseizoen en relatief snel te realiseren. (score 5)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	5	Met een vooroever zal het karakteristieke landelijke uiterlijk van de meerdijk behouden blijven. Mits de grens tussen land en water duidelijk blijft.
Natuurwaarden	4	Door het creëren van vooroevers zal de voedselbeschikbaarheid voor de vogels verhoogd worden. Dit heeft een positief effect op het leefgebied voor broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De cultureelhistorische elementen van het dijkkprofiel blijven grotendeels intact. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	1	Vanwege het grote ruimtebeslag worden de voorlandmaatregelen voor dijkvak 2 sterk negatief gescoord.
Recreatief medegebruik	4	Bij een vooroever ontstaat een interessanter milieu voor flora en fauna (vanwege ondieptes) ten opzichte van andere alternatieven. Dit is positief beoordeeld omdat de mogelijkheden voor recreatief medegebruik hiermee toeneemt. Daarbij kan de recreant met dit alternatief dichterbij het water komen wat weer een bijdrage kan leveren aan een betere beleving.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	2	Het aanleggen van de vooroever duurt relatief lang qua uitvoering en er zal veel grondverzet nodig zijn. Stofopwaaiing kan daarbij problematisch zijn. Daarnaast zullen de vaarbewegingen op het IJsselmeer toenemen bij werkzaamheden.
Draagvlak	4	Voor dit alternatief is er meer draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Dit blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels, waarbij ecologische ontwikkeling een pluspunt is. Echter vanuit Maxima-centrale/Flevokust mogelijk minder gewenst. Daarom een licht positieve score.

Familie
Voorlandaanpassingen

Nummer
4.1b

Naam
Vooroever met geotube



Omschrijving

Bij alternatief 4.1b is gekozen voor een vooroever tegen de dijk aan. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking. Een vooroever met een zeer flauw talud (orde 1:30) en een aansluitpunt op circa NAP+1m met de huidige dijk zorgt er voor dat de hoogte- en bekledingsopgave van de dijk geheel vervalt. Het verschil met Alternatief 4.1a is dat de vooroever 50m vanaf de buitenteen is afgekapt doormiddel van geotubes en een breuksteen bekleding. Er hoeven bij dit alternatief dus geen werkzaamheden aan het huidige dijklichaam plaats te vinden. Doordat het IJsselmeer relatief diep is, is er veel grond nodig (orde 300 m3/m) om de vooroever te realiseren.

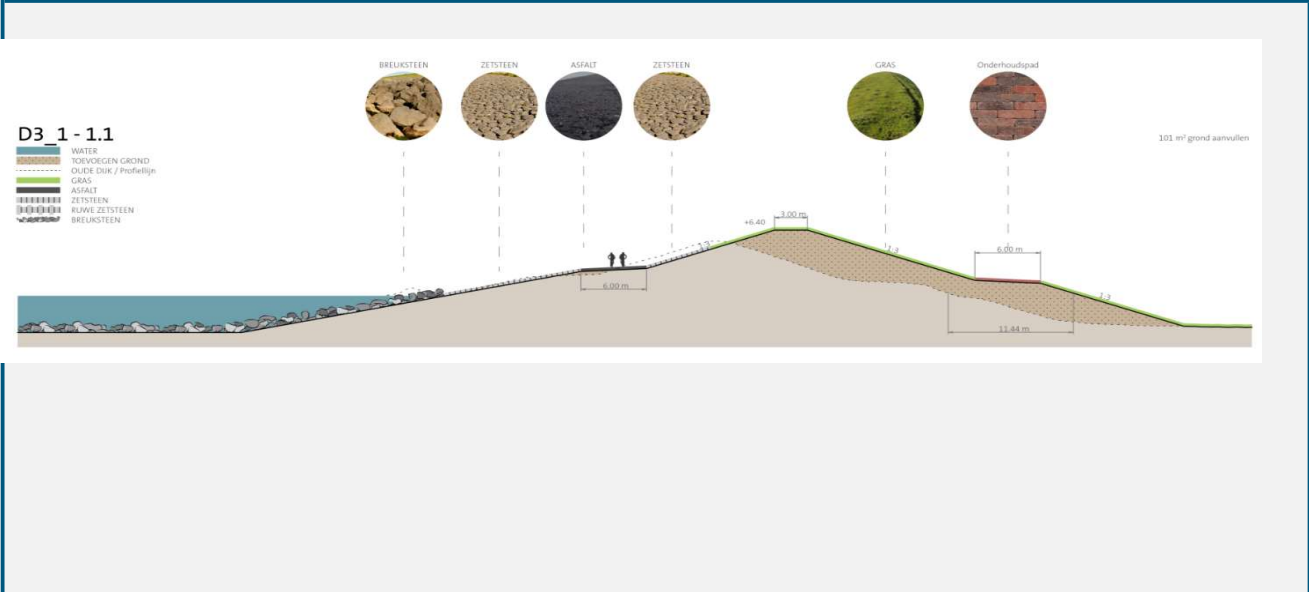
Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	5	Alternatief is geheel vanaf water aan te leggen, zeer weinig raakvlakken met de dijk. (score 5)
Robuustheid	5	Een vooroever is veel minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 5)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikas-effect	3	Relatief gemiddeld berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Meer dan 2x zoveel materialen als referentie; wel (her)gebruik van duurzame materialen; zeer veel zand in alternatief
Biodiversiteit	5	Door geleidelijke landwaterovergangen van vooroevers ontstaat paai- en leefgebied voor diverse vissoorten. Ook oeverplanten, waterplanten, macrofauna en vogels profiteren van de kansen die vooroevers bieden. Daarom scoort dit alternatief een sterk positief.
Beheerbaar	2	Een vooroever vraagt specifiek beheer: jaarlijkse profielmetingen en circa om de vijf jaar een aanvullende suppletie. Daarnaast kans op verstuingen. De geotubeconstructie bij dit alternatief beperkt verliezen in dwarsrichting. Al met al wel een grote beheerinspanning (score 2)
Uitbreidbaarheid	5	De vooroever is heel gemakkelijk uitbreidbaar, bijvoorbeeld door een extra suppletie (score 5)
Investeringskosten	4	Relatief vrij laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	3	een "kale" vooroever is waarschijnlijk subsidiabel, maar extraatjes niet en die zijn wel wenselijk bij dit alternatief (score 3)
Planning	5	Werkzaamheden zijn uitvoerbaar in stormseizoen en relatief snel te realiseren. (score 5)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	5	Met een vooroever zal het karakteristieke landelijke uiterlijk van de meerdijk behouden blijven. Mits de grens tussen land en water duidelijk blijft.
Natuurwaarden	4	Door het creëren van vooroevers zal de voedselbeschikbaarheid voor de vogels verhoogd worden. Dit heeft een positief effect op het leefgebied voor broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De cultuurhistorische elementen van het dijkkprofiel blijven grotendeels intact. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	1	Vanwege het grote ruimtebeslag worden de voorlandmaatregelen voor dijkvak 2 sterk negatief gescoord.
Recreatief medegebruik	4	Bij een vooroever ontstaat een interessanter milieu voor flora en fauna (vanwege ondieptes) ten opzichte van andere alternatieven. Dit is positief beoordeeld omdat de mogelijkheden voor recreatief medegebruik hiermee toeneemt. Daarbij kan de recreant met dit alternatief dichtbij het water komen wat weer een bijdrage kan leveren aan een betere beleving.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	2	Het aanleggen van de vooroever duurt relatief lang qua uitvoering en er zal veel grondverzet nodig zijn. Stofopwaaiing kan daarbij problematisch zijn. Daarnaast zullen de vaarbewegingen op het IJsselmeer toenemen bij werkzaamheden.
Draagvlak	4	Voor dit alternatief is er meer draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Dit blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels, waarbij ecologische ontwikkeling een pluspunt is. Echter vanuit Maxima-centrale/Flevokust mogelijk minder gewenst. Daarom een licht positieve score.

Zeef 1 - Meerdijk Dijkvak 3

	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1
criterium	Binnenwaarts hoge dijk	Binnenwaarts verruwing boventalud	Binnenwaarts hoog overslagdebiet	Buitenwaarts hoge dijk	Buitenwaarts verruwing boventalud	Buitenwaarts verflauwing buitentalud	Buitenwaarts hoog overslagdebiet	Vierkant hoge dijk	Vierkant verruwing boventalud	Vierkant met verflauwing buitentalud	Voorroever
Haalbaarheid											
Uitvoerbaarheid	2	2	1	3	3	3	3	2	2	2	5
Robuustheid	3	4	2	3	4	4	2	3	4	4	5
Vergunbaarheid	3	3	4	1	1	1	2	2	2	1	1
Duurzaamheid											
Milieu-impact en broeikasewffect	€ 1,052	€ 861	€ 586	€ 381	€ 390	€ 335	€ 291	€ 746	€ 751	€ 597	€ 202
<small>Berekende MKI-waarde per strekkende meter</small>											
Circulariteit	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4
Biodiversiteit	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	5
Beheerbaarheid											
Beheerbaar	4	3	1	4	3	5	1	4	3	5	1
Uitbreidbaarheid	1	2	3	4	5	5	5	3	4	4	5
Kosten en Planning											
Investeringskosten	€ 33,700,136	€ 29,510,422	€ 26,862,394	€ 27,169,195	€ 25,579,720	€ 27,627,630	€ 20,576,253	€ 30,998,418	€ 30,637,495	€ 31,619,268	€ 12,956,630
<small>Geraamde investeringskosten dijkvak</small>											
Levensduurkosten	€ 236,671	€ 246,117	€ 241,260	€ 249,707	€ 262,174	€ 259,282	€ 210,946	€ 233,092	€ 252,455	€ 251,209	€ 152,733
<small>Geraamde jaarlijkse onderhoudskosten aan dijkvak</small>											
Subsidiabiliteit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Planning	4	5	3	2	3	2	3	3	4	2	5
Inpassing in de Omgeving											
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	2	3	3	2	1	3	3	2	1	5
Natuurwaarden	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	4
Historische waarden	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	3
Bodem en water	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gebruik en draagvlak											
Bebouwing en bedrijvigheid	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2
Recreatief medegebruik	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4
Verkeer en bereikbaarheid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Hinder tijdens aanleg	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Draagvlak	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer 1.1 **Naam** Binnenwaarts hoge dijk



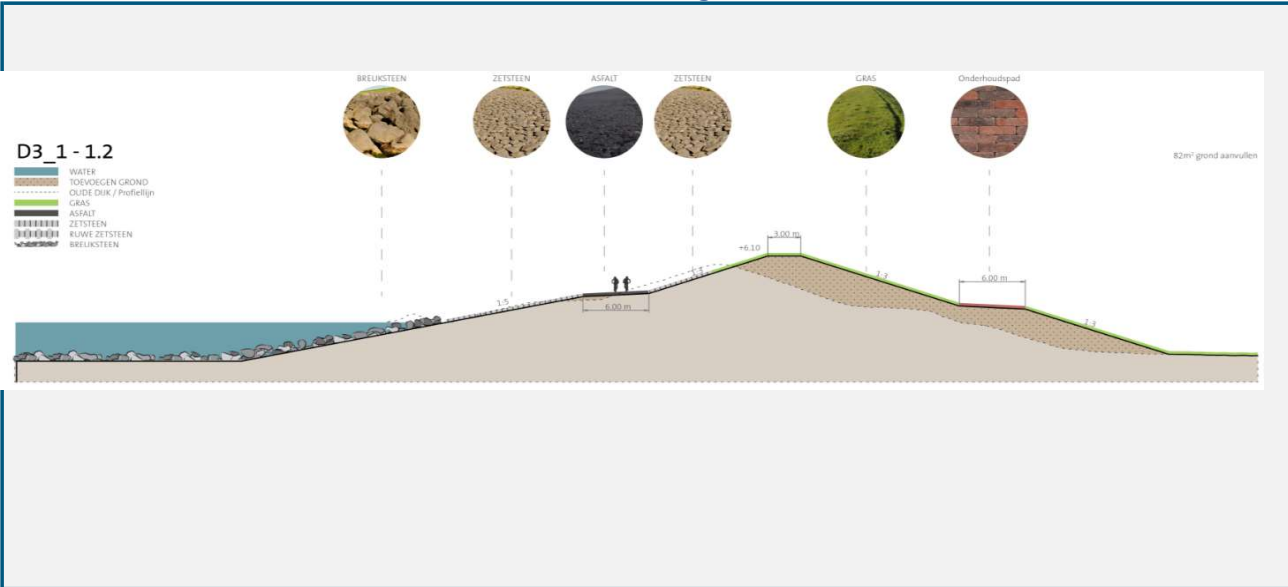
Omschrijving
 Alternatief 1.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1a kruinverhoging in binnenwaartse richting. Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is het extra ruimtebeslag binnendijks bij dit alternatief relatief groot. Voor dijkvak 1 lijkt de extra grondaanvulling gerealiseerd te kunnen worden op de huidige binnenberm, met instandhouding van de huidige functies op de binnenberm.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen. Nadelen: een binnendijks stabiliteitsprobleem en een relatief groot verwekingsgevaar van huidige keileem. Daardoor score 2
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	3	Binnendijkse versterking past naar verwachting niet binnen de huidige bestemmingsplannen. Als gevolg zal er een uitgebreide procedure doorlopen moeten worden. Hoewel er afstemming benodigd is met gemeente/provincie lijken de maatregelen wel vergunbaar.
Milieu-impact en broeikas-effect	3	Conform referentie-ontwerp (score neutraal)
Circulariteit	3	Relatief gezien heel veel materialen; veel gebruik van duurzame / gebruikte materialen; mix van grond, klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verzuivings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	1	Maximaal ruimtebeslag binnendijks, daardoor niet goed uitbreidbaar. (score 1)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen (gunstig voor planning), wel extra werkzaamheden benodigd voor stabiliteit binnendijks en relatief groot risico verweking keileem (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het ruimtebeslag binnendijks heeft geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagesysteem bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwelgaten). Bodem is neutraal aangezien er geen verontreinigingen worden verwijderd.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De binnendijkse versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die verder leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.2

Naam
Binnenwaarts verruwing boventalud



Omschrijving

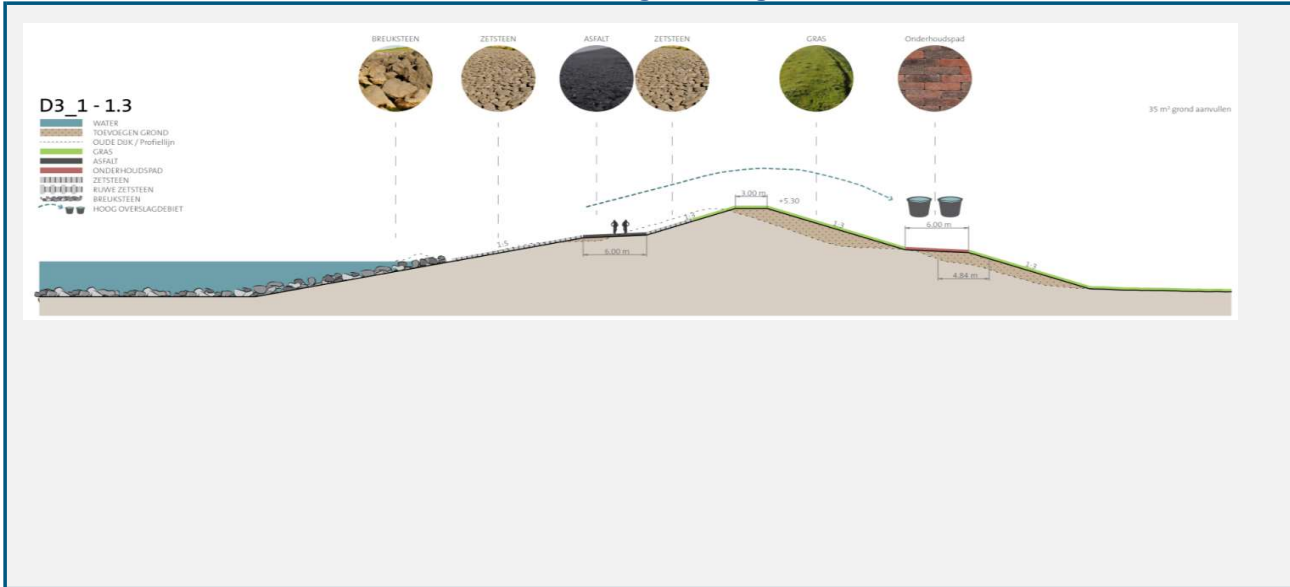
Bij alternatief 1.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking tot alternatief 1.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook minder grond aangevuld hoeft te worden en het extra binnendijkse ruimtebeslag wordt beperkt. Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoenen. Nadelen: een binnendijks stabiliteitsprobleem en een relatief groot verwekingsgevaar van huidige keileem. Daardoor score 2
Robuustheid	4	Door verruwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 4)
Vergunbaarheid	3	Binnendijkse versterking past naar verwachting niet binnen de huidige bestemmingsplannen. Als gevolg zal er een uitgebreide procedure doorlopen moeten worden. Hoewel er afstemming benodigd is met gemeente/provincie lijken de maatregelen wel vergunbaar.
Milieu-impact en broeikas-effect	4	Relatief laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	4	Relatief gezien veel materialen; veel gebruik van duurzame / gebruikte materialen; mix van grond en zand in alternatief
Biodiversiteit	4	Door de verruwing in het boventalud scoort dit alternatief licht positieve. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruierend ijs (wel extreme omstandigheden) (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	2	Relatief groot ruimtegebruik binnendijks en daardoor slecht uitbreidbaar, wel minder groot door verruwing, dus score 2
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	5	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoenen (gunstig voor planning), door verruwing waarschijnlijk geen extra werkzaamheden benodigd voor stabiliteit binnendijks (maximale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Het ruimtebeslag binnendijks heeft geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	1	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die sterk negatief beoordeeld worden ten opzichte van andere alternatieven.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagesysteem bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwelgaten). Bodem is neutraal aangezien er geen verontreinigingen worden verwijderd.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De binnendijkse versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een score dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.3

Naam
Binnenwaarts hoog overslagdebiet



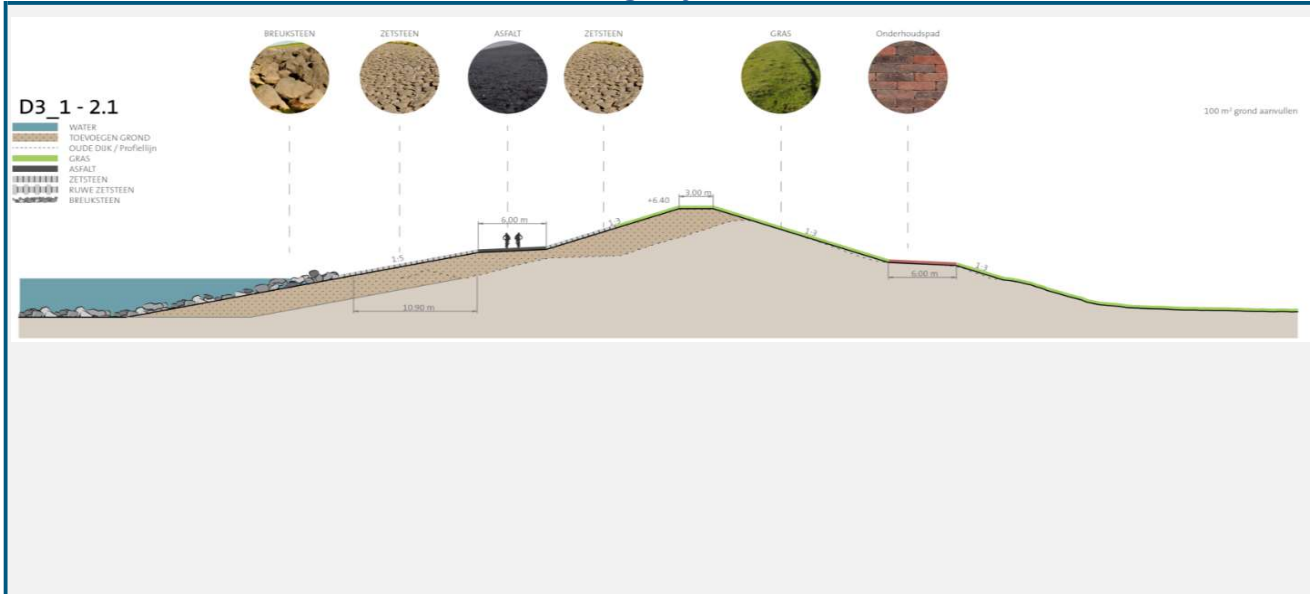
Omschrijving

Bij alternatief 1.3 is gekozen voor het toestaan van veel golfoverslag als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Door deze bouwsteen neemt de benodigde kruinverhoging af, maar dit betekent wel dat het gehele binnentalud overslagbestendig dient te zijn.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	1	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen. Maar grote nadelen; een relatief groot verwekingsgevaar van huidige keileem en door overslagbestendig maken veel maatwerk nodig bij aansluitingen en alsnog een binnendijks stabiliteitsprobleem (score 1)
Robuustheid	2	Door hoog overslagdebiet gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 2)
Vergunbaarheid	4	Gering ruimte beslag wordt als positief beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te onderbouwen is.
Milieu-impact en broeikaseffect	5	Relatief laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Gem. qua hoeveelheden materialen; gem. qua samenstelling type R-materialen; mix van grond, klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verruwings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	1	Beheer en onderhoud wordt door hoog overslagdebiet belangrijker, de grasmat en aansluitingen moeten tip-top in orde zijn. Grote beheerinspanning (meest negatieve score)
Uitbreidbaarheid	3	Relatief klein ruimtegebruik binnendijks en daardoor gemiddeld tot goed uitbreidbaar, dus score 3
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen (gunstig voor planning), door hoog overslagdebiet wel veel extra werkzaamheden benodigd aan het gehele binnentalud. (neutrale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het ruimtebeslag binnendijks heeft geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagesysteem bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwelgaten). Bodem is neutraal aangezien er geen verontreinigingen worden verwijderd.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De binnendijks versterking blijft aan de landzijde binnen het eigendom van waterschap ZZL. Ook worden er geen agrarische percelen direct beïnvloed door het ruimtebeslag. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer 2.1 **Naam** Buitenwaarts hoge dijk



Omschrijving

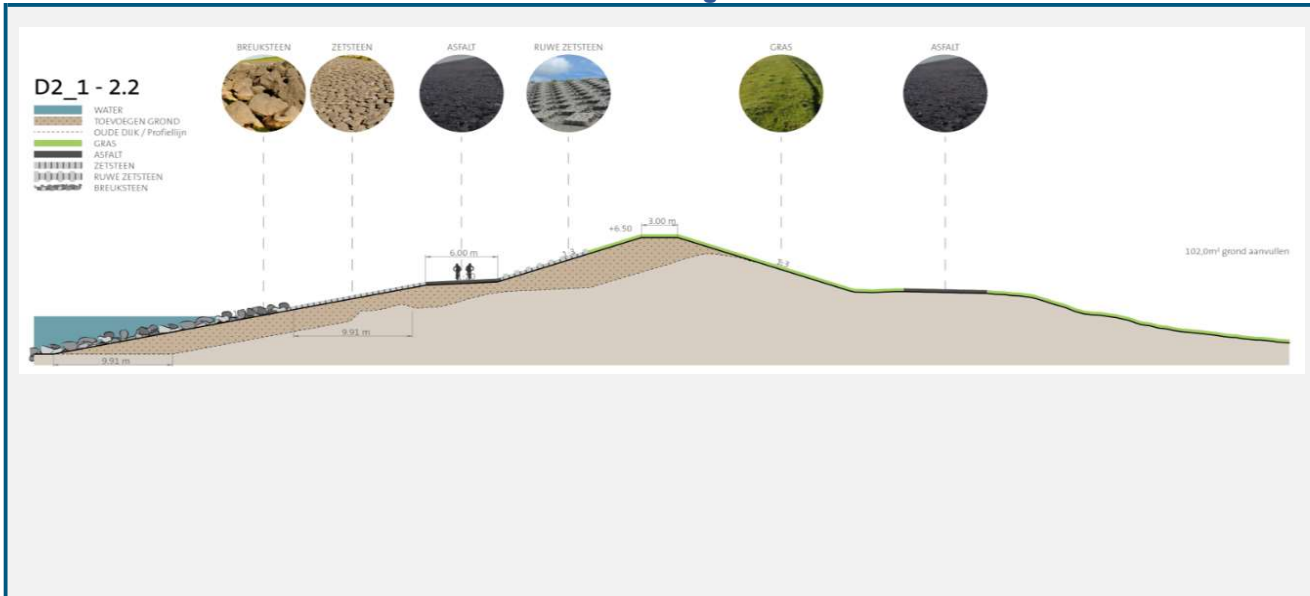
Alternatief 2.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1b kruinverhoging in buitenwaartse richting. Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is het extra ruimtebeslag buitendijks bij dit alternatief relatief groot. Doordat het IJsselmeer ook relatief diep is, leidt dit er toe dat er relatief veel grond buitendijks zal moeten worden aangevuld. Deze aanvulling sluit aan op de huidige keileemkern en is deels onder water (uitvoeringstechnisch lastig) en zal daarnaast ook deels buiten het huidige grondverbeteringscunet (zettingengevoelig) uitgevoerd dienen te worden.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Nadelen; Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en eventuele zettingen van buitendijkse aanvulling. Voordelen: minder groot verwekingsgevaar van huidige keileem dan bij binnenwaartse alternatieven en aanvulling buitendijks is bruikbaar als bouwweg (meer ruimte voor uitvoering). Daardoor neutrale score
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikaseffect	5	Relatief laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Gem. qua hoeveelheden materialen; voor meer dan 40% primair, niet hernieuwbaar; veel zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verruwings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	4	Geen ruimtebeslag binnendijks, daardoor goed uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	2	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling (score 2)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij buitendijkse alternatieven is er sprake van een licht impact op de lokale (fuiken)visserij.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.2

Naam
Buitenwaarts verruwing boventalud



Omschrijving

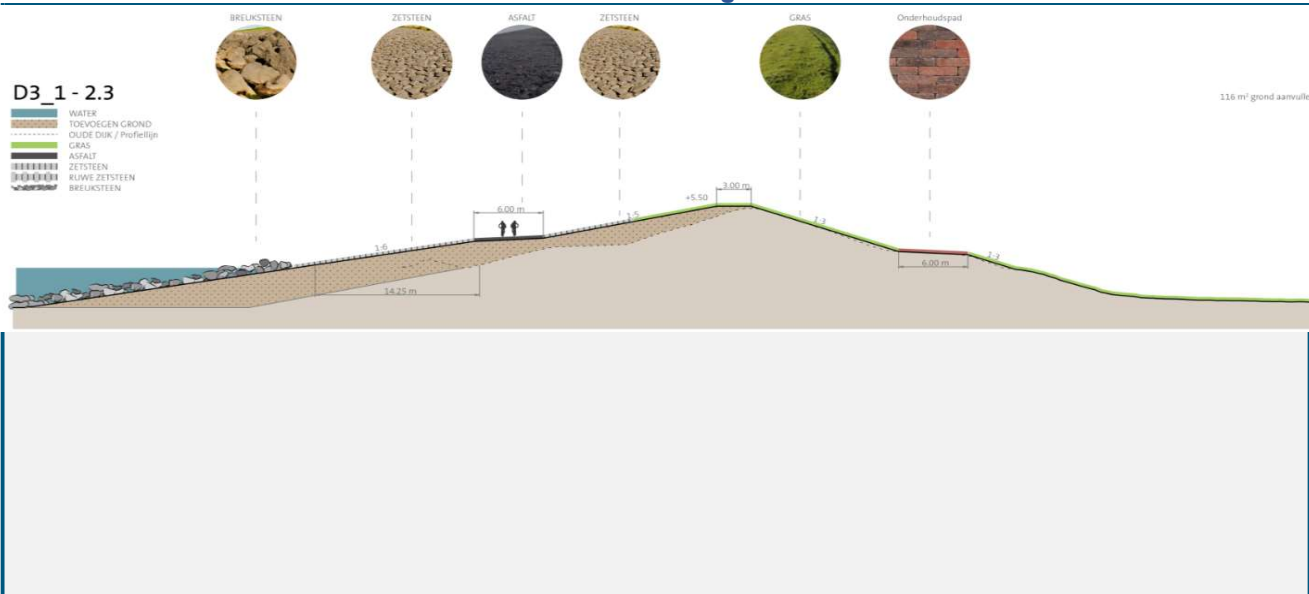
Bij alternatief 2.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Deze bouwsteen heeft golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook significant minder grond aangevuld hoeft te worden (orde 40m³/m) en het aanvullende buitendijkse ruimtebeslag wordt beperkt (orde 4m). Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Nadelen; Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en eventuele zettingen van buitendijkse aanvulling. Voordelen: minder groot verwekingsgevaar van huidige keileem dan bij binnenwaartse alternatieven en aanvulling buitendijks is bruikbaar als bouwweg (meer ruimte voor uitvoering). Daardoor neutrale score
Robuustheid	4	Door verruwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen. (score 4)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikas-effect	5	Relatief laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Gem. qua hoeveelheden materialen; voor meer dan 40% primair, niet hernieuwbaar; veel zand in alternatief
Biodiversiteit	4	Door de verruwing in het boventalud scoort dit alternatief licht positieve. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruisend ijs bij extreme omstandigheden. (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	5	Geen ruimtebeslag binnendijks en verruwing is uitbreidbaar op boventalud, daardoor goed uitbreidbaar. (score 5)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling. Bij verruwing boventalud is dit risico iets kleiner dan zonder verruwing (neutrale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	1	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die sterk negatief beoordeeld worden ten opzichte van andere alternatieven.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij buitendijkse alternatieven is er sprake van een licht impact op de lokale (fuiken)visserij.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een scoort dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.3

Naam
Buitenwaarts verflauwing buitentalud



Omschrijving

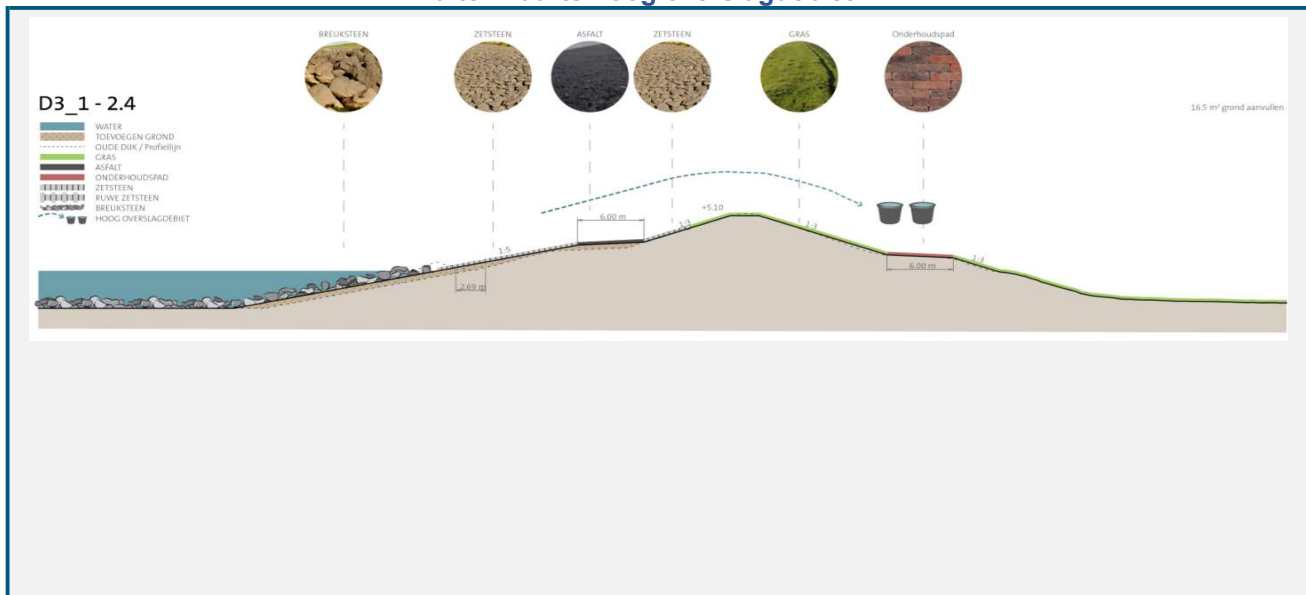
Bij alternatief 2.3 is gekozen voor een verflauwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Deze bouwsteen heeft golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt. Echter een verflauwing van het buitentalud resulteert in aanzienlijk meer ruimtebeslag in het IJsselmeer (12m versus 7m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1) en dat er ook significant meer grond aangevuld dient te worden (100m³/m versus 70m³/m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1).

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Nadelen; Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en eventuele zettingen van buitendijkse aanvulling. Voordelen: minder groot verwekingsgevaar van huidige keileem dan bij binnenwaartse alternatieven en aanvulling buitendijks is bruikbaar als bouwweg (meer ruimte voor uitvoering). Daardoor neutrale score
Robuustheid	4	Door verflauwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, (score 4)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikas-effect	5	Relatief laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien weinig materialen; meer dan 50% primair, niet hernieuwbaar; veel zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verzuivings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	5	Goed te beheren, door verflauwing wordt beheer eenvoudiger (score 5)
Uitbreidbaarheid	5	Geen ruimtebeslag binnendijks en door verflauwing buitenwaarts een groot ruimtebeslag waar maatregelen op genomen kunnen worden, daardoor goed uitbreidbaar. (score 5)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	2	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling. (score 2)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	1	Verflauwing van het buitentalud doet sterke afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden is dit sterk negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	1	Aanpassing van het historisch dijkprofiel door verflauwing van het buitentalud wordt als sterk negatief gescoord.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij buitendijkse alternatieven is er sprake van een licht impact op de lokale (fuiken)visserij.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.4

Naam
Buitenwaarts hoog overslagdebiet



Omschrijving

Bij alternatief 2.4 is gekozen voor het toestaan van veel golfoverslag als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Door deze bouwsteen neemt de benodigde kruinverhoging af, maar dit betekent wel dat het gehele binnentalud overslagbestendig dient te zijn. In ontwerploop 1 dient na te worden gegaan wat dit betekent voor de opgave aan de binnendijkse bekleding. Het is aannemelijk dat de huidige gras- en kleibekleding nu onvoldoende bestand is tegen zeer hoge golfoverslaggebieden, waardoor deze bekleding zal moeten worden versterkt tot en met de binnendijkse dijken. Dit betekent dus dat bij dit alternatief -in tegenstelling tot de andere alternatieven binnen deze ontwerprichting- wel degelijk binnendijkse maatregelen worden

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Voordeel; veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen. Wel een relatief groot verwerkingsgevaar van huidige keileem en door overslagbestendig maken veel maatwerk nodig bij aansluitingen (score 3)
Robuustheid	2	Door hoog overslagdebiet gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 2)
Vergunbaarheid	2	Buitendijks met relatief beperkt ruimtebeslag ca. 5-10 m.
Milieu-impact en broeikaseffect	5	Relatief laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien zeer weinig materialen; voor bijna 50% primair, niet hernieuwbaar; veel klei in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verzuivings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	1	Beheer en onderhoud wordt door hoog overslagdebiet belangrijker, de grasmat en aansluitingen moeten tip-top in orde zijn. Grote beheerinspanning (meest negatieve score)
Uitbreidbaarheid	5	Geen ruimtegebruik binnendijks en daardoor goed uitbreidbaar, dus score 5
Investeringskosten	4	Relatief vrij laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Veel werkzaamheden mogelijk in stormseizoen (gunstig voor planning), door hoog overslagdebiet wel veel extra werkzaamheden benodigd aan het gehele binnentalud. (neutrale score)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het buitendijkse leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels wordt nauwelijks beïnvloed bij dit alternatief. Daarnaast heeft het ruimtebeslag binnendijks geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Het ruimtebeslag buitendijks blijft beperkt, daarom is er bij dit alternatief geen invloed op bedrijvigheid of bebouwing.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie

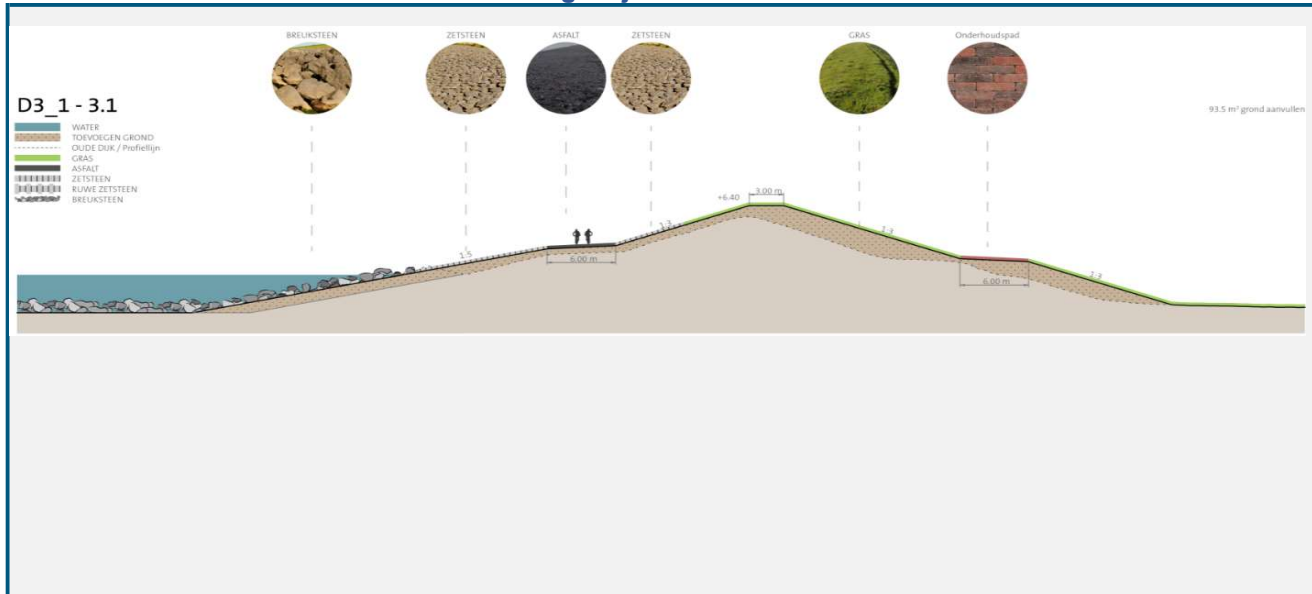
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.1

Naam

Vierkant hoge dijk



Omschrijving

Alternatief 3.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1c gecombineerde kruinverhoging (vierkant). Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Hierdoor is de voorziene hoogte-opgave bij dit alternatief relatief groot.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	De voor- en nadelen van binnen- en buitenwaarts versterken zijn bij dit alternatief minder groot, maar nog wel aanwezig. Daarnaast is er een binnendijks stabiliteitsprobleem. Daardoor score licht negatief.
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	2	Buitendijks met relatief beperkt ruimtebeslag ca. 5-10 m.
Milieu-impact en broeikas-effect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien veel materialen; gem. qua samenstelling type R-materialen; mix van grond, klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verzuivings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	3	Gemiddeld ruimtebeslag binnendijks, daardoor gemiddeld tot goed uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Bepaalde werkzaamheden mogelijk in stormseizoen; gunstig voor planning (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Sluit aan bij het stoere en grootse karakter van de dijk, verhoudingen in het originele profiel blijven behouden. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Het buitendijks leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels wordt nauwelijks beïnvloed bij dit alternatief. Daarnaast heeft het ruimtebeslag binnendijks geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	2	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact en daarom een licht negatieve score.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwel sloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij vierkante alternatieven is er sprake van een licht impact op de lokale (fuiken)visserij.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie

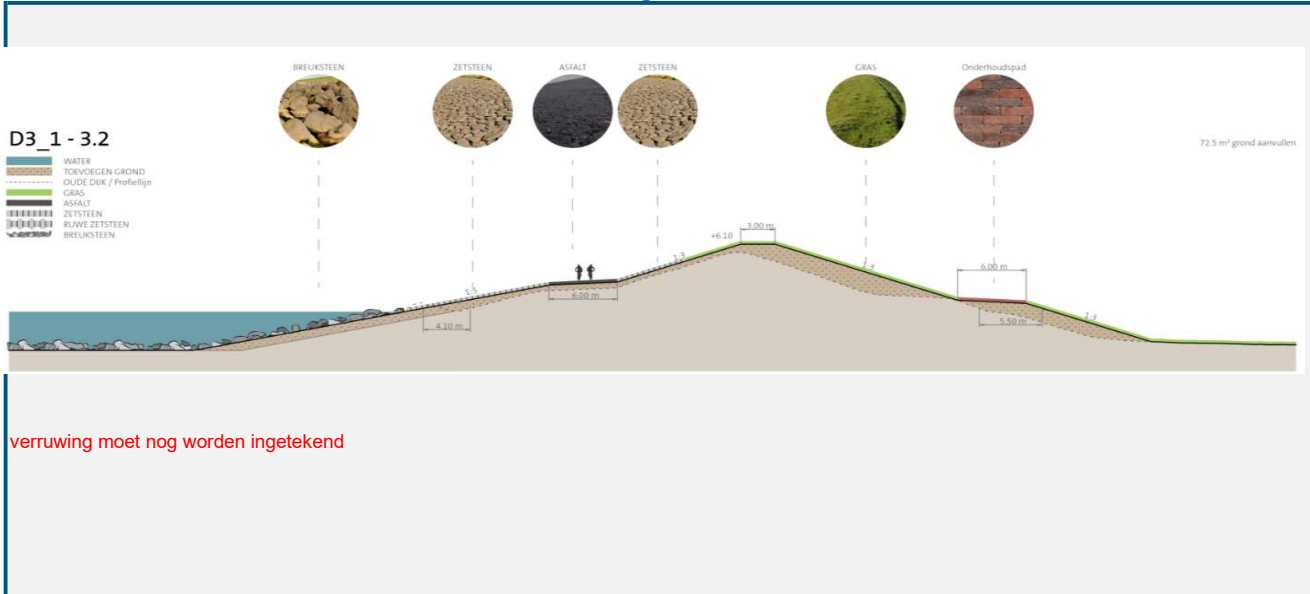
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.2

Naam

Vierkant verruwing boventalud



Omschrijving

Bij alternatief 3.2 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 3.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook significant minder grond aangevuld hoeft te worden (orde 25m³/m). Het aanvullende buitendijkse ruimtebeslag wordt beperkt tot circa 1m. In ontwerploop 1 is het verstandig om te onderzoeken of dit ruimtebeslag geheel kan worden opgevangen, om zo de moeilijke realisatie-opgave buitendijks te minimaliseren. Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	De voor- en nadelen van binnen- en buitenwaarts versterken zijn bij dit alternatief minder groot, maar nog wel aanwezig. Daarnaast is er een binnendijks stabiliteitsprobleem. Daardoor score licht negatief.
Robuustheid	4	Door verruwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 4)
Vergunbaarheid	2	Buitendijks met relatief beperkt ruimtebeslag ca. 5-10 m.
Milieu-impact en broeikas-effect	4	Relatief vrij laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien veel materialen; gem. qua samenstelling type R-materialen; mix van grond, klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	4	De verruwing geeft een licht positieve score. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruisend ijs (wel extreme omstandigheden) (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	4	Gemiddeld ruimtebeslag binnendijks, daardoor gemiddeld tot goed uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Bepaalde werkzaamheden mogelijk in stormseizoen en verruwing beperkt de opgave; gunstig voor planning (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Het buitendijkse leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels wordt nauwelijks beïnvloed bij dit alternatief. Daarnaast heeft het ruimtebeslag binnendijks geen invloed op beschermde habitattypes. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Historische waarden	1	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die sterk negatief beoordeeld worden ten opzichte van andere alternatieven.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwelgaten).
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij vierkante alternatieven is er sprake van een licht impact op de lokale (fuiken)visserij.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een scoort dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie

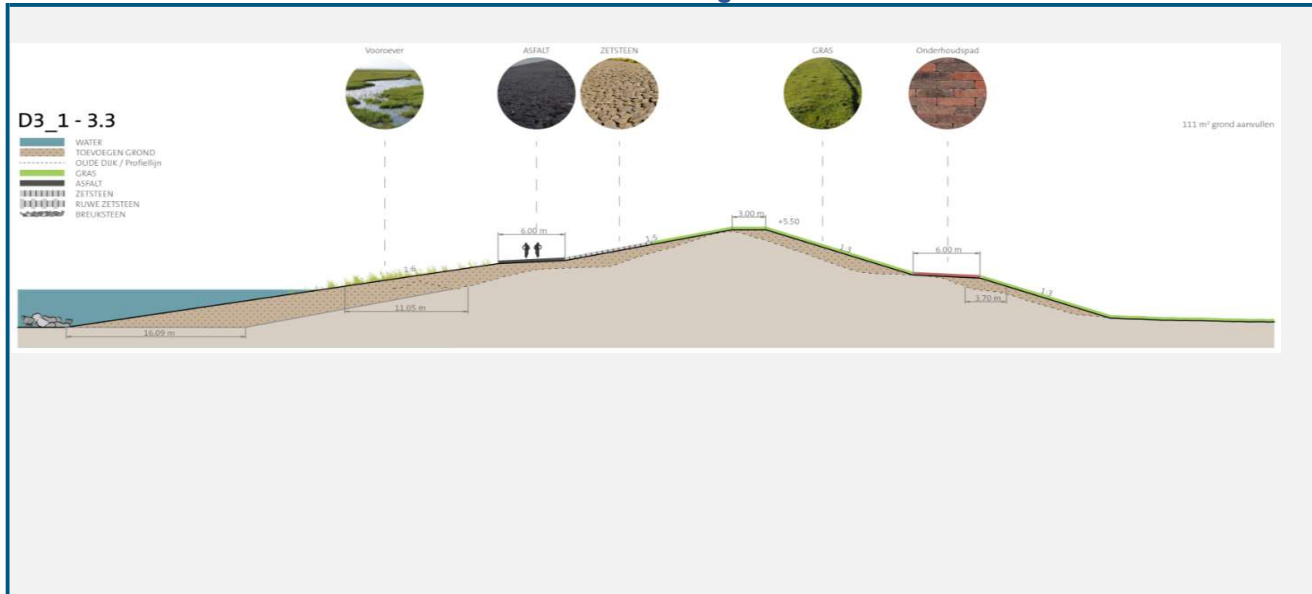
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.3

Naam

Vierkant met verflauwing buitentalud



Omschrijving

Bij alternatief 3.3 is gekozen voor het verflauwen van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 3.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt. Echter een verflauwing van het buitentalud resulteert in aanzienlijk meer ruimtebeslag in het IJsselmeer (9m versus 3m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1) en dat er ook significant meer grond aangevuld dient te worden (84m³/m versus 46m³/m bij alternatief 2.1 voor dijkvak 1).

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	De voor- en nadelen van binnen- en buitenwaarts versterken zijn bij dit alternatief minder groot, maar nog wel aanwezig. Daarnaast is er een binnendijks stabiliteitsprobleem. Daardoor score licht negatief.
Robuustheid	4	Door verflauwing minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, (score 4)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikaseffect	5	Relatief laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien veel materialen; gem. qua samenstelling type R-materialen; mix van grond, klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Ten opzichten van de vooroever en verruings alternatieven scoort dit alternatief neutraal. Voor de grasbekleding er is sprake van natuurlijker beheer dan in de huidige situatie, daarom geen negatieve score.
Beheerbaar	5	Goed te beheren, door verflauwing wordt beheer eenvoudiger (score 5)
Uitbreidbaarheid	4	Weinig ruimtebeslag binnendijks en door verflauwing buitenwaarts een groot ruimtebeslag waar maatregelen op genomen kunnen worden, daardoor goed uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	2	Veel werkzaamheden niet mogelijk in stormseizoen en vrij groot risico op zettingen van buitendijkse aanvulling. (score 2)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	1	Verflauwing van het buitentalud doet sterke afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden is dit sterk negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	2	Door de buitenwaartse versterking wordt het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels beïnvloed. Het effect is licht negatief, omdat het ruimtebeslag minimaal is ten opzichte van de totale oppervlakte van het Natura-2000 gebied.
Historische waarden	1	Aanpassing van het historisch dijkprofiel door verflauwing van het buitentalud wordt als sterk negatief gescoord.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwelstoten).
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Bij vierkante alternatieven is er sprake van een licht impact op de lokale (fuike)visserij.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Voorlandaanpassingen

Nummer
4.1

Naam
Vooroever



Omschrijving

Bij alternatief 4.1 is gekozen voor een vooroever tegen de dijk aan. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking. Een vooroever met een zeer flauw talud (orde 1:10) en een aansluitpunt op circa NAP+1m met de huidige dijk zorgt er voor dat de hoogte- en bekledingsopgave van de dijk geheel vervalt. Er hoeven bij dit alternatief dus geen werkzaamheden aan het huidige dijklichaam plaats te vinden. Bij dijkvak 3 volstaat een vrij steile vooroever (1:10).

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	5	Alternatief is geheel vanaf water aan te leggen, zeer weinig raakvlakken met de dijk. (score 5)
Robuustheid	5	Een vooroever is veel minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 5)
Vergunbaarheid	1	Versterking met groot ruimtebeslag in het IJsselmeer. Natura 2000 gebied wordt aangetast en hiervoor een Passende Beoordeling noodzakelijk is. Aangezien er alternatieven voorhanden zijn met minder impact, is vergunbaarheid onduidelijk (irt adc-toets).
Milieu-impact en broeikaseffect	5	Relatief laag berekende MKI-waarde
Circulariteit	4	Gem. qua hoeveelheden materialen; zeer veel gebruik van duurzame / gebruikte materialen; mix van klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	5	Door geleidelijke landwaterovergangen van vooroevers ontstaat paai- en leefgebied voor diverse vissoorten. Ook oeverplanten, waterplanten, macrofauna en vogels profiteren van de kansen die vooroevers bieden. Daarom scoort dit alternatief een sterk positief.
Beheerbaar	1	Een vooroever vraagt specifiek beheer: jaarlijkse profielmetingen en circa om de vijf jaar een aanvullende suppletie. Daarnaast kans op verstuivingen. Al met al een grote beheerinspanning (score 1)
Uitbreidbaarheid	5	De vooroever is heel gemakkelijk uitbreidbaar, bijvoorbeeld door een extra suppletie (score 5)
Investeringskosten	5	Relatief laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	3	een "kale" vooroever is waarschijnlijk subsidiabel, maar extraatjes niet en die zijn wel wenselijk bij dit alternatief (score 3)
Planning	5	Werkzaamheden zijn uitvoerbaar in stormseizoen en relatief snel te realiseren. (score 5)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	5	Met een vooroever zal het karakteristieke landelijke uiterlijk van de meerdijk behouden blijven. Mits de grens tussen land en water duidelijk blijft.
Natuurwaarden	4	Door het creëren van vooroevers zal de voedselbeschikbaarheid voor de vogels verhoogd worden. Dit heeft een positief effect op het leefgebied voor broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De cultuurhistorische elementen van het dijkprofiel blijven grotendeels intact. Daarom scoort dit alternatief neutraal.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Vanwege het grote ruimtebeslag worden de voorlandmaatregelen voor dijkvak 3 licht negatief gescoord vanwege de impact op de (fuiken)visserij. Dit wijkt af van dijkvak 2, door minder ruimte gebruik van de vooroever.
Recreatief medegebruik	4	Bij een vooroever ontstaat een interessanter milieu voor flora en fauna (vanwege ondieptes) ten opzichte van andere alternatieven. Dit is positief beoordeeld omdat de mogelijkheden voor recreatief medegebruik hiermee toeneemt. Daarbij kan de recreant met dit alternatief dichterbij het water komen wat weer een bijdrage kan leveren aan een betere beleving.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	De vooroever problematiek bij dijkvak 2 is minder aan de orde doordat er minder ruimtegebruik is door de vooroever.
Draagvlak	4	Voor dit alternatief is er meer draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Dit blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels, waarbij ecologische ontwikkeling een pluspunt is. Daarom een positieve score.

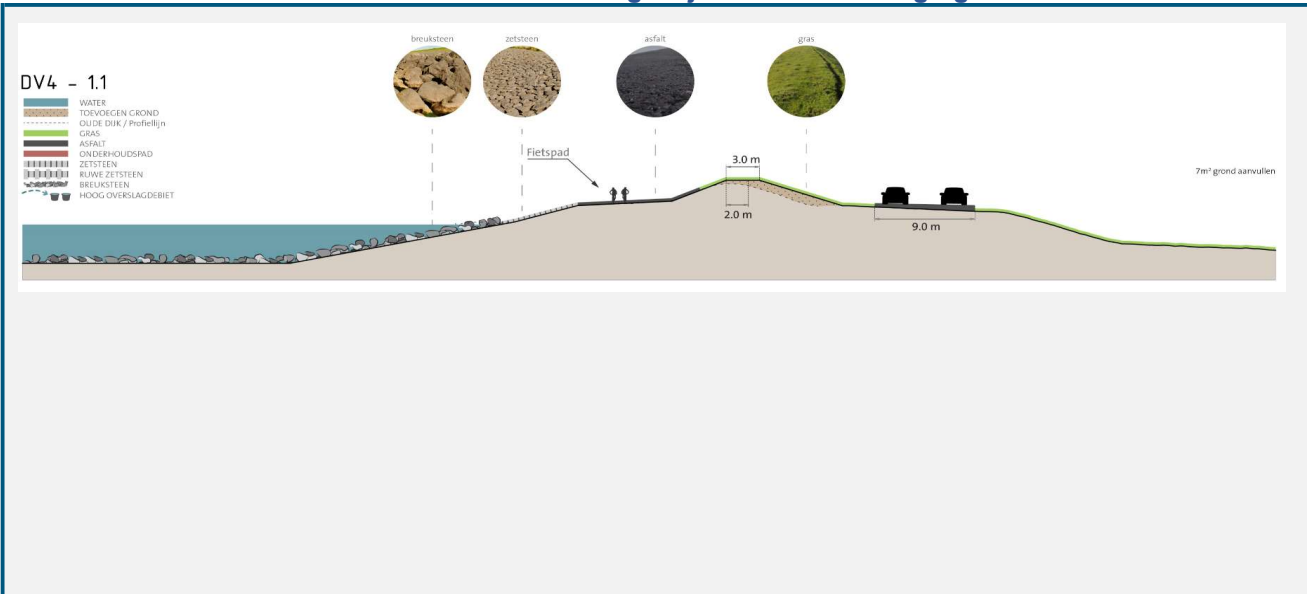
Zeef 1 - Baaidijk Dijkvak 4

	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	5.1	5.2	5.3
Criterion	Binnenwaarts hoge dijk met bermverhoging	Binnenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging	Binnenwaarts verruwing boventalud	Binnenwaarts verflauwing boventalud	Buitenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging	Buitenwaarts hoge dijk met bermverhoging	Buitenwaarts verflauwing boventalud	Vierkant met bermverhoging en verruwing boventalud	Vierkant hoge dijk met verhoogde smalle berm	Vierkant hoog overslagdebiet	Vooroever	Golfmuur met verhoogde berm binnen profiel	Golfmuur met extra hoge berm binnen profiel	Vaste kering op de kruin
Haalbaarheid														
Uitvoerbaarheid	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	4	5	5	5
Robuustheid	3	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3
Vergunbaarheid	3	3	3	3	2	2	2	2	3	4	1	4	4	4
Duurzaamheid														
Milieu-impact en broeikas Berekende MKI-waarde per strekkende meter effect	€ 143	€ 187	€ 187	€ 179	€ 228	€ 200	€ 225	€ 188	€ 164	€ 242	€ 1,203	€ 208	€ 193	€ 245
Circulariteit	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3
Biodiversiteit	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	5	3	3	3
Beheerbaarheid														
Beheerbaar	4	4	3	4	4	4	4	3	2	1	1	2	2	2
Uitbreidbaarheid	2	2	3	2	4	4	4	3	3	4	5	4	4	2
Kosten en Planning														
Investeringskosten Geraamde investeringskosten dijkvak	€ 6,307,376	€ 8,038,685	€ 7,363,294	€ 7,978,172	€ 9,912,597	€ 10,070,352	€ 12,820,592	€ 7,451,488	€ 7,058,122	€ 11,336,367	€ 21,799,869	€ 9,128,280	€ 8,854,425	€ 8,084,545
Levensduurkosten Geraamde jaarlijkse onderhoudskosten aan dijkvak	€ 93,118	€ 100,236	€ 101,341	€ 101,672	€ 97,748	€ 106,068	€ 129,772	€ 98,229	€ 154,829	€ 104,454	€ 231,543	€ 131,659	€ 130,389	€ 110,416
Subsidiabiliteit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4
Planning	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
Inpassing in de Omgeving														
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	1	1
Natuurwaarden	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
Historische waarden	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	1	1	1
Bodem en water	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gebruik en draagvlak														
Bebouwing en bedrijvigheid	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Recreatief medegebruik	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	4	5	1	3
Verkeer en bereikbaarheid	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	4	1	3
Hinder tijdens aanleg	1	1	1	1	3	3	3	1	1	3	2	3	3	3
Draagvlak	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	1	5	3	2

Familie Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.1

Naam
Binnenwaarts hoge dijk met bermverhoging



Omschrijving

Alternatief 1.1 is een alternatief waarbij met bouwsteen B1a "kruinverhoging in binnenwaartse richting" volledig de hoogte-opgave wordt oplost. Voor de buitendijkse dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Voor dijkvak 4 lijkt er geen fysiek raakvlak met de N307 te ontstaan bij dit alternatief. Wel dient mogelijk een vangrail te worden gebouwd om het dijklichaam te beschermen tegen aanrijdingen. Er ontstaat wel een fysiek raakvlak met de binnendijkse weg bij dijkvak 5. Hier lijkt de huidige bermbreedte wel voldoende breed om de weg op deze berm binnendijks te verplaatsen, zonder dat de dijkteen hoeft op te schuiven.

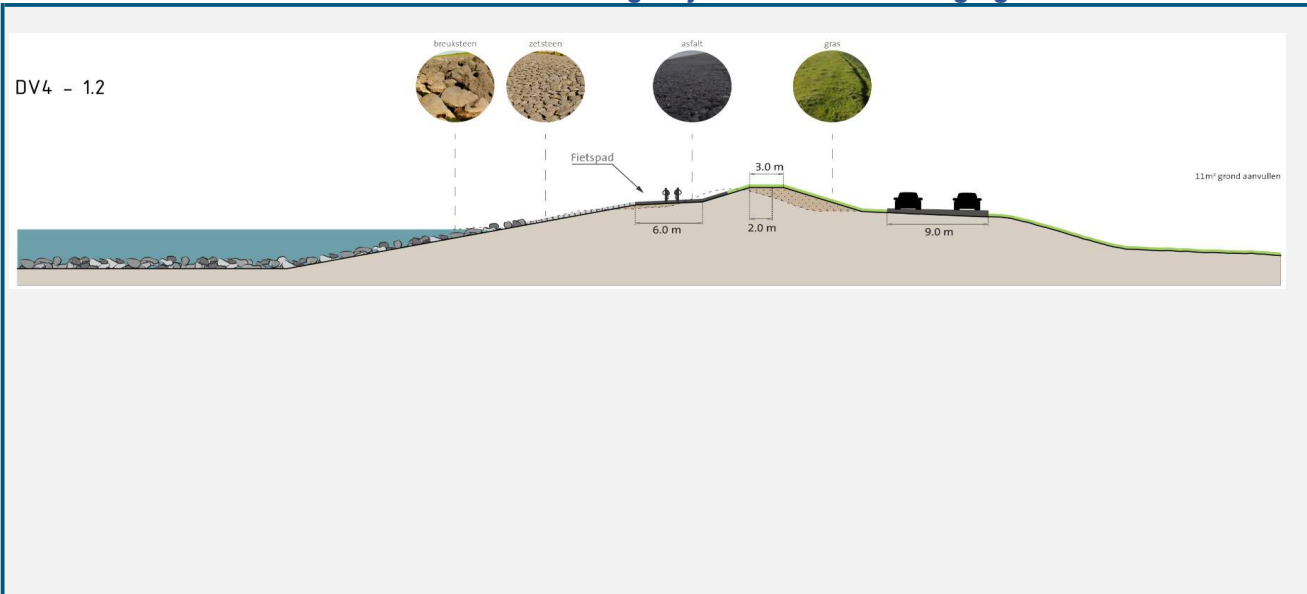
Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	raakvlak met weg, verder relatief eenvoudig (score 3)
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	3	Gering extra ruimtebeslag 5-10 meter is als neutraal beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te ondebouwen is.
Milieu-impact en broeikaseffect	4	Relatief gunstige MKI-waarde
Circulariteit	4	Relatief gezien zeer weinig materialen; meer dan 60% primair, niet hernieuwbaar
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	2	Er wordt nu ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst minder makkelijk uitbreidbaar. (score 2)
Investeringskosten	5	Relatief laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	4	Relatief vrij laag geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Relatief beperkt ruimtebeslag (enkele meters). Dit heeft hierdoor geen groot effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren deze alternatieven neutraal.
Natuurwaarden	3	Effect op natuurwaarden binnendijks is niet aan de orde voor dit dijkvak.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheidend en daarom neutraal beoordeeld.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwel sloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Dit alternatief leidt bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid.
Hinder tijdens aanleg	1	Alle binnendijkse en vierkante alternatieven leiden bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er weinig draagvlak, omdat men bij minimale ophoging van de dijk uitzicht verliest. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie

Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.2

Naam
Binnenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging



Omschrijving

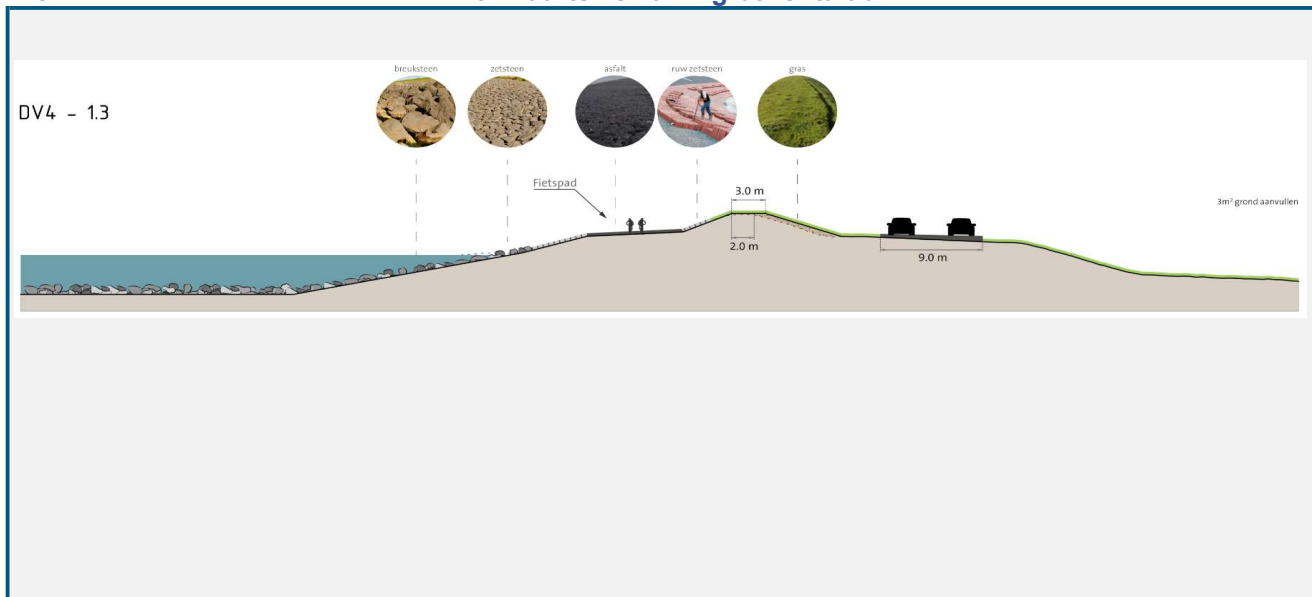
Bij alternatief 1.2 is gekozen voor een verhoging van de buitenberm als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt (orde 30cm). Door de minder zware golfaanval is deze bouwsteen voor de Baaidijk echter minder effectief dan voor de Meerdijk. Voor dijkvak 4 leidt dit alternatief zelfs tot meer binnendijks ruimtegebruik dan bij alternatief 1.1.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	Raakvlak met weg, verder relatief eenvoudig (score 3)
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	3	Gering extra ruimtebeslag 5-10 meter is als neutraal beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te ondebouwen is.
Milieu-impact en broeikaseffect	3	Relatief gemiddelde MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien weinig materialen; meer dan 60% primair, niet hernieuwbaar
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	2	Er wordt nu ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst minder makkelijk uitbreidbaar. (score 2)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Relatief beperkt ruimtebeslag (enkele meters). Dit heeft hierdoor geen groot effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren deze alternatieven neutraal.
Natuurwaarden	3	Effect op natuurwaarden binnendijks is niet aan de orde voor dit dijkvak.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheidend en daarom neutraal beoordeeld
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwelgaten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Dit alternatief leidt bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid.
Hinder tijdens aanleg	1	Alle binnendijks en vierkante alternatieven leiden bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.3

Naam
Binnenwaarts verruwing boventalud



Omschrijving

Bij alternatief 1.3 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook minder grond aangevuld hoeft te worden en het aanvullende binnendijkse ruimtebeslag wordt beperkt, waardoor er geen raakvlak ontstaat met de binnendijkse weg. Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft.

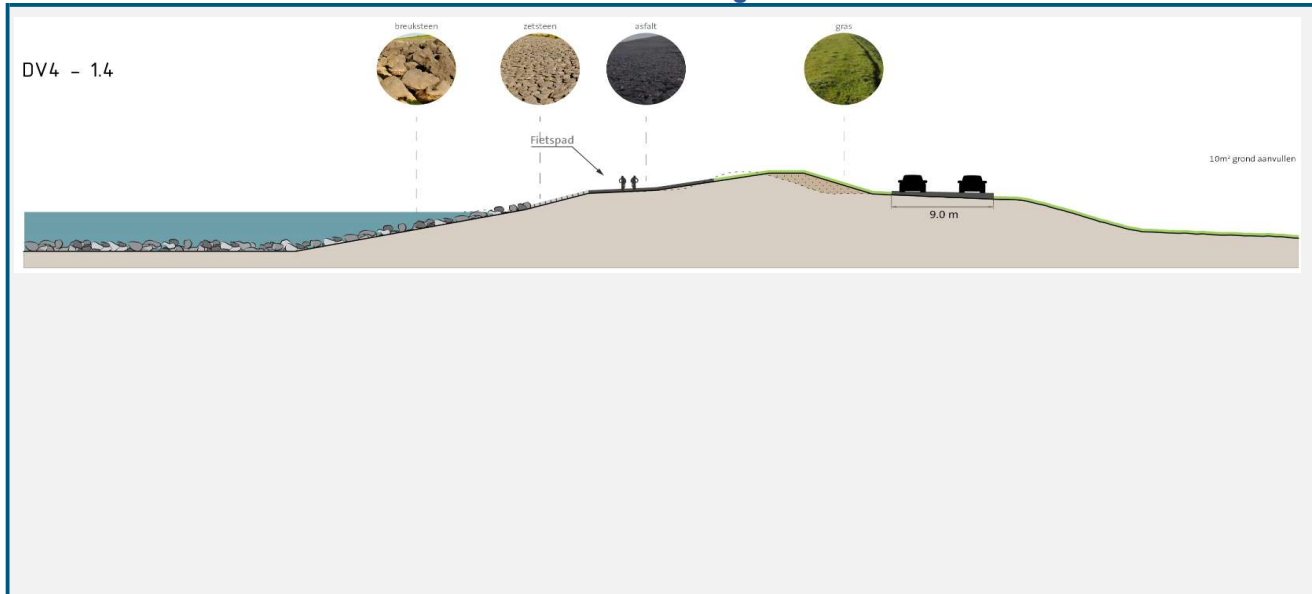
Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	4	Geen raakvlak met weg en relatief eenvoudige aanleg (score 4)
Robuustheid	4	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	3	Gering extra ruimtebeslag 5-10 meter is als neutraal beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te ondebouwen is.
Milieu-impact en broeikaseffect	3	Conform referentie-ontwerp (score neutraal)
Circulariteit	3	Relatief gezien zeer weinig materialen; meer dan 80% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	4	Door de verruwing in het boventalud scoort dit alternatief licht positief. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruisend ijs (wel extreme omstandigheden) (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	3	Nagenoeg geen ruimtebeslag binnendijks, daardoor in toekomst relatief eenvoudig uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	4	Relatief vrij laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Effect op natuurwaarden binnendijks is niet aan de orde voor dit dijkvak.
Historische waarden	2	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die als licht negatief worden beoordeeld voor dit dijkvak.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwelsslots).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een scoort dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Dit alternatief leidt bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid.
Hinder tijdens aanleg	1	Alle binnendijkse en vierkante alternatieven leiden bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven, omdat verruwingmaatregelen niet gewenst zijn. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie

Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.4

Naam
Binnenwaarts verflauwing boventalud



Omschrijving

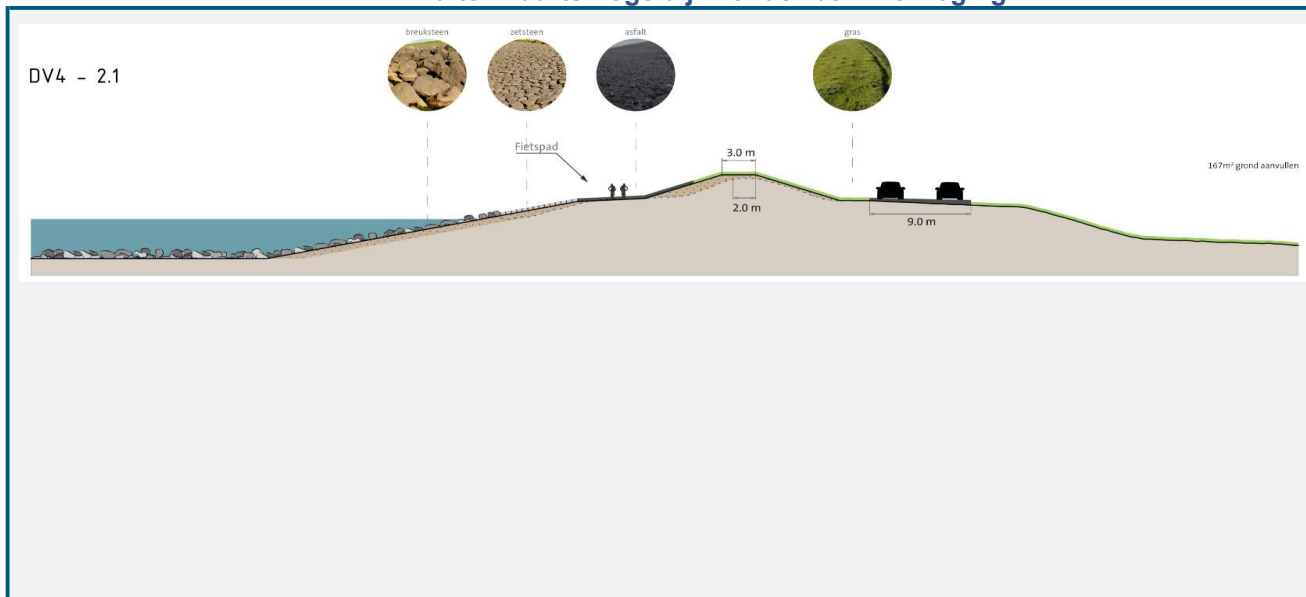
Bij alternatief 1.4 is gekozen voor een verflauwing van het boventalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Door deze bouwsteen neemt de benodigde kruinverhoging af, bij dijkvak 4 is zelfs geen kruinverhoging meer voorzien, maar voor een verflauwing is wel relatief veel ruimte nodig. Voor dijkvak 4 lijkt er desondanks geen fysiek raakvlak met de N307 te ontstaan. Wel dient mogelijk een vangrail te worden gebouwd om het dijklichaam te beschermen tegen aanrijdingen.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	raakvlak met weg, verder relatief eenvoudig (score 3)
Robuustheid	4	door verflauwing iets minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen (score 4)
Vergunbaarheid	3	Gering extra ruimtebeslag 5-10 meter is als neutraal beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te ontbouwen is.
Milieu-impact en broeikaseffect	3	Relatief gemiddelde MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien weinig materialen; meer dan 70% primair, niet hernieuwbaar
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	2	Er wordt nu ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst minder makkelijk uitbreidbaar. (score 2)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verflauwing van het buitentalud doet afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden is dit negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Effect op natuurwaarden binnendijks is niet aan de orde voor dit dijkvak.
Historische waarden	2	Aanpassing van het historisch dijkprofiel door verflauwing van het buitentalud wordt als negatief gescoord.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwel sloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Dit alternatief leidt bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid.
Hinder tijdens aanleg	1	Alle binnendijks en vierkante alternatieven leiden bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.1

Naam
Buitenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging



Omschrijving

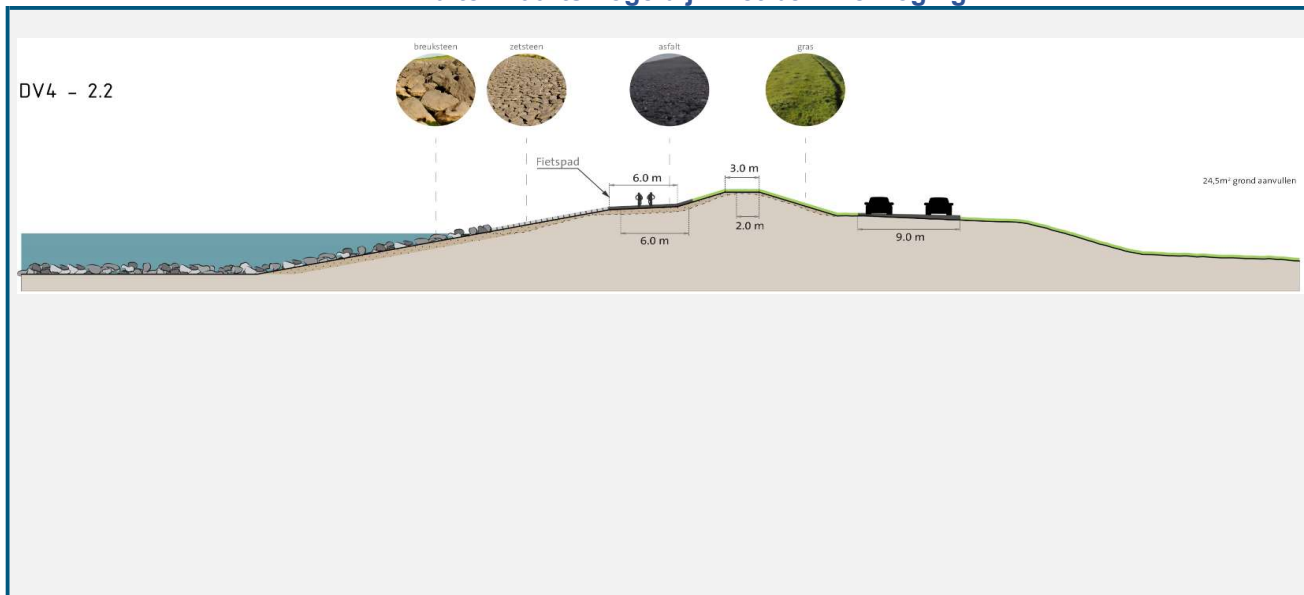
Alternatief 2.1 is een alternatief waarbij bouwsteen B1b "kruinverhoging in buitenwaartse richting" volledig de hoogte-opgave oplost. Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Voor dijkvak 4 lijkt het mogelijk om de huidige brede buitenberm te gebruiken om ruimtegebruik in Natura2000 gebied te voorkomen. Als de bermbreedte naar circa 6m wordt teruggebracht, kan het huidige ondertalud worden gehandhaafd.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	geen raakvlak met weg, maar wel relatief lastige uitbreiding Meerzijde (score 3)
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	2	Door buitenwaartse ruimtebeslag, naast het huidige profiel, vanwege beperkte aantasting van Natura 2000 gebied.
Milieu-impact en broeikas-effect	2	Relatief vrij hoge MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien veel materialen; bijna 20% hergebruik van materialen & meer dan 60% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	4	Er wordt nu geen ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst makkelijker uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Relatief beperkt ruimtebeslag (enkele meters). Dit heeft hierdoor geen groot effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren deze alternatieven neutraal.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheiden en daarom neutraal beoordeeld
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven, omdat ruimtebeslag buitenwaarts niet gewenst is. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.2

Naam
Buitenwaarts hoge dijk met bermverhoging



Omschrijving

Alternatief 2.2 is een alternatief waarmee bouwsteen B1b kruinverhoging in buitenwaartse richting en bouwsteen bermverhoging gezamenlijk de hoogte-opgave oplossen. Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking.

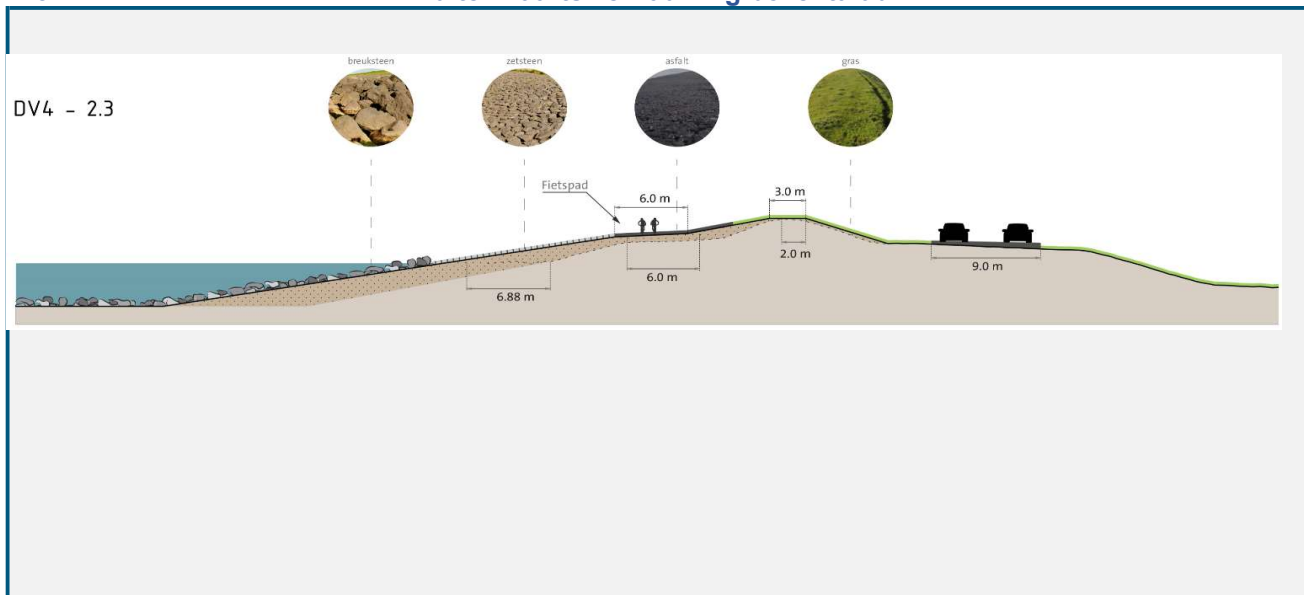
Op dit moment wordt voorzien dat de buitendijkse bekleding circa 2m richting het IJsselmeer zal opschuiven.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	geen raakvlak met weg, maar wel relatief lastige uitbreiding Meerzijde (score 3)
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	2	Door buitenwaartse ruimtebeslag, naast het huidige profiel, vanwege beperkte aantasting van Natura 2000 gebied.
Milieu-impact en broeikaseffect	2	Relatief vrij hoge MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien weinig materialen; meer dan 80% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	4	Er wordt nu geen ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst makkelijker uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Relatief beperkt ruimtebeslag (enkele meters). Dit heeft hierdoor geen groot effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren deze alternatieven neutraal.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheiden en daarom neutraal beoordeeld
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.3

Naam
Buitenwaarts verflauwing boventalud



Omschrijving

Bij alternatief 2.3 is gekozen voor een verflauwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt. Echter een verflauwing van het buitentalud resulteert in een aanzienlijk ruimtebeslag in het IJsselmeer en dat er ook significant meer grond aangevuld dient te worden in vergelijking met alternatief 2.1 (circa 50 m³/m).

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	geen raakvlak met weg, maar wel relatief lastige uitbreiding Meerzijde (score 3)
Robuustheid	4	Door verflauwing iets minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, score 4
Vergunbaarheid	2	Door buitenwaartse ruimtebeslag, naast het huidige profiel, vanwege beperkte aantasting van Natura 2000 gebied.
Milieu-impact en broeikaseffect	2	Relatief vrij hoge MKI-waarde
Circulariteit	3	Gem. qua hoeveelheden materialen; bijna 80% primair, niet hernieuwbaar
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	4	Er wordt nu geen ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst makkelijker uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verflauwing van het buitentalud doet sterke afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden is dit alternatief licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	2	Buitendijks ruimtebeslag is relatief groot en beïnvloed het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels. Daarom een licht negatieve score.
Historische waarden	2	Aanpassing van het historisch dijkprofiel door verflauwing van het buitentalud wordt als licht negatief gescoord.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven, omdat ruimtebeslag buitenwaarts niet gewenst is. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie

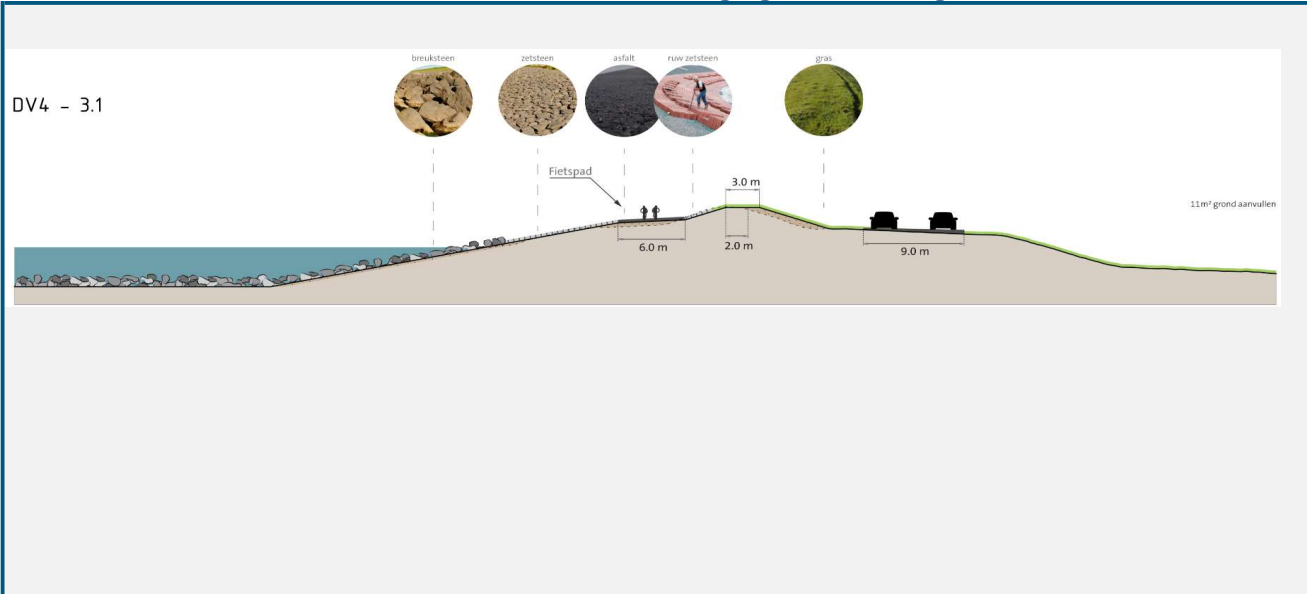
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.1

Naam

Vierkant met bermverhoging en verruwing boventalud



Omschrijving

Alternatief 3.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1c "gecombineerde kruinverhoging (vierkant)" en de bouwsteen met een ruwe bekleding met golfremmende werking op het boventalud. De hoogte-opgave reduceert door deze keuzes naar circa 20cm. Voor dijkvak 4 is de huidige zetsteen en teenbescherming onvoldoende sterk en wordt deze vervangen. Het ruimtegebruik binnenwaarts is bij handhaving van de huidige kruinbreedte (2m) en de helling van het binnentalud (1:2,5) zeer beperkt, waardoor er geen raakvlak met de de binnendijkse weg wordt verwacht.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	4	geen raakvlak met weg, geen uitbreiding Meerzijde (score 4)
Robuustheid	4	Door verruwing iets minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, score 4
Vergunbaarheid	2	Door buitenwaartse ruimtebeslag, naast het huidige profiel, vanwege aantasting van Natura 2000 gebied.
Milieu-impact en broeikaseffect	3	Relatief gemiddelde MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien zeer weinig materialen; meer dan 80% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	4	Door de verruwing in het boventalud scoort dit alternatief licht positief. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruidend ijs (wel extreme omstandigheden) (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	3	Er wordt nu ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst iets moeilijker uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	4	Relatief vrij lage geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Ruimtebeslag buitendijks is minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	2	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die als licht negatief worden beoordeeld voor dit dijkvak.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwelsloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een scoort dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Dit alternatief leidt bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid.
Hinder tijdens aanleg	1	Alle binnendijkse en vierkante alternatieven leiden bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven, omdat verruwingmaatregelen niet gewenst zijn. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie

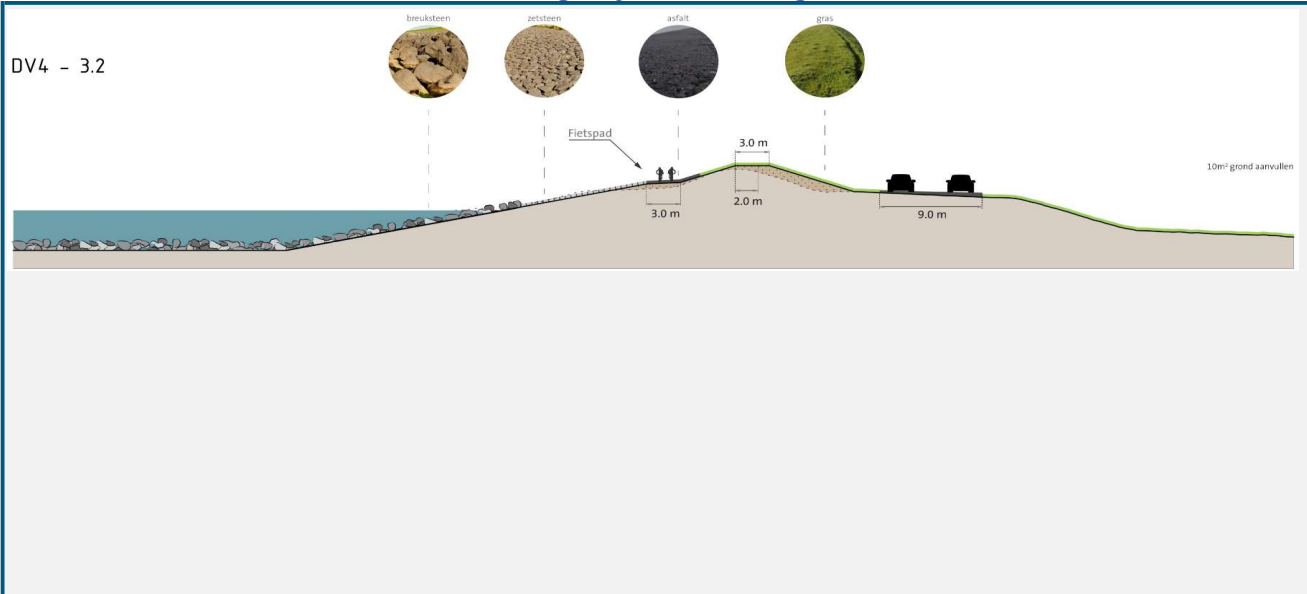
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.2

Naam

Vierkant hoge dijk met verhoogde smalle berm



Omschrijving

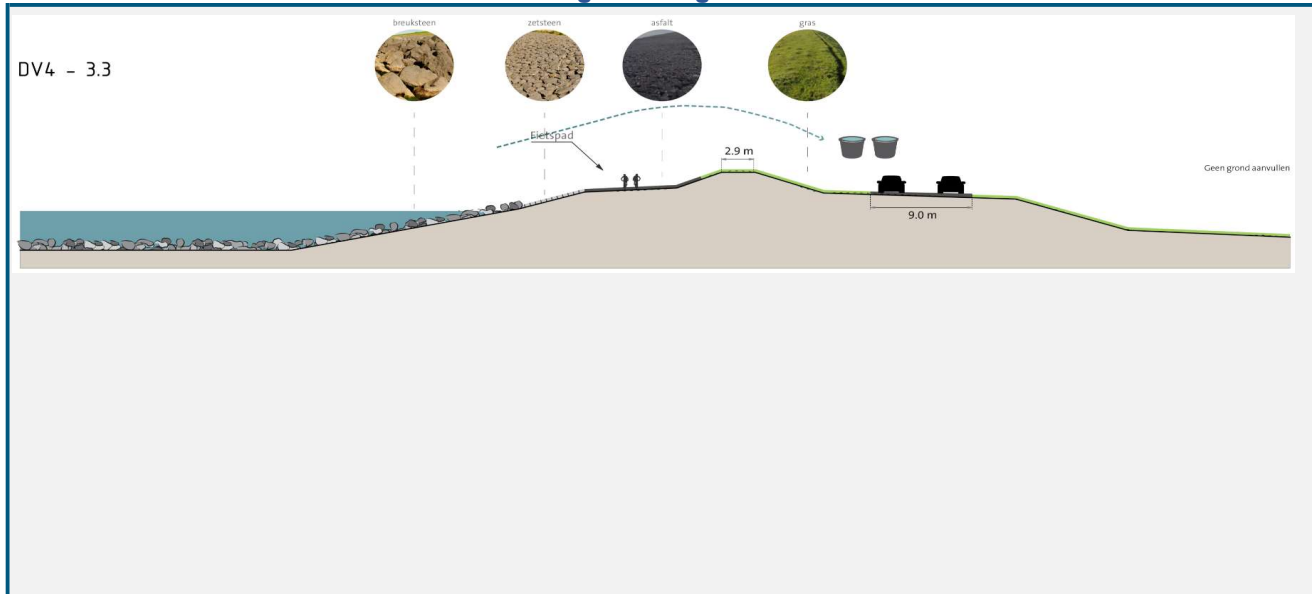
Alternatief 3.2 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1c gecombineerde kruinverhoging (vierkant). In tegenstelling tot alternatief 3.1 heeft dit alternatief geen dijkbeclading met een golfremmende werking. Hierdoor is de benodigde kruinverhoging groter, namelijk circa 50cm. Om ruimte te beperken is gekozen voor een smalle berm van 3m breed. De huidige berm breedte is circa 6m. Voor dijkvak 4 is de huidige zetsteen en teenbescherming onvoldoende sterk en wordt deze vervangen. Het ruimtegebruik binnenwaarts is bij handhaving van de huidige kruinbreedte (2m) en de helling van het binnentalud (1:2,5) zeer beperkt, waardoor er geen raakvlak met de de binnendijkse weg wordt verwacht.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	3	mogelijk net wel raakvlak met weg, geen uitbreiding Meerzijde (score 3)
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	3	Gering extra ruimtebeslag 5-10 meter is als neutraal beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te ondebouwen is.
Milieu-impact en broeikas-effect	4	Relatief vrij lage MKI-waarde
Circulariteit	4	Relatief gezien zeer weinig materialen; bijna 70% primair, niet hernieuwbaar
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	2	Door smallere berm wordt beheer moeilijker (score 2)
Uitbreidbaarheid	3	Er wordt nu ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst iets moeilijker uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	4	Relatief vrij laag geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Relatief beperkt ruimtebeslag (enkele meters). Dit heeft hierdoor geen groot effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren deze alternatieven neutraal.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheiden en daarom neutraal beoordeeld
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwelgaten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	1	Met versmalling van de buitenberm (en dus ook het fietspad) naar 3 meter scoort sterk negatief. Dit verlaagd immers de mogelijkheden voor te fietsen en wandelen buitendijks.
Verkeer en bereikbaarheid	1	Met versmalling van de buitenberm (en dus ook het fietspad) naar 3 meter scoort sterk negatief. Dit verlaagd immers de mogelijkheden voor te fietsen en levert mogelijk uitdagingen op voor inpassing van op- en afritten naar de havens
Hinder tijdens aanleg	1	Alle binnendijkse en vierkante alternatieven leiden bij dijkvak 4 tot gedeeltelijke verlegging van de N307 Houtribweg
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er geen draagvlak, omdat men bij minimale ophoging van de dijk uitzicht verliest. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer
3.3

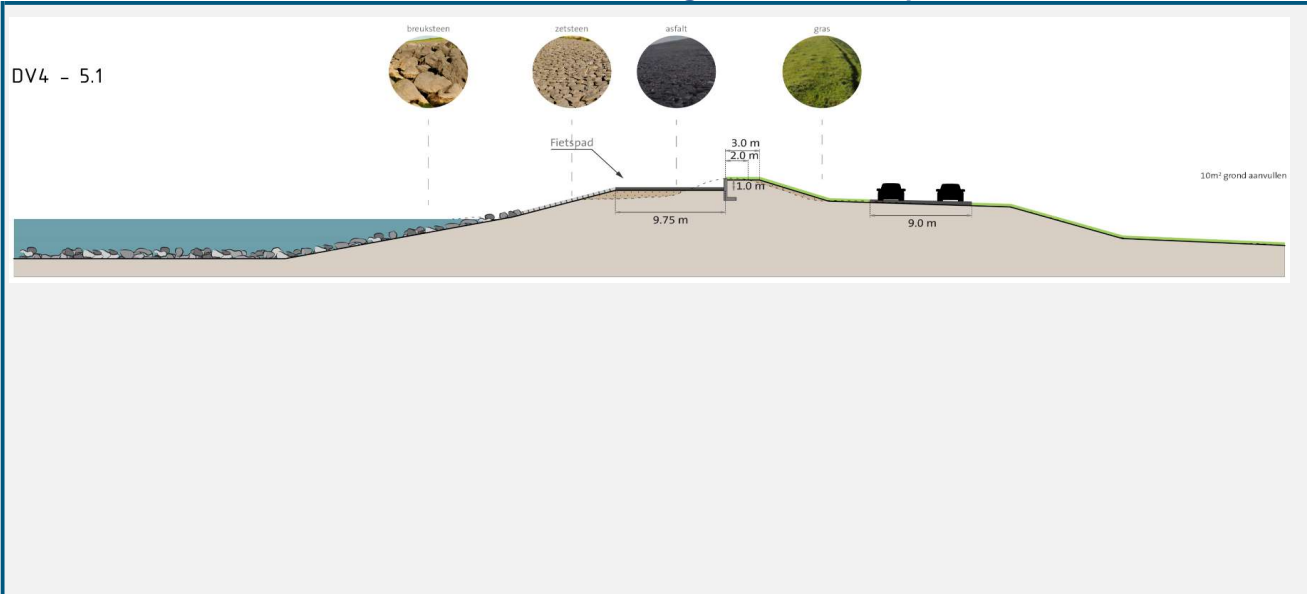
Naam
Vierkant hoog overslagdebiet



Omschrijving

Bij alternatief 3.3 is gekozen voor het toestaan van veel golfoverslag als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 3.1. Door deze bouwsteen kan de benodigde kruinverhoging geheel vervallen, waarbij wel het gehele binnentalud overslagbestendig gemaakt dient te worden.

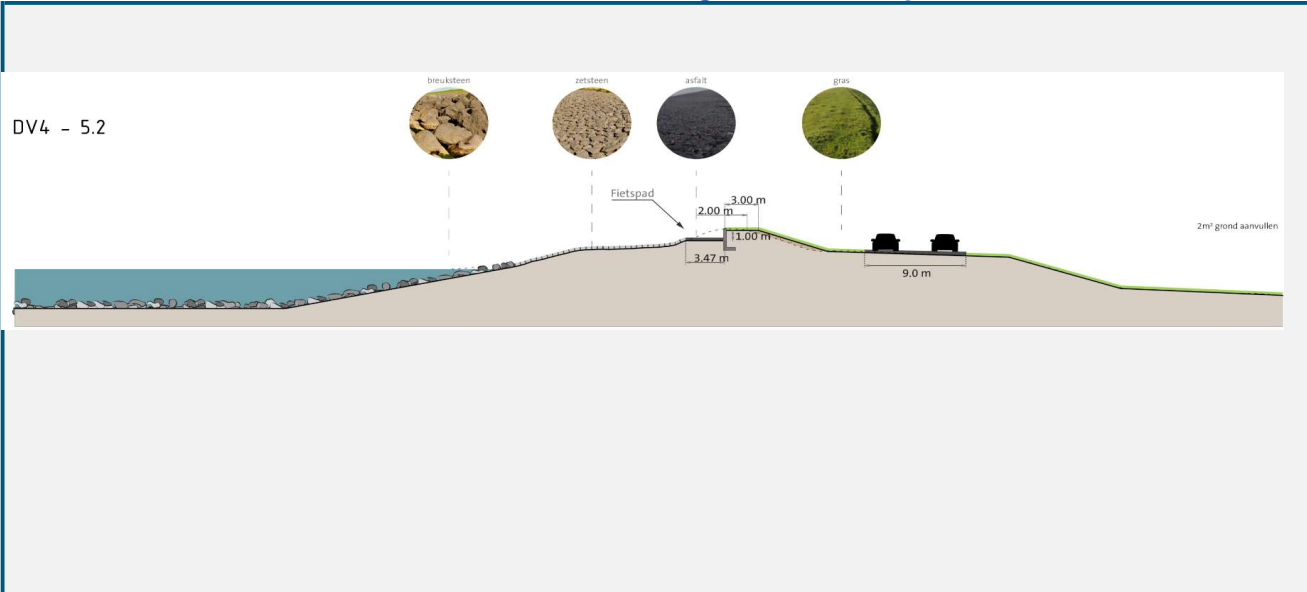
Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	Door overslagbestendig maken van gehele dijktafval veel maatwerk nodig bij aansluitingen (score 2)
Robuustheid	2	Door overslagbestendig maken veel maatwerk nodig bij aansluitingen (score 3)
Vergunbaarheid	4	Geen extra ruimtebeslag, daarom zal dit naar verwachting binnen de huidige bestemmingsplannen passen en hiermee de voorbereiding van het projectbesluit eenvoudig is. Overigens moet bij dit alternatief waarschijnlijk wel een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit worden aangevraagd, daarom geen sterk positieve beoordeling.
Milieu-impact en broeikaseffect	2	Relatief vrij hoge MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien zeer veel materialen; meer dan 50% primair, hernieuwbaar materiaal; veel klei in alternatief
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	1	Beheer en onderhoud wordt door hoog overslagdebiet belangrijker, de grasmat en aansluitingen moeten tip-top in orde zijn. Grote beheerinspanning (meest negatieve score)
Uitbreidbaarheid	4	Geen ruimtegebruik binnendijks en daardoor goed uitbreidbaar, dus score 4
Investeringskosten	2	Relatief vrij hoog geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Geen effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheidend en daarom neutraal beoordeeld
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwelgaten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	2	Bij dit alternatief geldt dat N307 en ontsluitingsweg IJsselmeerdijk eerder zal worden afgesloten tijdens stormcondities, omdat er te veel water over de weg heen kan slaan/lopen. Dit is uiteraard negatief voor weggebruikers, die de weg gebruiken voor woon-werkverkeer.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.



Omschrijving

Bij alternatief 5.1 is gekozen om bouwsteen "golfmuur" te combineren met een bermverhoging. Bij dit alternatief wordt een verticaal element geplaatst nabij de huidige kruin van de dijk. Dit verticale element heeft een kerende hoogte van circa 1m en steekt niet boven de huidige kruin uit. De berm wordt verhoogd, waardoor zo een brede multifunctionele berm/boulevard ontstaat. De brede berm in combinatie met het verticale element zijn voldoende effectieve bouwstenen om aan de hoogte-opgave te voldoen. Voor dijkvak 4 blijft uiteraard wel de opgave aan de buitenbekleding staan.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	5	Aanpassing aan dijkprofiel is beperkt, eenvoudige realisatie (score 5)
Robuustheid	3	een golfmuur is gemiddeld gevoelig voor wijzigingen in hydraulische randvoorwaarden
Vergunbaarheid	4	Geen extra ruimtebeslag, daarom zal dit naar verwachting binnen de huidige bestemmingsplannen passen en hiermee de voorbereiding van het projectbesluit eenvoudig is. Overigens moet bij dit alternatief waarschijnlijk wel een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit worden aangevraagd, daarom geen sterk positieve beoordeling.
Milieu-impact en broeikas-effect	2	Relatief vrij hoge MKI-waarde (door betonnen muur)
Circulariteit	3	Relatief gezien zeer weinig materialen; meer dan 80% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	2	Een golfmuur vraagt (beperkt) specifieke beheer- en onderhoud en meer onderhoud dan een grondoplossing (score 2)
Uitbreidbaarheid	4	Het uitbreiden van een golfmuur is eenvoudig als hier bij de realisatie al rekening mee wordt gehouden. (score 4)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Alternatief is zeer snel te realiseren (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Golfmuur is an sich niet positief vanuit RKK. Echter wanneer goed ingepast/aangekleed met boulevard, dan kan het juist ook positieve effecten hebben. Resumerend dus neutraal.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	1	Vanuit cultuurhistorisch en archeologisch perspectief doet dit alternatief afbreuk aan het eenduidige en heldere dijkprofiel.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	5	Bij dit alternatief zal een constructieve oplossing (golfmuur hoge berm) aan de waterzijde ter hoogte van de baaidijk ingezet kunnen worden ten behoeve van een brede langsverbinding voor recreanten alsook een verblijfsplek met zicht op het water.
Verkeer en bereikbaarheid	4	Dit alternatief leidt tot verbreding van het buitendijkse beheerpad/fietspad, met de mogelijkheid om verkeersstromen te scheiden. Dit zou tot een verbetering van de verkeerssituatie kunnen leiden, ondermeer in verband met veiligheid
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	5	Voor dit alternatief is er meer draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Dit blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels, waarbij kansen voor de ontwikkeling van een promenade/boulevard een pluspunt is. Daarom een sterk positieve score.



Omschrijving

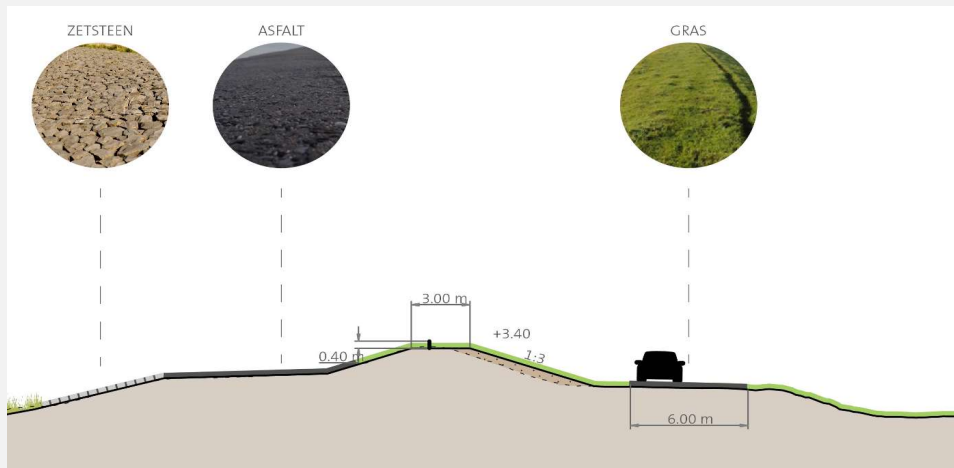
Ook bij alternatief 5.2 is net als bij alternatief 5.1 gekozen om bouwsteen "golfmuur" te combineren met een berm. Ook bij dit alternatief wordt een verticaal element geplaatst nabij de huidige kruin van de dijk en wordt een deel van het huidige dijktafval afgegraven/ingekast. In tegenstelling tot alternatief 5.1 wordt de huidige berm niet verhoogd, waardoor er twee buitendijkse bermen ontstaan binnen het dijkprofiel. De nieuwe hoge berm is circa 2,5/3m breed en kan worden gebruikt als wandel- en/of fietspad. Het verticale element heeft een kerende hoogte van circa 1m en steekt niet boven de huidige kruin uit. De nieuwe berm in combinatie met het verticale element zijn voldoende effectieve bouwstenen om aan de hoogte-opgave te voldoen. Voor dijkvak 4 blijft uiteraard wel de opgave aan de buitenbekleding staan.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	5	Aanpassing aan dijkprofiel is beperkt, eenvoudige realisatie (score 5)
Robuustheid	3	een golfmuur is gemiddeld gevoelig voor wijzigingen in hydraulische randvoorwaarden
Vergunbaarheid	4	Geen extra ruimtebeslag, daarom zal dit naar verwachting binnen de huidige bestemmingsplannen passen en hiermee de voorbereiding van het projectbesluit eenvoudig is. Overigens moet bij dit alternatief waarschijnlijk wel een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit worden aangevraagd, daarom geen sterk positieve beoordeling.
Milieu-impact en broeikas-effect	3	Relatief gemiddelde MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien zeer weinig materialen; meer dan 90% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	2	Een golfmuur vraagt (beperkt) specifieke beheer- en onderhoud en meer onderhoud dan een grondoplossing (score 2)
Uitbreidbaarheid	4	Het uitbreiden van een golfmuur is eenvoudig als hier bij de realisatie al rekening mee wordt gehouden. (score 4)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	2	Relatief vrij hoog geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Alternatief is zeer snel te realiseren (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	1	Negatieve beoordeling vanuit RKK, want van een groene dijktop is nauwelijks tot geen sprake door de muur. Geen positieve elementen aanwezig tov alt. 5.1
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	1	Vanuit cultuurhistorisch en archeologisch perspectief doet dit alternatief afbreuk aan het eenduidige en heldere dijkprofiel.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	1	Met versmalling van de buitenberm (en dus ook het fietspad) naar 3 meter scoort sterk negatief. Dit verlaagd immers de mogelijkheden voor te fietsen en wandelen buitendijks.
Verkeer en bereikbaarheid	1	Met versmalling van de buitenberm (en dus ook het fietspad) naar 3 meter scoort sterk negatief. Dit verlaagd immers de mogelijkheden voor te fietsen en levert mogelijk uitdagingen op voor inpassing van op- en afritten naar de havens
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietpad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Constructief

Nummer
5.3

Naam
Vaste kering op de kruin



Omschrijving

Bij alternatief 5.3 is gekozen om bouwsteen "vaste kering op kruin" toe te passen. Bij dit alternatief wordt een verticaal element geplaatst in de huidige kruin van de dijk, die circa 40cm uitsteekt. Zo'n verticaal element op de dijkkruin is een effectieve oplossing om er voor te zorgen dat er tijdens een maatgevende storm weinig water over de dijk heen kan stromen. Het plaatsen van een verticaal element is de enige benodigde geometrische aanpassing van het dijkprofiel binnen dit alternatief. De afgekeurde buitendijkse dijkbekleding dient uiteraard wel vervangen te worden.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	5	Aanpassing aan dijkprofiel is beperkt, eenvoudige realisatie (score 5)
Robuustheid	3	een constructie is gemiddeld gevoelig voor wijzigingen in hydraulische randvoorwaarden
Vergunbaarheid	4	Geen extra ruimtebeslag, daarom zal dit naar verwachting binnen de huidige bestemmingsplannen passen en hiermee de voorbereiding van het projectbesluit eenvoudig is. Overigens moet bij dit alternatief waarschijnlijk wel een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit worden aangevraagd, daarom geen sterk positieve beoordeling.
Milieu-impact en broeikas-effect	2	Relatief vrij hoge MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien zeer weinig materialen; meer dan 80% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	2	Een damwand vraagt specifieke beheer- en onderhoud. (score 2)
Uitbreidbaarheid	2	Het uitbreiden van een damwand is lastiger dan een uitbreiding in grond. (score 2)
Investeringskosten	3	Relatief gemiddeld geraamde investeringskosten
Levensduurkosten	3	Relatief gemiddeld geraamde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Alternatief is zeer snel te realiseren (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	1	Negatieve beoordeling vanuit RKK, want van een groene dijktop is nauwelijks tot geen sprake door de muur. Geen positieve elementen aanwezig tov alt. 5.1
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	1	Vanuit cultuurhistorisch en archeologisch perspectief doet dit alternatief afbreuk aan het eenduidige en heldere dijkprofiel.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	Bij dijkvak 4 is er geen bebouwing of bedrijvigheid aanwezig die wordt beïnvloed door de alternatieven zowel binnen- als buitendijks.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er weinig draagvlak. Muur-oplossing op kruin is weinig charmant.

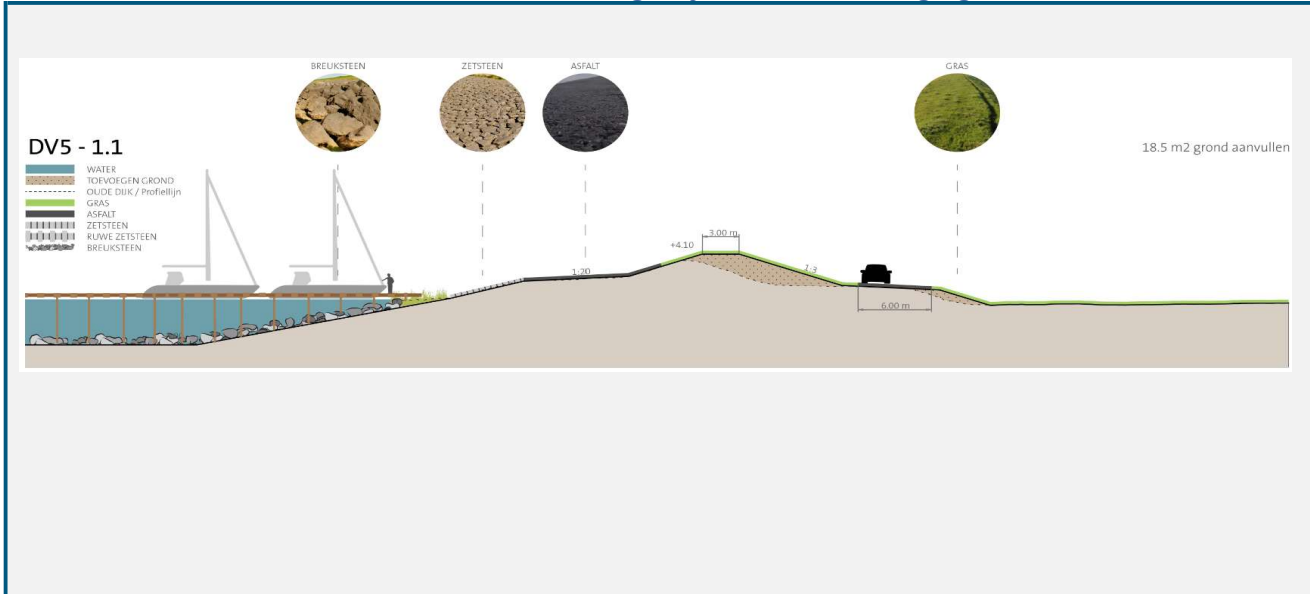
Zeef 1 - Baaidijk Dijkvak 5

	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	5.1	5.2	5.3
Criterion	Binnenwaarts hoge dijk met bermverhoging	Binnenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging	Binnenwaarts verruwing boventalud	Binnenwaarts verflauwing boventalud	Buitenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging	Buitenwaarts hoge dijk met bermverhoging	Buitenwaarts verflauwing boventalud	Vierkant met bermverhoging en verruwing boventalud	Vierkant hoge dijk met verhoogde smalle berm	Vierkant hoog overslagdebiet	Golfmuur met verhoogde berm binnen profiel	Golfmuur met extra hoge berm binnen profiel	Vaste kering op de kruin
Haalbaarheid													
Uitvoerbaarheid	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	5	5	5
Robuustheid	3	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	3	3
Vergunbaarheid	3	3	3	3	2	2	2	2	3	4	4	4	4
Duurzaamheid													
Milieu-impact en broeikasemissie	€ 241	€ 166	€ 111	€ 110	€ 172	€ 174	€ 203	€ 100	€ 75	€ 103	€ 107	€ 87	€ 144
<small>Berekende MKI-waarde per strekkende meter</small>													
Circulariteit	4	3	4	3	2	2	1	3	4	4	3	3	4
Biodiversiteit	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
Beheerbaarheid													
Beheerbaar	4	4	3	4	4	4	4	3	2	1	2	2	2
Uitbreidbaarheid	2	2	2	2	4	4	4	3	3	4	4	4	2
Kosten en Planning													
Investeringskosten	€ 3,982,399	€ 3,478,216	€ 3,428,778	€ 4,057,611	€ 5,936,998	€ 6,023,096	€ 8,054,067	€ 2,763,114	€ 2,569,618	€ 3,834,667	€ 4,119,378	€ 3,333,280	€ 3,098,480
<small>Geraamde investeringskosten dijkvak</small>													
Levensduurkosten	€ 69,363	€ 71,800	€ 79,062	€ 74,621	€ 66,348	€ 67,780	€ 83,293	€ 71,932	€ 56,588	€ 69,813	€ 100,500	€ 87,528	€ 77,434
<small>Geraamde jaarlijkse onderhoudskosten aan dijkvak</small>													
Subsidiabiliteit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Planning	3	3	3	3	1	1	1	3	3	3	4	4	4
Inpassing in de Omgeving													
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	1	1
Natuurwaarden	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Historische waarden	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	1	1	1
Bodem en water	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
Gebruik en draagvlak													
Bebouwing en bedrijvigheid	2	3	3	3	2	2	1	3	3	3	3	3	3
Recreatief medegebruik	3	3	2	3	3	3	3	2	1	3	5	1	3
Verkeer en bereikbaarheid	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	4	1	3
Hinder tijdens aanleg	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	3	3
Draagvlak	2	3	2	3	2	3	1	2	2	3	5	3	2

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.1

Naam
Binnenwaarts hoge dijk met bermverhoging



Omschrijving

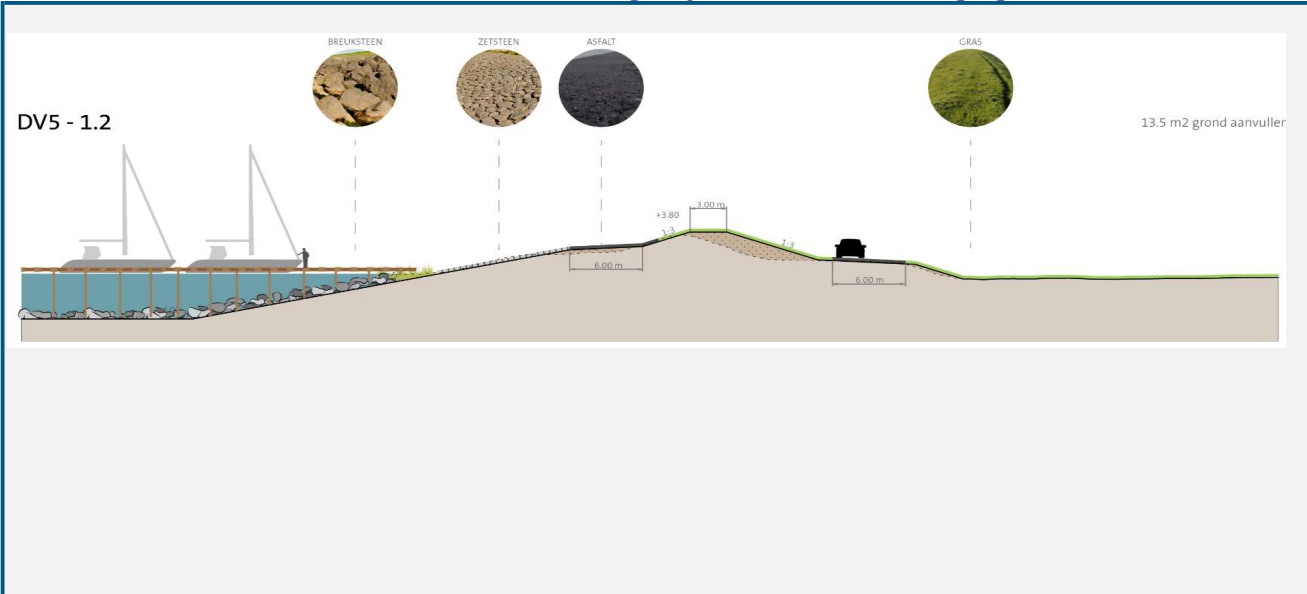
Alternatief 1.1 is een alternatief waarbij met bouwsteen B1a "kruinverhoging in binnenwaartse richting" volledig de hoogte-opgave wordt oplost. Voor de buitendijkse dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Bij dijkvak 5 voldoet de huidige dijkbekleding op het buitendijkse ondertalud, waardoor de overlast in het Parkhaven-gebied beperkt kan blijven.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	1	raakvlak met weg, verplaatsing weg noodzakelijk, binnendijks stabiliteitsprobleem (score 1)
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	3	Gering extra ruimtebeslag 5-10 meter is als neutraal beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te onderbouwen is.
Milieu-impact en broeikas-effect	1	Hoogte MKI-waarde van alle alternatieven
Circulariteit	4	Relatief gezien veel materialen; meer dan 70% hernieuwbare en gebruikte materialen; veel grond en klei in alternatief
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	2	Er wordt nu ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst minder makkelijk uitbreidbaar. (score 2)
Investeringskosten	3	relatief gemiddelde investeringskosten
Levensduurkosten	3	relatief gemiddelde investeringskosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Relatief beperkt ruimtebeslag (enkele meters). Dit heeft hierdoor geen groot effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren deze alternatieven neutraal.
Natuurwaarden	3	Effect op natuurwaarden binnendijks is niet aan de orde voor dit dijkvak.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheidend en daarom neutraal beoordeeld.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwel sloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	2	Hoewel er nauwelijks ruimtebeslag is binnendijks, leidt de verhoging van de dijk wel tot een impact op de bebouwing achter de dijk.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Dit alternatief leidt bij dijkvak 5 tot aanpassing in de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid.
Hinder tijdens aanleg	1	Binnendijkse versterking bij dijkvak 5 leidt tot gedeeltelijke verlegging van de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, wat leidt tot verkeersoverlast voor een wat langere termijn
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er geen draagvlak, omdat men bij minimale ophoging van de dijk uitzicht verliest. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.2

Naam
Binnenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging



Omschrijving

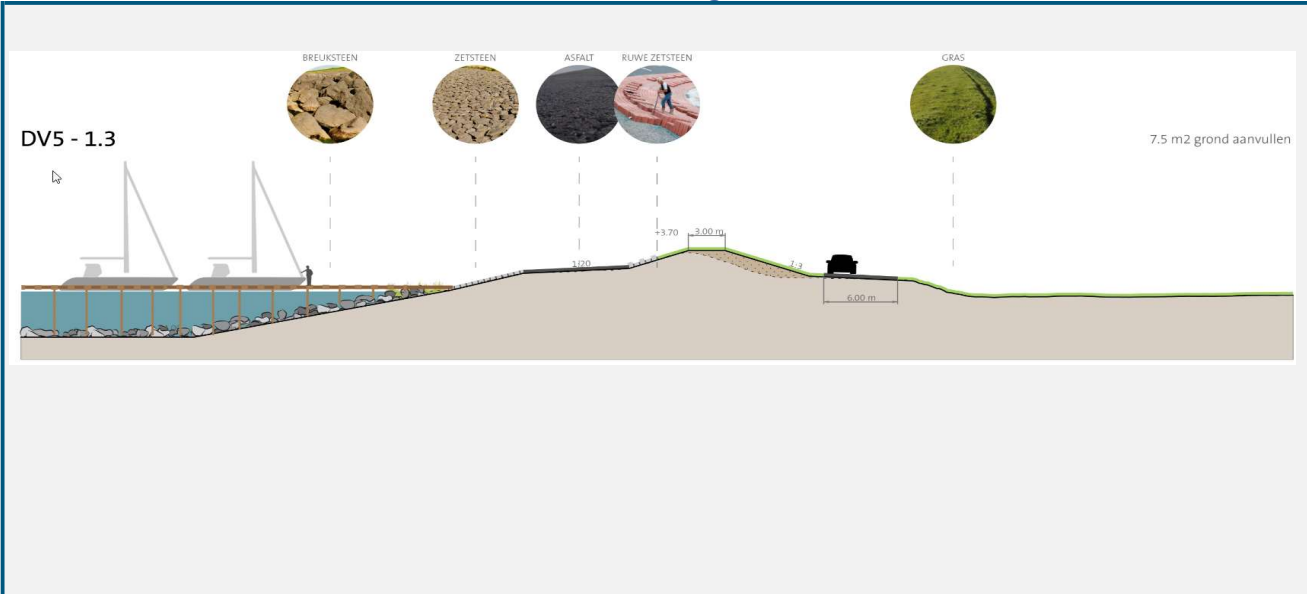
Bij alternatief 1.2 is gekozen voor een verhoging van de buitenberm als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt (orde 30cm). Door de minder zware golfaanval is deze bouwsteen voor de Baaidijk echter minder effectief dan voor de Meerdijk. Voor dijkvak 5 neemt het binnendijks ruimtegebruik door inpassing van een verhoogde berm wel af (circa 1m minder) en neemt het aan te vullen grond ook af. Deze afname is echter onvoldoende om een raakvlak met de binnendijkse weg te voorkomen.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	raakvlak met weg, verplaatsing weg noodzakelijk, binnendijks mogelijk een stabiliteitsprobleem (score 2)
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	3	Gering extra ruimtebeslag 5-10 meter is als neutraal beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te onderbouwen is.
Milieu-impact en broeikaseffect	2	relatief hoge MKI-waarde
Circulariteit	3	Gem. qua hoeveelheden materialen; meer dan 50% hernieuwbare en gebruikte materialen; veel grond en klei in alternatief
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	2	Er wordt nu ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst minder makkelijk uitbreidbaar. (score 2)
Investeringskosten	3	relatief gemiddelde investeringskosten
Levensduurkosten	3	relatief gemiddelde investeringskosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Relatief beperkt ruimtebeslag (enkele meters). Dit heeft hierdoor geen groot effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren deze alternatieven neutraal.
Natuurwaarden	3	Effect op natuurwaarden binnendijks is niet aan de orde voor dit dijkvak.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheiden en daarom neutraal beoordeeld
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwel sloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De verhoging van de dijk is minder dan 0.5m, daarom is het ruimte beslag klein is er weinig invloed op de bebouwing en bedrijvigheid.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Dit alternatief leidt bij dijkvak 5 tot aanpassing in de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid.
Hinder tijdens aanleg	1	Binnendijkse versterking bij dijkvak 5 leidt tot gedeeltelijke verlegging van de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, wat leidt tot verkeersoverlast voor een wat langere termijn
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.3

Naam
Binnenwaarts verruwing boventalud



Omschrijving

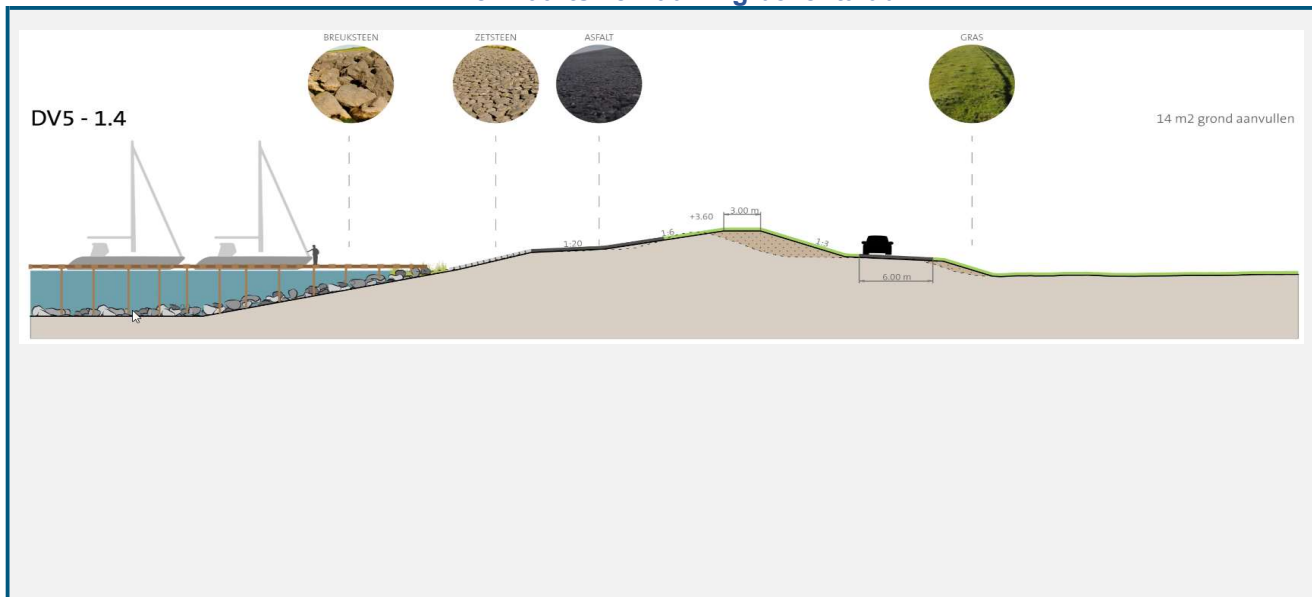
Bij alternatief 1.3 is gekozen voor een verruwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt en er daardoor ook minder grond aangevuld hoeft te worden en het aanvullende binnendijkse ruimtebeslag wordt beperkt, waardoor er geen raakvlak ontstaat met de binnendijkse weg. Bij dit alternatief wordt er van uitgegaan dat de verruwing tot halverwege het boventalud wordt gerealiseerd, waardoor er nog een groenstrook op het buitentalud behouden blijft.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	raakvlak met weg, verplaatsing weg noodzakelijk, binnendijks mogelijk een stabiliteitsprobleem (score 2)
Robuustheid	4	door verruwing iets minder gevoelig voor wijzigingen in hydraulische belastingen (score 4)
Vergunbaarheid	3	Gering extra ruimtebeslag 5-10 meter is als neutraal beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te ondebouwen is.
Milieu-impact en broeikaseffect	3	gemiddelde MKI-waarde
Circulariteit	4	Relatief gezien weinig materialen; meer dan 50% hernieuwbare en gebruikte materialen
Biodiversiteit	4	Door de verruwing in het boventalud scoort dit alternatief licht positief. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruierend ijs (wel extreme omstandigheden) (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	2	Er wordt nu ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst minder makkelijk uitbreidbaar. (score 2)
Investeringskosten	3	relatief gemiddelde investeringskosten
Levensduurkosten	2	relatief hoge levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Effect op natuurwaarden binnendijks is niet aan de orde voor dit dijkvak.
Historische waarden	2	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die als licht negatief worden beoordeeld voor dit dijkvak.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwel sloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De verhoging van de dijk is minder dan 0.5m, daarom is het ruimte beslag klein is er weinig invloed op de bebouwing en bedrijvigheid.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een scoort dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Dit alternatief leidt bij dijkvak 5 tot aanpassing in de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid.
Hinder tijdens aanleg	1	Binnendijkse versterking bij dijkvak 5 leidt tot gedeeltelijke verlegging van de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, wat leidt tot verkeersoverlast voor een wat langere termijn
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven, omdat verruwingmaatregelen niet gewenst zijn. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie
Kruinverhoging in binnenwaartse richting

Nummer
1.4

Naam
Binnenwaarts verflauwing boventalud



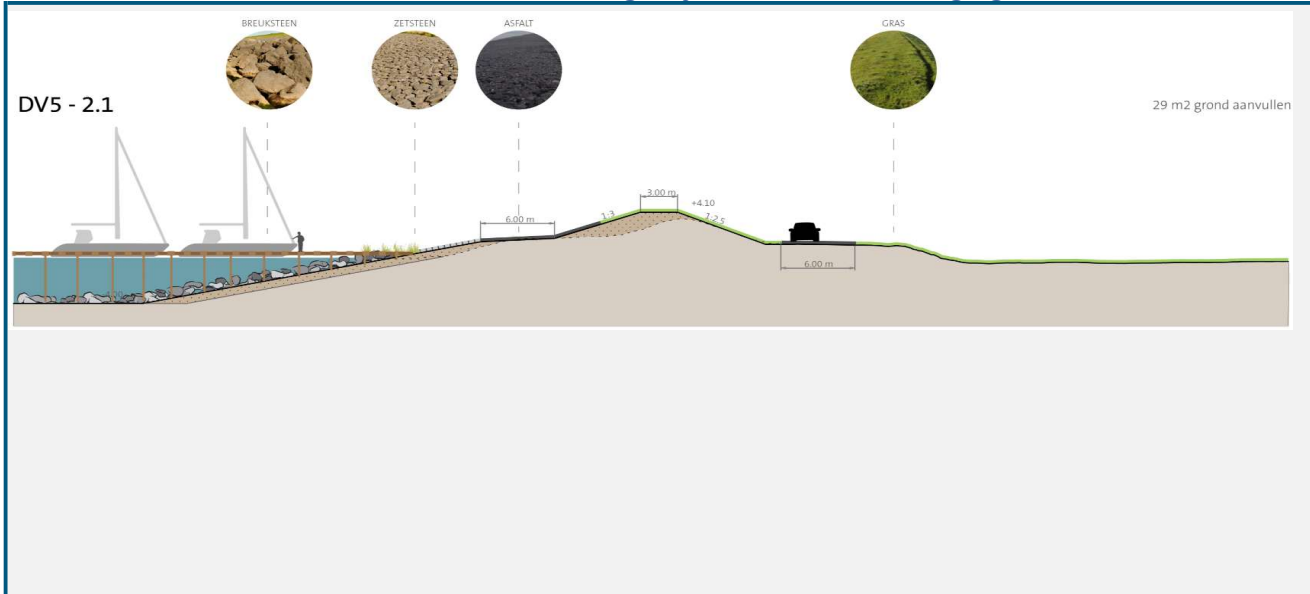
Omschrijving

Bij alternatief 1.4 is gekozen voor een verflauwing van het boventalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 1.1. Door deze bouwsteen neemt de benodigde kruinverhoging af.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	1	raakvlak met weg, verplaatsing weg noodzakelijk, binnendijks stabiliteitsprobleem (score 1)
Robuustheid	4	door verflauwing iets minder gevoelig voor wijzigingen in hydraulische belastingen (score 4)
Vergunbaarheid	3	Gering extra ruimtebeslag 5-10 meter is als neutraal beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te ondebouwen is.
Milieu-impact en broeikaseffect	3	gemiddelde MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien veel materialen; meer dan 50% hernieuwbare en gebruikte materialen
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	2	Er wordt nu ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst minder makkelijk uitbreidbaar. (score 2)
Investeringskosten	3	relatief gemiddelde investeringskosten
Levensduurkosten	3	relatief gemiddelde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verflauwing van het buitentalud doet afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden is dit negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Effect op natuurwaarden binnendijks is niet aan de orde voor dit dijkvak.
Historische waarden	2	Aanpassing van het historisch dijkprofiel door verflauwing van het buitentalud wordt als negatief gescoord.
Bodem en water	3	Er is een impact op het binnendijks drainagestelsel bij binnenwaartse versterking. Echter heeft dit minimaal effect, omdat er op geen enkele plek een beïnvloeding van het binnendijks watersysteem is (o. a. kwelgaten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De verhoging van de dijk is minder dan 0.5m, daarom is het ruimte beslag klein is er weinig invloed op de bebouwing en bedrijvigheid.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Dit alternatief leidt bij dijkvak 5 tot aanpassing in de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid.
Hinder tijdens aanleg	1	Binnendijks versterking bij dijkvak 5 leidt tot gedeeltelijke verlegging van de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, wat leidt tot verkeersoverlast voor een wat langere termijn
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer **Naam**
2.1 **Buitenwaarts hoge dijk zonder bermverhoging**



Omschrijving

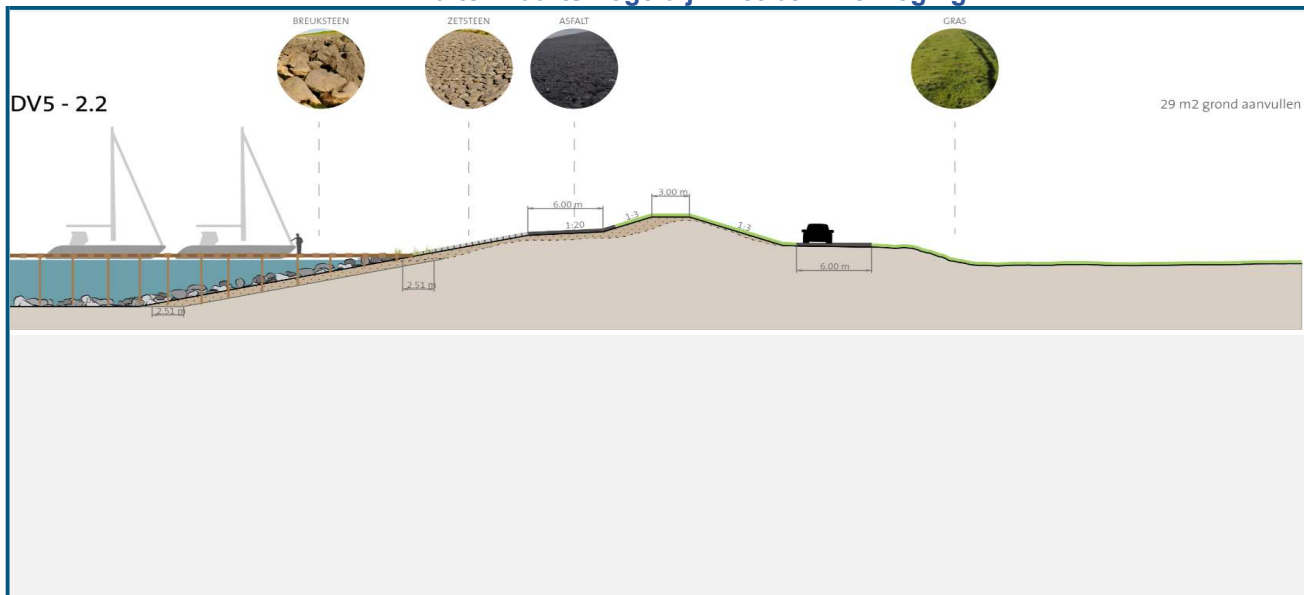
Alternatief 2.1 is een alternatief waarbij bouwsteen B1b "kruinverhoging in buitenwaartse richting" volledig de hoogte-opgave oplost. Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Voor dijkvak 5 lijkt niet mogelijk om de huidige brede buitenberm te gebruiken om ruimtegebruik in Natura2000 gebied te voorkomen, hier verschuift de buitenteen circa 3m. De gehele buitendijkse dijkbekleding zal bij dit alternatief moeten worden vervangen, terwijl deze bekleding grotendeels was goedgekeurd. Doordat het IJsselmeer ook relatief diep is, leidt dit er toe dat er relatief veel grond buitendijks zal moeten worden aangevuld. Deze aanvulling sluit aan op de huidige keileemkern en is deels onder water (uitvoeringstechnisch lastig) en zal daarnaast ook deels buiten het huidige grondverbeteringscunet (zettinggevoelig) uitgevoerd dienen te worden.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	1	Raakvlak met jachthaven en lastige uitbreiding buitentalud (score 1)
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	2	Door buitenwaartse ruimtebeslag, naast het huidige profiel, vanwege aantasting van Natura 2000 gebied.
Milieu-impact en broeikas-effect	2	vrij hoge MKI-waarde
Circulariteit	2	Relatief gezien zeer veel materialen; bijna meer dan 50% primair, niet hernieuwbaar; mix van klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	4	Er wordt nu geen ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst makkelijker uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	2	relatief hoge investeringskosten
Levensduurkosten	4	relatief gunstige levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidieabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	1	Bij dit alternatief wordt de bekleding i.t.t. binnendijkse alternatieven wel vervangen, daardoor is de doorlooptijd van dit alternatief substantieel langer (score 1)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Relatief beperkt ruimtebeslag (enkele meters). Dit heeft hierdoor geen groot effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren deze alternatieven neutraal.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheidend en daarom neutraal beoordeeld
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	2	De bebouwing en bedrijvigheid nabij parkhaven buitendijks worden beïnvloed.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	1	Grote en langdurige hinder doordat buitendijkse bekleding wordt vervangen
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven, omdat ruimtebeslag buitenwaarts niet gewenst is. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.2

Naam
Buitenwaarts hoge dijk met bermverhoging



Omschrijving

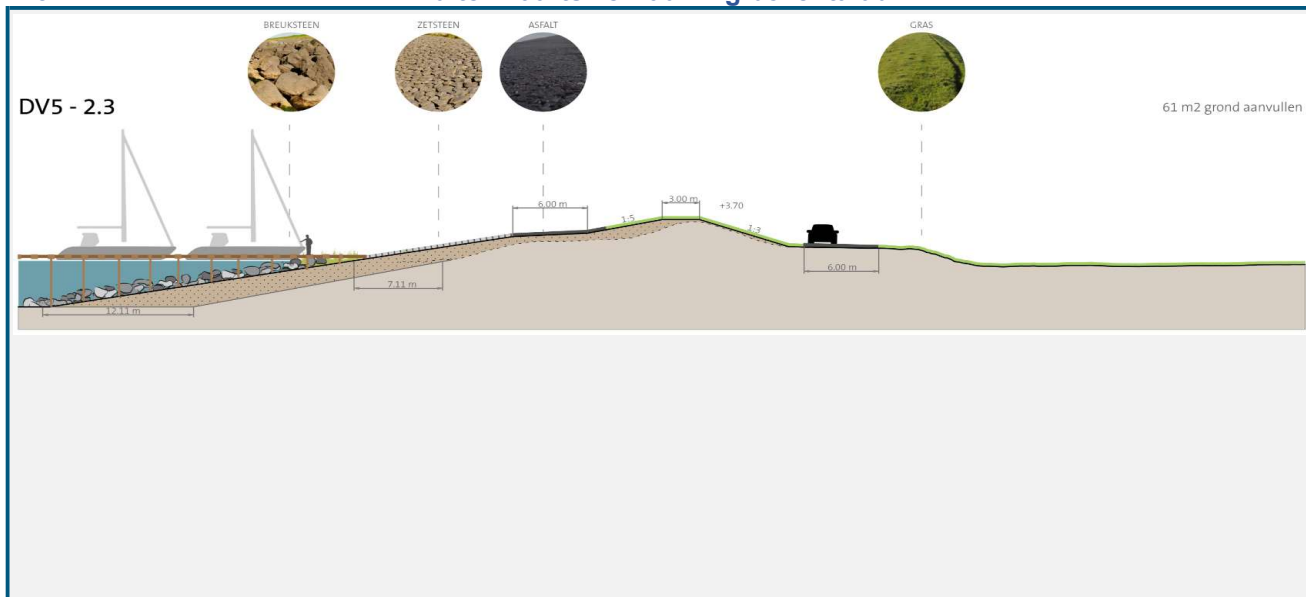
Alternatief 2.2 is een alternatief waarmee bouwsteen B1b kruinverhoging in buitenwaartse richting en bouwsteen bermverhoging gezamenlijk de hoogteopgave oplossen. Voor de dijkbekleding wordt de "standaard" opbouw verondersteld, dat wil zeggen een gladde bekleding zonder golfremmende werking. Op dit moment wordt voorzien dat de buitendijkse bekleding circa 2m richting het IJsselmeer zal opschuiven.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	1	Raakvlak met jachthaven en lastige uitbreiding buitentalud (score 1)
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	2	Door buitenwaartse ruimtebeslag, naast het huidige profiel, vanwege aantasting van Natura 2000 gebied.
Milieu-impact en broeikas-effect	2	vrij hoge MKI-waarde
Circulariteit	2	Relatief gezien zeer veel materialen; bijna meer dan 50% primair, niet hernieuwbaar; mix van klei en zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	4	Er wordt nu geen ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst makkelijker uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	2	relatief hoge investeringskosten
Levensduurkosten	4	relatief gunstige levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	1	Bij dit alternatief wordt de bekleding i.t.t. binnendijkse alternatieven wel vervangen, daardoor is de doorlooptijd van dit alternatief substantieel langer (score 1)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Relatief beperkt ruimtebeslag (enkele meters). Dit heeft hierdoor geen groot effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren deze alternatieven neutraal.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheiden en daarom neutraal beoordeeld
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	2	De bebouwing en bedrijvigheid nabij parkhaven buitendijks worden beïnvloed.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	1	Grote en langdurige hinder doordat buitendijkse bekleding wordt vervangen
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Kruinverhoging in buitenwaartse richting

Nummer
2.3

Naam
Buitenwaarts verflauwing boventalud



Omschrijving

Bij alternatief 2.3 is gekozen voor een verflauwing van het buitentalud als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 2.1. Deze bouwsteen heeft een golfremmende werking, waardoor de benodigde kruinverhoging afneemt. Echter een verflauwing van het buitentalud resulteert in een aanzienlijk ruimtebeslag in het IJsselmeer en dat er ook significant meer grond aangevuld dient te worden in vergelijking met alternatief 2.1 (circa 50 m3/m).

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	1	Raakvlak met jachthaven en lastige uitbreiding buitentalud (score 1)
Robuustheid	4	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	2	Door buitenwaartse ruimtebeslag, naast het huidige profiel, vanwege aantasting van Natura 2000 gebied.
Milieu-impact en broeikaseffect	1	hoge MKI-waarde
Circulariteit	1	Relatief gezien zeer veel materialen; meer dan 60% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	4	Goed te beheren, geen speciale aandachtspunten voor beheer (score 4)
Uitbreidbaarheid	4	Er wordt nu geen ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst makkelijker uitbreidbaar. (score 4)
Investeringskosten	1	hoge investeringskosten
Levensduurkosten	2	vrij hoge levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	1	Bij dit alternatief wordt de bekleding i.t.t. binnendijkse alternatieven wel vervangen, daardoor is de doorlooptijd van dit alternatief substantieel langer (score 1)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verflauwing van het buitentalud doet sterke afbreuk aan het kenmerkende dijkprofiel van de IJsselmeerdijk. Om deze reden is dit alternatief licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	2	Aanpassing van het historisch dijkprofiel door verflauwing van het buitentalud wordt als licht negatief gescoord.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	1	Het verflauwt talud heeft impact op de aanlegsteigers van de haven, daarom wordt dit alternatief sterk negatief beoordeeld.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	1	Grote en langdurige hinder doordat buitendijkse bekleding wordt vervangen
Draagvlak	1	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven, omdat er relatief een groot ruimtebeslag buitenwaarts niet gewenst is ivm met de haven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie

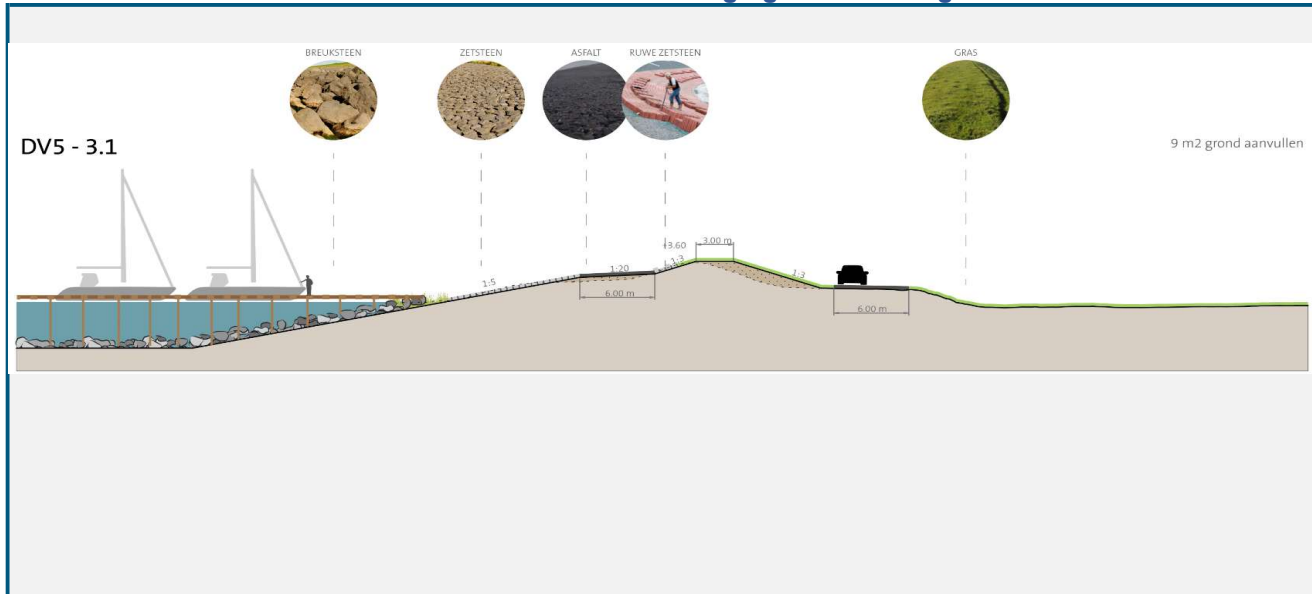
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.1

Naam

Vierkant met bermverhoging en verruwing boventalud



Omschrijving

Alternatief 3.1 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1c "gecombineerde kruinverhoging (vierkant)" en de bouwsteen met een ruwe bekleding met golfremmende werking op het boventalud. De hoogte-opgave reduceert door deze keuzes naar circa 20cm. Het huidige ondertalud aan de buitendijkse zijde van de dijk blijft gehandhaafd, specifiek voor dijkvak 5 betekent dit dat de huidige zetsteen en teenbescherming dus geheel behouden kunnen blijven.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	raakvlak met weg, verplaatsing weg noodzakelijk, binnendijks mogelijk een stabiliteitsprobleem (score 2)
Robuustheid	4	Door verruwing iets minder gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, score 4
Vergunbaarheid	2	Door buitenwaartse ruimtebeslag, naast het huidige profiel, vanwege aantasting van Natura 2000 gebied.
Milieu-impact en broeikaseffect	3	gemiddelde MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien weinig materialen; bijna meer dan 50% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	4	Door de verruwing in het boventalud scoort dit alternatief licht positief. Door de verharding van de dijk minder dicht te maken wordt er extra leefgebied gecreëerd voor fauna, bovendien wordt hiermee de verspreiding van de ringslang gestimuleerd.
Beheerbaar	3	Gemiddeld tot goed te beheren, verruwing is aandachtspunt voor beheer; mogelijk te veel plantengroei en mogelijk schade bij kruierend ijs (wel extreme omstandigheden) (neutrale score)
Uitbreidbaarheid	3	Er wordt nu ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst iets moeilijker uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	5	lage investeringskosten
Levensduurkosten	3	relatief gemiddelde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	2	Verruwing van het boventalud wordt in de huidige vorm (> 1/3e van het boventalud) licht negatief beoordeeld.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	2	Door verruwing worden historisch vreemde elementen aangebracht die als licht negatief worden beoordeeld voor dit dijkvak.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwel sloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De verhoging van de dijk is minder dan 0.5m, daarom is het ruimte beslag klein is er weinig invloed op de bebouwing en bedrijvigheid.
Recreatief medegebruik	2	Door de toepassing van een verruwing op het buitentalud ontstaat een barrière, wat de recreatieve beleving vermindert. Daarom een scoort dit alternatief licht negatief.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Dit alternatief leidt bij dijkvak 5 tot aanpassing in de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, maar dit leidt in de eindsituatie niet tot effecten op verkeer of bereikbaarheid.
Hinder tijdens aanleg	2	vierkante versterking bij dijkvak 5 leidt tot gedeeltelijke verlegging van de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk en dus verkeersoverlast. Maar deze is minder groot dan bij een binnendijkse versterking.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er een negatief draagvlak ten opzichte van andere alternatieven, omdat verruwingsmaatregelen niet gewenst zijn. Blijft uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie

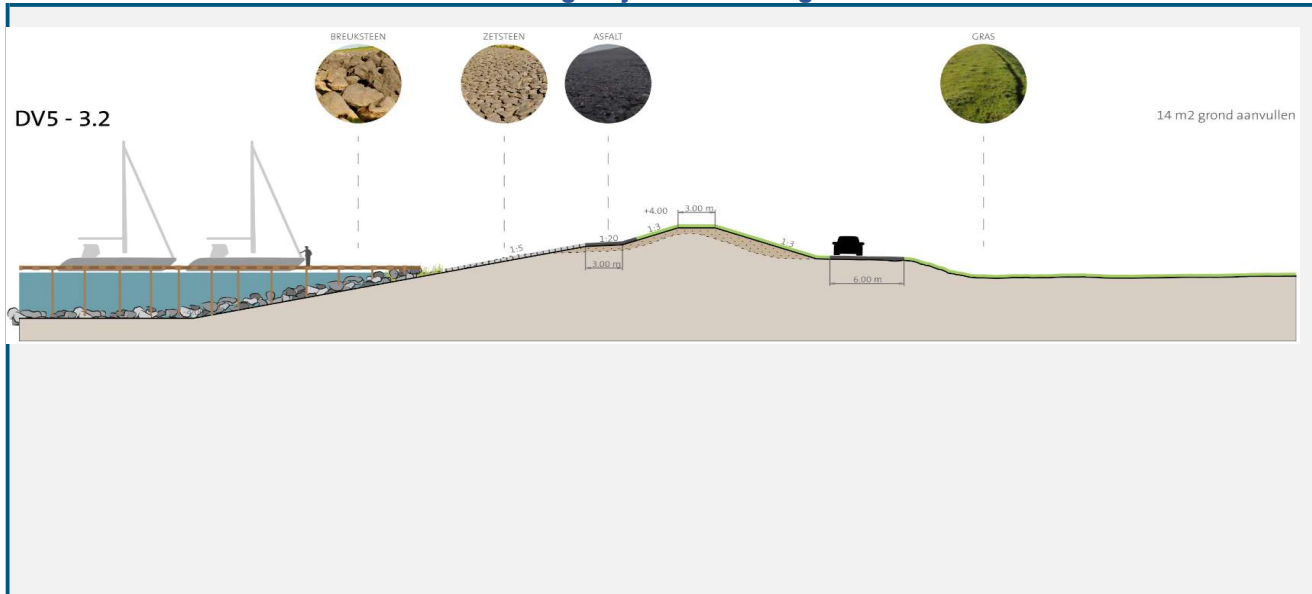
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.2

Naam

Vierkant hoge dijk met verhoogde smalle berm



Omschrijving

Alternatief 3.2 is een alternatief waarbij bouwsteen bermverhoging wordt gecombineerd met bouwsteen B1c gecombineerde kruinverhoging (vierkant). In tegenstelling tot alternatief 3.1 heeft dit alternatief geen dijkbekleding met een golfremmende werking. Hierdoor is de benodigde kruinverhoging groter, namelijk circa 50cm. Om ruimte te beperken is gekozen voor een smalle berm van 3m breed. De huidige berm breedte is circa 6m.

Het huidige ondertalud aan de buitendijkse zijde van de dijk blijft gehandhaafd, specifiek voor dijkvak 5 betekent dit dat de huidige zetsteen en teenbescherming dus geheel behouden kunnen blijven.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	raakvlak met weg, verplaatsing weg noodzakelijk, binnendijks mogelijk een stabiliteitsprobleem (score 2)
Robuustheid	3	Gemiddeld gevoelig voor veranderingen in hydraulische belastingen, neutrale score
Vergunbaarheid	3	Gering extra ruimtebeslag 5-10 meter is als neutraal beoordeeld, omdat de noodzaak van een beperkt extra ruimtebeslag naar verwachting goed te ondebouwen is.
Milieu-impact en broeikaseffect	4	vrij lage MKI-waarde
Circulariteit	4	Relatief gezien weinig materialen; meer dan 60% hernieuwbare materialen; veel zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	2	Door kleinere berm wordt beheer moeilijker (score 2)
Uitbreidbaarheid	3	Er wordt nu ruimtebeslag binnendijks genomen, daardoor in toekomst iets moeilijker uitbreidbaar. (score 3)
Investeringskosten	5	lage investeringskosten
Levensduurkosten	5	lage levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Relatief beperkt ruimtebeslag (enkele meters). Dit heeft hierdoor geen groot effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren deze alternatieven neutraal.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheidend en daarom neutraal beoordeeld
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding. Daarnaast is er binnendijks op geen enkele plek beïnvloeding van het binnendijks watersysteem (o.a. kwel sloten).
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De verhoging van de dijk is minder dan 0.5m, daarom is het ruimte beslag klein is er weinig invloed op de bebouwing en bedrijvigheid.
Recreatief medegebruik	1	Met versmalling van de buitenberm (en dus ook het fietspad) naar 3 meter scoort sterk negatief. Dit verlaagd immers de mogelijkheden voor te fietsen en wandelen buitendijks.
Verkeer en bereikbaarheid	1	Met versmalling van de buitenberm (en dus ook het fietspad) naar 3 meter scoort sterk negatief. Dit verlaagd immers de mogelijkheden voor te fietsen en levert mogelijk uitdagingen op voor inpassing van op- en afritten naar de havens
Hinder tijdens aanleg	2	vierkante versterking bij dijkvak 5 leidt tot gedeeltelijke verlegging van de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk en dus verkeersoverlast. Maar deze is minder groot dan bij een binnendijkse versterking.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er geen draagvlak, omdat men bij minimale ophoging van de dijk uitzicht verliest. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels.

Familie

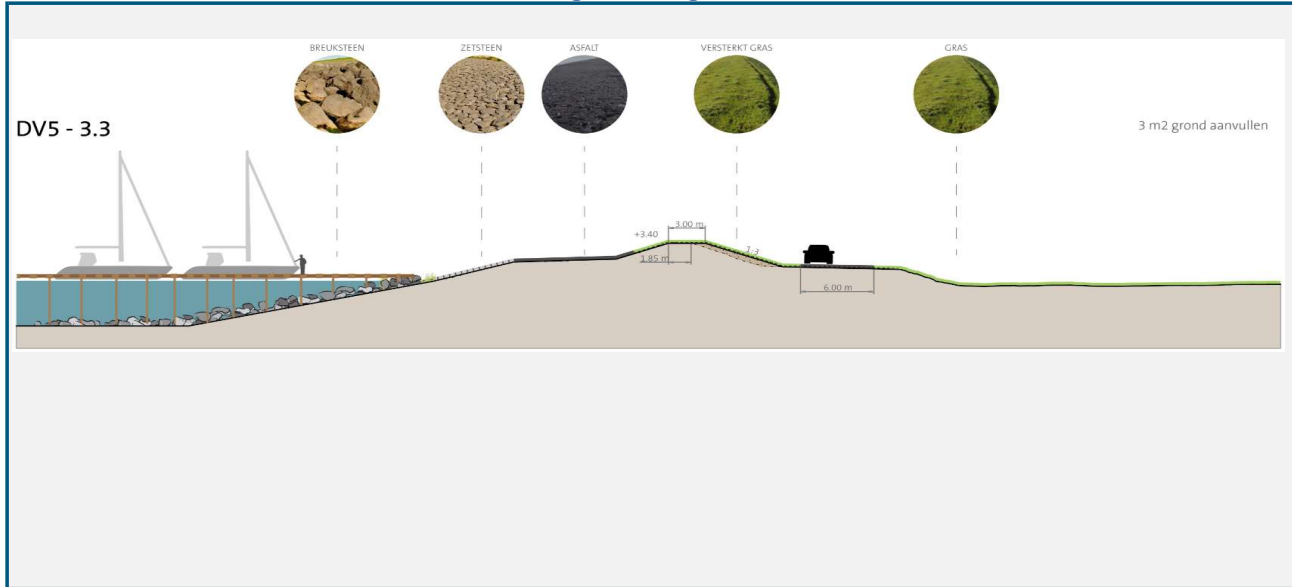
Gecombineerde kruinverhoging binnen- en buitenwaarts (vierkant)

Nummer

3.3

Naam

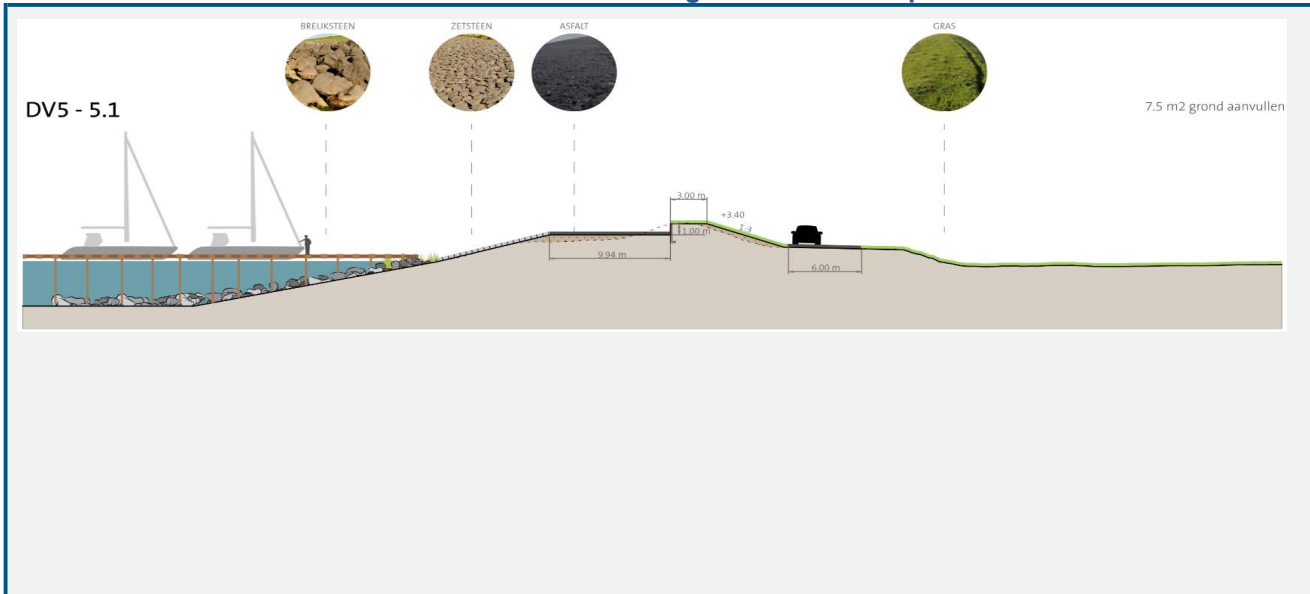
Vierkant hoog overslagdebiet



Omschrijving

Bij alternatief 3.3 is gekozen voor het toestaan van veel golfoverslag als extra bouwsteen in vergelijking met alternatief 3.1. Door deze bouwsteen kan de benodigde kruinverhoging geheel vervallen, waarbij wel het gehele binnentalud overslagbestendig gemaakt dient te worden. In ontwerploop 1 dient na te worden gegaan wat dit betekent voor de opgave aan de binnendijkse bekleding.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	2	Door overslagbestendig maken van gehele dijktaald veel maatwerk nodig bij aansluitingen (score 2)
Robuustheid	2	Door overslagbestendig maken veel maatwerk nodig bij aansluitingen (score 3)
Vergunbaarheid	4	Geen extra ruimtebeslag, daarom zal dit naar verwachting binnen de huidige bestemmingsplannen passen en hiermee de voorbereiding van het projectbesluit eenvoudig is. Overigens moet bij dit alternatief waarschijnlijk wel een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit worden aangevraagd, daarom geen sterk positieve beoordeling.
Milieu-impact en broeikasimpact	3	gemiddelde MKI-waarde
Circulariteit	4	Gem. qua hoeveelheden materialen; meer dan 70% hernieuwbare materialen; veel zand in alternatief
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	1	Beheer en onderhoud wordt door hoog overslagdebiet belangrijker, de grasmat en aansluitingen moeten tip-top in orde zijn. Grote beheerinspanning (meest negatieve score)
Uitbreidbaarheid	4	Geen ruimtegebruik binnendijs en daardoor goed uitbreidbaar, dus score 4
Investeringskosten	3	relatief gemiddelde investeringskosten
Levensduurkosten	3	relatief gemiddelde levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	3	Geen bijzonderheden op dit criterium (score 3)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Geen effect op de uitstraling en het karakter van de dijk. Derhalve scoren dit alternatief neutraal.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijs in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	3	De huidige basaltstenen bekleding wordt verwijderd en kan slechts beperkt worden hergebruikt. Dit heeft een historische impact, echter is dit niet alternatief onderscheidend en daarom neutraal beoordeeld
Bodem en water	2	Alternatieven met een hoog overslagdebiet kunnen mogelijk tijdelijk leiden tot water op maaiveld. Bij dijkvak 5 (Houtribhoogte) is dit ongewenst, waardoor deze alternatieven hier een licht negatieve score krijgen. Effecten zijn goed te mitigeren, waardoor er geen sterk negatieve score is toegekend.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De verhoging van de dijk is minder dan 0.5m, daarom is het ruimte beslag klein is er weinig invloed op de bebouwing en bedrijvigheid.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	2	Bij dit alternatief geldt dat ontsluitingsweg IJsselmeerdijk eerder zal worden afgesloten tijdens stormcondities, omdat er te veel water over de weg heen kan slaan/lopen. Dit is uiteraard negatief voor weggebruikers, die de weg gebruiken voor woon-werkverkeer.
Hinder tijdens aanleg	1	Binnendijkse versterking bij dijkvak 5 leidt tot gedeeltelijke verlegging van de lokale ontsluitingsweg IJsselmeerdijk, wat leidt tot verkeersoverlast voor een wat langere termijn
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.



Omschrijving

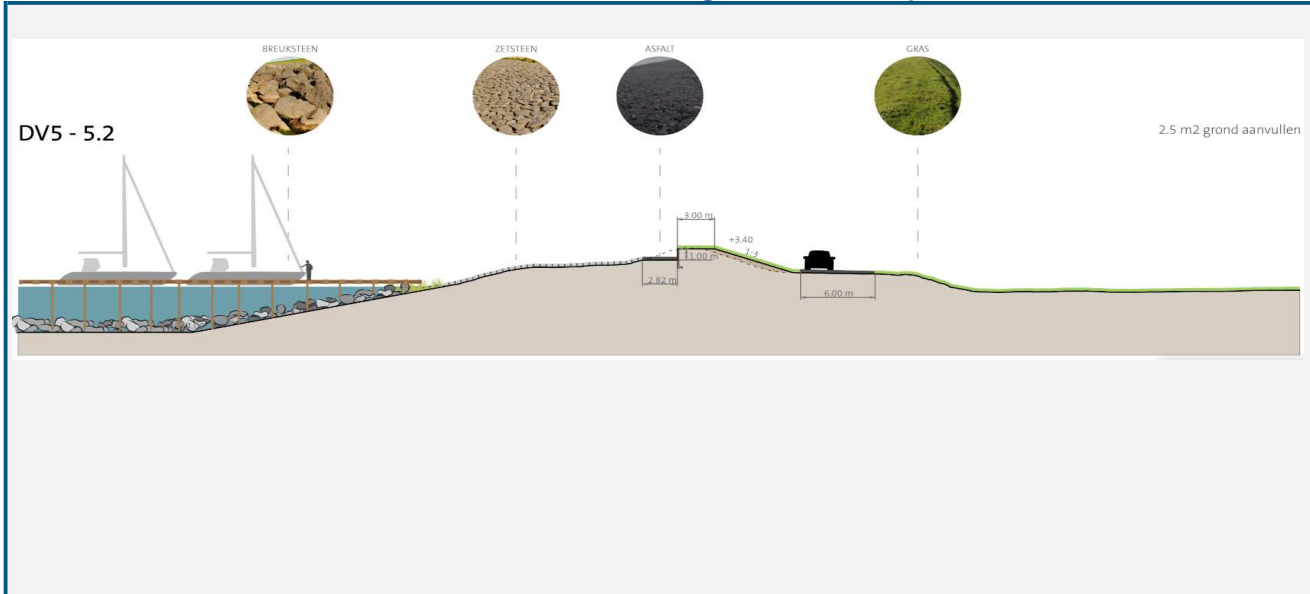
Bij alternatief 5.1 is gekozen om bouwsteen "golfmuur" te combineren met een bermverhoging. Bij dit alternatief wordt een verticaal element geplaatst nabij de huidige kruin van de dijk. Dit verticale element heeft een kerende hoogte van circa 1m en steekt niet boven de huidige kruin uit. De berm wordt verhoogd, waardoor zo een brede multifunctionele berm/boulevard ontstaat. De brede berm in combinatie met het verticale element zijn voldoende effectieve bouwstenen om aan de hoogte-opgave te voldoen. Bij dijkvak 5 is het aangenaam dat de huidige zetsteenbekleding moet worden opgetrokken tot aan de berm.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	5	Aanpassing aan dijkprofiel is beperkt, eenvoudige realisatie (score 5)
Robuustheid	3	een golfmuur is gemiddeld gevoelig voor wijzigingen in hydraulische randvoorwaarden
Vergunbaarheid	4	Geen extra ruimtebeslag, daarom zal dit naar verwachting binnen de huidige bestemmingsplannen passen en hiermee de voorbereiding van het projectbesluit eenvoudig is. Overigens moet bij dit alternatief waarschijnlijk wel een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit worden aangevraagd, daarom geen sterk positieve beoordeling.
Milieu-impact en broeikaseffect	3	Conform referentie-ontwerp (score neutraal)
Circulariteit	3	Relatief gezien weinig materialen; meer dan 60% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	2	Een golfmuur vraagt (beperkt) specifieke beheer- en onderhoud en meer onderhoud dan een grondoplossing (score 2)
Uitbreidbaarheid	4	Het uitbreiden van een golfmuur is eenvoudig als hier bij de realisatie al rekening mee wordt gehouden. (score 4)
Investeringskosten	4	relatief lage investeringskosten
Levensduurkosten	1	hoge levensduurkosten (veel asfalt met beperkte levensduur)
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Alternatief is zeer snel te realiseren (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	3	Golfmuur is an sich niet positief vanuit RKK. Echter wanneer goed ingepast/aangekleed met boulevard, dan kan het juist ook positieve effecten hebben. Resumerend dus neutraal.
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	1	Vanuit cultuurhistorisch en archeologisch perspectief doet dit alternatief afbreuk aan het eenduidige en heldere dijkprofiel.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De verhoging van de dijk is minder dan 0.5m, daarom is het ruimte beslag klein is er weinig invloed op de bebouwing en bedrijvigheid.
Recreatief medegebruik	5	Bij dit alternatief zal een constructieve oplossing (golfmuur hoge berm) aan de waterzijde ter hoogte van de baaidijk ingezet kunnen worden ten behoeve van een brede langsverbinding voor recreanten alsook een verblijfsplek met zicht op het water.
Verkeer en bereikbaarheid	4	Dit alternatief leidt tot verbreding van het buitendijkse beheerpad/fietspad, met de mogelijkheid om verkeersstromen te scheiden. Dit zou tot een verbetering van de verkeerssituatie kunnen leiden, ondermeer in verband met veiligheid
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	5	Voor dit alternatief is er meer draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Dit blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels, waarbij kansen voor de ontwikkeling van een promenade/boulevard een pluspunt is. Daarom een sterk positieve score.

Familie
Constructief

Nummer
5.2

Naam
Golfmuur met extra hoge berm binnen profiel



Omschrijving

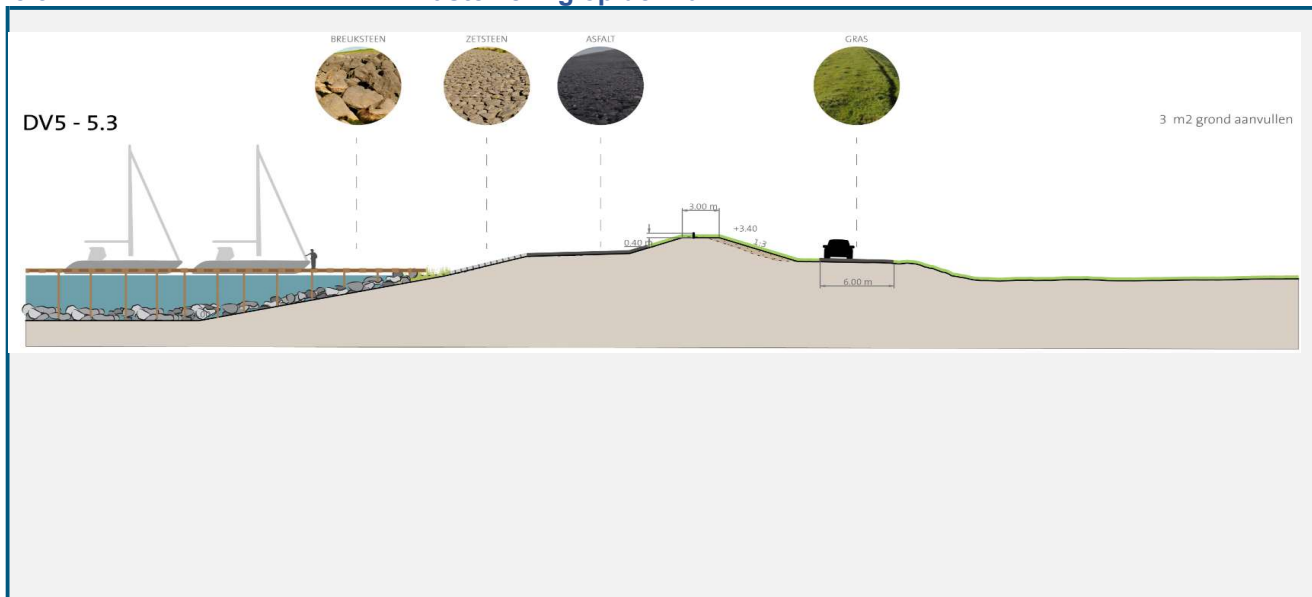
Ook bij alternatief 5.2 is net als bij alternatief 5.1 gekozen om bouwsteen "golfmuur" te combineren met een berm. Ook bij dit alternatief wordt een verticaal element geplaatst nabij de huidige kruin van de dijk en wordt een deel van het huidige dijktafblad afgegraven/ingekast. In tegenstelling tot alternatief 5.1 wordt de huidige berm niet verhoogd, waardoor er twee buitendijkse bermen ontstaan binnen het dijkprofiel. De nieuwe hoge berm is circa 2,5/3m breed en kan worden gebruikt als wandel- en/of fietspad. Het verticale element heeft een kerende hoogte van circa 1m en steekt niet boven de huidige kruin uit. De nieuwe berm in combinatie met het verticale element zijn voldoende effectieve bouwstenen om aan de hoogte-opgave te voldoen.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	5	Aanpassing aan dijkprofiel is beperkt, eenvoudige realisatie (score 5)
Robuustheid	3	een golfmuur is gemiddeld gevoelig voor wijzigingen in hydraulische randvoorwaarden
Vergunbaarheid	4	Geen extra ruimtebeslag, daarom zal dit naar verwachting binnen de huidige bestemmingsplannen passen en hiermee de voorbereiding van het projectbesluit eenvoudig is. Overigens moet bij dit alternatief waarschijnlijk wel een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit worden aangevraagd, daarom geen sterk positieve beoordeling.
Milieu-impact en broeikas-effect	4	gunstige MKI-waarde
Circulariteit	3	Relatief gezien zeer weinig materialen; meer dan 60% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	2	Een golfmuur vraagt (beperkt) specifieke beheer- en onderhoud en meer onderhoud dan een grondoplossing (score 2)
Uitbreidbaarheid	4	Het uitbreiden van een golfmuur is eenvoudig als hier bij de realisatie al rekening mee wordt gehouden. (score 4)
Investeringskosten	5	relatief lage investeringskosten
Levensduurkosten	2	relatief hoge levensduurkosten
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Alternatief is zeer snel te realiseren (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	1	Negatieve beoordeling vanuit RKK, want van een groene dijktop is nauwelijks tot geen sprake door de muur. Geen positieve elementen aanwezig tov alt. 5.1
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	1	Vanuit cultuurhistorisch en archeologisch perspectief doet dit alternatief afbreuk aan het eenduidige en heldere dijkprofiel.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De verhoging van de dijk is minder dan 0.5m, daarom is het ruimte beslag klein is er weinig invloed op de bebouwing en bedrijvigheid.
Recreatief medegebruik	1	Met versmalling van de buitenberm (en dus ook het fietspad) naar 3 meter scoort sterk negatief. Dit verlaagd immers de mogelijkheden voor te fietsen en wandelen buitendijks.
Verkeer en bereikbaarheid	1	Met versmalling van de buitenberm (en dus ook het fietspad) naar 3 meter scoort sterk negatief. Dit verlaagd immers de mogelijkheden voor te fietsen en levert mogelijk uitdagingen op voor inpassing van op- en afritten naar de havens
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	3	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Familie
Constructief

Nummer
5.3

Naam
Vaste kering op de kruin



Omschrijving

Bij alternatief 5.3 is gekozen om bouwsteen "vaste kering op kruin" toe te passen. Bij dit alternatief wordt een verticaal element geplaatst in de huidige kruin van de dijk, die circa 40cm uitsteekt. Zo'n verticaal element op de dijkkruin is een effectieve oplossing om er voor te zorgen dat er tijdens een maatgevende storm weinig water over de dijk heen kan stromen. Het plaatsen van een verticaal element is de enige benodigde geometrische aanpassing van het dijkprofiel binnen dit alternatief. De afgekeurde buitendijkse dijkbekleding dient uiteraard wel vervangen te worden.

Afwegingscriteria	Score	Opmerking
Uitvoerbaarheid	5	Aanpassing aan dijkprofiel is beperkt, eenvoudige realisatie (score 5)
Robuustheid	3	een golfmuur is gemiddeld gevoelig voor wijzigingen in hydraulische randvoorwaarden
Vergunbaarheid	4	Geen extra ruimtebeslag, daarom zal dit naar verwachting binnen de huidige bestemmingsplannen passen en hiermee de voorbereiding van het projectbesluit eenvoudig is. Overigens moet bij dit alternatief waarschijnlijk wel een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit worden aangevraagd, daarom geen sterk positieve beoordeling.
Milieu-impact en broeikas-effect	2	relatief hoge MKI-waarde
Circulariteit	4	Relatief gezien zeer weinig materialen; meer dan 50% primair, niet hernieuwbaar;
Biodiversiteit	3	Kansen voor biodiversiteit van de grasbekleding is dat er in autonome situaties sprake is van natuurlijker beheer. De bijdrage aan lokale biodiversiteit voor wat betreft grasbekleding is niet onderscheidend ten opzichte van alle andere alternatieven. Daarom een neutrale beoordeling.
Beheerbaar	2	Een damwand vraagt specifieke beheer- en onderhoud. (score 2)
Uitbreidbaarheid	2	Het uitbreiden van een golfmuur is lastiger dan een uitbreiding in grond. (score 2)
Investeringskosten	4	relatief lage investeringskosten
Levensduurkosten	2	relatief hoge levensduurkosten (levensduur damwand)
Subsidiabiliteit	4	Alternatief is subsidiabel, conform credo sober en doelmatig (score 4)
Planning	4	Alternatief is zeer snel te realiseren (score 4)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	1	Negatieve beoordeling vanuit RKK, want van een groene dijktop is nauwelijks tot geen sprake door de muur. Geen positieve elementen aanwezig tov alt. 5.1
Natuurwaarden	3	Ruimte beslag buitendijks in minimaal, daarom is er niet of nauwelijks invloed op het leefgebied van broedvogels en niet-broedvogels.
Historische waarden	1	Vanuit cultuurhistorisch en archeologisch perspectief doet dit alternatief afbreuk aan het eenduidige en heldere dijkprofiel.
Bodem en water	3	Er zijn geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging bekend buitendijks en er zijn geen indicaties voor de aanwezigheid van interventiewaarde overschrijding.
Bebouwing en bedrijvigheid	3	De verhoging van de dijk is minder dan 0.5m, daarom is het ruimte beslag klein is er weinig invloed op de bebouwing en bedrijvigheid.
Recreatief medegebruik	3	Er wordt alleen een fietspad ontwikkeld op het buitentalud. Dit is echter geen onderscheidend element, daarom wordt dit alternatief neutraal beoordeeld.
Verkeer en bereikbaarheid	3	Er zijn geen concrete maatregelen in dit alternatief die leiden tot een positieve dan wel negatieve score.
Hinder tijdens aanleg	3	Het fietspad buitendijks zal in alle alternatieven lange tijd niet beschikbaar zijn door werkverkeer. Dit is echter niet alternatief onderscheidend.
Draagvlak	2	Voor dit alternatief is er geen extra draagvlak ten opzichte van andere alternatieven. Blijkt uit input van stakeholders tijdens thematafels. Daarom een neutrale score.

Bijlage 5: Probabilistisch rekenen grasbekleding

Ontwikkeling probabilistische rekenmodellen

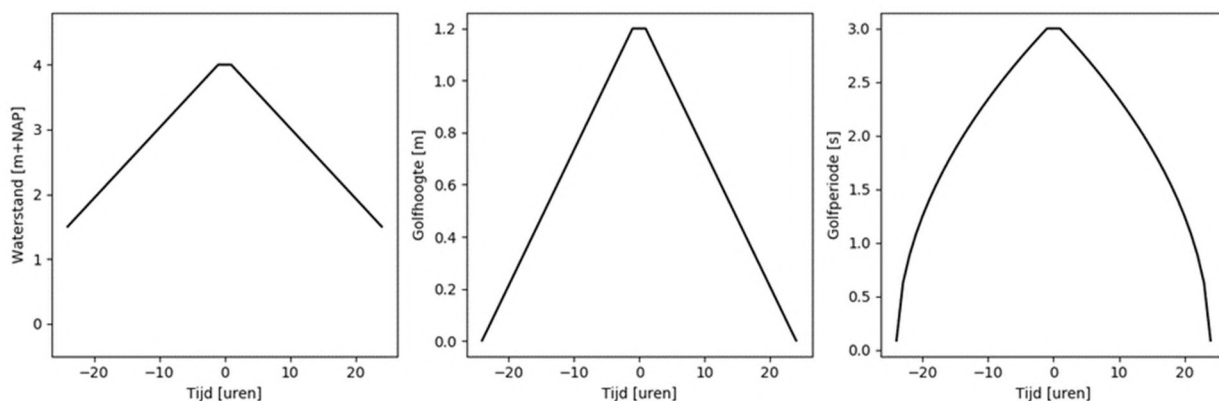
B1.1 Model Deltares

In opdracht van het waterschap is door Deltares een probabilistisch rekenmodel ontwikkeld waarmee de volledige grasbekleding ineens kan worden beschouwd. Dit is een belangrijke stap voorwaarts omdat toepassen leidt tot lagere kruinhoogten en lagere overgangshoogten van de harde naar de zachte bekleding. De nieuwe methode is minder conservatief dan de standaard ontwerpmethode conform OI2014v4. Zie voor de achtergronden van dit model het Deltares rapport [X] (Probabilistisch beoordelen en ontwerpen grasbekleding, Deltares, 2021), hierna beknopt samengevat.

Het is de vraag of probabilistisch rekenen aan graserosie de keuze voor kansrijke alternatieven beïnvloedt. De berekeningen van de mogelijke alternatieven zijn immers uitgevoerd met een kritisch overslagdebiet van 10 l/s/m voor GEKB en met de BM-Gras voor GEBU. Onderzocht wat de *globale consequenties* in termen van afmetingen zullen zijn van het toepassen van het nieuwe rekenmodel. Doel is overigens om in voor Ontwerploop 2 de rekenmethode volledig operationeel te krijgen, zodat bij de uitwerking van de Kansrijke Alternatieven de dijk voor wat betreft de benodigde kruinhoogte en overgangshoogte volledig probabilistisch kan worden ontworpen.

Tot nu geldt (WBI, OI2014v4) voor het gras aan de buitenzijde van de buitenkruinlijn een strengere eis dan voor het aan de binnenzijde van de buitenkruinlijn. Echter, de mechanismen GEBU en GEKB zijn voor dit dijktraject sterk gecorreleerd. Als er een hoge belasting optreedt voor GEKB dan geldt dit ook voor GEBU. In het nieuwe rekenmodel zijn de twee mechanismen samengevoegd, zodat voor elk belastingverloop (storm, opzet en golven) berekend kan worden of de grasbekleding op het buitentalud of op de kruin en het binnentalud faalt. Deze modelontwikkeling is een enorme stap voorwaarts ten opzichte van het aparte beschouwen van het buitentalud (GEBU) en de kruin en het binnentalud (GEKB) conform het WBI instrumentarium. Immers, de dijk bezwijkt maar één keer onder invloed van extreme waterstanden en golven. Door per gebeurtenis te kijken naar zowel buitentalud als kruin en binnentalud wordt zodoende berekend of de grasmat faalt op het buitentalud of op de kruin/binnentalud. Dat kan alleen wanneer zowel de belastingen als de sterkte van de grasbekleding als functie van de tijd worden beschouwd.

Het rekenmodel van Deltares is beschikbaar als plug-in voor HydraRing (rekenhart Riskeer) en combineert de BM-gras berekeningen voor het golfoploop- en klap buitentalud (GEBU) met de zuivere berekening voor cumulatieve overbelasting (GEKB). Voor de berekening is een tijdsverloop van de belasting nodig, zoals weergegeven in onderstaande figuren. Door een tijdsverloop te gebruiken is de Q-Variant niet langer nodig.



Figuur B-1: verloop waterstand, golfhoogte en -periode (Deltares, 11206202-002-HYE-0001, februari 2021)

Golfklap (GEBU)

De faalmechismebeschrijving voor golfklap is gelijk aan die in de BM-gras (Deltares, 2015b). Invoer bestaat uit een gegeneerde tijdreeks zoals in figuur B-1, de dijknormaal ($^{\circ}N$), het niveau van zowel de ondergrens van de grasbekleding (h_{trans}) als de bovengrens grasbekleding (h_{kruin}), de stapgrootte voor bepaling van de niveaus die beoordeeld dan wel waarop ontworpen moeten worden (Δz), de tijdstapgrootte voor bepaling moment van falen (Δt) en de volgende sterkte-eigenschappen:

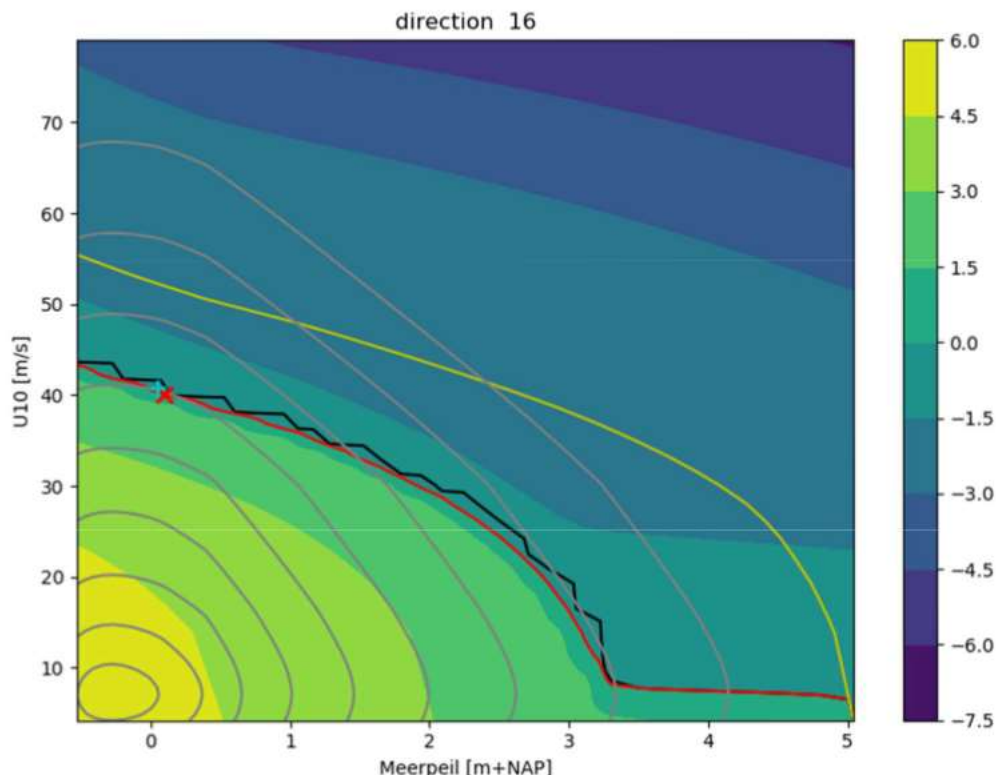
- coëfficiënten a, b, c voor de graskwaliteit (open/gesloten zode),
- de zandfractie (F_{sand})
- de gecombineerde laagdikte ($D_{combined}$).

In de berekening wordt voor elke tijdstap de schade van de *toplaag* en de *sublaag* (klei met zandfractie) op de verschillende niveaus bepaald. Door deze schades op elk niveau op te tellen (cumulatief) en te vergelijken met een kritieke waarde kan het eerste moment van falen worden bepaald.

Om probabilistisch te kunnen rekenen aan GEBU golfklap is de volgende Z-functie opgesteld:

$$Z_{GEBU-klap} = \min \left\{ \log_{10}(FoS_{GEBU-klap}) + \max(0; h_{trans} - h_{piek}); h_{kruin} - h_{piek} \right\}$$

Het resultaat van een probabilistische berekening is hieronder weergegeven in figuur *Figuur B-2*.



Figuur B-2: GEBU-klap, kleurencontour: Z-waarde als functie van meerpeil en windsnelheid, grijze contourlijnen: Lijnen met gelijke afstand tot (0,0) in de U-ruimte (1 tot en met 10), rode lijn: Z=0 functie, zwarte lijn: Z=0 functie ongecorrigeerd faalmechanisme, gele lijn: overloop. (Deltares, 11206202-002-HYE-0001, februari 2021)

Golfoploop (GEBU)

De faalmechismebeschrijving voor golfoploop is gelijk aan die in de BM-gras [X] (ref Deltares, 2015b). Alleen de sterkte-eigenschappen zijn anders t.o.v. golfklap en wel:

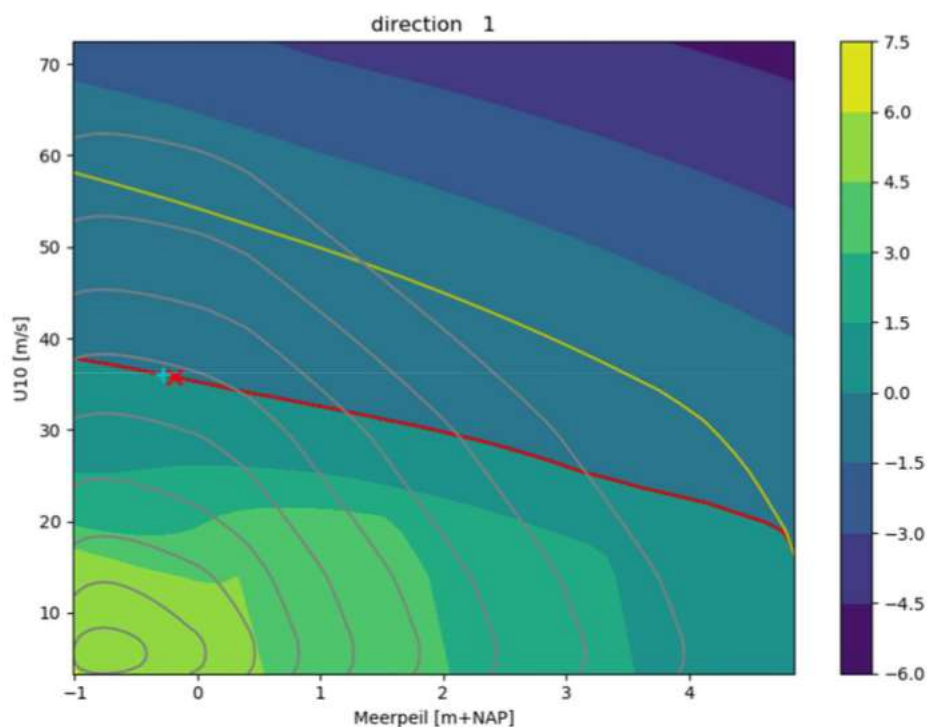
- Kritieke stroomsnelheid: U_c
- Invloedscoëfficiënten overgangen: $\alpha_M(z)$, $\alpha(z)$
- Coëfficiënt c_u
- Kritieke cumulatieve overbelasting D_{crit}

Per tijdstap wordt de golfploophoogte $z_{2\%}$ bepaald volgens de TAW formules (ref TAW, 2002, formule 5a en 5b). Basis voor de berekening is de cumulatieve overbelastingbenadering zoals beschreven in Deltares (ref Deltares, 2015b). De individuele stroomsnelheden op niveau z als gevolg van de golfploophoogte (Rayleigh verdeeld) worden door het model berekend. Vervolgens wordt de verwachtingswaarde van de belasting (D_{load}) berekend, die wordt vergeleken met de aanwezige sterkte (D_{crit}) om te bepalen of er sprake is van falen.

Om probabilistisch te kunnen rekenen aan GEBU golfploop is de volgende Z-functie opgesteld:

$$Z_{GEBU\text{-}oploop} = \min \left\{ \log_{10} (FoS_{GEBU\text{-}oploop}); h_{kruin} - h_{piek} \right\}$$

Het resultaat van een probabilistische berekening is hieronder weergegeven in figuur *Figuur B-3*.



Figuur B-3: GEBU-oploop, kleurencontour: Z-waarde als functie van meerpeil en windsnelheid, grijze contourlijnen: Lijnen met gelijke afstand tot (0,0) in de U-ruimte (1 tot en met 10), rode lijn: Z=0 functie, zwarte lijn: Z=0 functie ongecorrigeerd faalmechanisme, gele lijn: overloop. (Deltares, 11206202-002-HYE-0001, februari 2021)

Golfoverslag (GEKB)

Voor het mechanisme Gras Erosie Kruin en Binnentalud (GEKB) is de *zuivere cumulatieve overbelastingbenadering* geïmplementeerd. De in WBI2017 gehanteerde -conservatieve- aannames waaronder het gebruik van golfhoogte klassen en een vaste golfsteilheid, zijn niet langer nodig.

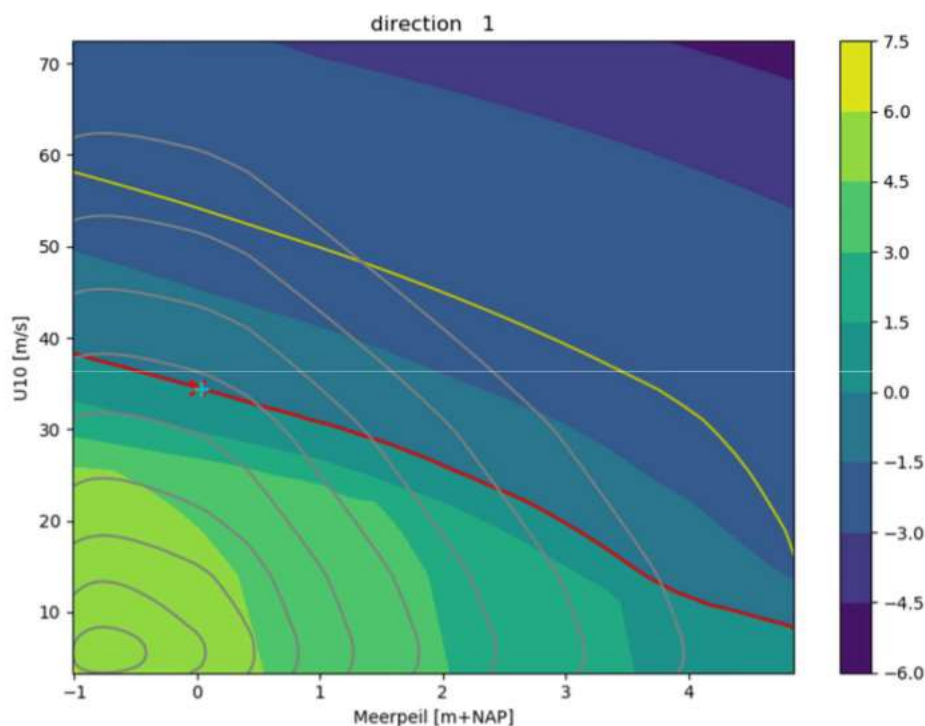
Het model vereist de volgende invoer:

- Gegeneerde tijdreeks van de waterstand $h(t)$, golfhoogte $H_{m0}(t)$, golfperiode $T_{m-1,0}(t)$ en golfrichting $\theta(t)$.
- Dijknormaal ($^{\circ}$ N).
- Niveau berm (h_{berm}) en berm lengte (L_{berm}).
- Kruinhoogte (h_{kruin}).
- Stapgrootte voor bepaling niveaus die beoordeeld moeten worden (Δz)
- Tijdstapgrootte voor bepaling moment van falen (Δt)
- Sterkte—eigenschappen:
 - Kritieke stroomsnelheid: U_c
 - Invloedscoëfficiënten overgangen: α_M, α_S
 - Invloedscoëfficiënt voor versnelling op het binnentalud: α_a
 - Coëfficiënt c_u
 - Kritieke cumulatieve overbelasting D_{crit}

Om probabilistisch te kunnen rekenen aan GEKB is de volgende Z-functie opgesteld:

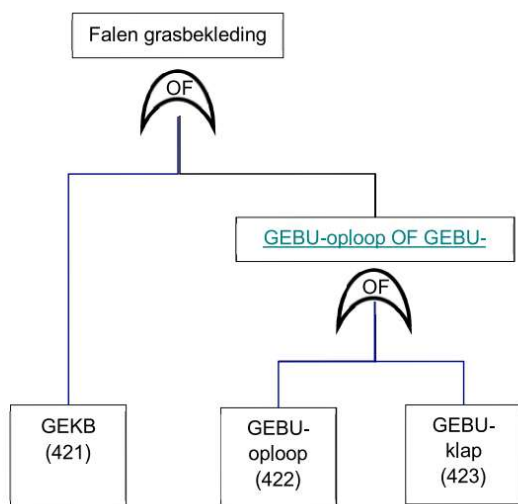
$$Z_{\text{GEKB}} = \min \left\{ \log_{10}(FoS_{\text{GEKB}}); h_{\text{kruin}} - h_{\text{piek}} \right\}$$

Het resultaat van een probabilistische berekening is hieronder weergegeven in figuur *Figuur B-4*.



Figuur B-4: GEKB, kleurencontour: Z-waarde als functie van meerpeil en windsnelheid, grijze contourlijnen: Lijnen met gelijke afstand tot (0,0) in de U-ruimte (1 tot en met 10), rode lijn: Z=0 functie, zwarte lijn: Z=0 functie ongecorrigeerd faalmechanisme, gele lijn: overloop. (Deltares, 11206202-002-HYE-0001, februari 2021)

In het probabilistische model worden tenslotte de drie deelmechanismen via een foutenboom gecombineerd tot één faalkans.

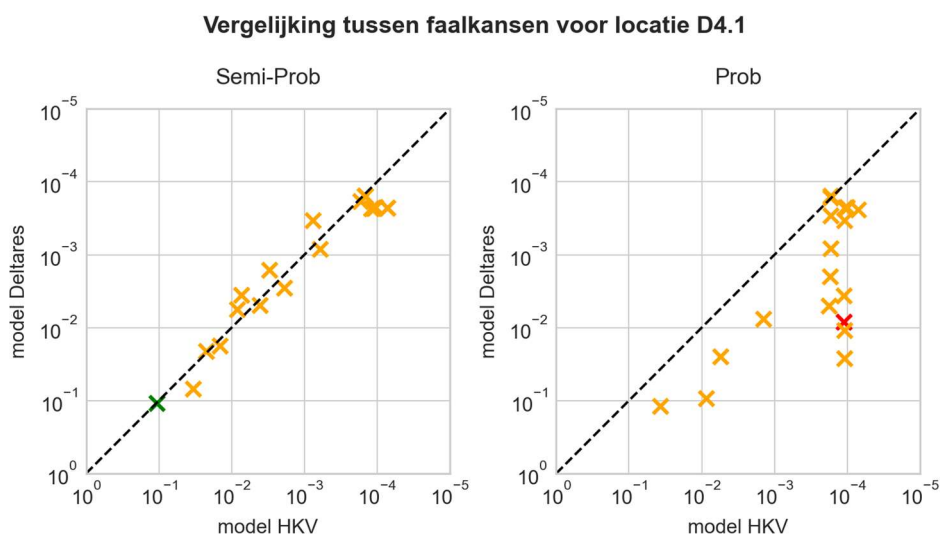


Figuur B-5: Foutenboom voor combineren GEBU-klap, GEBU-oploop en GEKB (Deltares, 11206202-002-HYE-0001, februari 2021)

B1.2 Vergelijking Deltares model en HKV model.

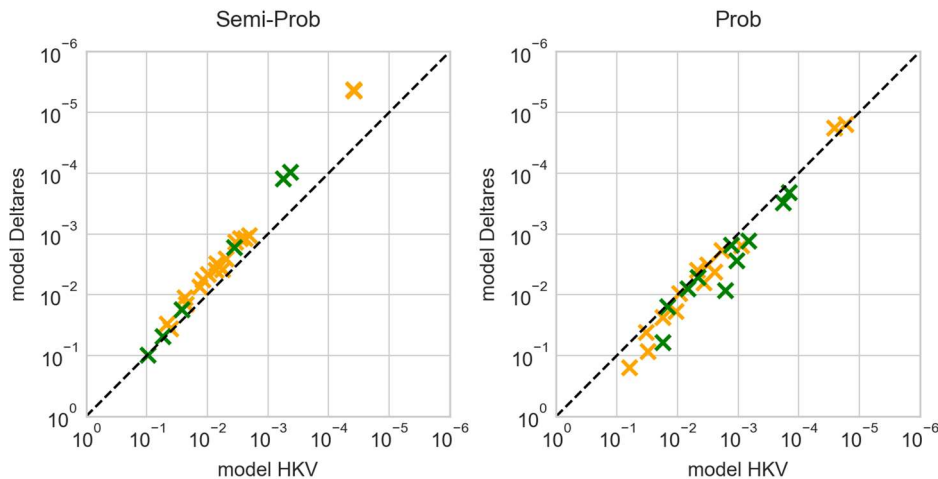
Parallel aan het model dat Deltares heeft ontwikkeld heeft HKV in opdracht van Rijkswaterstaat een vergelijkbaar model ontwikkeld (*ref* A probabilistic load model for dike revetments, HKV, 2020). Het model van HKV is gebaseerd op dezelfde theorie, maar verschilt op enkele details, waaronder de keuze van stochasten voor golfoploop en golfoverslag, de rekenmethode van het belastingmodel en de berekening van de golfploophoogte ($Z_{2\%}$)

Met beide modellen zijn voor twee locaties (D4.1 Baaidijk en MA.2 Meerdijk) berekeningen gemaakt met als doel de overeenkomsten en verschillen in beeld te brengen én de toepasbaarheid van beide modellen in het ontwerp te verkennen. Het resultaat is beschreven in *ref* Vergelijking modellen GEBU+GEKB, HKV, 2021. Uit dit memo zijn de onderstaande figuren overgenomen, waarin de met beide modellen berekende faalkansen tegen elkaar zijn uitgezet. Elk punt op de diagonaal is zodoende een 'perfect match'.



Figuur B-6: Vergelijk probabilistische modellen Deltares en HKV, locatie D4.1 (Baaidijk)

Vergelijking tussen faalkansen voor locatie MA.2



Figuur B-7: Vergelijk probabilistische modellen Deltares en HKV, locatie MA.2 (Meerdijk)

Beide modellen geven stabiele en verklaarbare uitkomsten, voor de Meerdijk komen de kansen het meest overeen. De modellen verschillen qua implementatie, wat beperkte verschillen in de uitkomsten veroorzaakt.

B1.3 Conclusie probabilistisch rekenen aan graserosie

Er is vertrouwen in beide probabilistische rekenmodellen. Beide hebben voor- en nadelen ten aanzien van het ontwerp. De rekentijden zijn relatief lang, zeker ten opzichte van de 'klassieke' HBN berekeningen, echter de meerwaarde is groot. Het model van Deltares heeft de beperking dat het (nog) niet met een profiel overweg kan, maar rekent met één representatieve taludhelling en één ruwheid, namelijk die van gras (1,0). Dat betekent dat golfklap en -oploop voor een talud dat deels is bekleed met gras en deels met steen niet helemaal correct wordt berekend. Ook kan het model van Deltares (nog) niet overweg met de correlatie tussen de modelonzekerheden golfhoogte en -periode. Het model van Deltares daarentegen rekent voor GEKB met meer stochasten, beschikt over meerdere rekentechnieken en maakt gebruik van het probabilistische rekenhart van HydraRing waarmee het dichter tegen het BOI instrumentarium aan zit.

De keuze voor het model is bij de bepaling van de kansrijke alternatieven nog niet van belang. Daarvoor zijn de overeenkomsten groot genoeg en volstaat het globale effect op de dimensies van probabilistisch rekenen aan GEBU/GEKB. Een keuze voor één van de twee modellen en het eventuele aanpassen daarvan is voorzien in de zomer van 2021.

B2 Doorsnede-eis Graserosie

De eis op doorsnedeniveau wordt bepaald door het faalkansbudget en het lengte-effect. Voor Graserosie is $N=3$ voor normtraject 8-3. Naast het samenvoegen van 4,5% GEBU en 24% GEKB kan de doorsnede-eis nog verder omlaag door ook (een deel van) de 20% faalkansruimte van piping toe te voegen.

De exacte doorsnede-eis voor Graserosie (GEBU/GEKB) moet in Ontwerploop 2, voorafgaand aan de uitwerking van de Kansrijke Alternatieven worden vastgesteld, op basis van een analyse van de correlatie tussen GEBU, GEKB en STPH. De uiteindelijke eis voor Graserosie (GEBU/GEKB) zal liggen tussen de 1:100.000^e en de 1:50.000^e. Ter indicatie: bij een faalkansruimte van 40,5% (4,5% GEBU + 24% GEKB + 12% STPH) hoort een terugkeertijd van 74.000 jaar. De winst is daarmee met name voor GEBU groot,

immers de eis was 1:600.000 per jaar. Voor GEKB is de winst minder groot, daar was de eis 1:125.000 per jaar.

B3 Effect van probabilistisch rekenen op dimensies

B3.1 Verkennende ontwerpberekeningen

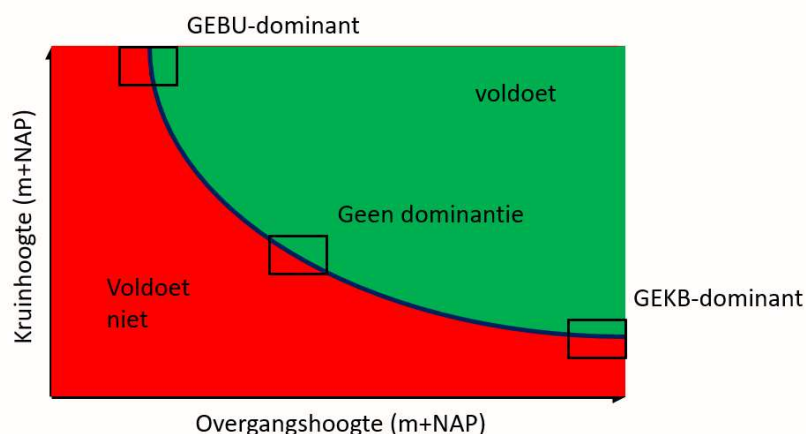
Met het model van Deltares zijn na de vergelijkende modelanalyse *verkennende* ontwerpberekeningen gemaakt voor de twee locaties (Meerdijk en Baaidijk). De resultaten zijn samengevat in [X] (ref Vergelijking GEBU+GEKB, HKV, 2021) en op 20 mei 2021 gedeeld via een webinar met de leden van het Kennis en Kunde Platform.

Er zijn orde 2000 berekeningen gemaakt voor diverse combinaties van de volgende ontwerpkeuzes:

- Taludhellingen
- Kruinhoogte
- Overgangshoogte
- Eigenschappen binnentalud

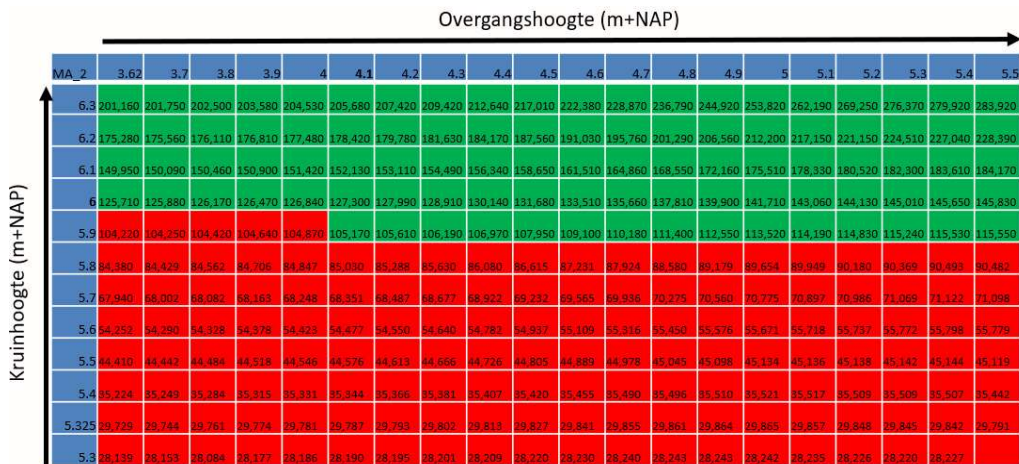
De bermhoogte (en –lengte), ruwheden en de graskwaliteit (gesloten) zijn constant gehouden. De met het model berekende faalkansen zijn vervolgens vergeleken met de doorsnede-eis, zodat duidelijk wordt of een bepaalde combinatie van ontwerpkeuzes aan de gestelde eis voldoet. De analyse uitgevoerd met een eis van 1/105.000 per jaar. De extra piping-faalkansruimte is hierin dus nog niet meegenomen.

Een combinatie kan wel of niet voldoen en daarnaast worden gedomineerd door ofwel GEBU, ofwel GEKB zoals in figuur B-8 illustratief is weergegeven. In het midden de situaties waar GEBU en GEKB beide de faalkans bepalen. Vanzelfsprekend wordt de grens tussen wel/niet voldoen bepaald door de eis, die minder streng wordt wanneer meer faalkansruimte beschikbaar is.

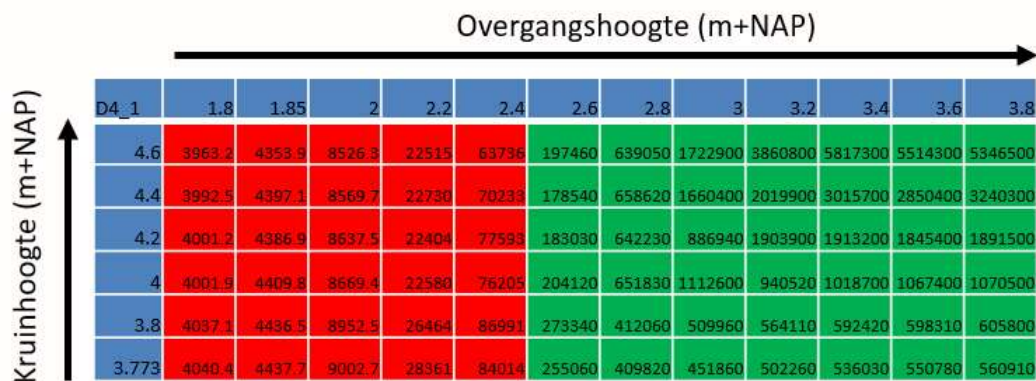


Figuur B-8: Theoretisch ontwerpkader graserosie.

In onderstaande figuren zijn voor respectievelijk de Meerdijklocatie MA_2 en de Baaidijklocatie D4_2 de berekeningsresultaten weergegeven voor alle beschouwde combinaties van kruinhoogte en overgangshoogte. De gehanteerde eis is 105.000, d.w.z. zonder het faalkansbudget van piping. Een nog minder strenge eis als gevolg daarvan (stel 1:70.000) zou betekenen dat de kruinhoogte nog wat verder omlaag kan, bij een gelijkblijvende overgangshoogte. Hierbij moet worden opgemerkt dat het probabilistische model nog wel een paar tekortkomingen heeft, zoals het ontbreken van de correlatie tussen de modelonzekerheden.



Figuur B-9: Resultaten locatie MA_2



Figuur B-10: Resultaten locatie D4_1

De berekeningen hebben veel inzichten opgeleverd. Locatie MA_2 (Meerdijk, aansluiting A6) is GEKB gedomineerd. D4_1 is GEBU (golfflap) gedomineerd. De berekeningen blijken vrij gevoelig te zijn voor met name de taludhelling. Uit de berekeningen met een 1:4 talud komen aanzienlijk hogere faalkansen. Daarnaast valt op dat de kansen bij de Baaidijk hard toenemen wanneer de overgangshoogte onder een bepaalde waarde zakt, in dit geval onder de 2,6m +NAP.

De grootste bijdrage aan de faalkans wordt geleverd door de windsnelheid. Bij golfflap is de waterstand van groter belang dan bij oloop.

B3.2 Effect op overgangshoogte

Door GEBU en GEKB rekenkundig te combineren gaat de eis voor met name GEBU aanzienlijk omlaag (was 1:600.000, wordt orde 1:50.000/1:100.000). De overgangshoogte kan in dit geval door de combinatie van probabilistisch rekenen, het samenvoegen van GEBU en GEKB én het toevoegen van de faalkansruimte van piping aanzienlijk omlaag ten opzichte van de eerder berekende overgangshoogte. De berekeningen blijken echter wel behoorlijk gevoelig voor onder meer de taludhelling, zodat in Ontwerploop 1 een gedegen gevoeligheidsanalyse nodig is.

De overgangshoogte lag op de (nieuwe) kruin, vanwege een zeer strenge eis (1:600.000). In de effectbeoordeling van de mogelijke alternatieven is al rekening gehouden met een verlaging; de overgangshoogte is halverwege het boventalud verondersteld. Er was dus al een voorschot genomen op

de positieve effecten van probabilistisch rekenen. Waar de overgang precies komt te liggen moet in de volgende Ontwerploop duidelijk worden.

B3.3 Effect op kruinhoogte

Het kritisch overslagdebiet van 10 l/s/m voor GEKB wordt losgelaten. Van een HBN is dan ook geen sprake meer. Net als bij de beoordeling van GEKB worden nu faalkansen berekend. Anders dan bij de beoordeling betreft het nu een doelkans en geen resultaat. Het effect op de kruinhoogte is minder groot dan bij GEBU, maar zal als gevolg van de nieuwe rekenmethode naar alle waarschijnlijkheid enkele decimeters lager uitkomen, zeker wanneer ook de faalkansruimte van piping wordt toegevoegd. Daarmee worden de *extra* kruinverhogingen als gevolg van de nieuwe ontwerpbelastingen weer *deels* goedge maakt. De kruinhoogte van de Baaidijk zal naar alle waarschijnlijkheid ook wat naar beneden gaan, echter minder dan bij de Meerdijk. Hoeveel er van de oorspronkelijke hoogteopgave (gegeven een kritisch overslagdebiet van 10 l/s/m) overblijft is nog niet duidelijk. Mogelijk dat kleine hoogte tekorten volledig komen te vervallen.

Er zijn in de nieuwe rekenmethode echter nog een aantal verbeteringen nodig die 'beide kanten op kunnen werken', alvorens er daadwerkelijk mee te kunnen ontwerpen. Zo is werken met één representatieve taludhelling en één ruwheid van het buitentalud niet wenselijk en zal ook toevoegen van de correlatie tussen de modelonzekerheden effect hebben op de benodigde kruinhoogte.

Bijlage 6: Herverdelen faalkansruimte

Herverdeling Faalkansruimte

Standaard Faalkansverdeling

De faalkansruimte die aan elk faalmechanisme is toegekend bepaalt de eis aan dat mechanisme op doorsnedeniveau. Hoe hoger het percentage, hoe meer ruimte er is voor dat mechanisme en dus hoe *minder streng* de eis. In de Factsheet Faalkansbegroting van het KPR (*ref*, KPR, 2016) is toegelicht wanneer het aanpassen van de faalkansbegroting in het ontwerp zinvol is: "In het ontwerpproces moet worden geanalyseerd welke startwaarden bovenmatig conservatief zijn en grote invloed hebben op de versterkingsopgave of dimensies van een dijkversterking." Vervolgens zijn drie gevallen genoemd waarbij afwijken van de faalkansbegroting zinvol kan zijn:

1. Een mechanisme met een kleine faalkansruimte, zoals macrostabiliteit, voldoet niet. Door de faalkansruimte te vergroten voldoet het mechanisme wel.
2. Het ruimtebeslag van een goedkope verbetermaatregel (in grond) is net te groot is. Met een iets andere faalkansverdeling kan een dure verbetermaatregel worden voorkomen.
3. Een mechanisme met verbetermaatregelen wordt uitgesloten.

Tot en met de bepaling van de mogelijke alternatieven is gerekend met de standaard faalkansverdeling, dat wil zeggen de verdeling conform OI2014v4 en WBI2017. Zie onderstaande tabel.

Tabel A-1: Standaard faalkansruimteverdeling conform (Rijkswaterstaat WVL, feb. 2017)

Type waterkering	Faalmechanisme	ω [-]	
Dijk	Overloop en golfoverslag	0,24	
	Opbarsten en Piping	0,24	
	Macrostabiliteit binnenwaarts	0,04	
	Beschadiging bekleding en erosie buitentalud	• Gras	0,05
		• Harde bekleding	0,05
Kunstwerk	Niet sluiten	0,04	
	Piping	0,02	
	Constructief falen	0,02	
Overig		0,30	
Totaal		1,00	

De overstromingskansnorm op trajectniveau wordt vertaald naar een faalkanseis per faalmechanisme op doorsnedeniveau volgens vergelijking 1:

$$P_{eis,dsn} = \frac{P_{max} \cdot \omega}{N}$$

Vergelijking 1:

Hierin is:

$P_{eis,dsn}$: maximaal toelaatbare faalkans op doorsnedeniveau	[per jaar]
P_{max}	: maximaal toelaatbare faalkans op trajectniveau	[per jaar]
ω	: Faalkansruimtefactor	[-]
N	: lengte-effectfactor	[-]

De voor kunstwerken beschikbare faalkansruimte wordt niet gewijzigd, aangezien er in het Markermeer-gedeelte van normtraject 8-3 meerdere kunstwerken aanwezig zijn. De faalkansruimte voor macrostabiliteit binnenwaarts verkleinen ligt niet voor de hand, omdat er dan mogelijk een veiligheidstekort ontstaat, zeker wanneer alternatieven buiten het huidige zandcunet komen. Aan harde bekleding kan helaas nog niet probabilistisch worden gerekend, zodat het vergroten van de faalkansruimte rekenkundig lastig is. Dat betekent dat alleen is onderzocht of de faalkansruimte voor piping kan worden verkleind. Het deels verplaatsen van faalkansruimte van Piping naar Grasesosie kan dure dijkverhoging beperken en ook de overgangshoogte van harde naar zachte bekleding op het buitentalud verlagen. Daarmee is minder steenbekleding nodig, wat kosten drukt en ook vanuit duurzaamheidsoogpunt winst betekent.

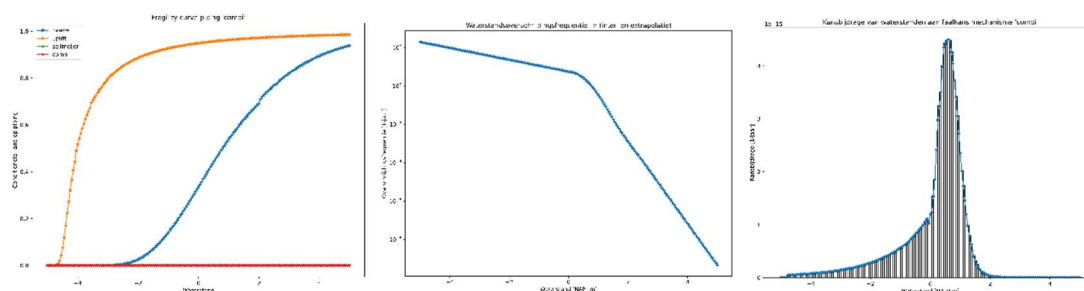
Probabilistische Pipinganalyse, beschikbare faalkansruimte.

Met de *HKV Fragility Curve Creator* zijn voor de vier locaties (tabel A-2) uit de beoordeling probabilistische piping berekeningen uitgevoerd met de nieuwe hydraulische database, voor het zichtjaar 2080. Het doel is te onderzoeken of de piping-eis op doorsnede niveau scherper kan worden gesteld om zodoende ruimte te maken voor grasesosie (GEBU/GEKB). De pipinganalyse is in meer detail beschreven in de notitie *Probabilistische Analyse Faalkansruimte v2.0 (ref HKV, 2021)*.

Tabel A-2: Locaties probabilistische pipinganalyse

Locatie (SOS-segment)	Begin (km)	Eind (km)	profiel
8034	17.6	19.2	18.6
8033	19.2	23.0	22.3
8032	23.0	29.1	29.1
8031	29.1	35.1	34.1

Het gehanteerde sterktemodel is gelijk aan dat bij de beoordeling (model van Sellmeijer), echter nu zijn Fragility Curves geconstrueerd door bij verschillende waterstanden de piping faalkans te bepalen en deze conditionele faalkansen uiteindelijk te vermenigvuldigen met de waterstandsstatistiek. Het resultaat is een faalkans voor de doorsnede. Het principe is weergegeven in onderstaande drie figuren.



Figuur A-11: Fragility curve piping, overschrijdingsfrequentie waterstand en kansbijdrage waterstanden

De resultaten zijn als volgt:

Tabel A-3: berekende faalkansen 2080

Locatie (SOS-segment)	Faalkans per jaar met FC-creator, zichtjaar 2080, probabilistisch.	Faalkans per jaar volgens WBI, zichtjaar 2023, semi-probabilistisch.

8031	2.36127E-14	6.82E-19
8032	3.68267E-14	2.96E-20
8033	7.36303E-14	5.25E-19
8034	1.10595E-13	4.30E-20

De hogere waterstand in 2080 zorgt voor wat hogere faalkansen dan bij de beoordeling met peildatum 2023, echter nog steeds zijn de berekende kansen extreem laag. De hoogst berekende kans bedraagt 1.1E-13, een waarde die ver af ligt van de piping-eis op doorsnedeniveau, te weten 1.15E-07 (bij 24%, niveau IIv). In tabel A-4 is gepresenteerd of de 'slechtste' doorsnede nog steeds zou voldoen bij een strengere eis. Er zijn naast de standaard faalkansruimte van 24% drie aanvullende scenario's beschouwd, te weten 12%, 2% en 1%. Zelfs bij een faalkansbudget van 1% voldoet deze doorsnede aan de zeer strenge eis.

Tabel A-4: scenario's faalkansruimte piping

	Faalkansruimte piping	Eis op dsn niveau (IIv)	Faalkans < eis?	Beschikbare extra faalkansruimte overige mechanismen
Faalkansruimtescen. 1	24 %	1.15E-07	Ja	0 %
Faalkansruimtescen. 2	12 %	5.77E-08	Ja	12 %
Faalkansruimtescen. 3	2 %	1.15E-08	Ja	22 %
Faalkansruimtescen. 4	1 %	4.85E-09	Ja	23 %

Ontwerpkeuze

De eisen voor piping kunnen flink worden aangescherpt zonder dat pipingmaatregelen nodig zijn, waarmee ruimte ontstaat voor andere mechanismen. Op basis van de uitgevoerde analyse is de standaard faalkansruimte voor piping verlaagd naar 4%. Dat betekent een veel strengere eis aan piping, echter de kansen op piping bij deze dijk zijn zoals aangetoond zéér klein, ook wanneer de dijk binnen- of buitenwaarts wordt verschoven. Dit betekent dat er 20% faalkansruimte vrijkomt voor andere faalmechanismen. In Ontwerploop 2 moet blijken hoe groot de correlatie tussen de mechanismen is en hoeveelheid kansruimte er daadwerkelijk kan worden overgeheveld naar een ander mechanisme (GEBU/GEKB). Het is daarbij van belang rekening te houden met het feit dat faalkansruimte voor geotechnische mechanismen zoals piping en macrostabiliteit niet zonder meer is uit te wisselen met (op te tellen bij) grasbekleding, aangezien de gebeurtenissen die tot falen leiden niet dezelfde hoeven te zijn. Bij volledige correlatie faalt de dijk bij vergelijkbare events op de verschillende mechanismen. De faalkansruimte voor de verschillende mechanismen kan dan worden opgeteld en op elk mechanisme worden toegepast, wat tot minder strenge eisen leidt. Binnen BOI zijn alle mechanismen *niet gecorreleerd* verondersteld, wat voor de IJsselmeerdijk in elk geval te conservatief is. Hoge waterstanden langs de IJsselmeerdijk die tot piping kunnen leiden, worden vrijwel altijd veroorzaakt door storm uit het noordwesten (opzet), precies dezelfde gebeurtenissen die óók tot falen door golfbelasting op buitentalud, kruin of binnentalud leiden. Daarom is het voor het ontwerp van de grasbekleding logisch om gebruik te maken van de vrijgevallen faalkansruimte bij piping.

In principe zou ook 0% kansruimte voor piping mogelijk zijn, waarmee de kans op piping op voorhand verwaarloosd wordt. Door 4% aan te houden is gegarandeerd dat er een pipinganalyse plaatsvindt. De grootste winst in termen van het beperken van de ontwerpogave lijkt te halen door de vrijgevallen faalkansruimte van piping toe te voegen aan het gecombineerde mechanisme Graserosie.

Normtraject 8-3 loopt voorbij de Houtribsluizen tot aan de Knardijk, de scheiding tussen Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Dit is bij de normering zo gekozen vanwege de verschillende gevolgen tussen beide 'compartimenten' van Flevoland. Wanneer de faalkansruimte van normtraject 8-3 wordt herverdeeld, betekent dat automatisch ook een strenge piping-eis voor het deel van 8-3 langs het Markermeer. Aangezien de opbouw van de Markermeerdijk grotendeels gelijk is aan de IJsselmeerdijk en de extreme waterstanden op het Markermeer aanzienlijk lager zijn dan op het IJsselmeer, is de verwachting dat piping bij de Markermeerdijk geen rol speelt.

Bijlage 7: Ruwheid op boventalud

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Aan: Waterschap Zuiderzeeland
Van: Maarten Schoemaker
Datum: 7 mei 2021
Kopie: Sander Post, Marc Horstmans
Ons kenmerk: BH5290-RHD-ZZ-XX-NT-Z-0001
Classificatie: Projectgerelateerd
Goedgekeurd door: [Click or tap here to enter text.](#)

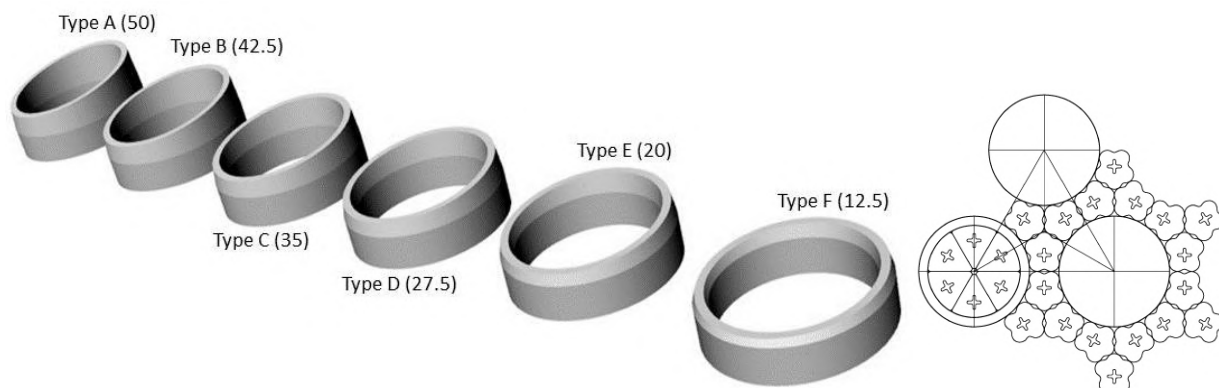
Onderwerp: Ringvormige elementen voor de IJsselmeerdijken

1 Introductie

De IJsselmeerdijk van Flevoland (dijktraject 8-3) wordt versterkt. Een mogelijke uitwerking is het toepassen van ruwheid op het boventalud van de dijk. Een vorm van ruwheid voor op het boventalud is de toepassing van cirkelvormige elementen. Deze elementen zijn ontwikkeld tijdens de tender van de Afsluitdijk en bleken zeer effectief in het reduceren van golfoverslag, met een ruwheid vergelijkbaar met dat van breuksteen. Tegelijkertijd zijn de elementen eenvoudig te plaatsen en relatief goedkoop. De onderstaande figuren geven een impressie van de ringvormige elementen.



Figuur 1-1: Ringvormige elementen in het ontwerp van de Afsluitdijk



Figuur 1-2: Verschillende maten (in cm) van de ringvormige elementen (de hoogte van de onderkant is de helft van de hoogte van de bovenkant)



Figuur 1-3: Golfremmende werking van de ringen tijdens kleinschalige testen (1:18) bij DHI in Denemarken



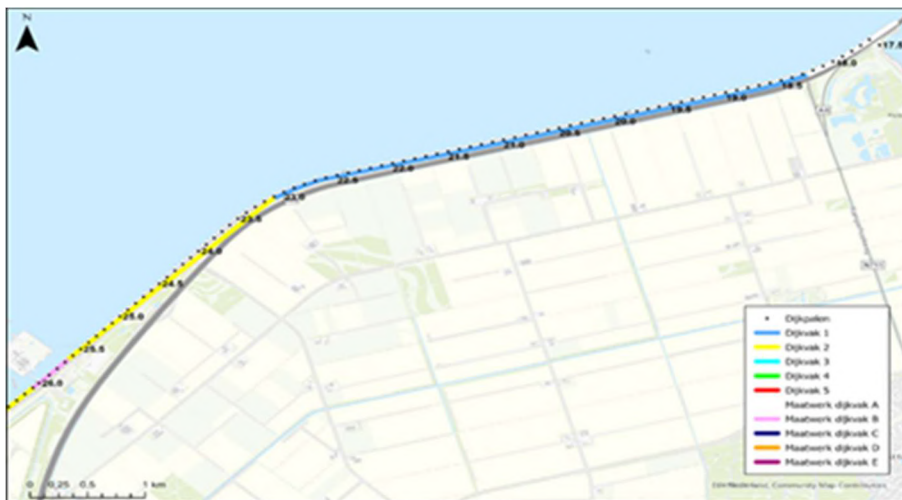
Figuur 1-4: De cirkelvormige elementen bij een grootschalige test in LKW-Hannover (1:5)

Op basis van deze cirkelvormige ruwheidselementen zal een ontwerp worden gemaakt passend voor de IJsselmeerdijk: een ontwerp waarbij de ruwheid aanwezig is tot ongeveer halverwege het talud en, ter gevoeligheid, een volledig ruw ontwerp t/m de kruin.

2 Randvoorwaarden

2.1 Ontwerputgangspunten

Er wordt uitgegaan van een overslageluis van 10 l/s/m en een ontwerpherhalingstijd van 125.000 jaar voor GEKB in 2080. Tevens zal voor de golfoverslagberekeningen uitgegaan worden van de EurOtop 2018 handleiding. De toepassing is het meest waarschijnlijk op de dijkvakken 1, 2 en 3 omdat deze vrij liggen en het zwaarst belast zijn. Met name dijkvak 1 en 2 ervaren grote strijklengtes vanuit het IJsselmeer. Toepassing is dan ook uitgezocht voor dijkvak 1 en 2.



Figuur 2-1: Dijkvakken 1 en 2

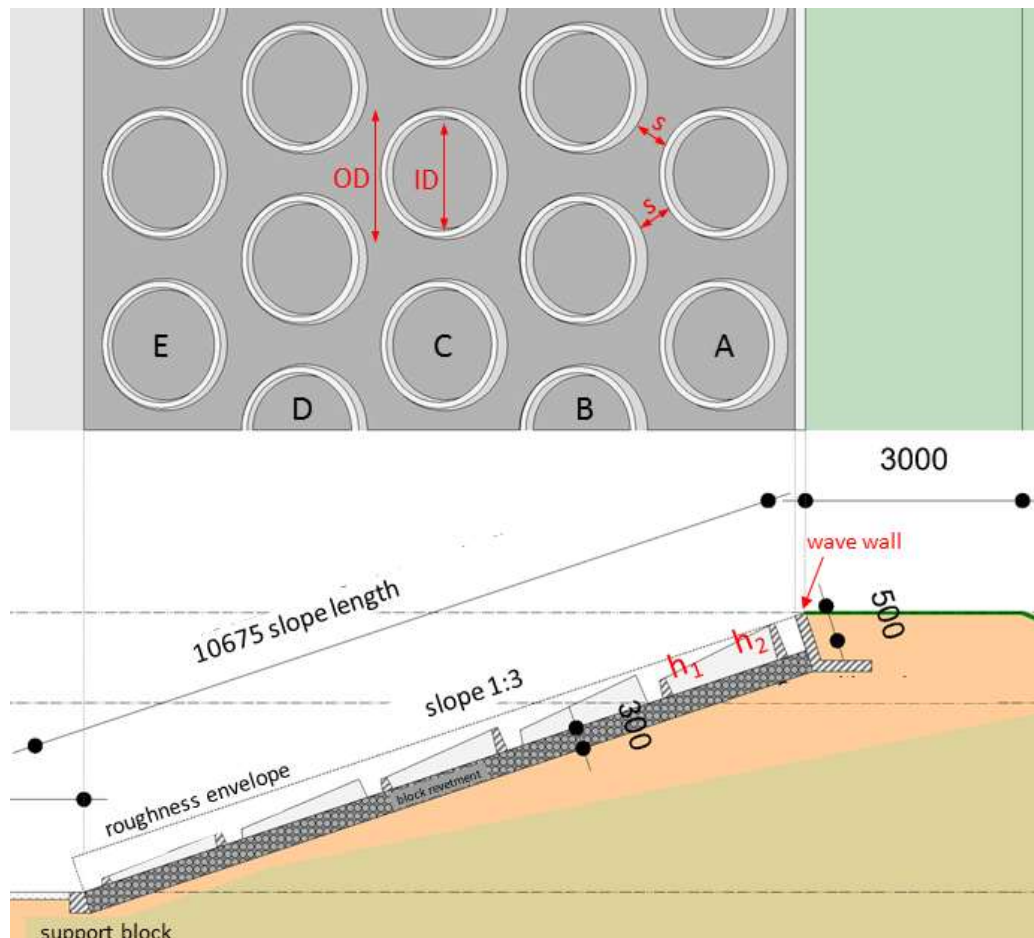


Figuur 2-2: Dijkvakken 2 en verder

2.2 Afmetingen ringen

De cirkels hebben in basisprincipe toegepast op de Afsluitdijk een buitenmaat (OD) van 188cm, een binnenmaat (ID) van 150cm en een tussenafstand (s) van 45cm, zie Figuur 2-3. De hoogte van de onderkant (h_1) is de helft van de hoogte van de bovenkant (h_2). De hoogte is beschikbaar in de maten 50 cm tot 12,5 cm in stappen van 7,5cm (zie Figuur 1-2).

Deze maten zijn geijkt op de Afsluitdijk op basis van een golfhoogte van 4,27m, maar kunnen aan specifieke omstandigheden worden aangepast.



Figuur 2-3: Ruwheidsconfiguratie met de Afsluitdijk

2.3 Hydraulische randvoorwaarden

Om de hydraulische randvoorwaarden te berekenen is gebruik gemaakt van een beta-versie van HydranL, versie 2.8.0. Deze versie is door HKV Lijn in Water uitgebracht. Hiervoor een speciale versie van een database aangeleverd ten behoeve van dit project. Door middel van deze database zijn voor dijkvak 1 en 2 HBN berekeningen gemaakt op basis van een standaard 1 op 3 profiel en zodoende is er bekeken welke hydraulische randvoorwaarden maatgevend zijn. Op basis hiervan zijn de hydraulische randvoorwaarden afgeleid voor 2080 (dmv interpolatie tussen 2050 en 2100). De resultaten hiervan zijn weergegeven in de onderstaande tabel. Dijkvak 2 blijkt maatgevend te zijn (HR locatie YM_1_8-3a_dk_00538). Op basis van dijkvak 2 is het ontwerp gemaakt.

Tabel 2-1: HR voor dijkvak 1

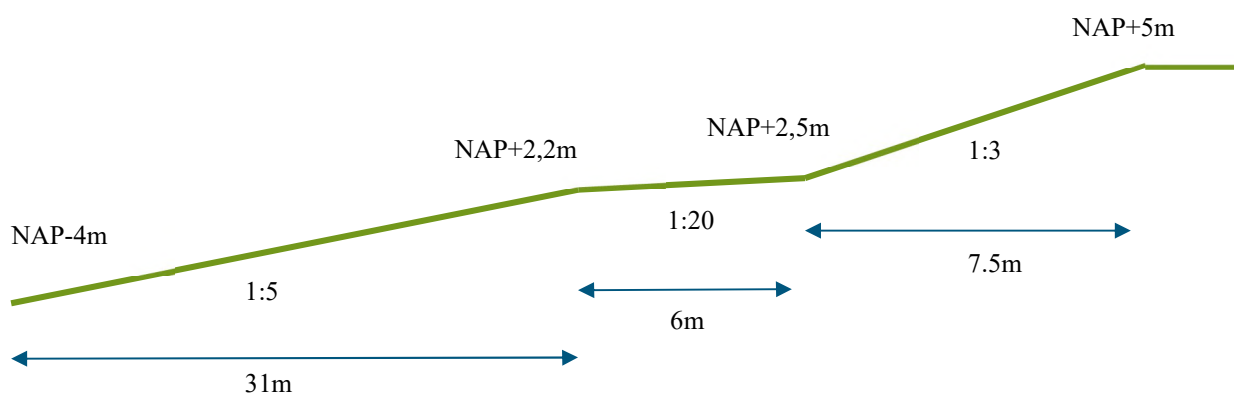
Dijkvak 1	2050	2100	2080
HBN [m+NAP]	9.78	10.25	10.06
Waterstand [m+NAP]	2.34	2.56	2.47
Golfhoogte [m]	3.76	3.86	3.82
Golfperiode [s]	7.20	7.31	7.27
Golfrichting [gr tov N]	319	319	319

Tabel 2-2: HR voor dijkvak 2

Dijkvak 2	2050	2100	2080
HBN [m+NAP]	10.10	10.57	10.38
Waterstand [m+NAP]	2.20	2.42	2.33
Golfhoogte [m]	3.85	3.94	3.90
Golfperiode [s]	7.13	7.23	7.19
Golfrichting [gr tov N]	320	320	320

2.4 Aanwezige profiel

Op basis van de aangeleverde AutoCAD tekenen is afgeleid wat voor dijkvak 2 het uitgangsprofiel is.



Figuur 2-4: Uitgangsprofiel voor ringvormige elementen; plaatsing elementen is op boventalud, kruinniveau dijk is variabel

Het ondertalud wat nu aanwezig is heeft een talud van 1 op 5 en loopt onder water door tot de teen op NAP-4m. Er is een 6 meter brede berm met een talud van 1 op 20 op een gemiddeld niveau van NAP+2,35m. Het boventalud is 1 op 3. De huidige kruinhoogte is NAP+5m, maar deze kan worden verhoogd door het boventalud te verlengen.

De ruweheidselementen worden geplaatst op het boventalud. Het is wenselijk om halverwege het boventalud het talud over te laten gaan in een grasbekleding.

2.5 Ontwerprichtlijnen cirkelvormige elementen

De cirkelvormige elementen zijn innovatief, maar effectief. Derhalve is er slechts een enkele ontwerprichtlijn beschreven op basis van de uitgevoerde proeven tijdens de tenderfase van de Afsluitdijk. Deze ontwerprichtlijn is gepubliceerd¹ en hier gebruikt voor het ontwerp. De onderstaande uitsnede uit deze paper omschrijft deze ontwerprichtlijn.

However, other tests in the testing series have shown that rings placed on the upper slope are considerably more effective in comparison to rings placed on the berm or the lower slope. This is confirmed by (Chen & Van Gent, 2020), who proposed equation (4) to estimate the slope-averaged roughness for composite slopes, considering the location of the roughness elements

$$\gamma_f = \frac{\alpha_1 \gamma_{f,1} L_1 + \alpha_2 \gamma_{f,2} L_2 + \alpha_3 \gamma_{f,3} L_3}{\alpha_1 L_1 + \alpha_2 L_2 + \alpha_3 L_3} \quad (4)$$

The location-weighting coefficients α_1 (upper slope), α_2 (berm) and α_3 (lower slope) describe the effect of the locations of roughness elements on the overall roughness influence factors.

<i>Upper slope:</i>	$\alpha_1 = 0.65$
<i>Berm:</i>	$\alpha_2 = 0.22$
<i>lower slope:</i>	$\alpha_3 = 0.13$

This equation is applied for fitting the effect of the circular elements. The lower slope and the berm are smooth ($\gamma_{f,2} = 1$ and $\gamma_{f,3} = 1$). It may be that the roughness of the elements is dependent on the wave run-up tongue thickness and that elements placed higher on the slope are more effective, just as Chen & Van Ghent state that general placement on the upper slope is more effective than placement on the berm. However, no tests have been performed to confirm this. Here it is assumed there is independence between each row of elements (i.e. a row of elements responds the same on every location on the upper slope), meaning that the product for all rows of elements leads to the friction coefficient of the upper slope:

$$\gamma_{f,1} = \prod_{i=1}^n \gamma_{f,element,i} \quad (5)$$

Fitting the available overtopping data for each configuration, the best fit is derived using the following equation for the coefficient of each i -th row of elements.

$$\gamma_{f,element,i} = 0.77 \left[\left(\frac{h_{element,i}}{H_{mo}} \right)^{0.75} \right] \quad (6)$$

1

https://www.researchgate.net/publication/348158431_CIRCULAR_SHAPED_ROUGHNESS_ELEMENTS_TO_MITIGATE_OVERTOPPING_OF_COASTAL_REVETMENTS
<https://www.youtube.com/watch?v=EYxSI9ymYa4>

In which $h_{element,i}$ is the rear height (h_2 , see table 1) of the i -th row of elements. The power of 0.75 in this equation shows that elements that are twice as high, are not twice as effective. The base of 0.77 characterizes the effectiveness for this specific combination of spacing and ring size.

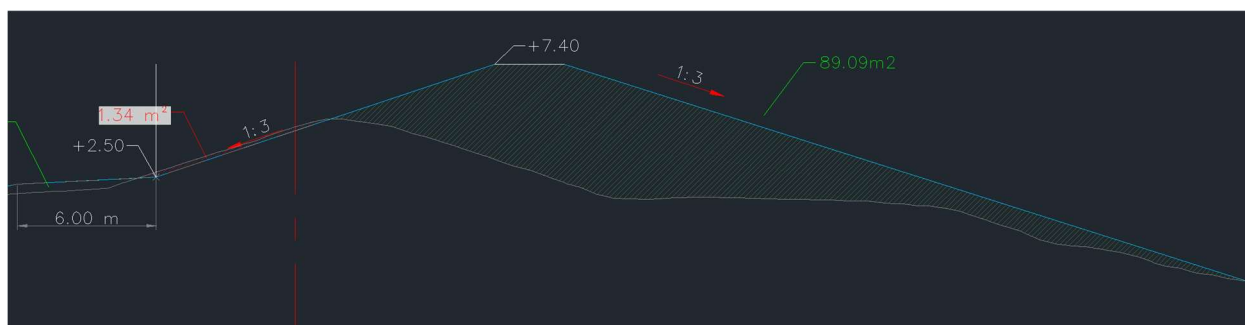
In this equation, it has been assumed that the wall is twice as effective as a row of circular elements (all configurations include a wave wall as '6th element', see table 2). Accordingly, in equation (6) the wall coefficient can be determined by making $h_{element,i}$ equal to the wall height and then squaring the resulting coefficient. This is an educated guess as no literature was found on these types of wave walls.

3 Ontwerp

De Afsluitdijk en de IJsselmeerdijk hebben vergelijkbare hydraulische randvoorwaarden (golfhoogte van 4,27 meter vs 3,90 meter). Derhalve worden dezelfde afmetingen en tussenafstanden aangehouden in het schetsontwerp voor de IJsselmeerdijken.

3.1 Geen ruwheid

Voor de goede vergelijking met een ruw talud, toont een berekening met de EurOtop handleiding aan dat als geen ruwheid wordt toegepast op het boven talud, dat deze een kruinniveau van NAP+7,4m nodig zal moeten hebben om aan de overslageluis van 10 l/s/m te voldoen. De kruinverhoging zorgt ervoor dat er achter de kruin ongeveer 90 m³/m aan grondvulling nodig is, uitgaande van een binnentalud van 1 op 3, zie Figuur 3-1.



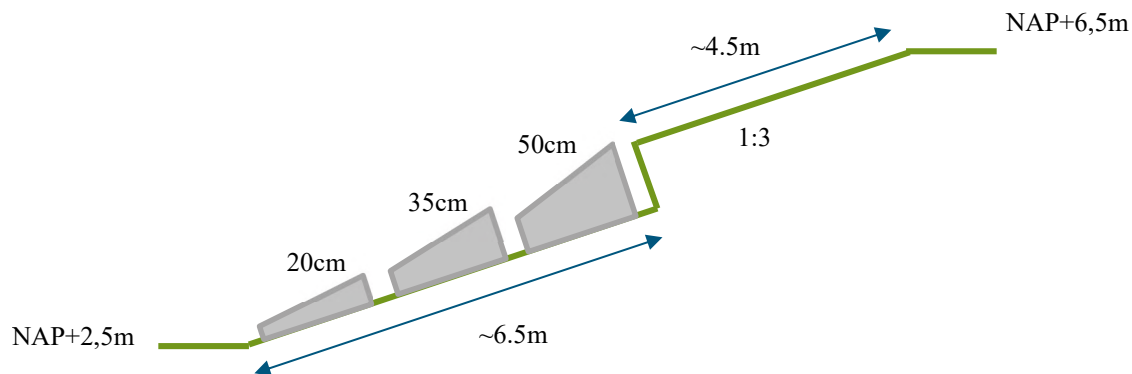
Figuur 3-1: Benodigde opvulling achter het talud voor geen ruwheid

3.2 Ruwheid tot halverwege

Een ontwerp waarbij de ruwheid tot halverwege het talud komt, kan er uit zien met drie rijen ruwheidselementen in de configuratie zoals weergegeven in Tabel 3-1 en Figuur 3-2.

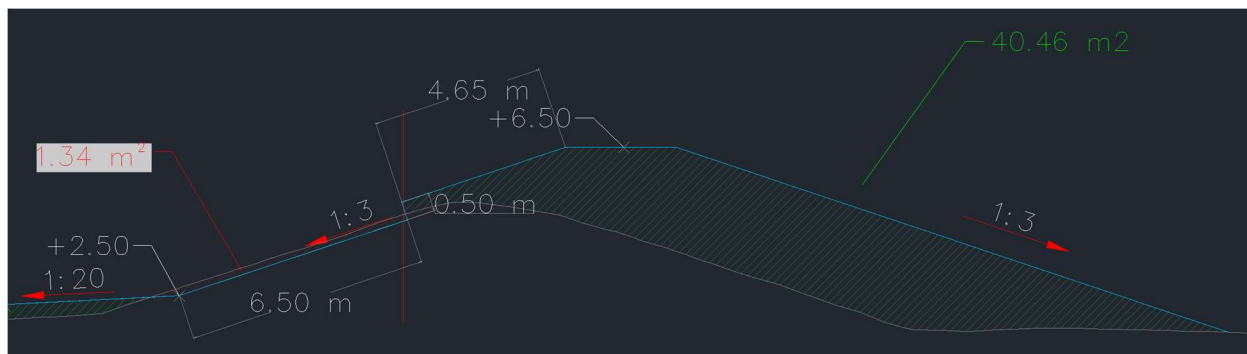
Tabel 3-1: Configuratie van ruwheidselementen voor ruwheid tot halverwege het talud

	Afsluitend muurtje	1 ^e (top) element	2 ^e element	3 ^e (onderste) element
Element Zie Figuur 1-2	A	A	C	F
Hoogte	50 cm	50 cm	35 cm	20 cm
Ruwheid Vergelijking (6)	0.89	0.94	0.96	0.97



Figuur 3-2: Configuratie in dwarsprofiel voor ruwheid tot halverwege het talud

De minimaal benodigde kruinhoogte is NAP+6,5m (circa 90cm lager dan een kruinhoogte zonder ruwheid). Het ontwerp heeft een gecombineerde ruwheid van het boventalud van 0,78. Dit leidt met een gladde berm en een glad ondertalud tot een gewogen ruwheid voor het gehele talud van 0,84. Hiermee wordt aan het overslagcriterium voldaan van 10 l/s/m. De kruinverhoging zorgt ervoor dat er achter de kruin ongeveer 40 m³/m aan grondvulling nodig is, uitgaande van een binnentalud van 1 op 3, zie Figuur 3-3. Bij een ontwerp zonder ruwheid is circa 90m³/m, dus circa 50 m³/m meer.



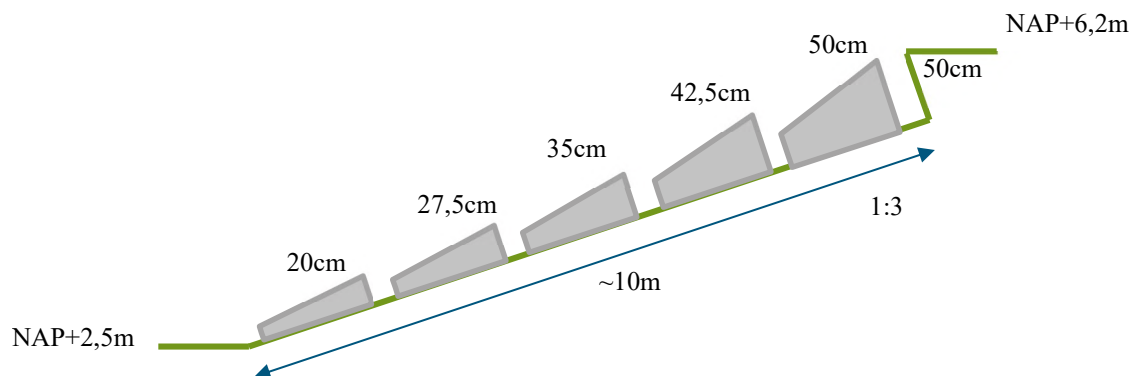
Figuur 3-3: Benodigde opvulling achter het talud voor ruwheid tot halverwege het talud

3.3 Volledig ruw

Een ontwerp waarbij de ruwheid het volledige talud bedekt, kan er uit zien met vijf rijen ruwheidselementen in de configuratie zoals weergegeven in Tabel 3-2 en Figuur 3-4.

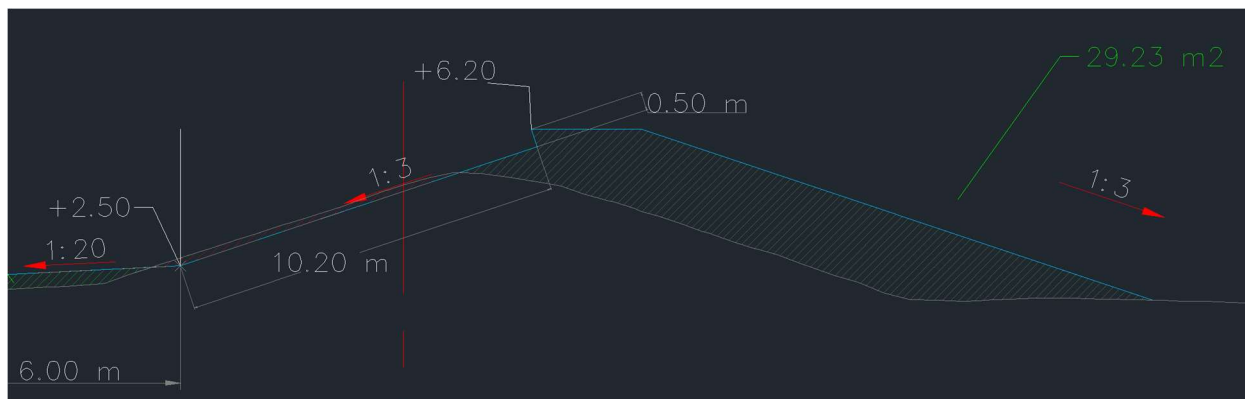
Tabel 3-2: Configuratie van ruwheidselementen voor ruwheid voor het volledige talud

	Afsluitend muurtje	1 ^e (top) element	2 ^e element	3 ^e element	4 ^e element	5 ^e (onderste) element
Element Zie Figuur 1-2	A	A	B	C	D	E
Hoogte	50 cm	50 cm	42,5 cm	35 cm	27,5 cm	20 cm
Ruwheid Vergelijking (6)	0.89	0.94	0.95	0.96	0.97	0.97



Figuur 3-4: Configuratie in dwarsprofiel voor over het volledige talud

De minimaal benodigde kruinhoogte is NAP+6,2m (circa 1,1m lager dan een kruinhoogte zonder ruwheid). Het ontwerp heeft dan een gecombineerde ruwheid van het boventalud van 0,72. Dit leidt met een gladde berm en een glad ondertalud tot een gewogen ruwheid voor het gehele talud van 0,80. Dit getal voor het gehele talud is vergelijkbaar met de toepassing van breuksteen op het boventalud. Met dit ontwerp wordt aan het overslagcriterium voldaan van 10 l/s/m. De kruinverhoging zorgt ervoor dat er achter de kruin ongeveer 30 m³/m aan grondvulling nodig is, uitgaande van een binnentalud van 1 op 3, zie Figuur 3-5. Bij een ontwerp zonder ruwheid is circa 90m³/m, dus circa 60 m³/m meer.



Figuur 3-5: Benodigde opvulling achter het talud voor ruwheid op het volledige boventalud

3.4 Overige aspecten

3.4.1 Onderhoud

Over verloop van tijd is het mogelijk dat zich in de cirkelvormige elementen sediment opstapelt. Op basis van de proevenserie die is uitgevoerd tijdens de ontwerpwerkzaamheden, is het effect van sedimentatie getest. In de test waren de cirkelvormige elementen in zijn geheel horizontaal opgevuld, wat maximale sedimentdepositie voorstelt. Uit de testresultaten blijkt dat dit geen invloed heeft op de overslag remmende werking. Sediment hoeft dus niet worden verwijderd uit de cirkelvormige elementen.

Het is echter ook mogelijk dat tussen de steenzetting die wordt gebruikt als inklemming, planten groeien. Bij de steenzettingen is het dichtslibben en vervolgens begroeien overwegend géén probleem voor de stabiliteit. Alleen in het geval dat toplaag hydraulisch geheel dicht raakt maar de onderliggende filter niet, zou er een probleem kunnen ontstaan. Dit is echter niet aannemelijk, doorgaans raken beide tegelijk dicht. Plantengroei kan dus worden toegestaan. Enige plantengroei kan de ecologische waarde van de

dijk zelfs ten goede komen. Indien het toch om andere redenen wenselijk is om de begroeiing weg te halen, dat zal dit met een handmaaier gedaan kunnen worden. Dit is echter arbeids- en kostenintensief werk.

3.4.2 IJsbelasting

Over de combinatie van ijsbelasting en de cirkelvormige elementen is weinig bekend. De cirkelvormige elementen worden geplaatst op het boventalud, met de laagste rij op een niveau van NAP+2,5m, achter een 6 meter brede berm. De stabiliteit van de cirkelvormige ruwheidselementen is berekend op een directe golfbelasting voor golven van rond de 4 meter hoog. Het is echter onbekend of de ruwheidselementen kunnen beschadigen bij kruierend ijs. Doordat de elementen worden voorzien op het boventalud is de kwetsbaarheid voor kruierend ijs wellicht toelaatbaar. Het ondertalud en de brede berm zijn glad en daardoor niet gevoelig voor kruierend ijs en bieden ruimte om veel kruierend ijs “op te vangen”. De dijkbeheerder heeft aangegeven dat in 1997 voor het laatst kruierend ijs op het boventalud waargenomen, tevens alleen op korte dijkstrekkingsen.

4 Conclusie en aanbevelingen

Het ontwerp van cirkelvormige elementen is innovatief en effectief met een ruwheid die vergelijkbaar is met dat van breuksteen. De cirkelvormige elementen zijn weliswaar getest op kleine en grote schaal, maar nog nooit op een dijk gebouwd. Het loont wellicht om het effect van ruwheidselementen op golfoverslag op deze specifieke locatie nader te onderzoeken. De planuitwerkingsfase van het project is het meest geschikte moment om dit nader te onderzoeken. Een testprogramma met golfoverslagproeven is het meest geschikt om het effect nader te onderzoeken.

Toepassing tot halverwege het talud leidt waarschijnlijk tot een kruinverlaging van circa 0,9 meter (voor dijkvak 2) en een vermindering van de hoeveelheid grond die nodig is voor de kruinverhoging van 90 m³/m naar 40 m³/m. Afhankelijk van de aanlegkosten van de ringvormige elementen, kan dit leiden tot een (flinke) kostenreductie van de investeringskosten.

Ruwheidselementen hebben ook bepaalde nadelen. In het algemeen wordt ingeschat dat de onderhoudskosten voor het maaien van begroeiing (indien wenselijk, niet noodzakelijk) hoger zijn. Ook is het onbekend of de elementen kwetsbaar zijn voor kruierend ijs. Tevens is in ontwerpdeliers naar voren gekomen dat ruwheidselementen minder goed passend zijn bij de huidige ruimtelijke kwaliteit van de dijk. Voorgesteld wordt om de voor- en nadelen te onderzoeken in het vervolg van de verkenningsfase van het project.

Het is echter goed mogelijk dat er nog meer winst mogelijk is in de praktijk. De algemene formules in de EurOtop handleiding zijn gebaseerd op schaalproeven waar het voorland dieper is dan aanwezig langs het IJsselmeer (waar het ongeveer NAP-5m is). Uit ervaring met proeven rondom de Afsluitdijk is gebleken dat dit nog extra winst op kan leveren in kruinhoogte, mogelijk zelfs in de orde van enkele decimeters. Het is dan ook aanbevolen om dit uitvoerig mee te nemen in het aanbevolen testprogramma voor de cirkelvormige elementen.

Bijlage 8: Quick-scan geotechniek, uitvoeringsaspecten en materialisatie

Quick scan geotechniek, uitvoeringsaspecten en materialisatie – mogelijke alternatieven

Opgesteld door: Clara Spoorenberg, 21 april 2021

Voor de dijkversterking IJsselmeerdijken is een longlist van mogelijke alternatieven opgesteld. Om van deze longlist naar een lijst met kansrijke alternatieven te kunnen gaan, wordt een filtering uitgevoerd op basis van diverse aspecten. Een van deze aspecten is geotechniek. Voorliggend is de quick scan geotechnische aspecten van de longlist van mogelijke alternatieven opgenomen. De quick scan behelst een eerste inschatting op basis van een aantal geotechnische criteria, er zijn nog geen berekeningen ter onderbouwing uitgevoerd. Per alternatief is beoordeeld op de volgende aspecten:

- **Faalmechanismen:** Voldoet het profiel aan alle faalmechanismen, of zijn aanvullende maatregelen voorzien? Hierbij is beoordeeld op:

- Macrostabieliteit binnenwaarts (STBI);
- Macrostabieliteit buitenwaarts (STBU);
- Microstabieliteit (STMI);

Eventuele aanvullende maatregelen, zoals het vergroten van de berm lengte en de dimensionering hiervan, zijn hierbij benoemd.

Omdat het huidige profiel geen pipingprobleem kent, is dit faalmechanisme in de beoordeling ook niet meegenomen;

- **Uitvoeringsaspecten:** Vormen uitvoeringszettingen een extra aandachtspunt met betrekking tot de maakbaarheid? Het betreft een inschatting van te verwachten zettingen, zettingsduur en uitvoeringsstabieliteit in relatie tot uitvoeringsfasering, al dan niet met beperkingen vanuit werken in het open/gesloten seizoen;
- **Materialisatie:** Welke voor- en/of nadelen heeft het alternatief met betrekking tot de materialisatie? Hierbij wordt met name beoordeeld in hoeverre materialen (in het bijzonder de keileemlagen en -perskade) zijn her te gebruiken en welke aandachtspunten dit oplevert voor de uitvoering. Dit aspect hangt samen met de duurzaamheidsdoelstelling van ZZL en de hieruit voortvloeiende wens om zo veel mogelijk grondgestuurd te ontwerpen.

Een alternatief dat ook is opgenomen in de mogelijke alternatieven, is de variant met een extreem hoog overslagdebiet (ca. 50 l/s/m). Ten behoeve van de geotechnische quick scan is er van uitgegaan dat de hoogte van de huidige dijk voldoet en dat uitsluitend de bekleding van buiten- en binnentalud moet worden aangepast. De geometrie hoeft dan in het geheel niet te worden aangepast.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de geotechnische quick scan opgenomen. Na de tabel is nader ingegaan op een profiel met een extreem hoog overslagdebiet.

Alternatief	Maatgevend dijkvak	Faalmechanismen	Uitvoeringsaspecten	Materialisatie
1.1 1.2 1.3	Binnenwaarts D1-D3	STBI: berm verlengen tot huidige berm lengte of toepassen grondverbetering STBU: geen aanvullende maatregelen STMI: drainage binnenteen aanbrengen	Zettingen: Aanzienlijke zettingen binnenteen, mogelijk aanvullende maatregelen (verticale drainage). Uitvoeringsstabiliteit: verticale drainage is afdoende. Weinig ophoogwerkzaamheden buitentalud in open seizoen, uitsluitend vervangen bekleding.	Bij een binnenwaartse versterking kan de keileemperskade behouden blijven. Voordeel is dat zowel de perskade als de keileem/klei onderlaag op het buitentalud niet vergraven hoeven worden. Nadeel is wel dat de werkzaamheden ten behoeve van het verwijderen van de oude en aanbrengen van nieuwe steenbekleding wel met materieel op deze laag gereden moet worden. Aan de binnenzijde moet de keileem/klei onderlaag wel verwijderd worden. Bij een overslagdebiet tot 10 l/s/m kan deze laag worden hergebruikt als nieuwe onderlaag.
		D4-D5	Geen aanvullende maatregelen voorzien.	
2.1 2.2 2.3 2.4	Buitenwaarts D1-D3	Geen aanvullende maatregelen voorzien.	Mogelijk zettingen t.p.v. de nieuwe buitenteen, extra stortsteen Uitvoeringsstabiliteit: weinig problemen voorzien. Veel werkzaamheden voor het open seizoen (verwijderen oude bekleding, aanvullingen en nieuw zetwerk)	Ook bij een buitenwaartse versterking kan de keileemperskade behouden blijven. Het onderste buitentalud kan worden aangevuld met zand. Ter plaatse van de nieuwe buitenberm moet een nieuwe kleiaanvulling worden toegepast. De keileem/klei onderlaag op het buitentalud moet verwijderd worden indien het boventalud ook met zand wordt aangevuld om te voorkomen dat hier een zandscheg gevormd wordt die mogelijk verzadigd kan raken. De keileem/ klei uit deze laag kan worden toegepast in de nieuwe buitenberm. Op het bovenste buitentalud moet een nieuwe kleionderlaag worden toegepast. Materialisatie van het binnentalud is afhankelijk van het overslagdebiet en kwaliteit grasmatt.
		D4-D5	Geen aanvullende maatregelen voorzien.	
3.1 3.2 3.3	Vierkant D1-D3	STBI: berm verlengen tot huidige berm lengte of toepassen grondverbetering STBU: geen aanvullende maatregelen STMI: drainage binnenteen aanbrengen	Mogelijk zettingen t.p.v. de nieuwe buitenteen, extra stortsteen en (aanzienlijke) zettingen binnenteen. Voor binnenteen mogelijk aanvullende maatregelen (verticale drainage). Uitvoeringsstabiliteit: verticale drainage is afdoende. Veel werkzaamheden voor het open seizoen (verwijderen oude bekleding, aanvullingen en nieuw zetwerk)	Dit alternatief combineert de nadelen met betrekking tot materialisatie van beide bovenstaande alternatieven. De keileem/klei onderlagen van zowel bovenste buiten- als binnentalud moeten verwijderd worden. Deze lagen kunnen wel worden hergebruikt in ofwel de nieuwe buitenberm ofwel de nieuwe onderlagen.
		D4-D5	Geen aanvullende maatregelen voorzien.	
4.1a en b	D1-D5	Geen aanvullende maatregelen voorzien.	Zettingen: aanzienlijke zettingen ter plaatse van voorland. Uitvoeringsstabiliteit: weinig problemen bij flauw talud. Aanvulwerkzaamheden buitendijks mogelijk in gesloten seizoen.	Geen bijzonderheden voorzien. Huidige geometrie blijft behouden.
4.2	D1-D2	STBI: berm verlengen tot huidige berm lengte of toepassen grondverbetering STBU: geen aanvullende maatregelen STMI: drainage binnenteen aanbrengen	Zettingen: Aanzienlijke zettingen binnenteen, mogelijk aanvullende maatregelen (verticale drainage). Uitvoeringsstabiliteit: verticale drainage is afdoende. Aanvulwerkzaamheden buitendijks mogelijk in gesloten seizoen.	Bij een binnenwaartse versterking kan de keileemperskade behouden blijven. Voordeel is dat zowel de perskade als de keileem/klei onderlaag op het buitentalud niet vergraven hoeven worden. Nadeel is wel dat de werkzaamheden ten behoeve van het verwijderen van de oude en aanbrengen van nieuwe steenbekleding wel met materieel op deze laag gereden moet worden. Aan de binnenzijde moet de keileem/klei onderlaag wel verwijderd worden. Bij een overslagdebiet tot 10 l/s/m kan deze laag worden hergebruikt als nieuwe onderlaag.
5.1 5.2 5.3	D4-D5	Geen aanvullende maatregelen voorzien.	Geen bijzonderheden met betrekking tot zettingen en uitvoeringsstabiliteit. Weinig ophoogwerkzaamheden buitentalud in open seizoen.	Geen bijzonderheden voorzien. Huidige geometrie blijft behouden.

Profielen met een extreem overslagdebiet:

Een overslagdebiet van 50 l/s/m zal zeer hoge eisen stellen aan de erosiebestendigheid van kruin en binnentalud en ter plaatse van alle knikken en/of overgangen in de geometrie en materialisatie. Ten aanzien van de materialisatie zal een afweging gemaakt moeten worden tussen de acceptabele schade (hoe robuuster hoe minder schade, maar hoe hoger de kosten) en de bijbehorende herstelwerkzaamheden (hoe minder robuust, hoe meer schade en hoe meer herstelwerkzaamheden, die eveneens hogere kosten leiden).

Een kleilaag van 1,5 m met een geogrid kan worden toegepast, maar moet erosiebestendig worden aangesloten op de bovenzijde van de buitenbekleding, dusdanig dat hier geen aangrijpingspunt voor erosie kan ontstaan. Ter plaatse van de binnenteen moet het geogrid bovendien minimaal 5 m worden doorgezet in het achterland, om erosie in de binnenteen te voorkomen of beperken. Een geogrid is niet volledig grond dicht, er zal dus zeker nog schade ontstaan bij maatgevende belasting. Er is weinig ervaring met dergelijke hoge overslagdebieten met hoge golven en het te verwachten schadebeeld om een goede afweging te kunnen maken.

Samenvatting/conclusies

Binnenwaartse versterking heeft de meeste voordelen met betrekking tot materialisatie, maar de grootste problemen met betrekking tot zettingen, verweking van keileem en uitvoeringsstabiliteit. Extra maatregelen zijn hier noodzakelijk.

Buitenwaartse versterking heeft de meeste nadelen met betrekking tot werkzaamheden in het open/gesloten seizoen. M.b.t. zettingen en uitvoeringsstabiliteit zijn weinig problemen voorzien. De vierkante versterking combineert eigenlijk alle nadelen van binnen- en buitenwaartse versterking en is daarmee m.b.t. geotechnische aspecten het minst aantrekkelijk.