



waterschap
**Hollandse
Delta**



**Notitie Kansrijke
Alternatieven**
Dijkversterking Geervliet -
Hekelingen (normtraject 20-3)

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0480832.101
revisie platina
21 november 2023

www.anteagroup.nl

Notitie Kansrijke Alternatieven

Dijkversterking Geervliet - Hekelingen (normtraject 20-3)

projectnummer 0480832.101

revisie platina

21 november 2023

Auteurs

R. Hasman

F. Kollaard

P.J. Bart

B. van Dijck

Opdrachtgever

Waterschap Hollandse Delta

T.a.v. de heer M. Boer

Postbus 4103

2980 GC RIDDERKERK

Gecontroleerd

C. Kruyt (Q-team)

E. Oude Weernink

Wijzigingsregister	
Datum	Status document
29-sept- '23	Controle MPB-AG (brons)
09-jun- '23	Vrijgave concept document PM-AG, versie brons 1.0
29-sept- '23	Controle MPB-AG (zilver)
09-jun- '23	Vrijgave concept document PM-AG, versie zilver 1.0
27-okt- '23	ter kennisgeving concept document PM-AG, versie goud 1.0
01-nov- '23	Verwerking review WSHD, IPM en Q-team op concept goud
03-nov- '23	Controle MPB-AG (goud)
03-nov- '23	Vrijgave document PM-AG, versie goud 1.0
14-nov- '23	Controle MPB-AG (platina)
15-nov- '23	Vrijgave document PM-AG, versie platina 1.0

datum

21 november 2023

beschrijving

versie platina

vrijgave

T. M. Bruggema



Inhoudsopgave

1	Inleiding	8
1.1	Aanleiding	8
1.2	Projectdoel	8
1.3	Doel van het document	8
1.4	Fasering van het project dijkversterking Geervliet – Hekelingen	8
1.5	Verkenningfase	8
1.6	Afwegingsproces en het afweegkader	10
2	De dijk en de opgave	13
2.1	Inleiding	13
2.2	Veiligheidsopgave	13
2.3	Gebiedskenmerken	14
2.3.1	De dijk langs de Oude Maas	15
2.3.2	De dijk langs het Spui	16
3	Toelichting van (kansrijke) bouwstenen naar oplossingsrichtingen	17
3.1	Inleiding	17
3.2	Korte beschrijving relevante bouwstenen	17
3.2.1	Afgevallen bouwstenen	18
3.3	Korte beschrijving mogelijke oplossingsrichtingen	19
3.4	Oplossingsrichtingen per deelgebied	19
3.5	Afgevallen oplossingsrichtingen	20
3.6	Participatie in deze ontwerpstep	21
4	Toelichting op afwegingsproces oplossingen naar kansrijke alternatieven (zeef 1)	22
4.1	Inleiding	22
4.2	Methodiek afwegingsproces zeef 1	22
4.2.1	Wijze van (effecten) beoordeling	22
4.3	Wijze van beoordeling per sub-item	23
4.3.1	Landschappelijke inpassing	24
4.3.2	Natuur	24
4.3.3	Bodem	24
4.3.4	Cultuurhistorie en archeologie	24
4.3.5	Kabels en leidingen	25
4.3.6	Bebouwing en infrastructuur	25
4.3.7	Recreatie	25
4.3.8	Verkeer en bereikbaarheid	25
4.3.9	Hinder tijdens realisatie	25
4.3.10	Draagvlak	26
4.3.11	Grondwater	26
4.3.12	Oppervlaktewater	26
4.3.13	Robuustheid	26
4.3.14	Circulariteit	27
4.3.15	Beheerbaarheid	27
4.3.16	Onderhoudbaarheid	27
4.3.17	Maakbaarheid	27
4.3.18	Vergunbaarheid	27
4.3.19	Kosten	28
4.4	Participatie in deze ontwerpstep	28
4.5	Resultaat effectenbeoordeling 1	28
4.6	Ontwerpprincipes kansrijke alternatieven	30
4.7	Totstandkoming keuze kansrijke alternatieven per deelgebied	30

4.7.1	Hartelkanaal	30
4.7.2	Oude Maas noord	31
4.7.3	Oude Maas zuid	31
4.7.4	Het Spui	32
5	Beschrijving kansrijke alternatieven	34
5.1	Inleiding	34
5.2	Hartelkanaal	34
5.3	Oude Maas noord	36
5.4	Oude Maas zuid	37
5.5	Spui	39
5.6	Vervolg: tot en met de NVKA	41
6	Literatuurlijst	42
	Bijlage 1 Afwegingskader	43
	Bijlage 2 Scope dijkversterking Geervliet - Hekelingen	44
	Bijlage 3 Technische scope	45
	Bijlage 4 Beoordelingstabel Zeef 1	46
	Bijlage 5 Beoordeling per sub-item (zeef 1)	47

Samenvatting en leeswijzer

Sommige delen van de dijk 'normtraject 20-3 Geervliet en Hekelingen' voldoen niet meer aan de wettelijke veiligheidseisen. De dijk is op deze delen niet stevig genoeg en moet daarom worden verbeterd door het waterschap Hollandse Delta. Het project 'Dijkversterking Geervliet – Hekelingen' is een onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma 2017-2022. Het project bevindt zich in de verkenningsfase. In deze fase wordt een voorkeursalternatief bepaald. Deze notitie beschrijft een tussenliggende ontwerpstep: hoe is gekomen tot kansrijke alternatieven per deelgebied voor dijkversterking.

Dit document werkt via 5 hoofdstukken toe naar kansrijke alternatieven ter verbetering van het genoemde dijktraject:

- Hoofdstuk 1 omvat de inleiding waarin onder meer de aanleiding en het proces worden omschreven.
- Hoofdstuk 2 geeft inzicht in de veiligheidsopgave van deze dijkversterking en beschrijft de gebiedskenmerken.
- In hoofdstuk 3 wordt beschreven hoe via bouwstenen (maatregelen om een dijk te verbeteren) gekomen is tot oplossingsrichtingen.
- In hoofdstuk 4 wordt de beoordeling van de oplossingsrichtingen (zeef 1) toegelicht, de principes voor de keuze van de kansrijke alternatieven beschreven en een onderbouwing van de keuze van de kansrijke alternatieven per deelgebied (Hartelkanaal, Oude Maas noord en zuid en het Spui) gegeven.
- In hoofdstuk 5 beschrijft de kansrijke alternatieven per deelgebied. Dit is het beoogde resultaat van deze ontwerpstep in het afweegproces.

De kansrijke alternatieven per deelgebied:

Hartelkanaal

- "Erosiebestendig maken van de kruin en het talud door een zachte bekleding/kruidenrijk gras" en waar nodig een in combinatie met drainage als variant.

Oude Maas noord

- "Berm binnenwaarts én verlegging teensloot"
- "Dijkversterking buitenwaarts"
- Constructie: "Innovatieve constructie (bv. vernageling)/ "Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)"

Oude Maas zuid

- "Berm binnenwaarts (MS1)/ Verflauwen binnentalud (MS2)"
- Constructie: "Innovatieve constructie (bv. vernageling)/ "Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)"

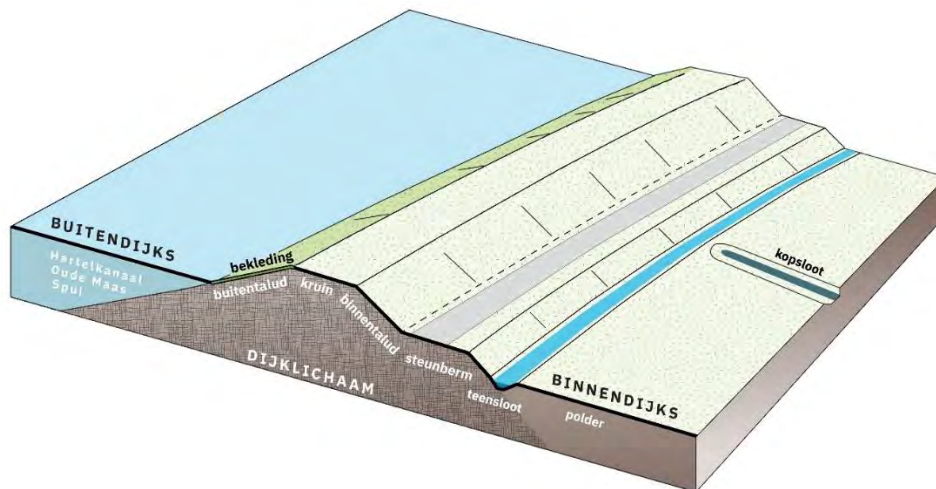
Het Spui

- "Berm binnenwaarts (SP1)/ Berm binnenwaarts én verlegging teensloot (SP4)"
- "Dijkversterking buitenwaarts"
- Constructie: "Innovatieve constructie (bv. vernageling)/ "Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)"

De kansrijke alternatieven worden uitgewerkt tot een Voorontwerp (VO). Het detailniveau van het VO is een eerste ruimtelijke inpassing met de aanwezige objecten en percelen.

In het m.e.r. worden de omgevingseffecten beschreven en aangegeven op welke wijze eventuele negatieve effecten kunnen worden gemitigeerd, worden voorkomen, geminimaliseerd of worden gecompenseerd. De effectenbeoordeling sluit aan op de beoordelingscriteria van zeef 1. Het resultaat zal worden beschreven in het MER en het NVKA.

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



Figuur 1-1: Principe schets dijklichaam & begrippen

Tabel 1-1: Afkortingen en begrippen

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

Faalmechanisme “afschuiven van grasbekleding op het buitentalud (GABU)”	Het risico van erosie en afglijden van de grasmat op het buitentalud van een waterkering.
Faalmechanisme “hoogte (HT)”	Het risico dat de hoogte van de waterkering niet toereikend genoeg is om de externe waterdruk en golfbelasting te weerstaan.
Faalmechanisme “piping (STPH)”	Piping is een ongewenste vorming van kanaaltjes onder de dijk. Het water in deze kanaaltjes neemt zandkorrels mee en beïnvloedt dan de stabiliteit van de dijk.
Faalmechanisme “stabiliteit binnenwaarts (STBI)”	Het risico op bezwijken door naar het binnenland te kantelen of te vallen als gevolg van geotechnische en hydrologische factoren.
Faalmechanisme(n)	Proces(sen) dat leidt/die leiden tot bezwijken van de dijk
Getijdandezandafzetting	Zand afgezet in laagjes in een getijdengebied. Dit zand bevindt zich op enkele meters in de ondergrond.
Grondwerk (G)	Grondwerk wordt gedefinieerd als het toevoegen van grond of het verbeteren van de grond van de dijk, om daarmee de dijk te versterken. Dit is één van de hoofdcategoryën van de ‘bouwstenen’.
Hectometrering (hm)	Hectometrering betreft het plaatsen van regelmatige bordjes, bekend als hectometerpalen, langs een (water)weg, om de afstand in honderden meters vanaf een vast referentiepunt aan te geven.
Kansrijk alternatief (KA)	Een kansrijk alternatief is een mogelijke oplossing die inpasbaar is gebleken. Deze worden afgewogen in <i>zeef 1</i> : het beoordelingskader om te komen tot het voorkeursalternatief.
Kruin	Het hoogste gedeelte van een dijk.
Legger	Een juridisch register of administratiesysteem waar het waterschap de afmeting, locatie, vorm en constructie van al zijn waterkeringen en watergangen in bijhoudt.
m.e.r.(-procedure)	De procedure waarbinnen het milieueffectrapport opgesteld wordt.
MER	Het milieueffectrapport.
Mitigeren	Het verzachten van (ongewenste) effecten van een ruimtelijke ingreep.
Oplossingsrichting	Een oplossingsrichting is één of een verzameling van relevante bouwstenen die die de veiligheidsopgave oplossen) voor een specifiek deelgebied.
Overschrijdingskans	De kans dat het maatgevende hoogwater wordt overschreden. Een overschrijdingskans van bijvoorbeeld 1 op de 100 (T=100) houdt in dat de dijk bestand moet zijn tegen omstandigheden (hoogwater) die zich gemiddeld eens in de 100 jaar voordoen.
Plangebied	Het uiteindelijke deel van het zoekgebied waar het voornemen gerealiseerd gaat worden en dat vastgelegd in een plan/besluit/vergunning.
Polder	Het stuk land dat is omgeven door waterkeringen en dat lager ligt dan het omringende waterpeil. De polder wordt drooggehouden door dit water weg te pompen.
Referentiesituatie	De huidige situatie van het gebied waar het voornemen gelegen is, aangevuld met autonome ontwikkelingen.
(Steun)berm	Verhoogd terrein dat wordt aangelegd aan de binnenzijde van een dijk om extra stabiliteit en structurele ondersteuning te bieden.
Studiegebied	Het gebied waar als gevolg van het voornemen effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan groter zijn dan het plangebied en het kan per aspect verschillen.
Teensloot	Een smalle watergang of sloot die parallel loopt aan de binnenzijde van de dijk.
Varianten	Varianten zijn kleine variaties van een dijkversterkingsmaatregel binnen een alternatief
Voorkeursalternatief (VKA)	Het alternatief wat na afweging van de kansrijke alternatieven in <i>zeef 2</i> de voorkeur heeft gekregen. Het VKA wordt vastgesteld door het Bestuur van het waterschap.
Voornemen/Voorgenomen activiteit	Datgene, wat de initiatiefnemer wil realiseren, in dit geval de realisatie van de Dijkversterking Geervliet-Hekelingen
Zeef	Een moment in het variantenafwegingsproces waarbij middels verschillende afwegingscriteria een selectie wordt gemaakt van kansrijke oplossingen en alternatieven.
Zoekgebied	Het gebied waarbinnen gezocht wordt naar mogelijkheden voor het voornemen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Om te anticiperen op de nieuwe waterveiligheidsnormen van primaire waterkeringen is in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) 2017-2022 een aantal dijktrajecten opgenomen met een urgente veiligheidsopgave. De urgentie is bepaald door per normtraject, de berekende faalkansen in de studie Veiligheid Nederland in Kaart 2 (VNK2) te vergelijken met de nieuwste norm. Voor 14 normtrajecten is de hieruit bepaalde afstand tot de norm dermate groot dat deze trajecten op het HWBP 2017-2022 zijn gezet, vooruitlopend op de resultaten van de nog uit te voeren beoordeling.

Het dijktraject op Voorne - Putten (normtraject 20-3) is 1 van de 14 projecten die op deze wijze in het HWBP 2017-2022 zijn geprogrammeerd. Inmiddels is dit dijktraject beoordeeld en is de daaruit voortvloeiende dijkversterkingsopgave aangescherpt. Een klein deel van de versterkingsopgave langs het Hartelkanaal is overgeheveld naar dijkversterking normtraject 20-2 omdat de hoogte gerelateerde versterkingsopgave voor dit deel beter aansluit op de dijkversterkingsopgave van 20-2 dan van 20-3. Voor dijkversterking 20-3, tussen Geervliet en Hekelingen, resteert een verbeteropgave op twee dijkvakken langs het Hartelkanaal, drie dijkvakken langs de Oude Maas en verschillende dijkvakken langs het Spui. In Figuur 2-1 is het plangebied met de scope met de deelgebieden weergegeven.

1.2 Projectdoel

Het doel van dit project is het versterken van delen van de dijken langs het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui in het kader van het HWBP, zodat deze weer aan de veiligheidsnorm voldoen. Hierbij is zichtjaar 2080 de scope van het project, zie Technische Uitgangspunten Notitie (HKV en Antea Group, Augustus 2023).

1.3 Doel van het document

Deze notitie beschrijft de tweede ontwerpstep van de Verkenningsfase in het dijkversterkingsproject: het komen tot kansrijke alternatieven. Deze notitie volgt de notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen (NBO) op – de eerste ontwerpstep.

1.4 Fasering van het project dijkversterking Geervliet – Hekelingen

Ter voorbereiding op de realisatie, de daadwerkelijke werkzaamheden aan de dijk, doorloopt ieder HWBP-project in principe 4 fasen: de Initiatie (Voorverkenning), de Verkenning, de Planuitwerking en de Realisatie (HWBP, Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) Handreiking verkenning, 2017). In Figuur 1-1 zijn deze verschillende fasen weergegeven. Het project bevindt zich nu in de Verkenningfase.



Figuur 1-1: Fasering HWBP project

In de initiatiefase is nadere veiligheidsanalyse uitgevoerd. Hierin zijn de geografische grenzen en de opgave vanuit waterveiligheid en ruimte van het project gedefinieerd. Daarnaast is in het begin van de Verkenningfase nog een scope-optimalisatie uitgevoerd. In hoofdstuk 2 is de scope beschreven.

1.5 Verkenningsfase

Het doel van de verkenningsfase is het komen tot een vastgesteld voorkeursalternatief (VKA) dat recht doet aan de verschillende belangen. Het VKA is de oplossing die de voorkeur heeft van het waterschap op basis van gewogen argumenten én dus de voorkeur heeft boven andere oplossingen. De voorgenomen planning is dat de verkenningsfase medio 2024 wordt afgerond en resulteert in een voorkeursbeslissing (VKB). De VKB is het

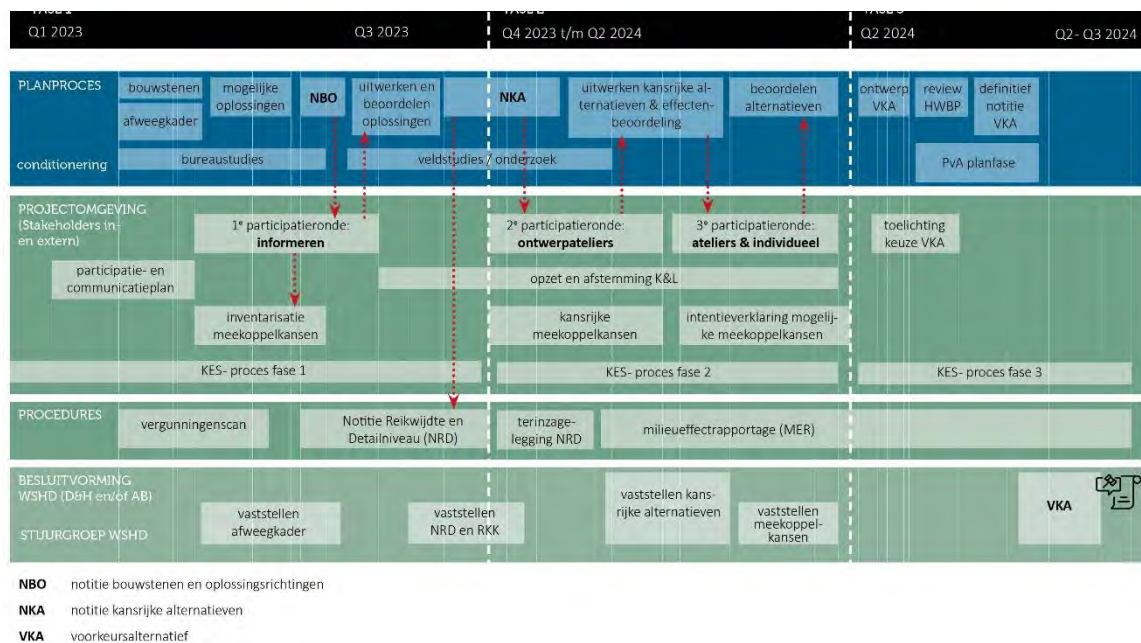
besluit dat het waterschap neemt over wat het VKA is. Het proces om te komen tot een afgewogen en gedragen VKA volgt de HWPB-handreiking verkenning (HWBP, Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) Handreiking verkenning, 2017).

In het ontwerpproces wordt van grof naar fijn gewerkt; van bouwstenen tot het VKA. In figuur 1-2 is dit proces samen met het omgevings- en het milieueffectrapportageproces (m.e.r.) en op te leveren planproducten weergegeven: de Verkenningsfase.

De ontwerpstappen in de verkenningfase zijn:

1. Beoordelen of een bouwsteen¹ bijdraagt aan het oplossen van het veiligheidsprobleem van de dijk en hierdoor relevant is.
 - a. Dit is vastgelegd in de Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen (NBO).
2. Van relevante bouwstenen² naar mogelijke oplossingsrichtingen.
 - a. Dit is vastgelegd in de Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen (NBO).
3. Van mogelijke oplossingsrichtingen³ naar kansrijke alternatieven (afweegmoment 'zeef 1').
 - a. Dit wordt vastgelegd in deze Notitie Kansrijke Alternatieven (NKA).
4. Van kansrijke alternatieven naar het Voorkeursalternatief (afweegmoment 'zeef 2').
 - a. Dit wordt vastgelegd in de Notitie Voorkeursalternatief (NVKA).

Het proces van de verkenningfase van bouwstenen tot de NVKA én de parallel lopende sporen van afstemming met de omgeving en het besluitvormingsproces, is weergegeven in Figuur 1-2.



Figuur 1-2: Processtappen plan/techniek (TM), omgeving (OM) en procedures, incl. het MER binnen de Verkenningfase en ontwerpnotities (NBO: notitie bouwstenen en oplossingsrichtingen; NKA: notitie kansrijke alternatieven; NVKA: notitie voorkeursalternatief NVKA)

Allereerst wordt beoordeeld of een bouwsteen bijdraagt aan het oplossen van het veiligheidsprobleem van de dijk. Niet alle bouwstenen dragen bij aan het oplossen van dezelfde faalmechanismen. Er is per deelgebied en per faalmechanisme gekeken welke bouwstenen relevant zijn om verder mee te nemen in het verdere ontwerpproces. Dit resulteert 'relevante bouwstenen'.

¹ Een bouwsteen is een mogelijke maatregel of oplossing om een dijk te verbeteren
² Relevante bouwstenen zijn bouwstenen die de faalmechanismen binnen de veiligheidsopgave van traject 20-3 oplossen.
³ Een mogelijke oplossingsrichting is één of een verzameling van relevante bouwstenen die de veiligheidsopgave oplost voor een specifiek deelgebied en die zo de basis vormt voor een eerste schetsontwerp.

Om zorg te dragen dat bij de beoordeling van dijkversterkingsmaatregelen alle relevante aspecten worden meegenomen, wordt gebruik gemaakt van een vastgesteld afweegkader met bepaalde afweegmomenten (zogenaamde 'zeef' / Nota afwegingskader_D0.2, 2023). Zo worden ontwerpkeuzes navolgbaar en transparant gemaakt. De oplossingsrichtingen worden o.a. afgewogen op basis van ruimtelijke inpassing, gebiedskwaliteit, natuur, water, duurzaamheid, kosten & planning, en uitvoerbaarheid. De stakeholders zoals gebiedspartners, perceelegebieden, gebruikers en omwonenden spelen een belangrijke rol in de verkenningsfase. In de volgende paragraaf wordt dit verder toegelicht.

De mogelijke oplossingsrichtingen uit de NBO zijn het vertrekpunt voor het samenstellen van alternatieven. Dit zijn oplossingsrichtingen die schetsmatig zijn ingetekend in de omgeving. Bij de verdere uitwerking van de alternatieven wordt door o.a. een knelpuntenanalyse inzichtelijk wat de effecten zijn op de omgeving. In zeef 1 worden de oplossingsrichtingen beoordeeld op basis van de sub-items van het vastgesteld afweegkader (Nota afwegingskader_D0.2, 2023); zie volgende paragraaf voor een toelichting op het afweegkader) en worden kansrijke alternatieven gevormd. Het resultaat zijn de kansrijke alternatieven per deelgebied. Bij de verdere uitwerking van de alternatieven wordt door o.a. een knelpuntenanalyse inzichtelijk wat de effecten zijn op de omgeving en wordt benodigd maatwerk benoemd.

1.6 Afwegingsproces en het afweegkader

Om het ontwerp- en afwegingsproces eenduidig en herleidbaar te maken wordt er in de verkenningsfase op twee momenten een afweging gemaakt van oplossingen op basis van het afweegkader (figuur 1-3 geeft schematisch dit proces weer). Dit zorgt voor een navolgbare onderbouwing van het afweegproces tot een definitief VKA en maakt helder waarom oplossingen of alternatieven worden geselecteerd of afvallen. De 2 momenten zijn:

- 1) Van oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven (zeef 1).
- 2) Van kansrijke alternatieven naar het voorkeursalternatief (zeef 2).

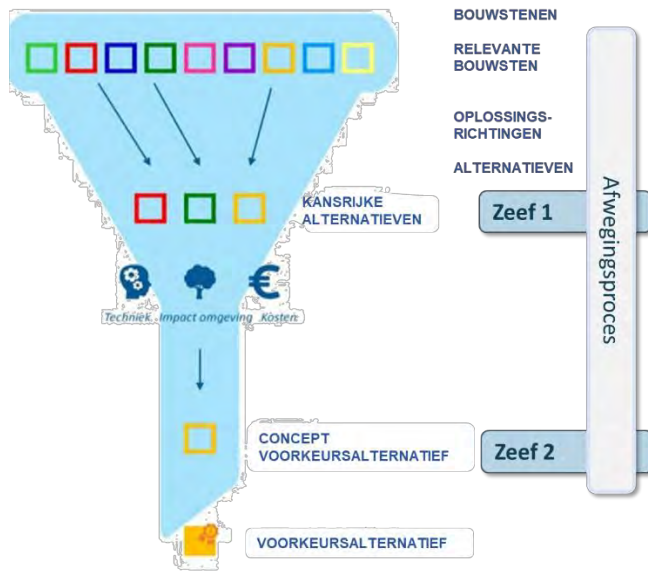
Het afweegkader bestaat uit relevante aspecten en belangen, die spelen bij een dijkversterkingsproject. Deze criteria worden gebruikt in het hele verkenningsproces en worden voor elk deelgebied (Hartelkanaal, Oude Maas noord en zuid, en het Spui) toegepast. Het afweegkader bestaat uit 8 hoofditems. Deze items zijn onderverdeeld in specifiekere sub-items en elk sub-item heeft één of meerdere beoordelingscriteria waarop een oplossingsrichting of kansrijk alternatief beoordeeld wordt. Daarbij wordt niet alleen gekeken door de technische bril maar spelen juist ook omgevings- en bestuurlijke aspecten en belangen een belangrijke rol.

Het afweegkader bevat de volgende hoofditems:

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

Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen (NBO)

De NBO beschrijft dat allereerst (relevante) technische maatregelen bepaald worden om de dijk te versterken (de bouwstenen). Vanuit het HWBP is er een standaardlijst aan bouwstenen die de start vormen bij dijkversterkingsprojecten. Deze lijst is aangevuld met nieuwe innovaties die recentelijk zijn bewezen als goede oplossingen voor dijkversterkingen. Een bouwsteen, of een combinatie van bouwstenen, moet ervoor zorgen dat de dijk weer aan de veiligheidseis voldoet voor een specifiek faalmechanisme. De bouwstenen die niet of onvolledig bijdragen aan het oplossen van een faalmechanisme vallen af en worden niet opgenomen in het proces. Vervolgens worden de bouwstenen uitgewerkt tot mogelijke oplossingsrichtingen.



Figuur 1-3: Afwegingsproces Verkenningfase: een trechtering van bouwstenen tot en met VKA

Notitie Kansrijke Alternatieven (NKA) (dit document)

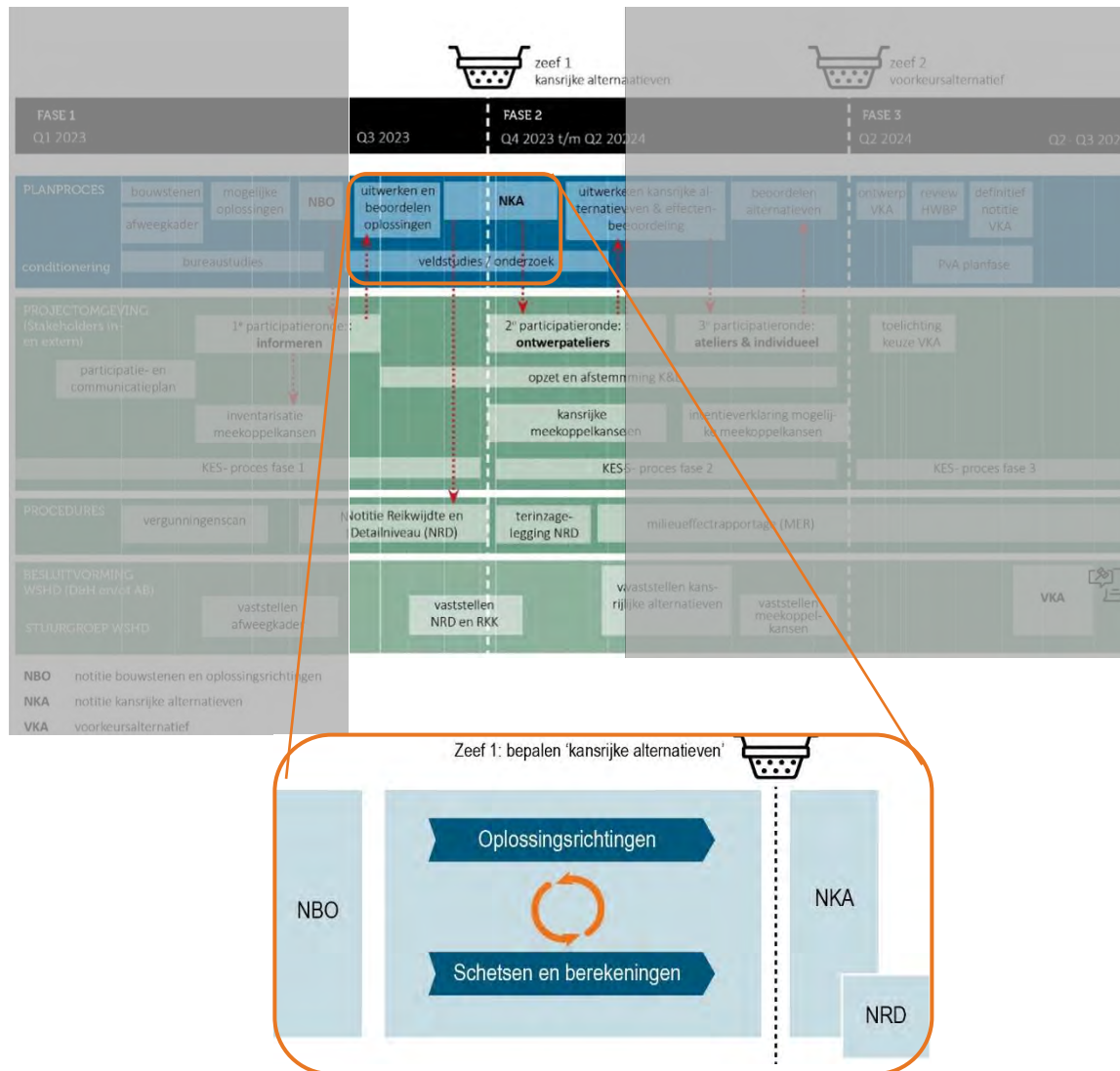
In de NKA worden de mogelijke oplossingsrichtingen (inclusief eventuele aanvullingen vanuit de stakeholders) opgewerkt tot alternatieven. Dit wordt gedaan door ze te beoordelen op 'kansrijkheid' in de eerste zeef: zeef 1. Deze stappen worden beschreven in dit document en zijn schematisch weergegeven in onderstaande figuur 1-4.

Voor de beoordeling wordt het vastgestelde afweegkader gebruikt. Het resultaat van deze zeef 1 bestaat uit enkele kansrijke alternatieven die in het MER worden onderzocht. De alternatieven die als 'niet- kansrijk' zijn beoordeeld vallen af en worden niet verder meegenomen in het ontwerpproces. De kansrijke alternatieven worden vervolgens nader uitgewerkt tot een meer gedetailleerd ontwerp en de mogelijke effecten op de omgeving worden in beeld gebracht.

In deze fase van de verkenning is ook gecommuniceerd en contact gezocht met de omgeving; zo zijn de oplossingsrichtingen gedeeld met de omgeving en de gebiedspartners (gemeente, provincie, Rijksoverheid, terrein behorende organisaties) door middel van een toelichtende brief waarop men reactie kon geven. Op deze wijze kregen de stakeholders de gelegenheid om eventueel aanvullende bouwstenen en/of oplossingsrichtingen aan te dragen. Deze aanvullende bouwstenen en/of oplossingsrichtingen zouden vervolgens intern worden afgewogen en, indien relevant, worden toegevoegd aan het ontwerpproces. Dat gezegd hebbende heeft de participatieronde in deze fase van het project niet geleid tot inhoudelijke wijzigingen of toevoegingen in de notitie kansrijke alternatieven (NKA). De betreffende stakeholders die reactie hebben gegeven op de oplossingsrichtingen hebben een terugkoppeling gehad en blijven onderdeel van het participatieve proces.

Notitie Reikwijdte en Detailniveau m.e.r. (NRD)

De kansrijke alternatieven worden opgenomen in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). De NRD is het startdocument van de plan-m.e.r.-procedure dat uiteindelijk resulteert in een Milieueffectrapport (plan-MER). In de NRD worden de reikwijdte en het detailniveau van het onderzoek in het MER beschreven: wat moet in het MER worden onderzocht en op welke manier? Op basis van de NRD worden betrokken bestuursorganen en adviseurs (de "vooroverleg partners" in het kader van het ruimtelijk besluit) geraadpleegd over de inhoud (reikwijdte en detailniveau) van het MER. Ook wordt de NRD gepubliceerd en wordt eenieder de kans gegeven zijn/haar mening te geven over de onderzoeksmethodiek in het MER. Ook wordt de Commissie m.e.r. geraadpleegd en gevraagd advies uit te brengen over reikwijdte en detailniveau. De relatie tussen het planproces, procedures (m.e.r. incl. NRD) en het omgevingsproces is in Figuur 1-4 weergegeven.



Figuur 1-4: Procesdiagram van NBO tot NKA, inclusief NSO EN NRD

Notitie Schetsontwerp (NSO)

Ter voorbereiding op zeef 1 zijn hoekpunten/kaders van de oplossingen uitgewerkt tot een schetsontwerp (SO) om zo inzicht te krijgen in de mogelijke impact en effecten op de omgeving. De uitwerking van de SO's is beschreven in de NSO.

Nota Voorkeursalternatief (NVKA)

In de laatste beoordeling worden de kansrijke alternatieven opgewerkt tot een voorontwerp (VO) en afgewogen met het afweegkader in zeef 2. Hieruit volgt het VKA. Het VKA is een set aan oplossingen voor normtraject 20-3 welke naast het oplossen van de dijkversterkingsopgave tevens voldoet aan de gestelde ruimtelijke kwaliteitseisen uit het ruimtelijk kader en gehonoreerde wensen uit het gebied. Dit wordt beschreven in de notitie voorkeursalternatief (NVKA). Belangrijke input voor het VKA vormt het milieueffectrapport (plan-MER). In het plan-MER worden de effecten onderzocht op effecten op de omgeving. Op basis van dit effectenonderzoek worden kansrijke alternatieven met elkaar vergeleken.

2 De dijk en de opgave

2.1 Inleiding

Normtraject 20-3 heeft een lengte van 21,91 km en start tussen Zwartewaal en Heenvliet langs het Hartelkanaal en loopt via de Oude Maas en het Spui tot de monding van de Bernisse. Het normtraject heeft een signaleringswaarde van 1/30.000 per jaar en een ondergrens van 1/10.000 per jaar. Normtraject 20-3 is onderdeel van vroegere dijkkring 20 'Voorne-Putten' en beschermt o.a. de gemeente Nissewaard, waar o.a. Spijkenisse, Geervliet en Hekelingen zijn gelegen. De dijk loopt van hm17.6 (Spui) tot hm39.5 (Hartelkanaal). Het traject grenst aan 3 verschillende waterlichamen: het Hartelkanaal de Oude Maas en het Spui. In figuur 3-1 is in de kaart van het plangebied te zien waar de technische en de ruimtelijke scope liggen.

De ruimtelijke en technische scope samen vormen de scope van de Verkenningfase. Deze is weergegeven in figuur 2-1. In Bijlage 2 is de scope van het dijkversterkingsproject Geervliet – Hekelingen opgenomen in een groot formaat (A3-formaat).



Figuur 2-1: Scope dijkversterking trajecten Geervliet – Hekelingen

2.2 Veiligheidsopgave

Het dijktraject Geervliet – Hekelingen binnen de scope van de dijkversterkingsopgave is onderverdeeld in verschillende deelgebieden: Hartelkanaal, Oude Maas en Spui. In Tabel 2-1 is per deelgebied en faalmechanisme het aantal meters versterkingsopgave opgenomen.

Deze versterkingsopgave volgt uit de scope optimalisatie (WSP/ Fugro, 2023). In de tabel is gewerkt met afkortingen van faalmechanismen; de uitleg per afkorting is per faalmechanisme opgenomen (afkortingen zijn dikgedrukt):

- Hoogte' (**HT**) en 'erosie van de (gras)bekleding op de kruin en het binnentalud' (**GEKB**). Bij een te lage kruin kan door golfoverslag de bekleding op de kruin en het binnentalud eroderen, waardoor de dijk de functie verliest. Het traject van hm39.6 – hm37.85 is op hoogte en deels op GABU afgekeurd. De hoogteopgave op dit deel van het traject wordt bij een aanliggend nog op te sterking versterkingsproject "normtraject 20-2" door waterschap ondergebracht zit derhalve niet in de scope van dit project. De opgave voor GABU op dit deel van het traject valt wel binnen de scope van de versterking (zie ook 3e bullit).
- Stabiliteit binnenwaarts (**STBI**). Bij STBI bestaat er een ontoelaatbaar risico dat door instabiliteit van het binnentalud er grond afschuift. Dit ontstaat vaak door een hoge (grond)waterstand in de dijk in combinatie met een steil talud.
- Afschuiven van grasbekleding op het buitentalud (**GABU**). De kleilaag op de dijk is op deze locaties te dun. Door golven tegen het buitentalud en door hoge waterdrukken in de dijk zelf kan hierdoor de kleibekleding falen en kan erosie van de dijk kan optreden. Zoals hierboven aangegeven valt de opgave voor GABU tussen hm 37.85 – hm 38.0, hm 38.18 – hm38.23 en hm 39.03 – hm 39.08 binnen de scope van deze dijkversterking maar wordt de hoogteopgave op dit deel in de versterking van normtraject 20-2 meegenomen.

Het faalmechanisme piping (STPH) treedt in normtraject 20-3 niet op door de geringe doorlatendheid van de aanwezige getijdezandafzettingen (WSHD, 2023).

De technische scope van de dijkversterking is weergegeven in onderstaande Tabel 2-1. Langs delen van het Hartelkanaal is er een versterkingsopgave vanwege grasafschuiving buitentalud (GABU) Langs delen van Oude Maas en Spui is er een versterkingsopgave vanwege stabiliteit binnenwaarts (STBI).

De technische scope van de dijkversterking is weergegeven in onderstaande Tabel 2-1. Langs delen van het Hartelkanaal is er een versterkingsopgave vanwege grasafschuiving buitentalud (**GABU**) Langs delen van Oude Maas en Spui is er een versterkingsopgave vanwege stabiliteit binnenwaarts (STBI).

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

Deelgebied	Afgekeurd op faalmechanisme(n) - lengte (m)	
	STBI	GABU
Hartelkanaal (hm 32.6-hm 39.6)		470 m
Oude Maas (hm 25.7-32.6)	575 m	
Spui (hm 17.5-25.7)	3.518 m	

2.3 Gebiedskenmerken

Traject Geervliet – Hekelingen begint ter hoogte van de Put van Heenvliet en gaat in oostelijke richting langs het Hartelkanaal richting Spijkenisse. Daarna buigt het bij de Oude Maas naar het zuiden af en loopt het door langs de wijken Schenkel en Maaswijk in Spijkenisse. Aangekomen bij het Spui vervolgt het zijn weg in westelijke richting langs het Spui tot aan de inlaatsluis Bernisse. Het gehele traject strekt zich uit over 21,9 kilometer.

Het projectgebied ligt voor een klein deel binnen de gemeente Voorne aan zee en gemeente Rotterdam. Het grootste deel valt binnen de gemeente Nissewaard en gemeente Rotterdam; en volledig binnen het beheersgebied van het Waterschap Hollandse Delta (WSHD) en de provincie Zuid-Holland. Rijkswaterstaat (RWS) is beheerder van de Hartelkering, die deels overloopt in onze primaire kering.

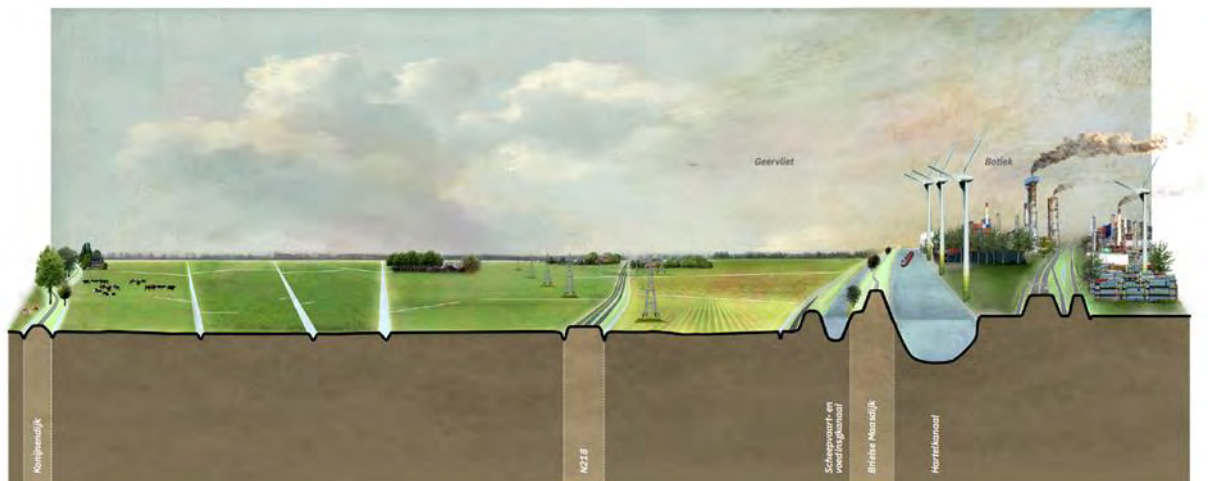
De bereikbaarheid van de Rotterdamse Haven speelt een belangrijke rol, omdat de economische belangen van de activiteiten in het gebied groot zijn. Ook spelen ontwikkelingen in het gebied, als het plaatsen van windmolens en stedelijke ontwikkeling op en langs de dijk, een rol in de complexiteit van het project. Tenslotte zijn in het recente verleden al werkzaamheden aan de dijk verricht, denk aan Zettingsvloeiing Spui en de dijkversterkingen Spui West en Zettingsvloeiing Spijkenisserbrug. Er vinden daarnaast nog steeds beoordelingsactiviteiten in het gebied plaats. Ook het project Zettingsvloeiing derde toetsing verkeert op dit

moment in de realisatiefase en kent overlappende strekking met het project Verkenning Normtraject 20-3. Dit betekent dat er vanuit verschillende hoeken participatie en communicatie plaatsvindt. Dit is een complicerende factor in het benaderen van de omgeving en stakeholders.

Het landschap verandert gezien vanuit het noordwesten van een lege waterkering voornamelijk gebruikt door schapen, in een sterk verstedelijkt gebied ten westen van de Oude Maas en buigt daarna terug naar het westen langs het Spui met een voornamelijk agrarisch karakter. Deze 3 verschillende landschappen vragen een specifieke aanpak.

De dijk langs het Hartelkanaal

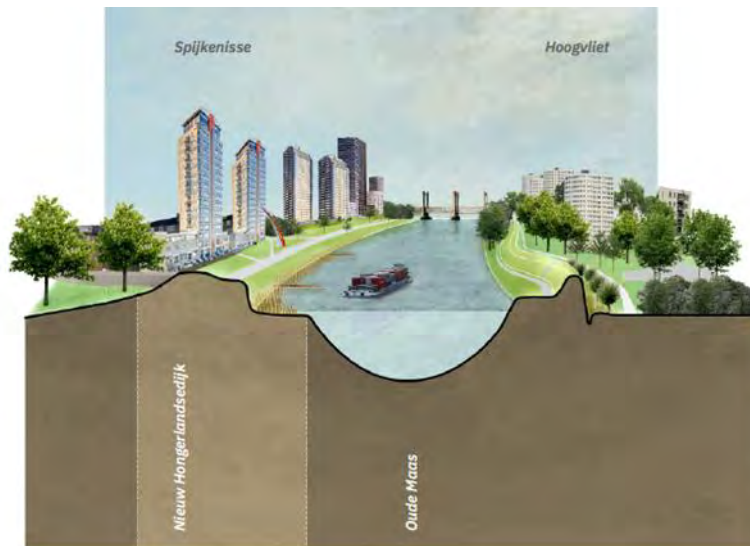
Het deelgebied langs het Hartelkanaal wordt gekarakteriseerd door de aanwezigheid van een schaaldijk met aan de binnenzijde het Voedingskanaal. De dijk bestaat uit een kern van zand tussen perskades op een kleilaag.



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

2.3.1 De dijk langs de Oude Maas

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



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

2.3.2 De dijk langs het Spui

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



Figuur 2-4: Kenmerken van de dijk langs het Spui (bron: Feddes/Olthof, 2023)

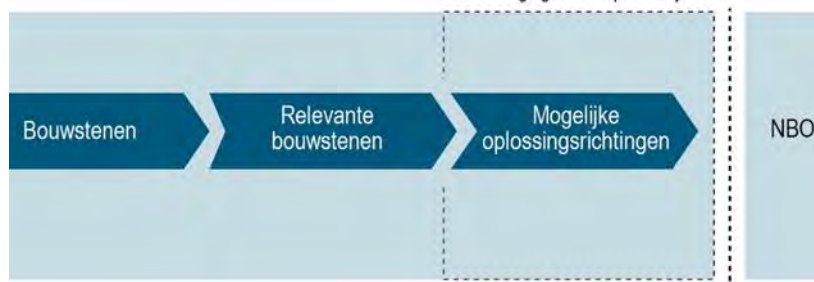
3 Toelichting van (kansrijke) bouwstenen naar oplossingsrichtingen

3.1 Inleiding

Een dijk kan op veel manieren worden versterkt. Om tot een brede set oplossingsrichtingen te komen voor de dijkversterking zijn bouwstenen opgesteld. Op basis van de veiligheidsopgave van traject 20-3 dienen de bouwstenen de faalmechanismen GABU langs het Hartelkanaal en STBI langs de Oude Maas en het Spui op te lossen. De eerste stap in de selectie van bouwstenen is te controleren of deze bijdraagt aan het oplossen van het veiligheidsprobleem. Bouwstenen die dat doen, selecteren we als “relevante bouwstenen”.

Deze relevante bouwstenen zijn op zichzelf vaak niet voldoende om de veiligheidsopgave(n) volledig op te lossen. Het is vaak nodig om een combinatie te maken van verschillende relevante bouwstenen tot mogelijke oplossingsrichtingen. Voor de beschreven relevante bouwstenen zijn per deelgebied een set aan mogelijke oplossingsrichtingen opgesteld. Deze ontwerpstep is gedaan op basis van deskundigenoordeel. Hierbij is gekeken naar een combinatie van relevante bouwstenen die logisch op elkaar aansluiten, en niet in conflict zijn met elkaar. Het is daarom niet zo dat alle mogelijke combinaties resulteren in mogelijke oplossingsrichtingen.

Het proces van de bouwstenen tot het NBO is gevisualiseerd in figuur 3-1 en wordt verder beschreven in dit hoofdstuk.



Figuur 3-1: Het proces tot en met het NBO

3.2 Korte beschrijving relevante bouwstenen

De bouwstenen zijn onder te verdelen in traditionele bouwstenen en recent ontwikkelde (innovatieve) oplossingen. Vervolgens worden deze gereduceerd tot relevante bouwstenen die bijdragen aan de veiligheidsopgave per deelgebied (aangegeven met groen), te zien in *Tabel 3-1*. In de NBO (AnteaGroup, 2023) is van elke relevante bouwsteen een korte beschrijving beschikbaar.

Tabel 3-1: Alle relevante bouwstenen voor Hartelkanaal, Oude Maas en Spui

Bouwsteen	Bijdrage aan veiligheidsopgave			
	Hartelkanaal	Oude Maas	Spui	
B Bekledingen				
	<i>Traditioneel</i>			
B.3	Erosie bestendig maken kruin en talud harde bekleding	Ja	nee	nee
B.4	Erosie bestendig maken kruin en talud zachte bekleding	Ja	nee	nee
	<i>Innovatief</i>			
B.4.5	Erosie bestendig maken kruin en talud kruidenrijk gras	Ja	nee	nee
B.7	Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	Ja	nee	nee
C Constructie				
	<i>Traditioneel</i>			
C.1	Diepwand	nee	Ja	Ja
C.4	Kistdam	nee	Ja	Ja
C.5	Stabiliteitsscherm (verticale constructie)	nee	Ja	Ja
	<i>Innovatief</i>			
C.8	Vernagelingstechniek	nee	Ja	Ja
C.9	Mixed in place	nee	Ja	Ja
G Grondwerk				
	<i>Traditioneel</i>			
G.3	Dijkverbreding vierkant	nee	Ja	Ja
G.4	Berm binnenwaarts	nee	Ja	Ja
G.7	Verflauwen binnentalud	nee	Ja	Ja
G.9	Dijkversterking buitenwaarts	nee	Ja	Ja
G.10	Grondverbetering (voorbelaasting)	nee	Ja	Ja
G.11	Grondverbetering (vervangen van grond)	nee	Ja	Ja
G.14	Verlegging teensloot	nee	Ja	Ja
	<i>Innovatief</i>			
G.16	Grondverbetering (vacuümconsolidatie)	nee	Ja	Ja
D Drainage				
	<i>Traditioneel</i>			
D.1	Drainageconstructie horizontaal	Ja	Ja	Ja
D.2	Drainageconstructie verticaal	Ja	Ja	Ja
D.3	Dempen teensloot met drainage	Ja	Ja	Ja
	<i>Innovatief</i>			
D.4	DMC-systeem (horizontaal gestuurde drainagebuis met pomp)	Ja	Ja	Ja

3.2.1 Afgevalen bouwstenen

Vanwege locatiespecifieke redenen vallen er een aantal bouwstenen af. Deze worden hieronder beschreven.

Hartelkanaal

Ten opzichte van de relevante bouwstenen vallen geen bouwstenen af.

Oude Maas

Ten opzichte van de relevante bouwstenen vallen 3 bouwstenen af om locatiespecifieke redenen:

- Aangezien het stabiliteitsprobleem langs de Oude Maas in hoofdzaak niet veroorzaakt wordt door hoge grondwaterstanden/stijghoogtes maar door de sterkte-eigenschappen van het dijk materiaal vallen drainagetechnieken af.

- In de bouwsteen dijkverbreding vierkant wordt de dijk vanaf de kruin zowel binnenwaarts als buitenwaarts uitgebouwd. Door de dijk vanaf kruin tot teen binnenwaarts te verbreden wordt extra grond in het aandrijvend deel van het glijvlak aangebracht en wordt het stabiliteitsprobleem eerder groter dan kleiner. Feitelijk werkt deze bouwsteen alleen als de dijk zo breed gemaakt wordt dat bij een optredende glijcirkel er voldoende kruinbreedte overblijft zodat er geen doorbraak optreedt (restprofiel benadering). Ten opzichte van de andere bouwstenen is dit erg ineffectief en wordt deze bouwsteen niet verder meegenomen.
- Bij Oude Maas zuid is grondverbetering geen optie. Vrijwel de gehele glijcirkel ligt in het dijkprofiel. Hierdoor zou een fors deel van de dijk afgegraven moeten worden om de grondverbetering aan te brengen.

Spui

Ten opzichte van de relevante bouwstenen valt één bouwsteen af om locatie specifieke redenen:

- Met de bouwsteen dijkverbreding vierkant wordt de dijk vanaf de kruin zowel binnenwaarts als buitenwaarts uitgebouwd. Door de dijk vanaf kruin tot teen binnenwaarts te verbreden wordt extra grond in het aandrijvend deel van het glijvlak aangebracht en wordt het stabiliteitsprobleem eerder groter dan kleiner. Feitelijk werkt deze bouwsteen alleen als de dijk zo breed gemaakt wordt dat bij een optredende glijcirkel er voldoende kruinbreedte overblijft zodat er geen doorbraak optreedt (restprofiel benadering). Ten opzichte van de andere bouwstenen is dit erg ineffectief en wordt deze bouwsteen niet verder meegenomen.

3.3 Korte beschrijving mogelijke oplossingsrichtingen

Het resultaat van de NBO is een set aan oplossingsrichtingen per deelgebied. Omdat per deelgebied een andere veiligheidsopgave geldt is de lijst aan oplossingsrichtingen per deelgebied verschillend. Een oplossingsrichting draagt in principe bij aan het oplossen van één of meerdere faalmechanisme(n). De oplossingsrichtingen zijn echter bij het opstellen van de NBO nog niet (geotechnisch) doorgerekend. In de verdere uitwerking van oplossingsrichtingen, is in een schetsontwerp (SO) beoordeeld of een afzonderlijke oplossingsrichting ook met de locatiespecifieke condities de veiligheidsopgave oplost. In het volgende hoofdstuk wordt hier een korte toelichting op gegeven.

3.4 Oplossingsrichtingen per deelgebied

Hartelkanaal

Voor de locaties langs het Hartelkanaal bestaat de opgave uit het vervangen van de bestaande kleibekleding omdat deze te dun is en daarmee niet erosiebestendig genoeg is. Daarnaast zijn er zowel op het binnentalud als op het buitentalud natte plekken geconstateerd. Deze natte plekken duiden op een te dunne kleibekleding in combinatie met een te hoge waterstand dan wel waterdruk in de dijk. De bouwstenen bestaan hier uit het vervangen van de bestaande bekleding door zachte of harde bekleding en eventueel het toepassen van drainage om de waterstand dan wel waterdruk in de kern te verlagen. Wanneer de beschikbare relevante bouwstenen worden gecombineerd blijven er voor het Hartelkanaal vier mogelijke oplossingsrichtingen over:

- HRT1: Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/kruidenrijk gras (B.4, B.4.5)
- HRT2: Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) (B.3, B.7)
- HRT3: Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/kruidenrijk gras (B.4, B.4.5) én drainageconstructie aanleggen (D.1, D.2, D.3, D.4)
- HRT4: Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) (B.3, B.7) én drainageconstructie aanleggen (D.1, D.2, D.3, D.4)

Oude Maas

Het deelgebied Oude Maas kan worden opgedeeld in twee sub-gebieden: Oude Maas noord en zuid. Oude Maas noord betreft dijkvak 14 nabij de Spijkernissebrug.

De opgave bij Oude Maas noord wordt bepaald door een forse diepe glijcirkel met een uittredepunt aan de polderzijde van de sloot. Direct achter de sloot ligt een fietspad. De volgende oplossingsrichtingen zijn mogelijk voor Oude Maas noord:

- MS1: Berm binnenwaarts (G.4) *
- MS2: Verflauwen binnentalud (G.7) *
- MS3: Verlegging teensloot (G.14) *
- MS4: Berm binnenwaarts (G.4) én verlegging teensloot (G.14)
- MS5: Verflauwen binnentalud (G.7) én berm binnenwaarts (G.4) *
- MS6: Verflauwen binnentalud (G.7) én verlegging teensloot (G.14)
- MS7: Verflauwen binnentalud (G.7) én berm binnenwaarts (G.4) en verlegging teensloot (G.14)
- MS8: Dijkversterking buitenwaarts (G.9)
- MS9: Innovatieve constructie (bv. vernageling) (C.8)
- MS10: Verticale constructie (diepwand/kistdam/stabiliteitsscherm/mixed in place) (C.4, C.5, C.9)
- MS11: Grondverbetering (voorbelasting/vervangen van grond/vacuümconsolidatie) (G.10, G.11, G.16)

* in het ontwerpproces zijn deze afgevalen na de NBO. Een toelichting is gegeven in paragraaf 3.5.

Oude Maas zuid betreft de dijkvakken 20 en 21 en ligt aan de oostzijde van Spijkenisse met aan de buitenzijde het Berengat. De opgave bij Oude Maas zuid wordt bepaald door een beperkte glijcirkel die vooral door de kruin en het binnentalud gaat en uitreedt nabij de binnenteen. De sloot ligt hier op grotere afstand van de dijk. Direct langs de dijk loopt een fietspad en een weg. De volgende oplossingsrichtingen zijn mogelijk voor Oude Maas zuid:

- MS1: Berm binnenwaarts (G.4)
- MS2: Verflauwen binnentalud (G.7)
- MS8: Dijkversterking buitenwaarts (G.9)
- MS9: Innovatieve constructie (bv. vernageling) (C.8)
- MS10: Verticale constructie (diepwand/kistdam/stabiliteitsscherm/mixed in place) (C.4, C.5, C.9)

Spui

Het deelgebied Spui bestaat uit diverse dijkvakken die versterkt dienen te worden, afgewisseld met dijkvakken die niet hoeven worden versterkt. De opgave langs het Spui wordt bepaald door een forse diepe glijcirkel met een uittredepunt aan de polderzijde van de sloot.

De mogelijke oplossingsrichtingen voor het Spui (SP) zijn als volgt:

- SP1: Berm binnenwaarts (G.4)
- SP2: Verflauwen binnentalud (G.7)
- SP3: Verlegging teensloot (G.14)
- SP4: Berm binnenwaarts (G.4) én verlegging teensloot (G.14)
- SP5: Verflauwen binnentalud (G.7) én berm binnenwaarts (G.4)
- SP6: Verflauwen binnentalud (G.7) én verlegging teensloot (G.14)
- SP7: Verflauwen binnentalud (G.7) én berm binnenwaarts (G.4) en verlegging teensloot (G.14)
- SP8: Dijkversterking buitenwaarts (G.9)
- SP9: Innovatieve constructie (bv. vernageling) (C.8)
- SP10: Verticale constructie (diepwand/kistdam/stabiliteitsscherm/mixed in place) (C.4, C.5, C.9)
- SP11: Grondverbetering (voorbelasting/vervangen van grond/vacuümconsolidatie) (G.10, G.11, G.16)
- SP12: Drainageconstructie aanleggen (D.1, D.2, D.3,

3.5 Afgevalen oplossingsrichtingen

Voor Oude Maas noord vallen op basis van geotechnische berekeningen een aantal oplossingsrichtingen af. Uit de berekeningen die op basis van het schetsontwerp zijn gemaakt volgt dat oplossingsrichtingen het stabiliteitsprobleem niet oplossen:

- MS1: Berm binnenwaarts (G.4)
- MS2: Verflauwen binnentalud (G.7)

- MS3: Verlegging teensloot (G.14)

Er is altijd een combinatie van oplossingsrichtingen nodig. Concreet blijven dan de oplossingsrichtingen berm binnenwaarts + slootverlegging en verflauwen binnentalud + slootverlegging over. Van deze twee oplossingsrichtingen blijkt MS4 (berm + slootverlegging) het efficiëntst. Bij de oplossingsrichting

- MS5 “verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts” is ook altijd een slootverlegging nodig.

Daarnaast blijkt het ook niet nodig om én het binnentalud te verflauwen én een berm aan te leggen.

Daarom vallen deze vier oplossingsrichtingen af en worden deze niet verder meegenomen richting zeef 1.

3.6 Participatie in deze ontwerpstep

In deze ontwerpstep is het omgevingsproces opgestart met een inloopavond op 15-06-2023. Tijdens deze informatiebijeenkomst is de omgeving geïnformeerd over dat er is gestart met de Verkenningsfase van het dijkversterkingsproject. Tijdens deze inloopavond zijn vragen, meekoppelkansen en opmerkingen opgehaald. De omgeving en stakeholders zijn niet betrokken bij de beoordeling van relevante bouwstenen of opstellen van mogelijke oplossingsrichtingen. Tijdens deze inloopavond zijn geen nieuwe oplossingsrichtingen aangedragen.

4 Toelichting op afwegingsproces oplossingen naar kansrijke alternatieven (zeef 1)

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft het afwegingsproces van zeef 1. Het startpunt van deze ontwerpstep zijn de oplossingsrichtingen die zijn vastgesteld in de NBO. Eerst wordt de methodiek van zeef 1 en wijze van beoordeling en afweging toegelicht en op welke wijze de effectbeoordeling van oplossingsrichtingen is gedaan. Onderdeel van zeef 1 zijn de 19 sub-items uit het afweegkader (zie schema bijlage 1). Voor ieder van deze sub-items wordt de beoordelingswijze in paragraaf 4.3 kort beschreven. In paragraaf 4.3.1 t/m 4.3.19 wordt per sub-item beschreven hoe de classificering tot stand is gekomen. In paragraaf 4.4 wordt beschreven op welke wijze het participatieproces met stakeholders is ingezet in deze ontwerpstep. In paragraaf 4.5 is het resultaat van de effectenbeoordeling weergegeven. De ontwerpprincipes die zijn gehanteerd bij de totstandkoming van de kansrijke alternatieven is in paragraaf 4.6 toegelicht. Afsluitend wordt in paragraaf 4.7 de totstandkoming van de kansrijke alternatieven besproken. In hoofdstuk 5 wordt dieper ingegaan op de kansrijke alternatieven.

4.2 Methodiek afwegingsproces zeef 1

Als eerste stap van zeef 1 worden alle oplossingsrichtingen beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie (situatie zonder dijkversterking) met als doel de oplossingsrichtingen met elkaar te kunnen vergelijken. Voor iedere oplossingsrichting wordt een score toegekend per sub-item uit het afweegkader met een toelichting waarom deze score is toegekend. In de toelichting worden de eventuele negatieve of positieve effecten benoemd. Dit maakt de beoordeling integraal en herleidbaar.

De beoordeling wordt uitgevoerd op basis van een deskundigenoordeel waarbij gebruik wordt gemaakt van kennis uit opgestelde bureauonderzoeken en eventueel kwantitatieve analyse. Het deskundigenoordeel wordt opgesteld door deskundigen/experts van WSHD, Antea Group en Feddes/Olthof. De expert vult de scores in voor de betreffende sub-items van zijn/haar expertise. Het resultaat is een ingevulde scoringstabel met scores voor alle sub-items per oplossingsrichting. De scores aan de oplossingsrichtingen worden toegekend op basis van de vijfpuntschaal zoals is opgenomen in Tabel 4-1.

Tabel 4-1: Classificeren van de beoordeling zeef 1 op basis van een vijfpuntschaal

-2	Sterk negatief effect en/of geen bijdrage aan doelstelling
-1	Licht negatief effect en/of mindere mate van bijdrage aan doelstelling
0	Neutraal
+1	Licht positief en/of goede mate van bijdrage aan doelstelling
+2	Sterk positief effect en/of sterke mate van bijdrage aan doelstelling

Het is aan de betreffende experts om specifieke invulling te geven aan de beoordeling op basis van de beschikbare informatie en ervaring. De gehanteerde werkwijze en wijze van beoordeling per sub-item is beschreven in de volgende paragraaf.

4.2.1 Wijze van (effecten) beoordeling

Om aan te sluiten bij de in de m.e.r. gehanteerde beoordelingscriteria en wijze van beoordeling is de beoordelingswijze van zeef 1 hier op afgestemd. In zeef 1 wordt nog geen uitgebreide en volledige effectbeoordeling met een hoog detailniveau uitgevoerd. De beoordeling heeft als doel een inschatting te maken van mogelijke effecten en aandachtspunten (zie ook opmerking in los document beoordelingswijze

subitems) op basis van een deskundigenoordeel. Alle sub-items worden evenredig meegenomen in de beoordeling; er wordt geen weging toegekend aan een individueel sub-items.

De ingevulde scores worden gebruikt als hulpmiddel voor het afwegingsproces om te komen tot een keuze van kansrijke alternatieven voor de deelgebieden Hartelkanaal, Oude Maas en het Spui. De belangrijkste bevindingen uit de beoordeling door experts en een conclusie over de onderscheidende oplossingsrichtingen resulteert in een afgewogen keuze van kansrijke alternatieven. De scores per sub-item worden niet opgeteld maar geeft enkel inzicht in de relatieve beoordeling van oplossingsrichtingen en wordt gebruikt om 'door de oogharen heen' de kansrijke alternatieven te bepalen.

Om de consistentie tussen de verschillende planproducten in de Verkenningsfase en de gebruikte beoordelingscriteria in het MER te waarborgen, is ervoor gekozen om de beoordelingscriteria in zeef 1 (NKA) en zeef 2 (VKA) te beoordelen ten opzichte van de huidige situatie/situatie zonder dijkverbetering met als doel de oplossingsrichtingen met elkaar te kunnen vergelijken.

4.3 Wijze van beoordeling per sub-item

De sub-items zijn beoordeeld door experts. De oplossingsrichtingen zijn per deelgebied beoordeeld op de 19 sub-items uit het afweegkader. Aan deze sub-items zijn verschillende onderliggende beoordelingscriteria verbonden. Om een kwalitatieve beoordeling te kunnen doen van de oplossingsrichtingen kwaliteitsborging te behouden is zeef 1 beoordeeld op beoordelingscriteria ten opzichte van de huidige situatie zonder dijkversterking per deelgebied, m.u.v. enkele sub-items. In onderstaande tabel (Tabel 4-2) is de wijze van beoordeling per sub-item weergegeven:

Tabel 4-2: Wijze van beoordeling per sub-items in zeef 1

Sub-items	Wijze van beoordeling t.o.v. huidige situatie of elkaar	Wijze van beoordeling t.o.v. huidige situatie of elkaar
1. Landschappelijke inpassing	Huidige situatie	11. Grondwater Huidige situatie
2. Natuur	Huidige situatie en realisatiefase	12. Oppervlaktewater Huidige situatie
3. Bodem	Huidige situatie	13. Robuustheid Huidige situatie
4. Cultuurhistorie en archeologie	Huidige situatie	14. Circulariteit Elkaar
5. Kabels & leidingen	Huidige situatie	15. Beheerbaarheid Huidige situatie
6. Bebouwing en infrastructuur	Huidige situatie	16. Onderhoudbaarheid Huidige situatie
7. Recreatie	Huidige situatie	17. Maakbaarheid Elkaar
8. Verkeer & bereikbaarheid	Huidige situatie	18. Vergunbaarheid Elkaar
9. Hinder tijdens realisatiefase	Elkaar (realisatiefase)	19. Kosten Elkaar
10. Draagvlak	Elkaar	

De sub-items 'gebiedskwaliteit', 'milieukosten' en 'planning' maken enkel deel uit van de volgende zeef, zeef 2, De reden dat deze beoordelingscriteria niet worden gebruikt in zeef 1 heeft te maken met het uitwerkingsniveau van de alternatieven in deze fase. Het ontwerp wordt namelijk tijdens de verkenningsfase op een steeds groter detailniveau uitgewerkt. Bij zeef 1 is het ontwerp tot een schetsniveau uitgewerkt, en bij zeef 2 gaat het al richting voorontwerp (VO). Op het niveau van een schetsontwerp is het veelal nog niet mogelijk om te beoordelen of een meekoppelkans kan worden meegenomen omdat nog genoeg details bekend zijn over bijvoorbeeld ruimtebeslag, afmetingen en materiaalgebruik. Deze gegevens zijn wel nodig en beschikbaar om een beoordeling te geven in zeef 2 voor milieukostenindicator, LCC en planning.

In de volgende paragrafen (4.3.1 tot en met 4.3.19) wordt de wijze van beoordeling per sub-item toegelicht).

4.3.1 Landschappelijke inpassing

Het VKA dient zo goed mogelijk te worden ingepast in het aanwezige landschap van de polder. De dijk is namelijk een duidelijk en belangrijk (lijn)element in het landschap. Om de ruimtelijke kwaliteit te toetsen is er beoordeeld op aantasting of versterking van de landschappelijke kenmerken van de dijk (en directe omgeving zoals bijvoorbeeld de watergangen Hartelkanaal, Oude Maas en het Spui). Met landschappelijke kenmerken wordt bijvoorbeeld bedoeld de vorm van de dijk en dijk-elementen (kruin, talud, berm), de ligging van de (kwel) sloot en bekleding van de dijk. De oplossingen zijn beoordeeld of ze bijdragen aan het versterken van de gebiedskenmerken. Daarnaast is in de beoordeling gekeken in welke mate en inspanning het landschap kan worden versterkt (positief oordeel). Hiermee wordt bedoeld of naast de dijkversterking extra maatregelen of werkzaamheden gewenst zijn voor een versterking van het landschappelijke- en ruimtelijke karakter van het gebied – en tegen welke inspanning naast de werkzaamheden van de dijkversterking.

4.3.2 Natuur

In overeenstemming met de Wet Natuurbescherming (Wnb) zijn beoordelingscriteria vastgesteld om de invloed van voorgestelde maatregelen te beoordelen op de bescherming van flora en fauna ende bescherming van gebieden die onder Natura 2000 vallen. Daarnaast is voortkomend uit de Waterwet de naleving van de Kaderrichtlijn Water (KRW) doelstellingen op de betrokken oppervlaktewaterlichamen geanalyseerd en beoordeeld of er eventuele kansen liggen - zoals het versterken van het ecologisch systeem van het Nederlands Natuur Netwerk (NNN). In de beoordeling is gekeken naar generieke zaken zoals de verstoring van nesten van beschermde soorten (vogels) en broedvogels (niet jaarrond beschermd) en de aanwezigheid van beschermde soorten (o.a. de modderkruiper, noordse woelmuis en bever). De effectenbeoordeling op Natura 2000 gebieden en KRW-waterlichamen wordt gedaan op basis van verwacht ruimtebeslag en de mate van verstoring voor soorten en/of kwaliteitselementen. De eventuele kansen voor het versterken van de biodiversiteit worden verkend, al zijn de maatregelen generiek en niet onderscheidend tussen oplossingsrichtingen. De verstoring van beschermde soorten en broedvogels zijn beschouwd voor de realisatiefase. Aantasting van het Natura 2000 en NNN is beoordeeld in de situatie mét dijkversterking t.o.v. de huidige situatie.

4.3.3 Bodem

In het kader van de Wet bodembescherming is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem geëvalueerd voor de verschillende voorgestelde oplossingen. Het onderliggende beoordelingscriterium sub-item 'Bodem' is gericht op de effecten op de milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem. Bij een dijkversterkingsproject ligt de focus op het ontgraven van de toplaag en het verwachte (her)gebruik van grond (van elders). Indien er vervuilde grond aanwezig is, zijn oplossingsrichtingen mogelijk onderscheidend. In het geval de milieuhygiënische kwaliteit goed is, is de beoordeling van de oplossingsrichtingen niet onderscheidend. Bij het toepassen van grond van elders dient te worden voldaan aan de Regeling bodemkwaliteit (Rgb); de eisen voor het toepassen van grond. Toe te passen grond dient minimaal van dezelfde kwaliteit te zijn als de ontvangende bodem en dient te voldoen aan de van toepassing zijnde functieklassen. Hierdoor zal de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem nooit slechter worden. Een ander voorbeeld is het vergraven (verlegging) van een teensloot waarbij eventueel aanwezig slib dat niet geschikt is om op de locatie toe te passen, zal worden afgevoerd naar een erkend verwerker. De milieuhygiënische kwaliteit van de nieuwe waterbodem zal beter zijn, dan voorheen. Op basis hiervan wordt ervan uitgegaan dat de voorgenomen werkzaamheden een positief effect hebben op de milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem.

4.3.4 Cultuurhistorie en archeologie

Het sub-item 'Cultuurhistorie en archeologie' beoordeelt in welke mate de dijkversterkingsmaatregel de aanwezige waarden aantast (negatief effect) of eventueel kan versterken (positief effect). In tegenstelling tot het sub-item landschappelijke inpassing wordt bij cultuurhistorie en archeologie met name gekeken naar de door de gemeente, provincie of het Rijk vastgelegde waarden en verwachte (beschermde) archeologische waarden in de ondergrond. Denk hierbij aan monumentale panden, zichtlijnen van het polderlandschap en de invloed op eventueel aanwezige archeologische elementen in de ondergrond. Deze laatste beoordeling is op

basis de verwachtingswaarde van archeologische vondsten. Het typische polderlandschap is een cultuurlandschap maar wordt beoordeeld in het sub-item 'landschappelijke inpassing'.

4.3.5 Kabels en leidingen

Kabels en leidingen is apart beoordeeld. Kabels en leidingen (k&l) vormt een belangrijk aspect in de beoordeling omdat in veel dijkversterkingsprojecten dit aspect op een kritisch pad ligt (planningstechnisch) en om maatwerk vraagt (technisch constructies). Hierbij wordt een score van 'sterk negatief' toegekend. Een knelpuntenanalyse voor kruisende en lengte liggende k&l-en vormt de basis voor de beoordeling. Het deskundig oordeel bepaalde de verwachte impact op de uitvoering van werkzaamheden of mate van inspanning en complexiteit van de aanpassing van de aanwezige kabel of leiding. Er kunnen strenge eisen en randvoorwaarden hangen voor het behoud en functionaliteit van bepaalde nutsvoorzieningen. Deze knelpunten werden geïdentificeerd op basis van zaken als de locaties van in- en uitgangen van zinkers/boringen, onderzoek naar de toelaatbaarheid van gronddruk en zettingen, de mogelijkheid tot verlegging, de veiligheidszone van kritieke nutsvoorzieningen (bijvoorbeeld de NAM en watertransportleidingen).

4.3.6 Bebouwing en infrastructuur

Voor het sub-item 'Bebouwing en infrastructuur' is de ruimtelijke impact op bebouwing & percelen van de dijkversterking (woningen, bedrijven en landbouw) en wegen beoordeeld. Voor het aspect bebouwing is beschouwd of de oplossingsrichtingen (mogelijk) een knelpunt hebben met percelen, bebouwing en ontsluitingswegen van/naar bebouwing en landbouwgrond. Het effect op wegen en verkeersafwikkeling is apart beschouwd in sub-item 'Verkeer'.

4.3.7 Recreatie

Op en langs de dijk liggen wegen en fietspaden die gebruikt worden door recreanten (voetgangers, hardlopers, fietsers). De beleving van de dijk en het omliggende landschap door recreanten vormt de basis van de beoordeling. Wanneer de oplossingsrichtingen een aanpassing is van de bestaande waarden en functies (fietspaden, wegen, de zichtlijnen in het landschap of de toegankelijkheid) is dit als negatief of positief beoordeeld. Een positieve score wordt toegekend wanneer de functie of beleving wordt versterkt; en een negatieve score wordt toegekend aan een verwachte achteruitgang van een recreatieve functie of belevingswaarde.

4.3.8 Verkeer en bereikbaarheid

In het sub-item 'Verkeer' is het effect van de dijkversterking op de verkeersstructuur in de situatie met dijkversterking beoordeeld. Er is gekeken naar verkeersontsluiting, verkeersveiligheid en toegankelijkheid van percelen, bedrijven, weken en erven. Dit in de gebruiksfase na realisatie van de dijkversterking. De (tijdelijke) effecten tijdens de aanlegfase is beschouwd in het sub-item 'Hinder'.

Naast wegverkeer is er ook gekeken naar mogelijke effecten op scheepvaartverkeer. Scheepvaart is in principe alleen relevant indien er een aanpassing is aan de zichtlijnen t.a.v. de nautische veiligheid of aanpassing aan vaarwegprofiel.

4.3.9 Hinder tijdens realisatie

Voor het sub-item 'Hinder' is gekeken in welke mate de werkzaamheden in de realisatiefase hinder zouden veroorzaken voor omwonenden, weggebruikers en eventueel andere stakeholders. (Omgevings)hinder wordt benaderd door de ingeschatte geluidsbelasting (o.a. trillingen), effect op de luchtkwaliteit, verkeersafwikkeling. Aspecten die invloed hebben op de (mate van) hinder zijn de duur van het werk, volume aan- en af te voeren materialen, gebruik van materieel, fasering van de werkzaamheden, grootte werkterrein, eventuele (tijdelijke) aanpassing aan bestaande functie op- en rond de dijk zoals wegen en toeritten van percelen. De mate van effect op de nautische veiligheid (de scheepvaart) is waar mogelijk ingeschat (de aan- en afvoer van grond wordt naar verwachting per schip aangevoerd). Vaak is omgevingshinder te voorkomen, te minimaliseren of te mitigeren. In de toelichting zijn deze opties waar mogelijk beschreven.

4.3.10 Draagvlak

Bij de beoordeling van 'Draagvlak' is ingeschat in welke mate er 'acceptatie van de oplossingsinrichtingen dijkversterking door externe stakeholders' te verwachten is ten opzichte van de huidige situatie. Voor de beoordeling voor hoofdthema 'Draagvlak' is er gebruik gemaakt van de zover opgehaalde input vanuit het omgevingsmanagementspoor. Input hierbij is de inloopavond van 15-06-2023 en de gevoerd gesprekken met professionele stakeholders, zoals gebiedspartners: gemeente Nissewaard, Rijkswaterstaat, waterschap Hollandse Delta, provincie Zuid-Holland, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten. Exclusief zijn de nutspartijen & netbeheerders, ondernemers en individuele perceel eigenaren/ gebruikers (agrariërs). Deze gesprekken worden opgestart in de vervolgfase van het project.

In de evaluatie van de inloopavond kwamen diverse aspecten naar voren, waaronder horizonvervuiling, de impact op gebruikers van fiets- en wandelroutes, knelpunten met betrekking tot percelen van derden, woningen en boerderijen, maatschappelijke kosten en ruimtebeslag van wegen. De omgevingsexperts van Antea Group/WSHD formuleren op basis van de opgehaalde informatie uit dit proces een deskundigenoordeel. Oplossingen met een groter ruimtebeslag of aantasting van een directe functie (recreatie, natuur(waarden), landbouw of wonen) is beoordeeld als negatief. Een groot ruimtebeslag is beoordeeld als 'sterk negatief'. Oplossingen waarbij er visueel niks verandert aan het dijkprofiel wordt gezien als 'geen verandering ten opzichte van de huidige situatie'.

4.3.11 Grondwater

De beoordeling van 'Grondwater' richt zich op de eventuele aantasting van grondwaterstromingen: zowel onder als langs de dijk, als in de naastgelegen polder. De infiltratiecapaciteit van de bekleding van de dijk en de doorlatendheid van grondlagen in het gehele dijkprofiel spelen hierbij een lokale rol. De capaciteit om (hevige) regenval voldoende te draineren en overtollig kwelwater af te voeren spelen mee in de beoordeling. Het verminderen van de grondwaterstroming richting de polder wordt als negatief beoordeeld. Wanneer geen meetbare of hele lokale impact te verwachting is, wordt een 'neutrale' score toegekend.

4.3.12 Oppervlaktewater

Voor het sub-item 'Oppervlaktewater' is een effectbeoordeling uitgevoerd voor de impact op de waterkwantiteit van binnen- als buitenwateren. Vanuit de waterbeheerders gelden eisen ten aanzien van behoud van met name bergingscapaciteit en doorstroomprofiel van watergangen. Rijkswaterstaat is de waterbeheerder van het Hartelkanaal, Oude Maas en het Spui; het waterschap is beheerder van het watersysteem in de polder, inclusief de kwelsloot.

Oplossingsrichtingen die geen fysiek raakvlak hebben met een oppervlaktewaterlichaam zijn als 'neutraal' beoordeeld. Ook wanneer de impact naar verwachting klein/geen meetbare impact te verwacht is – is een 'neutrale score' toegekend. In situaties waar de berging en/of het doorstroomprofiel van het oppervlaktewater wijzigt, is de oplossingsrichting 'negatief' beoordeeld. Uitgangspunt is dat aantasting dient voorkomen te worden of te worden gemitigeerd om de functionaliteit van het watersysteem te kunnen garanderen. Indien grote aantasting van het watersysteem van Rijkswaterstaat voorzien is, wordt dit getoetst in een vergunningsprocedure. Daarom raakt dit sub-item met het sub-item 'Vergunningen' en 'Natuur' (KRW).

4.3.13 Robuustheid

Het sub-item 'Robuustheid' omvat de beoordeling ten aanzien van 'klimaatbestendigheid' en 'uitbreidbaarheid' van een maatregel. Hierbij is de huidige situatie de referentie. 'Klimaatbestendigheid' slaat op in hoeverre de oplossing gevoelig is voor (klimaat) veranderingen: droogte, toename in hydraulische randvoorwaarden. Denk hierbij aan verdroging of vernatting van de dijk of het achterland, wat leidt tot een (sterk) negatieve score. 'Uitbreidbaarheid' slaat op de mogelijkheid voor uitbreidingen bij een toekomstige dijkversterking: zoals ophogen en/of, versterking door middel van dezelfde of andere type maatregelen. Bij de beoordeling is naast de mate van uitbreidbaarheid ook de eventuele meer koste beschouwd.

4.3.14 Circulariteit

Het sub-item 'Circulariteit' bekijkt de mogelijkheden om het gebruik van (primaire) grondstoffen te optimaliseren. Dat is enerzijds hergebruik van grondstoffen (grond/ klei/ zand) binnen het project of buiten het project in de nabije omgeving (project derden) en anderzijds de milieu impact van materiaal. Kansen voor het minimaliseren en het hergebruiken van grondstoffen zijn positief gescoord. Gebruik van primaire grondstoffen scoort negatief, net als het gebruik van materialen waarbij veel CO2 wordt uitgestoten tijdens de productie en transport (denk hierbij aan staal). Voor dit sub-item zijn de oplossingsrichtingen relatief ten opzichte van elkaar beoordeeld. Een negatieve score wordt toegekend wanneer bijvoorbeeld grondstoffen niet hergebruikt kunnen worden na einde levensduur en/of wanneer de belasting voor het milieu voor productie en transport hoog zijn. Het sluiten van grond- en materiaalstromen binnen het project scoort zeer positief.

4.3.15 Beheerbaarheid

Het sub-item 'Beheerbaarheid' is beoordeeld op de mate van inspanning die vereist is om de dijk operationeel te houden t.o.v. de huidige situatie. De dijk moet toegankelijk en fysiek inspecteerbaar zijn voor beheerders en hun materieel. Een toename van de inspanning is als negatief beoordeeld. Evenals de extra inzet van materieel om de dijk te monitoring ten behoeve de toetsing van de waterveiligheid.

4.3.16 Onderhoudbaarheid

Voor het sub-item 'Onderhoudbaarheid' is beoordeeld wat de onderhoudsinspanning is om de functie van de dijk te behouden door de dagelijks beheerder. De referentie is het beheer in de huidige situatie. In de huidige situatie vereist het grootste deel van het onderhoud de inspanning om de grasbekleding te maaien. De focus van de dijkbeheerder is het zorgdragen van een goede bekleding, afwatering en (visuele) inspectie op eventuele schade of gebreken die de functionaliteit beïnvloeden. Denk hierbij aan het maaien van het gras of het schoonhouden van de drainageconstructies, inzet van gespecialiseerd materiaal. Hierbij is onder andere de helling van het talud van belang. Een helling steiler dan 1:3 is bijvoorbeeld lastiger te maaien. Er is nagegaan in hoeverre de bereikbaarheid van de kernzone verbetert of verslechtert. Positieve scores worden bijvoorbeeld toegekend wanneer de inspanning (tijd, kwaliteit en kosten) van beheer afneemt t.o.v. de huidige situatie.

4.3.17 Maakbaarheid

Het sub-item 'Maakbaarheid' is beoordeeld op de mate van (technische) complexiteit van de werkzaamheden in de realisatie van de dijkversterking. De scores en beoordeling zijn relatief ten opzichte van elkaar toegekend. Zijn de oplossingen met gangbaar materieel te realiseren, kunnen ze worden toegepast met bewezen techniek, zijn specialistische machines nodig? Wat is het benodigde ruimtebeslag voor het werkkerrein? Negatieve scores worden bijvoorbeeld toegekend wanneer er onzekerheden hangen aan de uitvoeringswijze, inzet van (specialistisch) materieel enz.

4.3.18 Vergunbaarheid

Voor het sub-item 'Vergunbaarheid' is gekeken of de oplossing vergunbaar is, er een complexe vergunningsprocedure te verwachten is en of er ambitieuze randvoorwaarden gelden bij een bepaalde vergunning. Input is de effectenbepaling van de voorgaande sub-items. Eventuele effecten of impact op de omgeving dient uiteindelijk te worden getoetst bij het betreffende bevoegde gezag middels een vergunning. Een vergunningaanvraag moet aan bepaalde eisen voldoen. Indien aan de vergunningseisen kan worden volstaan kan in principe worden aangenomen dat de vergunningaanvraag succesvol zal zijn. Een vergunningseis kan bijvoorbeeld zijn dat aangetast/ verloren oppervlak dient te worden gecompenseerd.

De belangrijkste gevoegde gezagen (vergunningverleners) in dit projectgebied zijn de Rijksoverheid (o.a. Rijkswaterstaat), de provincie Zuid-Holland, het waterschap Hollandse Delta en de gemeente Nissewaard. De uitgangspunten voor de beoordeling zijn de Omgevingswet, het omgevingsplan, de waterschapsverordening en de omgevingsverordening. Aandachtspunt bij dit sub-item zijn de aanwezige kabels en leidingen, het

watersysteem (waterberging & hoogwaterveiligheid), nautiek en vaarwegen, bescherming van rijksmonumenten en natuurbescherming.

4.3.19 Kosten

De beoordeling van sub-item 'Kosten' is gedaan op basis van de relatieve investeringskosten van een oplossingsrichting. Hierbij is een inschatting gemaakt van de eventuele planschade, grondaankoop en eventuele uitvoeringsrisico's. De basis voor de investeringskosten is het resultaat uit de Standaardsystematiek voor Kostenramingen (SSK) van de schetsontwerpen. Vervolgens is er een deskundig oordeel geveld over de beoordeling tussen oplossingsrichtingen aan de hand van de mediaan. De scores zijn toegekend op basis van de relatieve verhouding van oplossingen ten opzichte van elkaar binnen deelgebieden. Een (sterk) negatieve score is toegekend aan relatief hoge investeringskosten; en een positieve score is toegekend voor een oplossing wanneer deze relatief lage investeringskosten heeft.

4.4 Participatie in deze ontwerpstep

Tijdens deze ontwerpstep zijn er op diverse manieren stakeholders betrokken bij het proces. Stakeholders (intern en extern) zijn geïnformeerd over de mogelijke oplossingsrichtingen per deelgebied. Zo zijn de omwonenden en gebiedspartners middels brieven gevraagd te reageren op de oplossingsrichtingen. De stakeholders zijn verzocht eventuele opmerkingen of suggesties te delen zodat deze mogelijk meegenomen kunnen worden in het ontwerpproces. De gebiedspartners bestaan o.a. uit de gemeente Nissewaard, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Provincie Zuid- Holland en Rijkswaterstaat. Ook zijn interne stakeholders binnen het waterschap, zoals de interne opdrachtgever, ambtelijke deskundigen en bestuurders, geïnformeerd over de oplossingsrichtingen.

De binnenkomen reacties op de bovengenoemde brieven bevatte geen nieuwe oplossingsrichtingen. Ook zijn er geen opmerkingen aangedragen die een wijziging van een oplossingsrichting tot gevolg hebben gehad. De betreffende aangedragen wensen en suggesties worden wel in de verdere uitwerking van het ontwerpproces meegenomen. Dit betreffen enerzijds koppelkansen van gebiedspartners, en anderzijds wensen voor maatwerklocaties van perceeleigenaren.

4.5 Resultaat effectenbeoordeling 1

In onderstaande vier tabellen zijn de resultaten weergegeven van de beoordeling per deelgebied voor alle oplossingsrichtingen op de negentien sub-items: in Tabel 4-3 staat het resultaat van het Hartelkanaal, in Tabel 4-4 en Tabel 4-5 het resultaat van de Oude Maas (noord en zuid) en in Tabel 4-6 van het Spui.

Voor iedere oplossingsrichting is een score weergegeven per sub-item uit het afweegkader. Een toelichting op deze score is opgenomen in Bijlage 5. De sub-items 'gebiedskwaliteit', 'milieukosten' en 'planning' maken enkel deel uit van de volgende zeef, zeef 2, maar zijn voor de compleetheit van het afweegkader wel weergegeven in de tabellen (aangeduid met een 'x').

Tabel 4-3: Overzichtstabel beoordeling oplossingsrichtingen Hartelkanaal per sub-item

Samenvattende tabel ZEEF 1 oplossingsrichtingen			Ruimtelijke Kwaliteit					Geb	Draa	Water	Duurzaamh	Beheer	Uitvoer	Kosten			
MO code	Bouwstenen	Oplossingsrichting	sub-item					Gebiedskwaliteit	Draagvlak	Grondwater	Oppervlaktewater	Robuustheid MIV-ecosystem (MIV)	Circulairheid	Beheerbaarheid Onderhoudbaarheid	Maakbaarheid Verenbaarheid	Kosten Planning	
			Landschapelijke inpassing	Natuur	Bodem	Cultuurhistorie & Archeologie	Kabels en leidingen										Bebouwing en bedrijvigheid en recreatie
Hartelkanaal																	
HRT1	B.4/ B.4.5	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	-2	-1	0	0	0	1	-1	x	0	0	0	0	0	2	x
HRT2	B.3/ B.7	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-2	-1	0	0	0	-1	-1	x	-1	0	0	0	-1	-1	x
HRT3	B.4/ B.4.5 én D.1/ D.2/ D.3/ D.4	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	-2	-1	0	0	0	1	-1	x	0	0	0	0	-1	1	x
HRT4	B.3/ B.7 én D.1/ D.2/ D.3/ D.4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-2	-1	0	0	0	-1	-1	x	-1	0	0	0	-1	-2	x

Tabel 4-4: Overzichtstabel beoordeling oplossingsrichtingen Oude Maas noord per sub-item

Samenvattende tabel ZEEF 1 oplossingsrichtingen			Ruimtelijke Kwaliteit					Geb	Draa	Water	Duurzaamh	Beheer	Uitvoer	Kosten			
MO code	Bouwstenen	Oplossingsrichting	sub-item					Gebiedskwaliteit	Draagvlak	Grondwater	Oppervlaktewater	Robuustheid MIV-ecosystem (MIV)	Circulairheid	Beheerbaarheid Onderhoudbaarheid	Maakbaarheid Verenbaarheid	Kosten Planning	
			Landschapelijke inpassing	Natuur	Bodem	Cultuurhistorie & Archeologie	Kabels en leidingen										Bebouwing en bedrijvigheid en recreatie
Oude Maas																	
Oude Maas noord																	
MS4	G.4 én G.14	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	1	-2	0	0	0	-1	-1	-1	x	0	0	0	0	-1	x
MS6	G.7 én G.14	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-1	-2	0	0	0	-1	-1	-1	x	0	0	0	0	0	x
MS7	G.7 én G.4 én G.14	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-1	-2	0	0	0	-1	-1	-1	x	0	0	0	0	-1	x
MS8	G.9	Dijkversterking buitenwaarts	-2	-2	0	0	0	0	0	1	x	0	0	0	-2	-2	x
MS9	C.8	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	-1	0	0	0	0	1	0	x	0	-1	-1	-1	-2	x
MS10	C.4/ C.5/ C.9	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	x	-1	-1	-1	-2	-2	x
MS11	G.10/ G.11/ G.16	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	-1	0	0	0	-1	-1	0	x	0	0	0	-1	-2	x

Tabel 4-5: Overzichtstabel beoordeling oplossingsrichtingen Oude Maas zuid per sub-item

Samenvattende tabel ZEEF 1 oplossingsrichtingen			Ruimtelijke Kwaliteit					Geb	Draa	Water	Duurzaamh	Beheer	Uitvoer	Kosten			
MO code	Bouwstenen	Oplossingsrichting	sub-item					Gebiedskwaliteit	Draagvlak	Grondwater	Oppervlaktewater	Robuustheid MIV-ecosystem (MIV)	Circulairheid	Beheerbaarheid Onderhoudbaarheid	Maakbaarheid Verenbaarheid	Kosten Planning	
			Landschapelijke inpassing	Natuur	Bodem	Cultuurhistorie & Archeologie	Kabels en leidingen										Bebouwing en bedrijvigheid en recreatie
Oude Maas zuid																	
MS1	G.4	Berm binnenwaarts	1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	x	0	0	0	0	0	x
MS2	G.7	Verflauwen binnentalud	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	x	0	0	0	0	1	x
MS8	G.9	Dijkversterking buitenwaarts	-2	-2	0	0	0	0	0	1	x	0	0	0	-1	-1	x
MS9	C.8	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	-1	0	0	0	0	1	0	x	-1	-1	-1	-1	-2	x
MS10	C.4/ C.5/ C.9	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	x	-1	-1	-1	-2	-2	x

Tabel 4-6: Overzichtstabel beoordeling oplossingsrichtingen Spui per sub-item

Samenvattende tabel ZEEF 1 oplossingsrichtingen			Ruimtelijke Kwaliteit					Geb	Draa	Water	Duurzaamh	Beheer	Uitvoer	Kosten			
MO code	Bouwstenen	Oplossingsrichting	sub-item					Gebiedskwaliteit	Draagvlak	Grondwater	Oppervlaktewater	Robuustheid MIV-ecosystem (MIV)	Circulairheid	Beheerbaarheid Onderhoudbaarheid	Maakbaarheid Verenbaarheid	Kosten Planning	
			Landschapelijke inpassing	Natuur	Bodem	Cultuurhistorie & Archeologie	Kabels en leidingen										Bebouwing en bedrijvigheid en recreatie
Spui																	
SP1	G.4	Berm binnenwaarts	1	-1	0	0	-2	0	0	-1	x	0	0	0	0	1	x
SP2	G.7	Verflauwen binnentalud	-1	-1	0	0	-1	0	1	x	-1	0	0	0	0	0	x
SP3	G.14	Verlegging teensloot	1	-2	0	0	-2	0	1	x	0	0	0	0	0	1	x
SP4	G.4 én G.14	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-2	-2	0	0	-2	0	-1	x	-2	0	0	0	0	0	x
SP5	G.7 én G.4	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	-1	-1	0	0	-2	0	-1	x	-1	0	0	0	0	-2	x
SP6	G.7 én G.14	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-1	-2	0	0	-1	-2	0	-1	x	1	0	0	0	0	x
SP7	G.7 én G.4 én G.14	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-1	-2	0	0	-2	-2	0	-1	x	1	0	0	0	-1	x
SP8	G.9	Dijkversterking buitenwaarts	-2	-2	0	0	-2	-1	-1	x	-1	0	0	0	-2	-1	x
SP9	C.8	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	-1	0	0	0	0	1	x	-2	-1	-1	-1	-1	-2	x
SP10	C.4/ C.5/ C.9	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	-1	0	0	0	0	-1	x	-1	-1	-1	-1	-2	-2	x
SP11	G.10/ G.11/ G.16	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	-1	0	0	0	0	-2	x	-1	0	0	0	-1	-1	x

Niet voor alle sub-items zijn de oplossingsrichtingen onderscheidend: 'bodem', 'cultuur & archeologie'. In beperkte mate onderscheidend zijn de sub-items 'grondwater', 'oppervlaktewater', 'recreatie', 'verkeer', 'beheerbaarheid' en 'onderhoud'.

4.6 Ontwerpprincipes kansrijke alternatieven

Op basis van de integrale effectenbeoordeling is inzichtelijk gemaakt wat de mogelijke effecten van een oplossingsrichting zijn per sub-item. Deze informatie wordt gebruikt bij de selectie van de kansrijke alternatieven (zeef 1).

De keuze van de kansrijke alternatieven is gemaakt op basis van de volgende drie ontwerpprincipes:

1. Geen significante en onomkeerbare negatieve effecten. De effectenbeoordeling zeef 1 geeft op hoofdlijnen inzicht hierin. De interpretatie van de effectenbeoordeling is gedaan door deskundigen van waterschap Hollandse Delta en Antea Group;
2. Oplossingsrichtingen dienen realistisch te zijn: de alternatieven moeten 'maakbaar' zijn, volledig bijdragen aan de doelstelling van het project en niet onevenredig duur te zijn. Dit sluit aan op het ontwerpprincipe van primaire waterkeringen: 'sober' en 'doelmatig' binnen het HWBP; en
3. In het gedachtengoed van de m.e.r. systematiek moeten kansrijke alternatieven een onderscheidend karakter hebben.

Het is gangbaar bij dijkversterkingsprojecten om de minimale en maximale ruimtelijke inpassing van de dijkversterking in het betreffende deelgebied te beschouwen. Dit resulteert in de volgende principe-oplossingen bij de keuze van onderscheidende kansrijke alternatieven:

- Binnenwaartse dijkversterkingsmaatregel
- Buitenwaartse dijkversterkingsmaatregel
- Constructie of constructieve maatregel

4.7 Totstandkoming keuze kansrijke alternatieven per deelgebied

Op basis van de hierboven benoemde ontwerpprincipes is per deelgebied één of meerdere kansrijke alternatieven per deelgebied gekozen. De volgende tekst geeft een onderbouwing van de afweging om te komen tot de kansrijke alternatieven. De hierbij genoemde codes (zoals bijvoorbeeld HRT1) corresponderen met de codes van de oplossingsrichting.

4.7.1 Hartelkanaal

Voor deelgebied Hartelkanaal zijn vier oplossingsrichtingen beschouwd. Deze oplossingsrichtingen zijn niet heel verschillend van elkaar. Ze richten zich allemaal op het erosiebestendig maken van de kruin en het talud binnenwaarts en dragen allemaal bij aan het behalen van de projectdoelstelling. Het verschil tussen de oplossingsrichtingen zit in het type bekleding zachte of harde bekleding en de aan- of afwezigheid van drainage in het binnentalud.

De oplossingsrichting met zachte bekleding (HRT1) geeft invulling aan de doelstelling en leidt niet tot wezenlijke negatieve effecten of aandachtspunten op voorhand (Tabel 4-3). Oplossingsrichting HRT1 is daarmee een kansrijk alternatief. Op enkele plekken langs het Hartelkanaal is het noodzakelijk om ook drainage aan te brengen om opdrukken van de bekleding te voorkomen en daarmee 'natte plekken' te verhelpen. Oplossingsrichting HRT3 is een variant op HRT1 en zal worden uitgewerkt als een lokale maatwerkoplossing.

De oplossingsrichtingen met een harde bekleding (HRT2 en als met drainage HRT4) worden als niet kansrijk gezien. Ze hebben geen wezenlijke voordelen ten opzichte van de oplossingsrichtingen met zachte bekleding, maar er zijn wel negatieve effecten voorzien in de effectenbeoordeling: 'landschappelijke inpassing' en 'circulariteit'; en in mindere mate, op de aspecten recreatie, draagvlak en maakbaarheid. Bovendien zijn deze twee oplossingen onevenredig duur.

Conclusie

Voor deelgebied Hartelkanaal is er maar één realistisch kansrijk alternatief dat verder wordt uitgewerkt in het ontwerpproces en nader wordt onderzocht in het MER:

- "Erosiebestendig maken van de kruin en het talud door een zachte bekleding/kruidenrijk gras (HRT1)" en waar nodig een in combinatie met drainage als variant (HRT3).

Op welke plekken en over welke lengte de variant HRT3 wordt toegepast wordt verder onderzocht.

4.7.2 Oude Maas noord

Voor deelgebied Oude Maas noord zijn zeven oplossingsrichtingen beschouwd. Alle oplossingsrichtingen geven invulling aan de doelstelling, maar ze hebben verschillende effecten en aandachtspunten.

De drie binnenwaarts oplossingsrichtingen (MS4, MS6 en MS7) scoren vergelijkbaar op de meeste sub-items in de effectenbeoordeling. Op twee sub-items is “Berm binnenwaarts én verlegging teensloot (MS4)” echter wel onderscheidend omdat deze het effectiefst is in het oplossen van de veiligheidsopgave. Daarnaast biedt deze oplossingsrichting kansen voor ‘inpassing in het landschap’ en ‘recreatie’. Er is daarom gekozen om MS4 als kansrijke alternatief verder mee te nemen in het ontwerp- en afweegproces. De overige twee oplossingsrichtingen “Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot (MS6)” en “Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot (MS7)” worden verder niet meegenomen in het ontwerpproces.

Een variant op kansrijk alternatief binnenwaarts (MS4) met maatwerkoplossing constructie (MS9/ MS10) kan worden ingepast op locaties waar een binnenwaartse oplossing in grond niet in te passen valt in de beschikbare ruimte door de aanwezigheid van objecten.

Wel zijn knelpunten voorzien in de effectenbeoordeling, zoals de ruimtelijke inpassing met de Oude Maas en de betreffende functionele eisen (waterberging, doorstroomprofiel, nautiek/ scheepvaart en natuur). Andere aandachtspunten en uitdagingen zijn voortgekomen bij de sub-items ‘maakbaarheid’, ‘landschappelijke inpassing’ en ‘natuur’. De effecten van dit kansrijke alternatief worden bij de verdere uitwerking van het ontwerp in de MER onderzocht.

De oplossingsrichtingen die uitgaan van een “constructieve oplossing (MS9 en MS10)” hebben minder of geen ruimtebeslag binnen- en buitendijks tot gevolg. Dit in tegenstelling tot de binnenwaartse en buitenwaartse oplossingsrichtingen. De constructieve oplossingsrichtingen zijn wel duurder om te bouwen in vergelijking met de binnenwaartse oplossingsrichting in grond. Vanwege het onderscheidende in ruimtebeslag worden de gecombineerde constructieve oplossingsrichtingen als kansrijke alternatief ‘constructie’ verder uitgewerkt in het ontwerpproces en nader onderzocht in de MER. Wel is het de verwachting dat constructieve maatregel vanuit kostenooptpunt, eerder over korte lengtes wordt toegepast als een maatwerkoplossing, dan een volwaardig alternatief voor het gehele deelgebied Oude Maas noord. Er zijn op voorhand geen wezenlijke verschillen in effecten en aandachtspunten tussen de voorziene constructieve oplossingsrichtingen ‘innovatieve constructie’ en een ‘verticale constructie’. Bij een innovatieve oplossing wordt minder “omgevingshinder” in de aanlegfase verwacht. Deze oplossing heeft wél meer aandachtspunten voor onderhoud vanuit de dijkbeheerder. Binnen kansrijk alternatief ‘constructie’ worden daarom meerdere varianten nader onderzocht in het ontwerpproces en het MER.

Conclusie

Voor deelgebied Oude Maas noord zijn er drie kansrijke alternatieven die verder wordt uitgewerkt in het ontwerpproces en nader wordt onderzocht in het MER:

- “Aanbrengen van een berm binnenwaarts en in combinatie met het verleggen van de teensloot (MS4)”.
- “Dijkversterking buitenwaarts (MS8)”.
- Een constructie: “Innovatieve constructie (bv. vernageling) (MS9)/ Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place) (MS10)”

4.7.3 Oude Maas zuid

Voor deelgebied Oude Maas zuid zijn vijf oplossingsrichtingen beschouwd. Alle oplossingsrichtingen geven invulling aan de doelstelling, maar ze hebben verschillende effecten en aandachtspunten. De binnenwaartse oplossingsrichtingen (MS1 en MS2) leiden niet tot wezenlijk negatieve effecten of aandachtspunten en zijn kosteneffectief. Er is voor gekozen om MS1+MS2 tot één kansrijk alternatief samen te voegen onder het ontwerpprincipe grondverbetering dijkversterking ‘binnenwaarts’. De oplossingsrichting berm binnenwaarts (MS1) heeft iets minder negatieve en meer positieve effecten in vergelijking met de oplossingsrichting verflauwen binnentalud (MS2), bijvoorbeeld op de sub-items ‘landschappelijke inpassing’ en ‘recreatie’. Maar

de verschillen zijn echter klein. Er is daarom geen reden om de oplossingsrichting verflauwen binnentalud (MS2) in deze ontwerpstep niet verder uit te onderzoeken als kansrijk alternatief. In de verdere uitwerking van de kansrijke alternatieven wordt verder bepaald welke uitwerking beter ingepast kan worden in de omgeving en het beste voldoet aan de technische- en gebiedseisen.

Een variant op kansrijk alternatief binnenwaarts (MS1+MS2) met maatwerkoplossing constructie (MS9/ MS10) kan worden ingepast op locaties waar een binnenwaartse oplossing in grond niet in te passen valt in de beschikbare ruimte door de aanwezigheid van objecten.

De oplossingsrichting “buitenwaartse versterking (MS8)” wordt meegenomen als kansrijk alternatief omdat dit geen ruimtebeslag binnenwaarts geeft. Hiermee is dit alternatief onderscheidend ten opzichte van de binnenwaartse versterking met berm en is relatief kosteneffectief. Echter zijn voor deze oplossingsrichting (sterk) negatieve effecten en aandachtspunten geïdentificeerd op sub-items ‘landschappelijke inpassing’, ‘natuur’ (Natura 2000-gebied Oude Maas (t.h.v. het Berengat) en ‘maakbaarheid’. De negatieve beoordeling op ‘maakbaarheid’ komt door het risico op zettingsvloeiing (falen door verweking van zandlagen). Dit treedt op indien losgepakte zandlagen door trillingen verweken. Losgepakte zandlagen komen in dit gebied veel voor en bij werkzaamheden buitenwaarts lopen we het risico op verweking van die zandlagen. Dat kan leiden tot hele forse afschuivingen. Om deze redenen komt deze oplossingsrichting niet in aanmerking als kansrijk alternatief.

Mitigatie of compensatie (herstel) van negatieve effecten (voorkomen/beperken) is naar verwachting niet volledig mogelijk en zal vragen of een forse inspanning. MS8 wordt daarom niet als kansrijk alternatief beschouwd. MS8 heeft ook geen wezenlijk minder negatievere of positievere effecten dan MS1/ MS2. Dit op één sub-item na: hinder tijdens de aanlegfase.

De oplossingsrichtingen die uitgaan van een constructieve oplossing (MS9 en MS10) hebben minder of geen ruimtebeslag binnen- en buitendijks tot gevolg. Dit in tegenstelling tot de binnenwaartse oplossingsrichtingen (MS1 en MS2). De constructieve oplossingsrichtingen zijn wel duurder om te bouwen in vergelijking met de binnenwaartse oplossingsrichting in grond. Vanwege het onderscheidende in ruimtebeslag worden de gecombineerde constructieve oplossingsrichtingen worden als kansrijke alternatief ‘constructie’ verder uitgewerkt in het ontwerpproces en nader onderzocht in de MER. Wel is het de verwachting dat constructieve maatregel vanuit kostenoopt, eerder over korte lengtes wordt toegepast als een maatwerkoplossing, dan een volwaardig alternatief voor het gehele deelgebied Oude Maas zuid. Er zijn op voorhand geen wezenlijke verschillen in effecten en aandachtspunten tussen de voorziene constructieve oplossingsrichtingen ‘innovatieve constructie’ en een ‘verticale constructie’. Bij een innovatieve oplossing wordt minder “omgevingshinder” in de aanlegfase verwacht. Deze oplossing heeft wél meer aandachtspunten voor onderhoud vanuit de dijkbeheerder. Binnen kansrijk alternatief ‘constructie’ worden daarom meerdere varianten nader onderzocht in het ontwerpproces en het MER.

Conclusie

Voor deelgebied Oude Maas zuid zijn er twee kansrijke alternatieven, die in het omgevingseffectrapport nader worden onderzocht:

- “Berm binnenwaarts (MS1)” + “Verflauwen binnentalud (MS2)”
- constructie: “Innovatieve constructie (bv. vernageling) (MS9)”/ “Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place) (MS10)”

4.7.4 Het Spui

Voor het deelgebied Spui zijn elf oplossingsrichtingen in zeef 1 beschouwd en beoordeeld. Alle oplossingsrichtingen geven invulling aan de doelstelling, maar ze hebben verschillende effecten en aandachtspunten.

De binnenwaartse oplossingsrichtingen zonder teenslootverlegging (SP1 en SP2) leiden niet tot wezenlijk negatieve effecten of aandachtspunten en zijn kosteneffectief. Echter kan SP2 niet voldoen als zelfstandig alternatief aan het projectdoel. Ook het verleggen van teensloot (SP3) kan als alternatief niet zelfstandig de

veiligheidsopgave oplossen. Op sommige delen van de dijk is een verlegging van teensloot (SP3) in combinatie met een berm binnenwaarts (SP1) nodig voor een effectieve bijdrage aan de projectdoelstelling. Er is daarom voor gekozen om SP1+SP4 tot één kansrijk alternatief samen te voegen onder het ontwerpprincipie grondverbetering dijkversterking 'binnenwaarts'. Op die delen waar geen teensloot verlegging nodig is, volstaat kansrijk alternatief enkel met toepassen van een berm (SP1). Bovendien scoort SP1 positief of neutraal op de sub-items 'landschappelijke inpassing' en 'recreatie'. In de verdere uitwerking van dit kansrijke alternatieven wordt verder bepaald welke uitwerking en inpassing nodig is voor welke dijkvakken en het beste voldoet aan de technische- en gebiedseisen en kansen voor het versterken van het landschappelijke karakter. Zo wordt in het ontwerpproces en de MER verder onderzocht op welke locatie welke positieve bijdrage de berm en teensloot hebben.

De onderscheidende oplossingsrichting "buitenwaartse versterking (SP8)" heeft geen knelpunt met de ruimtelijke inpassing binnenwaarts en is relatief kosteneffectief. Daarom wordt deze meegenomen als kansrijk alternatief. Wel zijn er verschillende aandachtspunten zijn ten aanzien van mogelijke negatieve effecten en uitdagingen in de 'maakbaarheid'. Dit wordt in het ontwerpproces en het MER verder onderzocht. Ook zal er worden gekeken naar effecten en impact op 'circulariteit', 'natuur' en de mogelijke knelpunten met de functionele eisen van het Spui (waterberging, doorstroomprofiel, nautiek/ scheepvaart en natuur).

De oplossingsrichtingen die uitgaan van een constructieve oplossing (SP9 en SP10) hebben minder of geen ruimtebeslag binnen- en buitendijks tot gevolg. Dit in tegenstelling tot de binnenwaartse oplossingsrichtingen (SP1 en SP4). De constructieve oplossingsrichtingen zijn wel duurder om te bouwen in vergelijking met de binnenwaartse oplossingsrichting in grond. Vanwege het onderscheidende in ruimtebeslag worden de gecombineerde constructieve oplossingsrichtingen als kansrijk alternatief 'constructie' verder uitgewerkt in het ontwerpproces en nader onderzocht in de MER. Wel is het de verwachting dat constructieve maatregelen vanuit kosten oogpunt, eerder over korte lengtes wordt toegepast als een maatwerkoplossing, dan een volwaardig alternatief voor het gehele deelgebied Oude Maas zuid. Er zijn op voorhand geen wezenlijke verschillen in effecten en aandachtspunten tussen de voorziene constructieve oplossingsrichtingen 'innovatieve constructie' en een 'verticale constructie'. Bij een innovatieve oplossing wordt minder "omgevingshinder" in de aanlegfase verwacht. Deze oplossing heeft wél meer aandachtspunten voor onderhoud vanuit de dijkbeheerder. Binnen kansrijk alternatief 'constructie' worden daarom meerdere varianten nader onderzocht in het ontwerpproces en het MER. Eventuele knelpunten met de functionele eisen van het Spui (waterberging, doorstroomprofiel, nautiek/ scheepvaart en natuur) worden nader onderzocht in het MER.

Conclusie

Hieruit volgen drie kansrijke alternatieven die zich volgens de ontwerpprincipes te onderscheiden zijn:

- "Berm binnenwaarts (SP1) + Berm binnenwaarts én verlegging teensloot (SP4)". Varianten mogelijk op welke dijkvakken langs het Spui een verlegging van de teensloot nodig blijkt.
- "Dijkversterking buitenwaarts (SP8)"
- Constructie: "Innovatieve constructie (bv. vernageling) (SP9)/ Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place) (SP10)". Een variant op SP1/ SP4 is een inpassing van een maatwerkoplossing van een constructie op locaties waar een binnenwaartse oplossing in grond niet in te passen valt in de beschikbare ruimte door de aanwezigheid van objecten.

In hoofdstuk 5 wordt een algemene toelichting gegeven op de kansrijke alternatieven per deelgebied.

5 Beschrijving kansrijke alternatieven

5.1 Inleiding

Hieronder worden per deelgebied Hartelkanaal, Oude Maas noord, Oude Maas zuid en Spui de kansrijke alternatieven beschreven. Voor een onderbouwing van de keuze.

5.2 Hartelkanaal

Voor deelgebied Hartelkanaal is er maar één realistisch kansrijk alternatief dat verder wordt uitgewerkt in het ontwerpproces en nader wordt onderzocht in het MER:

- “Erosiebestendig maken van de kruin en het talud door een zachte bekleding/kruidenrijk gras (HRT1)” en waar nodig een in combinatie met drainage als variant (HRT3).

Op welke plekken en over welke lengte de variant HRT3 wordt toegepast wordt verder onderzocht.

Daar waar lokaal ‘natte plekken’ optreden op het binnen- en buitentalud van de dijk zal aanvullend drainage moeten worden aangelegd. De hoge waterstand in de kern van de dijk drukt hier namelijk tegen de kleibekleding en zorgt voor zwakke plekken in de bekleding. Onderstaand is een korte beschrijving en een principetekening van dit kansrijke alternatief en de variant met drainage opgenomen.

Tabel 5-1: Kansrijk alternatief Hartelkanaal

“Erosiebestendig maken van de kruin en het talud door een zachte bekleding/kruidenrijk gras (HRT1)”	
<p>Het versterken van de huidige buitenwaartse bekleding door het aanbrengen van een voldoende dikke kleilaag met daarop een graszode voorkomt schade door golven of overslag en vervangt de huidige dunne deklaag waar nodig.</p> <p>De graszode vervangen door een kruidenrijke graszode is een variant binnen dit kansrijke alternatief.</p>	A 3D perspective diagram showing a cross-section of a dike. The dike has a top surface (kruin) and a slope (talud). The top surface is covered with a layer of grass (graszode). The slope is covered with a layer of soft bedding (zachte bekleding). The diagram illustrates how the soft bedding and grass on the slope help prevent erosion. The water level is shown on the left side of the dike. <p><i>Figuur 5-1: Principe tekening van 'Erosie bestendig maken kruin en talud zachte bekleding'</i></p>

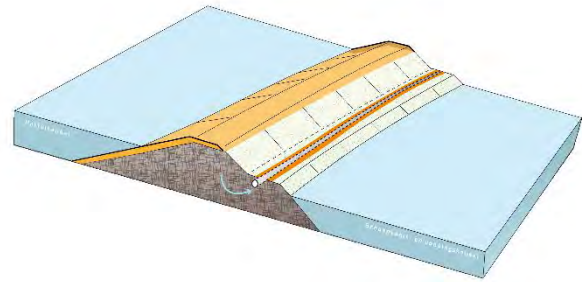
Als variant in combinatie met drainage als variant (HRT3) waar nodig

Het versterken van de huidige buitenwaartse bekleding door het aanbrengen van een voldoende dikke kleilaag met daarop een graszode voorkomt schade door golven of overslag en vervangt de huidige dunne deklaag waar nodig.

De graszode vervangen door een kruidenrijke graszode is een variant binnen dit kansrijke alternatief.

Een drainageconstructie verlaagt de grondwaterstand of de stijghoogte in of nabij de dijk. Dit verlaagt de druk op de bekleding en verbetert de stabiliteit en/of de bereikbaarheid van de dijk. Binnen oplossing drainageconstructie zijn er verschillende uitvoeringen, mogelijk afhankelijk van de benodigde verlaging van de grondwaterstand. Het kan hier gaan om horizontale of verticale drainage in de vorm van drains of grindkoffers en daarnaast is er een mogelijkheid om deze uit te breiden met sensoren en een pompsysteem (actieve bemaling).

Door deze bouwstenen te combineren wordt de te dunne kleibekleding van de dijk vervangen en wordt met het drainagesysteem het grondwater in de dijk verlaagt om afdrukken van de bekleding door waterdruk vanuit de dijk te voorkomen.



Figuur 5-2: Principe tekening van 'Erosie bestendig maken kruin en talud zachte bekleding' in combinatie met drainage

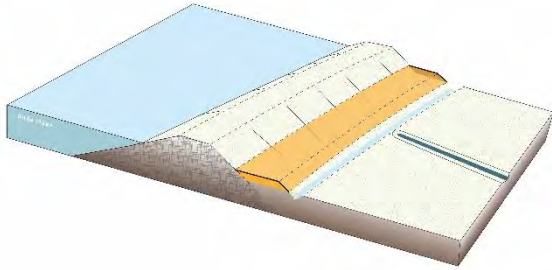
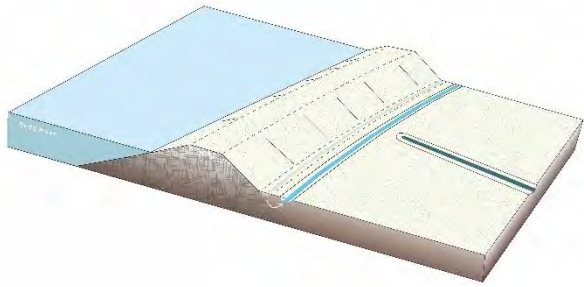
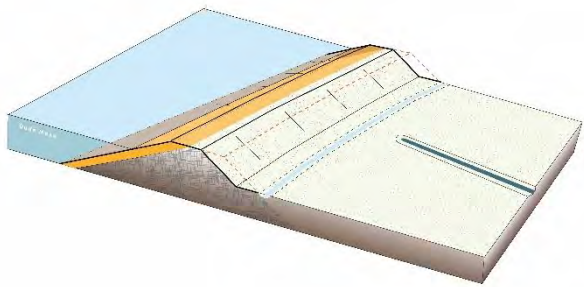
5.3 Oude Maas noord

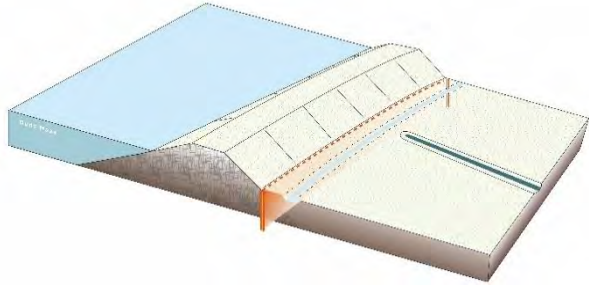
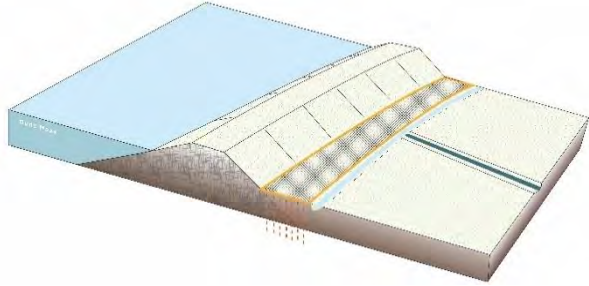
Voor deelgebied Oude Maas noord zijn er drie kansrijke alternatieven:

- “Aanbrengen van een berm binnenwaarts en in combinatie met het verleggen van de teensloot (MS4)”
- “Dijkversterking buitenwaarts (MS8)”
- Een constructie: “Innovatieve constructie (bv. vernageling) (MS9)/ Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place) (MS10)”

In onderstaande Tabel 5-2 is een korte beschrijving en een principetekening van de drie kansrijke alternatieven opgenomen.

Tabel 5-2: Kansrijke alternatieven Oude Maas noord

Kansrijk alternatief: Berm binnenwaarts en verlegging teensloot	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door een binnenberm aan te leggen. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p> <p>Dit wordt vaak gecombineerd met het verleggen van een sloot aan de binnenzijde van de dijk. Een teensloot vangt kwelwater op en voert dit af, maar kan achter de dijk zorgen voor instabiliteit. Door de sloot verder richting het achterland te plaatsen, kan dit probleem worden opgelost.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Figuur 5-3: Principe tekening van 'Berm binnenwaarts'</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Figuur 5-4: Principe tekening van 'Verlegging teensloot'</i></p>
Kansrijk alternatief: Dijkversterking buitenwaarts	
<p>Het doel van buitenwaarts versterken van de dijk is het voorkomen van het binnenwaarts afschuiven van de dijk. De kruinlijn van de huidige dijk wordt naar buiten toe verplaatst zodat een langere binnenberm gerealiseerd kan worden zonder dat de teensloot verplaatst hoeft te worden.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Figuur 5-5: Principe tekening van 'Dijkversterking buitenwaarts'</i></p>

Kansrijk alternatief: Een constructie; verticaal (bv. diepwand/kistdam/stabiliteitsscherm/mixed in place) of innovatief (bv. vernageling)	
<p>Deze methode is gericht op het verhogen van de stabiliteit van de dijk door het plaatsen van een constructie aan de binnenzijde van de dijk. Hierdoor wordt de stabiliteit van de dijk verhoogd. Deze methode is niet zichtbaar vanaf het maaiveld en heeft geen impact op het landschap. Er zijn verschillende soorten constructies mogelijk, deze worden verder uitgewerkt in een vervolgfase.</p>	 <p><i>Figuur 5-6: Principe tekening van 'Verticale constructie (diepwand/kistdam/stabiliteitsscherm/mixed in place)'</i></p>  <p><i>Figuur 5-7: Principe tekening van 'Vernagelingstechniek'</i></p>
<p>Innovatieve oplossingen bieden voordelen zoals bijvoorbeeld efficiëntie, duurzaamheid of verbeterde kwaliteit en ontwerp van de dijk. Om het stabiliteitsprobleem op te lossen kan gebruik worden gemaakt van de vernagelingstechniek, om met behulp van nagels grond en/of grondconstructies te versterken en zo de stabiliteit van de dijk te verhogen. Door implementatie van deze ankers of nagels in de dijk worden trek- en schuifspanningen opgenomen.</p>	

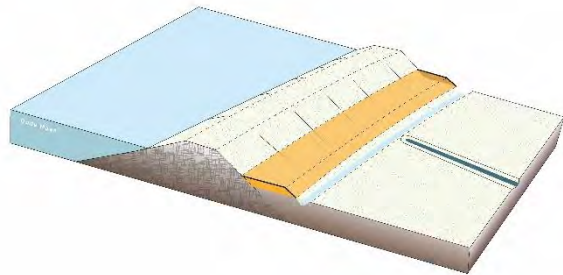
5.4 Oude Maas zuid

Voor deelgebied Oude Maas zuid zijn er twee kansrijke alternatieven:

- “Berm binnenwaarts (MS1)” + “Verflauwen binnentalud (MS2)”
- Een constructie: “Innovatieve constructie (bv. vernageling) (MS9)”/ “Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place) (MS10)”

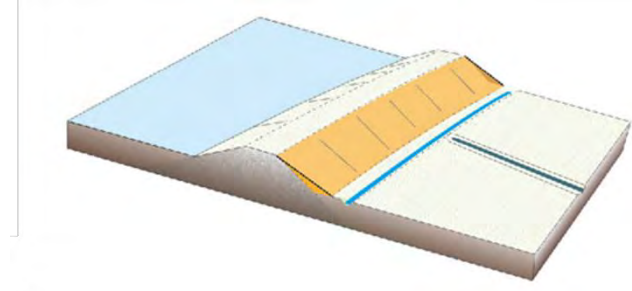
In Tabel 5-3 is een korte beschrijving en een principetekening van de twee kansrijke alternatieven opgenomen.

Tabel 5-3: Kansrijke alternatieven Oude Maas zuid

Kansrijk alternatief: Berm binnenwaarts	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door een binnenberm aan te leggen. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p>	 <p><i>Figuur 5-8: Principe tekening van 'Berm binnenwaarts'</i></p>

Kansrijk alternatief: Verflauwen binnentalud

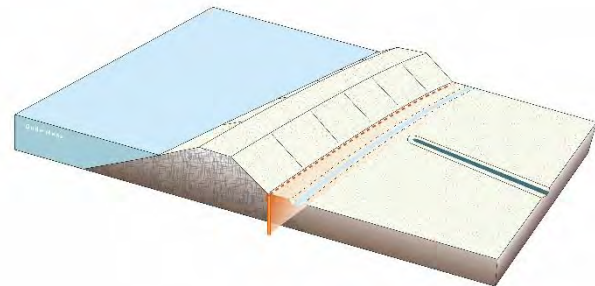
De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door het binnentalud te verflauwen met behulp van extra grond. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.



Figuur 5-9: Principe tekening van 'Verflauwen binnentalud'

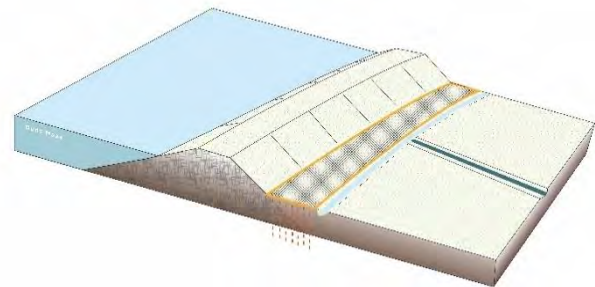
Kansrijk alternatief: Een constructie; verticaal (bv. Diepwand/kistdam/stabiliteitsschermb/mixed in place) of innovatief (bv. vernageling)

Deze methode is gericht op het verhogen van de stabiliteit van de dijk door het plaatsen van een constructie aan de binnenzijde van de dijk. Hierdoor wordt de stabiliteit van de dijk verhoogd. Deze methode is niet zichtbaar vanaf het maaiveld en heeft geen impact op het landschap. Er zijn verschillende soorten constructies mogelijk, deze worden verder uitgewerkt in een vervolgfase.



Figuur 5-10: Principe tekening van 'Verticale constructie (diepwand/kistdam/stabiliteitsscherb/mixed in place)'

Innovatieve oplossingen bieden voordelen zoals bijvoorbeeld efficiëntie, duurzaamheid of verbeterde kwaliteit en ontwerp van de dijk. Om het stabiliteitsprobleem op te lossen kan gebruik worden gemaakt van de vernagelingstechniek, om met behulp van nagels grond en/of grondconstructies te versterken en zo de stabiliteit van de dijk te verhogen. Door implementatie van deze ankers of nagels in de dijk worden trek- en schuifspanningen opgenomen.



Figuur 5-11: Principe tekening van 'Vernagelingstechniek'

5.5 Spui

Voor deelgebied Spui zijn er drie kansrijke alternatieven:

- “Berm binnenwaarts (SP1)” met als variant daar waar nodig teenslootverlegging (SP4)
- “Dijkversterking buitenwaarts (SP8)”
- Een constructie: “Innovatieve constructie (bv. vernageling) (SP9)”/ “Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place) (SP10)”

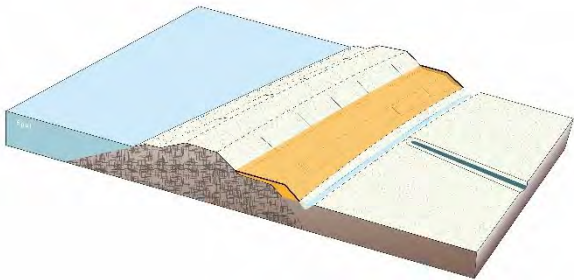
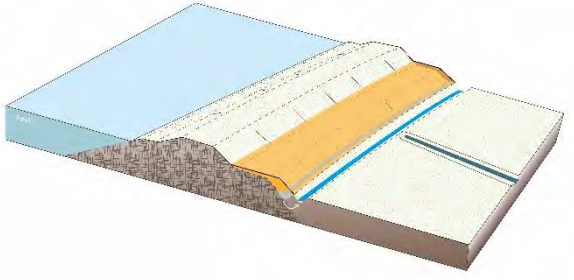
In het afwegingsproces om te komen tot Kansrijke Alternatieven wordt op een aantal dijkvakken, waaronder het Spui, het principe van de constructieve oplossing als mogelijke oplossing aangemerkt.

Het is de verwachting dat dit alternatief, mede vanuit kosten oogpunt, eerder een maatwerkoplossing zal zijn dan een generieke kansrijke oplossing voor het gehele dijkvak. Om een volledig onderbouwd inzicht te krijgen in omgevingseffecten, zal vanuit de m.e.r.-systematiek, deze oplossing wel als onderscheidend en volwaardig alternatief in het MER meegenomen worden.

In

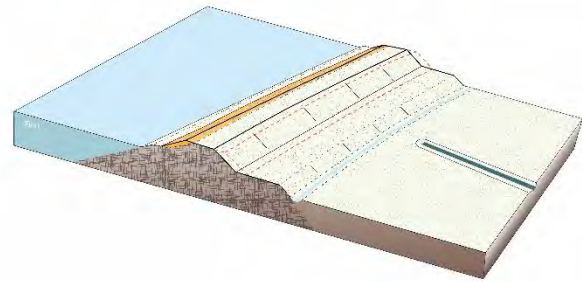
Tabel 5-4 is een korte beschrijving en een principetekening van de drie kansrijke alternatieven opgenomen.

Tabel 5-4: Kansrijke alternatieven Spui

Kansrijk alternatief: Berm binnenwaarts	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door een binnenberm aan te leggen. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p>	 <p><i>Figuur 5-12: Principe tekening van 'Berm binnenwaarts'</i></p>
Variant: Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door een binnenberm aan te leggen. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p> <p>Dit wordt vaak gecombineerd met het verleggen van een sloot aan de binnenzijde van de dijk. De teensloot schuift op wanneer het ruimtelijk slag van de berm dit vraagt. Namelijk een teensloot vangt kwelwater op en voert dit af richting het watersysteem in de polder. Op deze wijze draagt de sloot positief bij aan de stabiliteit van de dijk. Door de berm + sloot verder richting het achterland te plaatsen kan de functionaliteit van het dijklichaam worden gegarandeerd.</p>	 <p><i>Figuur 5-13: Principe tekening van 'Berm binnenwaarts én verlegging teensloot'</i></p>

Kansrijk alternatief: Dijkversterking buitenwaarts

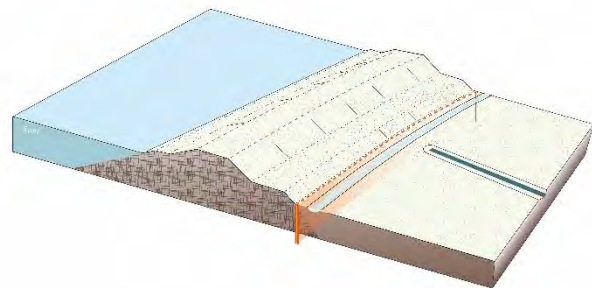
Het doel van buitenwaarts versterken van de dijk is het voorkomen van het binnenwaarts afschuiven van de dijk. De kruinlijn van de huidige dijk wordt naar buiten toe verplaatst zodat een langere binnenberm gerealiseerd kan worden zonder dat de teensloot verplaatst hoeft te worden.



Figuur 5-14: Principe tekening van 'Dijkversterking buitenwaarts'

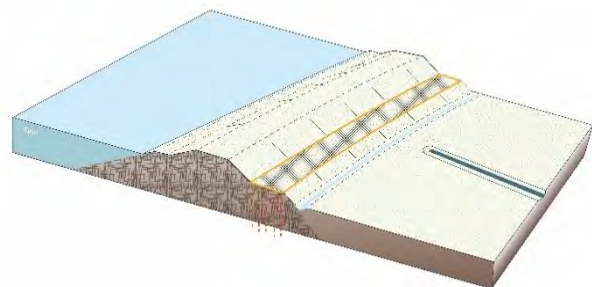
Kansrijk alternatief: Een constructie; verticaal (bv. diepwand/kistdam/stabiliteitsscherf/mixed in place) of innovatief (bv. vernageling)

Deze methode is gericht op het verhogen van de stabiliteit van de dijk door het plaatsen van een constructie aan de binnenzijde van de dijk. Hierdoor wordt de stabiliteit van de dijk verhoogd. Deze methode is niet zichtbaar vanaf het maaiveld en heeft geen impact op het landschap. Er zijn verschillende soorten constructies mogelijk, deze worden verder uitgewerkt in een vervolgfase.



Figuur 5-15: Principe tekening van 'Verticale constructie (diepwand/kistdam/stabiliteitsscherf/mixed in place)'

Innovatieve oplossingen bieden voordelen zoals bijvoorbeeld efficiëntie, duurzaamheid of verbeterde kwaliteit en ontwerp van de dijk. Om het stabiliteitsprobleem op te lossen kan gebruik worden gemaakt van de vernagelingstechniek, om met behulp van nagels grond en/of grondconstructies te versterken en zo de stabiliteit van de dijk te verhogen. Door implementatie van deze ankers of nagels in de dijk worden trek- en schuifspanningen opgenomen.



Figuur 5-16: Principe tekening van 'Vernagelingstechniek'

5.6 Vervolg: tot en met de NVKA

De kansrijke alternatieven worden uitgewerkt tot een Voorontwerp (VO). Het detailniveau van het VO is een eerste ruimtelijke inpassing met de aanwezige objecten en percelen.

De inpassing van maatschappelijke meerwaarde zoals wensen en koppelkansen vanuit de omgeving worden bij de uitwerking van kansrijke alternatieven verkend. Via de praktische noodzaak van het vergroten van de hoogwaterveiligheid kan ook een kwaliteitsimpuls aan een gebied worden gegeven en invulling van ambities van het waterschap en andere gebiedspartners, daar waar er een positieve impact kan worden toegevoegd op een object, zoals het verbeteren van de functionaliteit of kwaliteit van het landschap.

In het MER worden de omgevingseffecten beschreven en op welke wijze eventuele negatieve effecten kunnen worden gemitigeerd, worden voorkomen, geminimaliseerd of worden gecompenseerd. De effectenbeoordeling sluit aan op de beoordelingscriteria van zeef 1. Het resultaat zal worden beschreven in het MER en het NVKA.

6 Literatuurlijst

- Antea Group. (2023). *Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen*. Antea Group.
- Feddes/Olthof. (2023, juni). *Notitie Ruimtelijke Kwaliteit. 02.OM.08*.
- HKV en Antea Group. (Augustus 2023). *Technische Uitgangspunten notitie, Verkenning Geervliet - Hekelingen*.
- HWBP. (2017). *Handreiking verkenning*. Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).
- HWBP. (2017). *Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) Handreiking verkenning*.
Hoogwaterbeschermingsprogramma.
- Waterschap Hollandse Delta. (2023). *Oplegnotitie optimalisatie Verkenning Normtraject 20-3*.
- WSHD. (2023). *Dijken op getijdenzand: veel sterker dan gedacht*. Opgehaald van wshd.nl:
<https://www.wshd.nl/dijken-op-getijdenzand-veel-sterker-dan-gedacht>
- WSP/ Fugro. (2023). *20-3: Eindrapportage scope optimalisatie, Rapportage waterbouw | 20-3 Voorne-Putten, versie 6.0, datum: 23-03-2023, ref. 1221-194080*.

Bijlage 1 Afwegingskader

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

*Toelichting gebruik in zeef 1 en zeef 2:



- wordt niet gebruikt in deze zeef



- wordt wel gebruikt in deze zeef

datum 21 november 2023
projectnummer 0480832.101
betreft Notitie Kansrijke Alternatieven



Bijlage 2 Scope dijkversterking Geervliet - Hekelingen



Legenda

- Hectometrering
- Locaties dijkversterking Geervliet-Hekelingen (normtraject 20-3)

OPDRACHTGEVER Waterschap Hollandse Delta	GIS SPECIALIST O. Sharif	SCHAAL 1:28000
PROJECTLEIDER P.J. Bart	PROJECTOMSCHRIJVING Normtraject 20-3 Geervliet-Hekelingen	FORMAAT A3
KAARTITEL Locaties dijkversterking Geervliet-Hekelingen (normtraject 20-3)	DATUM 27-10-2023	BLAD IN BLADEN 1 van 1
KAARTNUMMER 0480832-01	STATUS definitief	WIJZ.NR DO



Bijlage 3 Technische scope

Deelgebied	Dijkvak	Hectometrering (hm)	Afgekeurd op faalmechanisme
Hartelkanaal	1	39,075 - 39,025	GABU
		38,225 - 38,175	GABU
		38,0 - 37,85	GABU
	3	36,20 - 36,15	GABU
	4	35,625 - 35,575	GABU
	5	35,47 - 35,575	GABU
Oude Maas	14	31,435 - 31,28	STBI
	20	27,86 - 27,7	STBI
	21	27,7 - 27,45	STBI
Spui	26	24,65 - 24,55	STBI
		24,55 - 24,45	
		24,45 - 24,35	
		24,35 - 24,285	
	28	24,07 - 23,95	STBI
		23,85 - 23,75	
		23,65 - 23,55	
		23,55 - 23,45	
	29	23,35 - 23,25	STBI
		23,25 - 23,15	
		23,15 - 23,05	
		23,05 - 22,95	
	30	22,55 - 22,45	STBI
		22,45 - 22,35	
		22,35 - 22,25	
	31	22,05 - 21,95	STBI
		21,95 - 21,85	
	33	21,15 - 21,05	STBI
		21,05 - 20,95	
		20,95 - 20,85	
		20,85 - 20,75	
		20,65 - 20,55	
	34	20,275 - 20,123	STBI
	36	20,015 - 19,95	STBI
19,95 - 19,85			
19,75 - 19,25			
37	19,175 - 19,018	STBI	
	19,018 - 18,95		
	18,95 - 18,85		
	18,85 - 18,75		
	18,75 - 18,65		

datum 21 november 2023
projectnummer 0480832.101
betreft Notitie Kansrijke Alternatieven



Bijlage 4 Beoordelingstabel Zeef 1

Samenvattende tabel ZEEF 1 oplossingsrichtingen			Ruimtelijke Kwaliteit							Gebiedskwaliteit	Draavlak	Water	Duurzaam	Beheer	Uitvoert	Kosten								
MO code	Bouwstenen	Oplossingsrichting	Landschappelijke inpassing	Natuur	Bodem	Cultuurhistori & Archeologie	Kabels en leidingen	Bebouwing en bedrijvigheid	Recreatie	Verkeer en bereikbaarheid	Hinder tijdens realisatie	Gebiedskwaliteit	Draavlak	Grondwater	Oppervlaktewater	Robuustheid	Milieukosten (MK)	Circulariteit	Beheerbaarheid	Onderhoudbaarheid	Maakbaarheid	Vergunbaarheid	Kosten	Planning
Hartelkanaal																								
HRT1	B.4/ B.4.5	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	2	-1	0	0	0	0	1	0	-1	x	0	0	0	0	x	1	0	-1	0	0	2	x
HRT2	B.3/ B.7	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-2	-1	0	0	0	0	-1	0	-1	x	-1	0	0	0	x	-1	-1	-1	-1	0	-1	x
HRT3	B.4/ B.4.5 én D.1/ D.2/ D.3/ D.4	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	2	-1	0	0	0	0	1	0	-1	x	0	0	0	0	x	0	-1	-1	0	-1	1	x
HRT4	B.3/ B.7 én D.1/ D.2/ D.3/ D.4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-2	-1	0	0	0	0	-1	0	-1	x	-1	0	0	0	x	-2	-1	-1	-1	-1	-2	x
Oude Maas																								
Oude Maas noord																								
MS4	G.4 én G.14	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	1	-2	0	0	0	-1	1	-1	-1	x	-2	0	0	1	x	1	0	0	0	0	-1	x
MS6	G.7 én G.14	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-1	-2	0	0	0	-1	1	-1	-1	x	-2	0	0	1	x	1	0	0	0	0	0	x
MS7	G.7 én G.4 én G.14	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-2	-2	0	0	0	-1	1	-1	-1	x	-2	0	0	1	x	1	0	0	0	0	-1	x
MS8	G.9	Dijkversterking buitenwaarts	-2	-2	0	0	0	0	0	0	1	x	1	0	-1	-1	x	0	0	0	-2	-1	-1	x
MS9	C.8	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	x	0	0	0	0	x	-1	-1	-1	-1	-1	-2	x
MS10	C.4/ C.5/ C.9	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	x	0	-1	0	0	x	-1	-1	0	-1	-1	-2	x
MS11	G.10/ G.11/ G.16	Grondverbetering (voorbelaasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	-1	0	0	0	-1	0	-1	-2	x	-1	0	0	0	x	0	0	0	-1	0	-2	x
Oude Maas zuid																								
MS1	G.4	Berm binnenwaarts	1	-1	0	0	0	-1	1	-1	-1	x	0	0	0	1	x	1	0	0	0	0	2	x
MS2	G.7	Verflauwen binnentalud	-1	-1	0	0	0	-1	0	-1	-1	x	0	0	0	1	x	1	0	0	0	0	1	x
MS8	G.9	Dijkversterking buitenwaarts	-2	-2	0	0	0	0	0	0	2	x	-1	0	-1	-1	x	0	0	0	-2	-1	-1	x
MS9	C.8	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	x	0	0	0	0	x	-1	-1	-1	-1	-1	-2	x
MS10	C.4/ C.5/ C.9	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	x	0	-1	0	0	x	-1	-1	0	-1	-1	-2	x
Spui																								
SP1	G.4	Berm binnenwaarts	1	-1	0	0	-2	0	0	0	-1	x	-1	0	0	1	x	1	0	0	0	0	1	x
SP2	G.7	Verflauwen binnentalud	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	1	x	-1	0	0	1	x	1	0	0	0	0	0	x
SP3	G.14	Verlegging teensloot	1	-2	0	0	-2	0	0	0	1	x	-2	0	0	2	x	0	0	0	0	0	1	x
SP4	G.4 én G.14	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	2	-2	0	0	-2	-2	0	0	-1	x	-2	0	0	1	x	1	0	0	0	0	0	x
SP5	G.7 én G.4	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	-1	-1	0	0	-2	0	0	0	-1	x	-1	0	0	1	x	1	0	0	0	0	-2	x
SP6	G.7 én G.14	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-1	-2	0	0	-1	-2	0	0	-1	x	-2	0	0	1	x	1	0	0	0	0	0	x
SP7	G.7 én G.4 én G.14	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-1	-2	0	0	-2	-2	0	0	-1	x	-2	0	0	1	x	1	0	0	0	0	-1	x
SP8	G.9	Dijkversterking buitenwaarts	-2	-2	0	0	-2	-2	-1	-1	2	x	-1	0	-1	-1	x	0	0	0	-2	-1	1	x
SP9	C.8	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	-1	0	0	-2	0	0	0	1	x	-2	0	0	0	x	-1	-1	-1	-1	-1	-2	x
SP10	C.4/ C.5/ C.9	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	-1	0	0	-2	0	0	0	-1	x	-2	-1	0	0	x	-1	-1	0	-1	-1	-2	x
SP11	G.10/ G.11/ G.16	Grondverbetering (voorbelaasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	-1	0	0	-2	-2	0	0	-2	x	-1	0	0	0	x	0	0	0	-1	0	-1	x

Bijlage 5 Beoordeling per sub-item (zeef 1)

Sub-item: Landschappelijke inpassing	hoofditem: Ruimtelijke kwaliteit
Beoordelingscriteria: Streefbeeld ruimtelijke kwaliteitskader & Ontwerpprincipes van het ruimtelijke kwaliteitskader	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
· Invulling aan streefbeeld ruimtelijke kwaliteitskader (RKK)	· draagt de oplossing bij aan de ruimtelijke kwaliteit van de dijk?	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigoordeel
· Invulling ontwerpprincipes van het ruimtelijke kwaliteitskader (RKK)	· draagt de oplossing bij aan de landschappelijke beleving van de dijk?		

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	2	Gaat in op landschappelijke ontwerpkan op het gebied van ecologie. Door kruidenrijk grasmengsel te gebruiken kan de ecologische waarde verbeteren. Verandert het dijklichaam en het lineaire karakter van de dijk niet. Vanuit landschappelijk oogpunt zou het een grote kans zijn om dit grasmengsel langs de hele dijk bij het Hartelkanaal te gebruiken, in plaats van slechts op de plekken binnen de werkzaamheden van de dijkversterking. Echter, ook plaatselijk gebruik maken van kruidenrijk grasland voegt waarde toe.
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-2	Zorgt voor een minder continu dijklichaam (op een paar plekken een asfaltlaag zichtbaar) en vermindert daarmee het lineaire karakter van de dijk. Het neemt een landschappelijke ontwerpkan weg om meer rekening te houden met ecologie op de dijk.
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	2	Gaat in op landschappelijke ontwerpkan op het gebied van ecologie. Door kruidenrijk grasmengsel te gebruiken kan de ecologische waarde verbeteren. Verandert het dijklichaam en het lineaire karakter van de dijk niet. Vanuit landschappelijk oogpunt zou het een grote kans zijn om dit grasmengsel langs de hele dijk bij het Hartelkanaal te gebruiken, in plaats van slechts op de plekken binnen de werkzaamheden van de dijkversterking. Echter, ook plaatselijk gebruik maken van kruidenrijk grasland voegt waarde toe.
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-2	Zorgt voor een minder continu dijklichaam (op een paar plekken een asfaltlaag zichtbaar) en vermindert daarmee het lineaire karakter van de dijk. Het neemt een landschappelijke ontwerpkan weg om meer rekening te houden met ecologie op de dijk.
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	1	Het dijkprofiel wordt hierbij aangepast, maar er blijft een geprononceerd dijkprofiel met scherpe overgangen bestaan. De ingreep kan bijdragen aan de continuïteit in het dijkprofiel, mits de steunberm op gelijke hoogte langs de dijk komt te liggen en mits de teensloot langs de dijk op een gelijke afstand komt te liggen. Als de steunberm hoger/breder wordt dan de rest van de dijk, is vanuit landschappelijk oogpunt een vloeiende overgang of het doorzetten van de steunberm langs de dijk gewenst. Als de teensloot op verdere afstand komt te liggen van de dijk dan de huidige teensloot, is vanuit landschappelijk oogpunt een vloeiende overgang of het doorzetten van de teensloot langs de dijk
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-1	Het dijkprofiel wordt hierbij aangepast en het dijkprofiel krijgt minder scherpe overgangen. Met name verflauwen van het binnentalud is vanuit landschappelijk oogpunt niet gewenst (zie toelichting verflauwen binnentalud).
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-2	Dit betekent een aanpassing van het gehele dijkprofiel. Dit is vanuit landschappelijk oogpunt niet gewenst, omdat hiermee het oorspronkelijk (historisch) dijkprofiel verloren gaat.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-2	Het oorspronkelijk (historisch) dijkprofiel wordt hiermee gronding aangepast (en daarmee aangetast). Het is een ingreep die het buitendijkse gebied kan aantasten. Het is een ingreep met veel negatieve landschappelijke impact.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Het dijkprofiel blijft dezelfde overgangen houden. Maar de ingreep heeft niet als mogelijkheid om de continuïteit in het dijkprofiel te verbeteren.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Bij het aanleggen van een verticale constructie in de vorm van een damwand verandert het uiterlijk van de teensloot plaatselijk.
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	In eindsituatie komt dijkprofiel weer in oude vorm terug.
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	1	Het dijkprofiel wordt hierbij aangepast, maar er blijft wel een geprononceerd dijkprofiel met scherpe overgangen bestaan. De ingreep zou kunnen bijdragen aan de continuïteit van het dijkprofiel, mits de steunberm op gelijke hoogte komt te liggen ten opzichte van de rest van de dijk. Of de ingreep past binnen de werkzaamheden van de dijkversterking, hangt af van de hoogte van de nieuwe steunberm ten opzichte van de oude en de steunberm over de dijk langs de Oude Maas Zuid. Als de steunberm hoger/breder wordt dan de rest van de dijk, is vanuit landschappelijk oogpunt een vloeiende overgang of het doorzetten van de steunberm langs de dijk op één hoogte gewenst.
MS2	Verflauwen binnentalud	-1	Het dijkprofiel wordt hierbij aangepast en het dijkprofiel krijgt minder scherpe overgangen.

MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-2	Het oorspronkelijk (historisch) dijkprofiel wordt hiermee gronding aangepast (en daarmee aangetast). Het is een ingreep die het buitendijkse gebied kan aantasten. De ingreep heeft veel negatieve landschappelijke impact.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Het dijkprofiel blijft dezelfde overgangen houden. Maar de ingreep heeft niet als mogelijkheid om de continuïteit in het dijkprofiel te verbeteren.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Bij het aanleggen van een verticale constructie in de vorm van een damwand verandert het uiterlijk van de teensloot plaatselijk.
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	1	Het dijkprofiel wordt hierbij aangepast, maar er blijft wel een geprononceerd dijkprofiel met scherpe overgangen bestaan. De ingreep zou kunnen bijdragen aan de continuïteit van het dijkprofiel, mits de steunberm op gelijke hoogte komt te liggen ten opzichte van de rest van de dijk. Of de ingreep past binnen de werkzaamheden van de dijkversterking, hangt af van de hoogte van de nieuwe steunberm ten opzichte van de oude en de steunberm over de dijk langs het Spui. Bij het Spui zijn meerdere hoogteverschillen in de steunberm. Het verbreden/verhogen van de berm zou deze hoogteverschillen kunnen verminderen en daarmee het landschappelijk karakter van de dijk kunnen versterken.
SP2	Verflauwen binnentalud	-1	Het dijkprofiel wordt hierbij aangepast en het dijkprofiel krijgt minder scherpe overgangen. Een verflauwing van het dijkprofiel is vanuit landschappelijk oogpunt daarmee niet gewenst. De ingreep past vanuit landschappelijk oogpunt niet binnen de werkzaamheden, omdat de verflauwing ten opzichte van de rest van de dijk ook doorgezet zou moeten worden voor een gelijkmatig dijkprofiel. Dit levert echter niet een verbetering op van het huidige dijkprofiel vanuit landschappelijk oogpunt.
SP3	Verlegging teensloot	1	Er bestaat hier het risico dat de teensloot niet meer goed de dijk volgt. Echter, de teensloot langs de dijk langs het Spui verloopt grillig en ligt niet op gelijke afstand van de dijk. Het verleggen van de teensloot vormt daarmee een kans waarbij de teensloot op gelijke afstand van de dijk kan komen te liggen. Vanuit landschappelijk oogpunt is verleggen van de teensloot daarmee een kans, mits dit leidt tot een teensloot op een meer gelijke afstand van de dijk dan hoe het verloop van de teensloot nu is.
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	2	Het dijkprofiel wordt hierbij aangepast, maar er blijft een geprononceerd dijkprofiel met scherpe overgangen bestaan. De ingreep kan, zeler bij het Spui, bijdragen aan de continuïteit in het dijkprofiel, mits de steunberm op gelijke hoogte langs de dijk komt te liggen en mits de teensloot langs de dijk op een gelijke afstand komt te liggen. Deze geeft kansen voor zowel het homogeniseren van de hoogte van de steunberm, als de ligging van de
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	-1	Het dijkprofiel wordt hierbij aangepast en het dijkprofiel krijgt minder scherpe overgangen. Met name verflauwen van het binnentalud is vanuit landschappelijk oogpunt niet gewenst (zie toelichting verflauwen binnentalud). Het verleggen van de berm kan leiden tot een meer gelijke hoogte van de steunberm langs het Spui.
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-1	Het dijkprofiel wordt hierbij aangepast en het dijkprofiel krijgt minder scherpe overgangen. Met name verflauwen van het binnentalud is vanuit landschappelijk oogpunt niet gewenst (zie toelichting verflauwen binnentalud). Het verleggen van de teensloot kan leiden tot een meer gelijke afstand van de teensloot t.o.v. de dijk langs het Spui.
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-1	Dit betekent een aanpassing van het gehele dijkprofiel. Dit is vanuit landschappelijk oogpunt niet gewenst, omdat hiermee het oorspronkelijk (historisch) dijkprofiel verloren gaat. Er bestaat bij deze ingreep wel een kans om de oneffenheden in de dijk langs het Spui (afwisselende hoogte van steunberm, afwisselende afstand van teensloot t.o.v. de dijk) kleiner te maken.
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	-2	Het oorspronkelijk (historisch) dijkprofiel wordt hiermee gronding aangepast (en daarmee aangetast). Het is een ingreep die het buitendijkse gebied kan aantasten. De ingreep kan een negatieve impact hebben op de buitendijkse schorren. De ingreep heeft veel negatieve landschappelijke impact.
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Het dijkprofiel blijft dezelfde overgangen houden. Maar de ingreep heeft niet als mogelijkheid om de continuïteit in het dijkprofiel te verbeteren.
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Bij het aanleggen van een verticale constructie in de vorm van een damwand verandert het uiterlijk van de teensloot plaatselijk. De ingreep heeft niet als mogelijkheid om de continuïteit van het dijkprofiel te verbeteren.
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Er wordt uitgegaan van een ruimtebeslag van verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot. Dit betekent een aanpassing van het gehele dijkprofiel. Dit is vanuit landschappelijk oogpunt niet gewenst, omdat hiermee het oorspronkelijk (historisch) dijkprofiel verloren gaat.

Sub-item: Natuur	hoofditem: Ruimtelijke kwaliteit
Beoordelingscriteria: • Beschermde flora en fauna • Beschermde gebieden (bijv. Natura 2000) • Kaderrichtlijn Water (KRW) • Biodiversiteit	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
• Beschermde soorten	• Beïnvloeding waardevolle habitats en leefgebieden, beschermde soorten (Natura2000 / Wnb)	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigenoordeel op basis van de natuurtoets
• Beschermde gebieden (Natura 2000)	• Is er geen achteruitgang van de KRW-doelstellingen?		
• Kaderrichtlijn Water (KRW)	• Draagt het bij aan het versterken ecologisch systeem (NNN)		
• Biodiversiteit	• Draagt de maatregel bij aan het versterken van de biodiversiteit van de dijk?		

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	-1	soorten: verstoring van broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: geen effecten (0) KRW: geen effecten (0) Biodiversiteit: positief effect kruidenrijk grasland (+1)
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-1	soorten: verstoring van broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: geen effecten (0) KRW: geen effecten (0) Biodiversiteit: positief effect kruidenrijk grasland (-1)
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	-1	soorten: verstoring van broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: geen effecten (0) KRW: geen effecten (0) Biodiversiteit: positief effect kruidenrijk grasland (+1)
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-1	soorten: verstoring van broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: geen effecten (0) KRW: geen effecten (0) Biodiversiteit: positief effect kruidenrijk grasland (-1)
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-2	soorten: mogelijk ruimtebeslag grote modderkruiper, verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-2) N2000: beperkt risico op verstoring habitatoorten, niet significant (-1) KRW: geen effecten, teensloot valt niet onder KRW (0) biodiversiteit: geen effect (0)
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-2	soorten: mogelijk ruimtebeslag grote modderkruiper, verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-2) N2000: beperkt risico op verstoring habitatoorten, niet significant (-1) KRW: geen effecten, teensloot valt niet onder KRW (0) biodiversiteit: geen effect (0)
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-2	soorten: mogelijk ruimtebeslag grote modderkruiper, verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-2) N2000: beperkt risico op verstoring habitatoorten, niet significant (-1) KRW: geen effecten, teensloot valt niet onder KRW (0) biodiversiteit: geen effect (0)
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-2	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitatoorten, niet significant (-1) KRW: valt onder KRW lichaam Oude Maas (-2) biodiversiteit: geen effect (0)
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitatoorten, niet significant (-1)
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitatoorten, niet significant (-1)
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitatoorten, niet significant (-1)
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitatoorten, niet significant (-1)
MS2	Verflauwen binnentalud	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitatoorten, niet significant (-1)
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-2	soorten: ruimtebeslag noordse woelmuis, bever, verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-2) N2000: ruimtebeslag habitattypen en soorten (-2) KRW: valt onder KRW lichaam Oude Maas (-2) biodiversiteit: geen effect (0)
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitatoorten, niet significant (-1)
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitatoorten, niet significant (-1)
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitat- en vogelsoorten, niet significant (-1)

SP2	Verflauwen binnentalud	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitat- en vogelsoorten, niet significant (-1)
SP3	Verlegging teensloot	-2	soorten: ruimtebeslag grote modderkruiper, verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-2) N2000: beperkt risico op verstoring habitat- en vogelsoorten, niet significant (-1) KRW: teensloot is geen KRW lichaam, maar sloot haaks op plangebied wel, uitgangspunt gemaal blijft behouden (0) biodiversiteit: geen effect (0)
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-2	soorten: ruimtebeslag grote modderkruiper, verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-2) N2000: beperkt risico op verstoring habitat- en vogelsoorten, niet significant (-1) KRW: teensloot is geen KRW lichaam, maar sloot haaks op plangebied wel, uitgangspunt gemaal blijft behouden (0) biodiversiteit: geen effect (0)
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitat- en vogelsoorten, niet significant (-1)
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-2	soorten: ruimtebeslag grote modderkruiper, verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-2) N2000: beperkt risico op verstoring habitat- en vogelsoorten, niet significant (-1) KRW: teensloot is geen KRW lichaam, maar sloot haaks op plangebied wel, uitgangspunt gemaal blijft behouden (0) biodiversiteit: geen effect (0)
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-2	soorten: ruimtebeslag grote modderkruiper, verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-2) N2000: beperkt risico op verstoring habitat- en vogelsoorten, niet significant (-1) KRW: teensloot is geen KRW lichaam, maar sloot haaks op plangebied wel, uitgangspunt gemaal blijft behouden (0) biodiversiteit: geen effect (0)
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	-2	soorten: ruimtebeslag noordse woelmuis, bever. Ruimtebeslag grote modderkruiper bij ruimtebeslag sloten. Verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-2) N2000: beperkt risico op verstoring habitat- en vogelsoorten, niet significant (-1)
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitat- en vogelsoorten, niet significant (-1)
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitat- en vogelsoorten, niet significant (-1)
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-1	soorten: verstoring van jaarrond beschermde nesten en broedvogels (niet jaarrond beschermd) (-1) N2000: beperkt risico op verstoring habitat- en vogelsoorten, niet significant (-1)

Sub-item: Bodem	hoofditem: Ruimtelijke kwaliteit
Beoordelingscriteria: Bodemkwaliteit (o.a. verontreinigingen)	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
Bodemkwaliteit (o.a. verontreinigingen)	Effecten van maatregelen op de (water)bodem kwaliteit	Beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigenoordeel o.b.v. bevindingen aanwezige bodemonderzoeken (bureauonderzoek)

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk.
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	0	Geen relatie met bodem. Bentonietmatten vallen niet onder de definitie van bodem.
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk.
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	0	Geen relatie met bodem. Bentonietmatten vallen niet onder de definitie van bodem.
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk. De waterbodem uit de te verleggen sloot dient conform het Bbk te worden afgevoerd/toegepast. Wanneer de te ontgraven waterbodem niet aan de juiste kwaliteitsklasse voldoet is deze niet op de locatie toe te passen en dient deze te worden afgevoerd. Wat een positief effect heeft op de waterbodemkwaliteit.
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk. De waterbodem uit de te verleggen sloot dient conform het Bbk te worden afgevoerd/toegepast. Wanneer de te ontgraven waterbodem niet aan de juiste kwaliteitsklasse voldoet is deze niet op de locatie toe te passen en dient deze te worden afgevoerd. Wat een positief effect heeft op de waterbodemkwaliteit.
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk. De waterbodem uit de te verleggen sloot dient conform het Bbk te worden afgevoerd/toegepast. Wanneer de te ontgraven waterbodem niet aan de juiste kwaliteitsklasse voldoet is deze niet op de locatie toe te passen en dient deze te worden afgevoerd. Wat een positief effect heeft op de waterbodemkwaliteit.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Geen grondroerende werkzaamheden
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Geen grondroerende werkzaamheden
MS11	Grondverbetering (voorbelaasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Te vervangen grond dient te voldoen aan het Bbk en zal van betere kwaliteit zijn. Overige onderwerpen hebben geen relatie met Bodem.
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk.
MS2	Verflauwen binnentalud	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Geen grondroerende werkzaamheden
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Geen grondroerende werkzaamheden
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk.
SP2	Verflauwen binnentalud	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk.

SP3	Verlegging teensloot	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk. De waterbodem uit de te verleggen sloot dient conform het Bbk te worden afgevoerd/toegepast. Wanneer de te ontgraven waterbodem niet aan de juiste kwaliteitsklasse voldoet is deze niet op de locatie toe te passen en dient deze te worden afgevoerd. Wat een positief effect heeft op de waterbodemkwaliteit.
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk. De waterbodem uit de te verleggen sloot dient conform het Bbk te worden afgevoerd/toegepast. Wanneer de te ontgraven waterbodem niet aan de juiste kwaliteitsklasse voldoet is deze niet op de locatie toe te passen en dient deze te worden afgevoerd. Wat een positief effect heeft op de waterbodemkwaliteit.
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk.
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk. De waterbodem uit de te verleggen sloot dient conform het Bbk te worden afgevoerd/toegepast. Wanneer de te ontgraven waterbodem niet aan de juiste kwaliteitsklasse voldoet is deze niet op de locatie toe te passen en dient deze te worden afgevoerd. Wat een positief effect heeft op de waterbodemkwaliteit.
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk. De waterbodem uit de te verleggen sloot dient conform het Bbk te worden afgevoerd/toegepast. Wanneer de te ontgraven waterbodem niet aan de juiste kwaliteitsklasse voldoet is deze niet op de locatie toe te passen en dient deze te worden afgevoerd. Wat een positief effect heeft op de waterbodemkwaliteit.
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	0	De af te graven grond (huidige toplaag) dient conform het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit volgens Bbk.
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Geen grondroerende werkzaamheden
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Geen grondroerende werkzaamheden
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Te vervangen grond dient te voldoen aan het Bbk en zal van betere kwaliteit zijn. Overige onderwerpen hebben geen relatie met Bodem.

Sub-item: Cultuurhistorie en archeologie	hoofdittem: Ruimtelijke kwaliteit
Beoordelingscriteria: Bodemkwaliteit (o.a. verontreinigingen)	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
Cultuurhistorie	Mate waarin bestaande (cultuur) historische, archeologische waarden / kenmerken worden beïnvloed	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigoordeel op basis van (cultuur-) historisch bureauonderzoek met tav aanwezige monumneten/ verwachte archeologie waarde per deelgebied · Kwantitatieve uitwerking oppervlak/aantal beïnvloede waarden (bijv. archeologische verwachtingswaarde)
Archeologie			

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Hartelkanaal West: lage archeologische verwachtingswaarde. Hartelkanaal Oost: hoge archeologische verwachtingswaarde, maar geen bodemverstoring door bekleding dijk
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Hartelkanaal West: lage archeologische verwachtingswaarde. Hartelkanaal Oost: hoge archeologische verwachtingswaarde, maar geen bodemverstoring door bekleding dijk
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Hartelkanaal West: lage archeologische verwachtingswaarde. Hartelkanaal Oost: hoge archeologische verwachtingswaarde, maar geen bodemverstoring door bekleding dijk
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Hartelkanaal West: lage archeologische verwachtingswaarde. Hartelkanaal Oost: hoge archeologische verwachtingswaarde, maar geen bodemverstoring door bekleding dijk
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Zeer lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring door bekleding dijk
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Zeer lage archeologische verwachtingswaarde.
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Zeer lage archeologische verwachtingswaarde.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Zeer lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring door bekleding dijk
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Zeer lage archeologische verwachtingswaarde.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Zeer lage archeologische verwachtingswaarde.
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Zeer lage archeologische verwachtingswaarde.
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring door bekleding dijk. Let in algemeenheid op rijksmonument - Korte Schenkeldijk 4, 3207 LA te Spijkenisse.
MS2	Verflauwen binnentalud	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring door bekleding dijk. Let in algemeenheid op rijksmonument - Korte Schenkeldijk 4, 3207 LA te Spijkenisse.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring door bekleding dijk. Let in algemeenheid op rijksmonument - Korte Schenkeldijk 4, 3207 LA te Spijkenisse.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde. Let in algemeenheid op rijksmonument - Korte Schenkeldijk 4, 3207 LA te Spijkenisse.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische en archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde. Let in algemeenheid op rijksmonument - Korte Schenkeldijk 4, 3207 LA te Spijkenisse.
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	0	Geen effect op monumentale waarden Rijksmonument Hoeve Bouwlust-Zeldenrust (Aaldijk 1 Hekelingen), want buiten scope. Geen effect op overige beschermde cultuurhistorische waarden. Geen effect op beschermde archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring

SP2	Verflauwen binnentalud	0	Geen effect op monumentale waarden Rijksmonument Hoeve Bouwlust-Zeldenrust (Aaldijk 1 Hekelingen), want buiten scope. Geen effect op overige beschermde cultuurhistorische waarden. Geen effect op beschermde archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring
SP3	Verlegging teensloot	0	Geen effect op monumentale waarden Rijksmonument Hoeve Bouwlust-Zeldenrust (Aaldijk 1 Hekelingen), want buiten scope. Geen effect op overige beschermde cultuurhistorische waarden. Geen effect op beschermde archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Geen effect op monumentale waarden Rijksmonument Hoeve Bouwlust-Zeldenrust (Aaldijk 1 Hekelingen), want buiten scope. Geen effect op overige beschermde cultuurhistorische waarden. Geen effect op beschermde archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	0	Geen effect op monumentale waarden Rijksmonument Hoeve Bouwlust-Zeldenrust (Aaldijk 1 Hekelingen), want buiten scope. Geen effect op overige beschermde cultuurhistorische waarden. Geen effect op beschermde archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Geen effect op monumentale waarden Rijksmonument Hoeve Bouwlust-Zeldenrust (Aaldijk 1 Hekelingen), want buiten scope. Geen effect op overige beschermde cultuurhistorische waarden. Geen effect op beschermde archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	Geen effect op monumentale waarden Rijksmonument Hoeve Bouwlust-Zeldenrust (Aaldijk 1 Hekelingen), want buiten scope. Geen effect op overige beschermde cultuurhistorische waarden. Geen effect op beschermde archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische waarden. Geen effect op beschermde archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische waarden. Geen effect op beschermde archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische waarden. Geen effect op beschermde archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring
SP11	Grondverbetering (voorbelaasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Geen effect op beschermde cultuurhistorische waarden. Geen effect op beschermde archeologische waarden. Lage archeologische verwachtingswaarde en geen bodemverstoring

Sub-item: Kabels en leidingen	hoofdditem: Ruimtelijke kwaliteit
Beoordelingscriteria: Impact op (K&L)	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
Impact op K&L	· knelpunten met aanwezige kabels en leidingen	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigoordeel.
			Knelpunten analyse K&L met de werkzaamheden van de dijkversterking. Eventueel gecombineerd met stakeholderoordeel van nutsbeheerder of netwerkbeheerder (indien gesprekken zijn gevoerd)

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	geen negatief effect, Hartelkanaal West niet omdat geen belangrijke K&L (hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.), Hartelkanaal Oost niet omdat bekleding tegen de dijk niet resulteert in een toename van de belasting en dus druk op bodem en aanwezige k&l. De kruisende K&L liggen relatief diep (gestuurde boring) omdat deze vanwege passage watergangen
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	0	geen negatief effect, Hartelkanaal West niet omdat geen belangrijke K&L (hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.), Hartelkanaal Oost niet omdat bekleding tegen de dijk niet resulteert in een toename van de belasting en dus druk op bodem en aanwezige k&l. De kruisende K&L liggen relatief diep (gestuurde boring) omdat deze vanwege passage watergangen
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	0	geen negatief effect, Hartelkanaal West niet omdat geen belangrijke K&L (hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.), Hartelkanaal Oost niet omdat bekleding tegen de dijk niet resulteert in een toename van de belasting en dus druk op bodem en aanwezige k&l. De kruisende K&L liggen relatief diep (gestuurde boring) omdat deze vanwege passage watergangen
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	0	geen negatief effect, Hartelkanaal West niet omdat geen belangrijke K&L (hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.), Hartelkanaal Oost niet omdat bekleding tegen de dijk niet resulteert in een toename van de belasting en dus druk op bodem en aanwezige k&l. De kruisende K&L liggen relatief diep (gestuurde boring) omdat deze vanwege passage watergangen
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	geen negatief effect verwacht. Geen kritische K&L aanwezig (zoals hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.). Er is een datakabel aanwezig maar de verwachte impact op de dijkversterking en vice versa is erg laag. Eventuele aanpassing aan de datatransport kabel is een simpele maatregel. Af te stemmen met netbeheerder in de volgende fase.
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	geen negatief effect verwacht. Geen kritische K&L aanwezig (zoals hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.). Er is een datakabel aanwezig maar de verwachte impact op de dijkversterking en vice versa is erg laag. Eventuele aanpassing aan de datatransport kabel is een simpele maatregel. Af te stemmen met netbeheerder in de volgende fase.
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	geen negatief effect verwacht. Geen kritische K&L aanwezig (zoals hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.). Er is een datakabel aanwezig maar de verwachte impact op de dijkversterking en vice versa is erg laag. Eventuele aanpassing aan de datatransport kabel is een simpele maatregel. Af te stemmen met netbeheerder in de volgende fase.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	geen negatief effect verwacht. Geen kritische K&L aanwezig (zoals hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.). Er is een datakabel aanwezig maar de verwachte impact op de dijkversterking en vice versa is erg laag. Eventuele aanpassing aan de datatransport kabel is een simpele maatregel. Af te stemmen met netbeheerder in de volgende fase.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	geen negatief effect verwacht. Geen kritische K&L aanwezig (zoals hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.). Er is een datakabel aanwezig maar de verwachte impact op de dijkversterking en vice versa is erg laag. Eventuele aanpassing aan de datatransport kabel is een simpele maatregel. Let op voor zettingsgedrag K&L als gevolg van aanleg van drainage; Af te stemmen met netbeheerder in de volgende fase.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	geen negatief effect verwacht. Geen kritische K&L aanwezig (zoals hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.). Er is een datakabel aanwezig maar de verwachte impact op de dijkversterking en vice versa is erg laag. Eventuele aanpassing aan de datatransport kabel is een simpele maatregel. Af te stemmen met netbeheerder in de volgende fase.
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	geen negatief effect verwacht. Geen kritische K&L aanwezig (zoals hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.). Er is een datakabel aanwezig maar de verwachte impact op de dijkversterking en vice versa is erg laag. Eventuele aanpassing aan de datatransport kabel is een simpele maatregel. Af te stemmen met netbeheerder in de volgende fase.
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	0	geen negatief effect te verwachten in veiligheidszone NAMleiding,; en geen effect buisleiding zelf. Verder geen belangrijke K&L (hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding)
MS2	Verflauwen binnentalud	0	geen negatief effect te verwachten in veiligheidszone NAMleiding,; en geen effect buisleiding zelf. Verder geen belangrijke K&L (hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding)
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	geen negatief effect te verwachten in veiligheidszone NAMleiding,; en geen effect buisleiding zelf. Verder geen belangrijke K&L (hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding)
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	geen negatief effect te verwachten in veiligheidszone NAMleiding,; en geen effect buisleiding zelf. Verder geen belangrijke K&L (hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding)
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	geen negatief effect te verwachten in veiligheidszone NAMleiding,; en geen effect buisleiding zelf. Verder geen belangrijke K&L (hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding)
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	-2	Lokaal mogelijk effect op aanwezige K&L door zetting (onder)grond door toename grondbelasting
SP2	Verflauwen binnentalud	-1	Lokaal mogelijk effect (maar minder bij verflauwing dan bij berm SP1) op K&L doordat er minder grondbelasting wordt toegepast

SP3	Verlegging teensloot	0	Geen effect op K&L, minimale nieuwe belasting door verlegging teensloot
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-2	Lokaal mogelijk effect op aanwezige K&L door zetting (onder)grond door toename grondbelasting
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	-2	Lokaal mogelijk effect op aanwezige K&L door zetting (onder)grond door toename grondbelasting
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-1	Lokaal mogelijk effect (maar minder bij verflauwing dan bij berm SP1) op K&L doordat er minder grondbelasting wordt toegepast
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-2	Lokaal mogelijk effect op aanwezige K&L door zetting (onder)grond door toename grondbelasting
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	-2	Lokaal mogelijk effect op aanwezige K&L door zetting (onder)grond door toename grondbelasting
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-2	Mogelijk effect op K&L (afhankelijk van diepte). Let op voor zettingsgedrag K&L als gevolg van aanleg van drainage;
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitscherm/ mixed in place)	-2	Mogelijk effect op K&L (afhankelijk van diepte)
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-2	Lokaal mogelijk effect op aanwezige K&L door zetting (onder)grond door toename grondbelasting. Sterk negatief op aanwezige leidingen bij technieken zoals grondvervangen, vacuümconsolidatie, voorbelasting met extra grond

Sub-item: Draagvlak (externe stakeholders)	hoofdittem: Draagvlak
Beoordelingscriteria: Acceptatie van de oplossing bij externe stakeholders	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van	Methodiek in zeef 1
Draagvlak --> acceptatie van een oplossingsrichting bij externe stakeholders	Kan de maatregel rekenen op voldoende draagvlak bij de stakeholders?	Kwalitatieve beoordeling van de oplossingsrichtingen t.o.v. elkaar.	Deskundig oordeel want momenteel kan draagvlak niet kwantitatief gemeten worden en is dus afhankelijk van door stakeholders aangedragen informatie en de ervaring van het de omgevingsmanagers en projectteam.
			(Door stakeholders aangedragen informatie kan betreft mailcontact, informatiebijeenkomsten, reacties op brieven oplossingsrichtingen en persoonlijke gesprekken)
			*externe stakeholders zijn professionele stakeholders: RWS, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Gemeente Nissewaard, Provincie Zuid Holland, DCMR, Land- en Tuinbouw organisatie. Exclusief nutspartijen & netbeheerders; en ondernemers (bijv. agrariers) en bewoners.

Oplossingsrichtingen		Score	Toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	~ Resultaat is geen significante verandering van de huidige situatie
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-1	~ Resultaat is verandering t.o.v. de huidige situatie. Deze verandering wordt negatief beoordeeld omdat gras (groen/natuur) in veel gevallen wordt verkozen boven harde bekleding (steen)
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	0	~ Resultaat is geen significante verandering van de huidige situatie
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-1	~ Resultaat is verandering t.o.v. de huidige situatie. Deze verandering wordt negatief beoordeeld omdat gras (groen/natuur) in veel gevallen wordt verkozen boven harde bekleding (steen)
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-2	~ Verlegging teensloot heeft significante impact op privé-eigendommen, omliggende objecten of natuurwaarden. Gaat mogelijk gepaard met grondontginning, veranderingen in huidige beheer, negatieve impact op biodiversiteit en/of mogelijk ongeplande kosten voor de eigenaar (bijv. kosten nieuw materiaal voor hekwerk of vernieuwen wegdek)
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-2	~ Verlegging teensloot heeft significante impact op privé-eigendommen, omliggende objecten of natuurwaarden. Gaat mogelijk gepaard met grondontginning, veranderingen in huidige beheer, negatieve impact op biodiversiteit en/of mogelijk ongeplande kosten voor de eigenaar (bijv. kosten nieuw materiaal voor hekwerk of vernieuwen wegdek)
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-2	~ Verlegging teensloot heeft significante impact op privé-eigendommen, omliggende objecten of natuurwaarden. Gaat mogelijk gepaard met grondontginning, veranderingen in huidige beheer, negatieve impact op biodiversiteit en/of mogelijk ongeplande kosten voor de eigenaar (bijv. kosten nieuw materiaal voor hekwerk of vernieuwen wegdek)
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	1	~ Resultaat is kleine verandering van de huidige situatie en geen impact op privé-eigendommen of omliggende omgeving ~ uitzondering impact omliggende omgeving is de vaarweg, waterbergingscapaciteit en doorstroombroef van de Oude Maas wat verantwoordelijkheid is van RWS. Dit wordt geborgd in 'Vergunning'.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	~ Bij beoordeling van deze oplossingsrichting is uitgegaan van een innovatieve constructie die NIET zichtbaar is in de omgeving (bijv. vernageling) ~ Resultaat is geen significante verandering van de huidige situatie dus neutraal (0) ~ zeer hoge kosten i.v.m. andere oplossingsrichtingen kan negatief effect hebben op het draagvlak. Dit punt wordt geborgd in 'Kosten'.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	~ Resultaat is kleine verandering van de huidige situatie en minimale impact op omliggende omgeving ~ Geen impact op privé-eigendommen ~ een constructieve oplossing heeft vaak wel een bepalende impact op hoe een omgeving beleefd wordt. Een natuurlijke bekleding/versterking van een dijk wordt vaak verkozen boven een stenen, stalen of kunststof constructie. Dit geldt alleen voor zichtbare constructieve oplossingen.
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-1	~ Resultaat is geen significante verandering van de huidige situatie ~ Deze oplossingsrichting zorgt voor een tweemaalige verandering in de omgeving binnen een vrij korte periode ~ Deze oplossing wordt niet vaak toegepast en kan om deze reden ook minder worden vertrouwd dan 'traditionele' oplossingen
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	0	~ heeft geen significante impact op privé-eigendommen ~ heeft mogelijk wel impact op omliggende objecten of natuurwaarden. ~ resultaat is geen significante verandering t.o.v. huidige situatie
MS2	Verflauwen binnentalud	0	~ heeft geen significante impact op privé-eigendommen ~ heeft mogelijk wel impact op omliggende objecten of natuurwaarden. ~ resultaat is geen significante verandering t.o.v. huidige situatie

MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	<p>~ Resultaat is kleine verandering van de huidige situatie en geen impact op privé-eigendommen</p> <p>~ Oplossing heeft impact op N2000 gebied</p> <p>~ uitzondering impact omliggende omgeving is de vaarweg, waterbergingscapaciteit en doorstroomprofiel van de Oude Maas wat verantwoordelijkheid is van RWS. Dit wordt geborgd in 'Vergunning'.</p>
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	<p>~ Bij beoordeling van deze oplossingsrichting is uitgegaan van een innovatieve constructie die NIET zichtbaar is in de omgeving (bijv. vernageling)</p> <p>~ Resultaat is geen significante verandering van de huidige situatie dus neutraal (0)</p> <p>~ zeer hoge kosten i.v.m. andere oplossingsrichtingen kan negatief effect hebben op het draagvlak. Dit punt wordt geborgd in 'Kosten'.</p>
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	<p>~ Resultaat is kleine verandering van de huidige situatie en minimale impact op omliggende omgeving</p> <p>~ Geen impact op privé-eigendommen</p> <p>~ een constructieve oplossing heeft vaak wel een bepalende impact op hoe een omgeving beleefd wordt. Een natuurlijke bekleding/versterking van een dijk wordt vaak verkozen boven een stenen, stalen of kunststof constructie. Dit geldt alleen voor zichtbare constructieve oplossingen.</p>
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	-1	<p>~ heeft geen significante impact op privé-eigendommen</p> <p>~ heeft mogelijk wel impact op omliggende objecten of natuurwaarden.</p> <p>~ resultaat is geen significante verandering t.o.v. huidige situatie</p> <p>~ door de schaal van dit deeltraject kan de perceptie van de verandering / impact op omgeving groter zijn dan bijv. deeltrajecten Oude Maas en Hartelkanaal.</p>
SP2	Verflauwen binnentalud	-1	<p>~ heeft geen significante impact op privé-eigendommen</p> <p>~ heeft mogelijk wel impact op omliggende objecten of natuurwaarden.</p> <p>~ resultaat is geen significante verandering t.o.v. huidige situatie</p> <p>~ door de schaal van dit deeltraject kan de perceptie van de verandering / impact op omgeving groter zijn dan bijv. deeltrajecten Oude Maas en Hartelkanaal.</p>
SP3	Verlegging teensloot	-2	<p>~ Verlegging teensloot heeft significante impact op privé-eigendommen, omliggende objecten of natuurwaarden. Gaat mogelijk gepaard met grondonteigening, veranderingen in huidige beheer, negatieve impact op biodiversiteit en/of mogelijk ongeplande kosten voor de eigenaar (bijv. kosten nieuw materiaal voor hekwerk of vernieuwen wegdek)</p>
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-2	<p>~ Verlegging teensloot heeft significante impact op privé-eigendommen, omliggende objecten of natuurwaarden. Gaat mogelijk gepaard met grondonteigening, veranderingen in huidige beheer, negatieve impact op biodiversiteit en/of mogelijk ongeplande kosten voor de eigenaar (bijv. kosten nieuw materiaal voor hekwerk of vernieuwen wegdek)</p>
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	-1	<p>~ heeft GEEN significante impact op privé-eigendommen</p> <p>~ heeft mogelijk wel impact op omliggende objecten of natuurwaarden.</p> <p>~ resultaat is geen significante verandering t.o.v. huidige situatie</p> <p>~ door de schaal van dit deeltraject kan de perceptie van de verandering / impact op omgeving groter zijn dan bijv. deeltrajecten Oude Maas en Hartelkanaal.</p>
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-2	<p>~ Verlegging teensloot heeft significante impact op privé-eigendommen, omliggende objecten of natuurwaarden. Gaat mogelijk gepaard met grondonteigening, veranderingen in huidige beheer, negatieve impact op biodiversiteit en/of mogelijk ongeplande kosten voor de eigenaar (bijv. kosten nieuw materiaal voor hekwerk of vernieuwen wegdek)</p>
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-2	<p>~ Verlegging teensloot heeft significante impact op privé-eigendommen, omliggende objecten of natuurwaarden. Gaat mogelijk gepaard met grondonteigening, veranderingen in huidige beheer, negatieve impact op biodiversiteit en/of mogelijk ongeplande kosten voor de eigenaar (bijv. kosten nieuw materiaal voor hekwerk of vernieuwen wegdek)</p>
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	<p>~ Resultaat is kleine verandering van de huidige situatie en geen impact op privé-eigendommen</p> <p>~ Uitzonderingen m.b.t. impact op omgeving zijn maatwerklocaties bijv. t.h.v. Schuddebeursdijk 2</p> <p>~ Oplossing heeft mogelijke impact op natuurwaarden en objecten (fietspad in eigendom WSHD)</p> <p>~ uitzondering impact omliggende omgeving is de vaarweg, waterbergingscapaciteit en doorstroomprofiel van de Oude Maas wat verantwoordelijkheid is van RWS. Dit wordt geborgd in 'Vergunning'.</p> <p>~ door de schaal van dit deeltraject kan de perceptie van de verandering / impact op omgeving groter zijn dan bijv. deeltrajecten Oude Maas en Hartelkanaal.</p>
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-2	<p>~ Bij beoordeling van deze oplossingsrichting is uitgegaan van een innovatieve constructie die NIET zichtbaar is in de omgeving (bijv. vernageling)</p> <p>~ Resultaat is geen significante verandering van de huidige situatie dus neutraal (0)</p> <p>~ zeer hoge kosten i.v.m. andere oplossingsrichtingen kan negatief effect hebben op het draagvlak. Dit punt wordt geborgd in 'Kosten'.</p> <p>~ in verband met de lengte van traject het Spui zullen de kosten van de betreffende maatregel een groot effect hebben op het kostenplaatje van het totale project. In vergelijking met de alternatieve oplossingsrichtingen zal dit zeer waarschijnlijk voor minder draagvlak zorgen.</p>
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-2	<p>~ Resultaat is kleine verandering van de huidige situatie en minimale impact op omliggende omgeving</p> <p>~ Geen impact op privé-eigendommen</p> <p>~ een constructieve oplossing heeft vaak wel een bepalende impact op hoe een omgeving beleefd wordt. Een natuurlijke bekleding/versterking van een dijk wordt vaak verkozen boven een stenen, stalen of kunststof constructie. Dit geldt alleen voor zichtbare constructieve oplossingen.</p> <p>~ in verband met de lengte van traject het Spui zullen de kosten van de betreffende maatregel een groot effect hebben op het kostenplaatje van het totale project. In vergelijking met de alternatieve oplossingsrichtingen zal dit zeer waarschijnlijk voor minder draagvlak zorgen.</p>
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-1	<p>~ Resultaat is geen significante verandering van de huidige situatie</p> <p>~ Deze oplossingsrichting zorgt voor een tweemaalige verandering in de omgeving binnen een vrij korte periode</p> <p>~ Deze oplossing wordt niet vaak toegepast en kan om deze reden ook minder worden vertrouwd dan 'traditionele' oplossingen</p>

Sub-item: Bebouwing en bedrijvigheid en infrastructuur	hoofditem: Ruimtelijke kwaliteit
Beoordelingscriteria: Impact op woningen, Impact op bedrijven, Impact op landbouwgrond, Impact op infrastructuur (o.a. wegen)	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
· Impact op woningen · Impact op bedrijven · Impact op landbouwgrond Impact op infrastructuur; wegen	Invloed op bestaande bebouwing (woningen bedrijven) en landbouwpercelen, percelen of bouwplannen (ruimtebeslag), · ontsluiting van wegen	Kwalitatieve beoordeling definitieve situatie (na dijkverbetering) t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigoordeel. Eventueel aangevuld met stakeholderoordeel op basis van gevoerde gesprekken met de stakeholders (omgeving en organisaties)

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
	Hartelkanaal	Hartelkanaal	
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	Geen (effect op) woningen, bedrijven, erfaansluitingen, andere functies (kunstwerken (anders dan de dijk zelf), (beoogde) windturbines. Geen effect op
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	0	Geen (effect op) woningen, bedrijven, erfaansluitingen, andere functies (kunstwerken (anders dan de dijk zelf), (beoogde) windturbines. Geen effect op landbouwgrond
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	0	Geen (effect op) woningen, bedrijven, erfaansluitingen, andere functies (kunstwerken (anders dan de dijk zelf), (beoogde) windturbines. Geen effect op landbouwgrond
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	0	Geen (effect op) woningen, bedrijven, erfaansluitingen, andere functies (kunstwerken (anders dan de dijk zelf), (beoogde) windturbines. Geen effect op landbouwgrond
	Oude Maas		
	Oude Maas noord		
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-1	Effect op fietspad binnendijs. 'Geen effect op woningen, bedrijven, erfaansluitingen, andere functies (kunstwerken (anders dan de dijk zelf). Geen effect op landbouwgrond.
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-1	Effect op fietspad binnendijs. 'Geen effect op woningen, bedrijven, erfaansluitingen, andere functies (kunstwerken (anders dan de dijk zelf). Geen effect op landbouwgrond.
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-1	Effect op fietspad binnendijs. 'Geen effect op woningen, bedrijven, erfaansluitingen, andere functies (kunstwerken (anders dan de dijk zelf). Geen effect op landbouwgrond.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Geen effect op fietspad binnendijs. 'Geen effect op woningen, bedrijven, erfaansluitingen, andere functies (kunstwerken (anders dan de dijk zelf). Geen effect op landbouwgrond.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Geen effect op fietspad binnendijs. 'Geen effect op woningen, bedrijven, erfaansluitingen, andere functies (kunstwerken (anders dan de dijk zelf). Geen effect op landbouwgrond.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Geen effect op fietspad binnendijs. 'Geen effect op woningen, bedrijven, erfaansluitingen, andere functies (kunstwerken (anders dan de dijk zelf). Geen effect op landbouwgrond.
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-1	mogelijk effect op fietspad binnendijs. 'Geen effect op woningen, bedrijven, erfaansluitingen, andere functies (kunstwerken (anders dan de dijk zelf). Geen effect op landbouwgrond.
	Oude Maas zuid		
MS1	Berm binnenwaarts	-1	Mogelijk effect op ontsluiting percelen en vuilopslag gemeente, geen direct effect op bedrijven/woningen/andere functies (behalve dijk zelf). Geen effect op landbouwgrond.
MS2	Verflauwen binnentalud	-1	Mogelijk effect op ontsluiting percelen en vuilopslag gemeente, geen direct effect op bedrijven/woningen/andere functies (behalve dijk zelf). Geen effect op landbouwgrond.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	geen effect
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	geen effect
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	geen effect
	Spui		
SP1	Berm binnenwaarts	0	Geen effect woningen/bedrijven/landbouwgrond.
SP2	Verflauwen binnentalud	0	Geen effect woningen/bedrijven/landbouwgrond.
SP3	Verlegging teensloot	-2	Mogelijk effect op landbouwgrond binnendijs en eventuele ontsluitingen van deze percelen
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-2	Mogelijk effect op landbouwgrond binnendijs en eventuele ontsluitingen van deze percelen
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	0	Geen effect woningen/bedrijven/landbouwgrond.
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-2	Mogelijk effect op landbouwgrond binnendijs en eventuele ontsluitingen van deze percelen
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-2	Mogelijk effect op landbouwgrond binnendijs en eventuele ontsluitingen van deze percelen
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	-2	Mogelijk effect op woningen. Niet op bedrijven of landbouwgrond, effect op perceelontsluitingen en fietspad buitendijs naar verwachting beperkt
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Geen effect woningen/bedrijven/landbouwgrond.
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Geen effect woningen/bedrijven/landbouwgrond.

SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-2	Mogelijk effect op landbouwgrond, ontsluitingen
------	---	----	---

Sub-item: Recreatie	hoofditem: Ruimtelijke kwaliteit
Beoordelingscriteria: Effect op bestaande recreatieve functies	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
Effect op bestaande recreatieve functies	Gevolgen voor mogelijkheid tot fietsen / wandelen / andere recreatie verblijven op en langs de dijk	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigoordeel

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	1	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot fietsen/wandelen, maar kruidenrijke vegetatie maakt dijk wel aantrekkelijker.
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-1	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot fietsen/wandelen, maar vermindert wel de kwaliteit van de omgeving en daarmee het verblijven op de dijk.
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	1	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot fietsen/wandelen, maar verbetert wel de kwaliteit van de omgeving en daarmee het verblijven op de dijk.
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-1	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot fietsen/wandelen, maar vermindert wel de kwaliteit van de omgeving en daarmee het verblijven op de dijk.
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	1	Deze oplossing kan ruimte geven voor de verbetering van de recreatieve functie (bijvoorbeeld struinpad op berm). met behoud van herkenbaar
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	1	Deze oplossing geeft geen verbetering voor de recreatieve betekenis van de
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	1	Deze oplossing kan ruimte geven voor de verbetering van de recreatieve functie (bijvoorbeeld struinpad op berm).
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven), aangezien de recreatieve verbinding bij Oude Maas zuid binnendijks ligt.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven). Verandert het wegtracé niet.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven). Verandert het wegtracé niet.
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven)
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	1	Deze oplossing kan ruimte geven voor de verbetering van de recreatieve functie (bijvoorbeeld struinpad op berm).
MS2	Verflauwen binnentalud	0	Heeft geen invloed op recreatie. Als dit wel het geval is dient rekening gehouden te worden met het aanwezige fietspad.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven), aangezien de recreatieve verbinding bij Oude Maas zuid binnendijks ligt.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven). Verandert het wegtracé niet.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven). Verandert het wegtracé niet.
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven), aangezien de belangrijkste recreatieve verbinding bij het Spui buitendijks ligt.
SP2	Verflauwen binnentalud	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven), aangezien de belangrijkste recreatieve verbinding bij het Spui buitendijks ligt.
SP3	Verlegging teensloot	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven), aangezien de belangrijkste recreatieve verbinding bij het Spui buitendijks ligt.
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven), aangezien de belangrijkste recreatieve verbinding bij het Spui buitendijks ligt.
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven), aangezien de belangrijkste recreatieve verbinding bij het Spui buitendijks ligt.
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven), aangezien de belangrijkste recreatieve verbinding bij het Spui buitendijks ligt.
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven), aangezien de belangrijkste recreatieve verbinding bij het Spui buitendijks ligt.
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Dit kan negatieve gevolgen hebben voor het buitendijkse fietspad dat nu een goede recreatieve kwaliteit heeft en een belangrijke recreatieve verbinding vormt op Voorne-Putten.
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven), Verandert het wegtracé niet.
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven). Verandert het wegtracé niet.
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Heeft geen invloed op mogelijkheid tot recreatie (fietsen/wandelen/verblijven), aangezien de belangrijkste recreatieve verbinding bij het Spui buitendijks ligt.

Sub-item: Verkeer en bereikbaarheid	hoofditem: Ruimtelijke kwaliteit
Beoordelingscriteria: Effect op bestaande recreatieve functies	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
· Effect op verkeersafhandeling (in de nieuwe situatie)	Draagt de maatregel bij aan de verkeerssituatie en bereikbaarheid van de functies (wegverkeer en scheepvaart)	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigoordeel. Waar mogelijk gecombineerd met stakeholdersoordeel (nav gesprekken met gemeente Nissewaard)

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-1	mogelijke effect fietspad binnendijs
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-1	mogelijke effect fietspad binnendijs
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-1	mogelijke effect fietspad binnendijs
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	geen effect te verwachten
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	geen effect te verwachten
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	geen effect te verwachten
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-1	mogelijke effect fietspad binnendijs
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	-1	Binnenwaarts verbreden van de berm vraagt mogelijk verplaatsen van de Johan van Oldenbarneveldweg (of terugleggen op de nieuwe berm) en fietspad. Er is ruimte voor verplaatsing (gaat wel ten koste van huidig gebruik. Naar verwachting geen effect op overige erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d..Geen effect op scheepvaart.
MS2	Verflauwen binnentalud	-1	Binnenwaarts verbreden van de berm vraagt mogelijk verplaatsen van de Johan van Oldenbarneveldweg (of terugleggen op de nieuwe berm) en fietspad. Er is ruimte voor verplaatsing (gaat wel ten koste van huidig gebruik. Naar verwachting geen effect op overige erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d..Geen effect op scheepvaart.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	geen effect te verwachten
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	geen effect te verwachten
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	geen effect te verwachten
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart.
SP2	Verflauwen binnentalud	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart.
SP3	Verlegging teensloot	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart.
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart.
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart.
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart.
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart.

SP8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	In gebruiksfase mogelijk effect op buitendijks fietspad. Moet mogelijk verplaatst worden. Op meeste locaties is hier ruimte voor, op enkele locaties is ruimte beperkt. Geen blijvend effect op voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d.(komen terug na dijkverbetering). Geen effect op scheepvaart.
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart.
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart.
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	In gebruiksfase naar verwachting geen permanent effect: wegen blijven liggen of komen na dijkverbetering terug. Dit geldt ook voor erf/wijkontsluitingen van woningen, bedrijven, percelen,wijken e.d. Geen effect op scheepvaart.

Sub-item: Hinder tijdens aanleg	hoofditem: Ruimtelijke kwaliteit
Beoordelingscriteria: Effect op geluidsbelasting, luchtkwaliteit en verkeershinder tijdens de uitvoering	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
Effect op geluidsbelasting uitvoeringsfase	Uitvoeringsduur en intensiteit (verkeers-, geluid- en stofhinder door materieel) effect tijdens uitvoeringsfase	deskundig oordeel t.o.v. onderlinge oplossingsrichtingen	Deskundigoordeel t.a.v. de hinderbeleving door de omgeving in de uitvoeringsfase
Effect op luchtkwaliteit uitvoeringsfase			
Effect op verkeershinder uitvoeringsfase			

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	-1	De aanvoer van materialen kan mogelijk per schip. Afstemming over de nautische veiligheid met RWS is noodzakelijk. Mogelijke maar tijdelijke hinder (door de aard van het werk) voor fietsers en recreanten en inzet (type materieel/tijdsduur). eventuele omleg tijdelijke situatie fietspad is mogelijk.
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-1	De aanvoer van materialen kan mogelijk per schip. Afstemming over de nautische veiligheid met RWS is noodzakelijk. Mogelijke maar tijdelijke hinder (door de aard van het werk) voor fietsers en recreanten en inzet (type materieel/tijdsduur). eventuele omleg tijdelijke situatie fietspad is mogelijk.
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	-1	De aanvoer van materialen kan mogelijk per schip. Afstemming over de nautische veiligheid met RWS is noodzakelijk. Mogelijke maar tijdelijke hinder (door de aard van het werk) voor fietsers en recreanten en inzet (type materieel/tijdsduur). eventuele omleg tijdelijke situatie fietspad is mogelijk. Geen naast gelegen omwonenden dus ingeschatte hinder is minimaal.
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-1	De aanvoer van materialen kan mogelijk per schip. Afstemming over de nautische veiligheid met RWS is noodzakelijk. Mogelijke maar tijdelijke hinder (door de aard van het werk) voor fietsers en recreanten en inzet (type materieel/tijdsduur). eventuele omleg tijdelijke situatie fietspad is mogelijk. Geen naast gelegen omwonenden dus ingeschatte hinder is minimaal.
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-1	Oplossingsrichting gaat gepaard met het tijdelijk omleggen van het fietspad, afhankelijk van het ruimtebeslag en inrichting werkterrein . Gelet op de naast gelegen particuliere gronden is de geschatte hinder voor het bouwverkeer (geluid, stof en duur) beperkt negatief. Er zijn mitigerende verkeersmaatregelen te treffen om overlast voor de nabijgelegen particulier terrein te
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-1	Oplossingsrichting gaat gepaard met het tijdelijk omleggen van het fietspad, afhankelijk van de inrichtingskeuze en bereidheid tot verkoop particulier terrein soort deze oplossing tussen 0 en -2. Meerruimtebeslag dan MS4
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-1	Oplossingsrichting gaat gepaard met het (tijdelijk) omleggen van het fietspad, afhankelijk van het ruimtebeslag en inrichting werkterrein . Gelet op de naast gelegen particuliere gronden is de geschatte hinder voor het bouwverkeer (geluid, stof en duur) beperkt negatief. Er zijn mitigerende verkeersmaatregelen te treffen om overlast voor de nabijgelegen particulier terrein te
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	1	Minimale werkzaamheden binnendijks dus hinder voor de omgeving is relatief klein tov andere oplossingsrichtingen. Er zijn geen fietspadverlegging noodzakelijk Wel is de eventuele hinder voor de scheepvaart/ nautische veiligheid iets groter maar niet onderscheidend. Aanvoer grond geschied mogelijke voor alle oplossingsrichtingen per schip.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	1	Vernagelingstechnieken geven aan de omgeving minder hinder op het gebied van geluid en ruimtebeslag materieel dan het plaatsen van constructies zoals wanden
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Het plaatsen van constructies gaat relatief snel ten opzichte van een oplossing in grond (duur). Echter bij het plaatsen van verticale constructies zoals een damwand is de omgevingshinder geluid en trilling groot voor naast gelegen woningen of bedrijven. Deze twee effecten middelen elkaar uit waardoor een beperkt negatieve score wordt gegeven voor deze oplossingsrichting.
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-2	bij deze oplossingsrichting vinden mogelijk meerdere werkgangen plaats verspreid over een bepaalde periode. De uitvoeringsduur is daardoor relatief langer en scoort deze slechter. In de tussenliggende periode is er mogelijk een werkterrein aanwezig met mogelijke tijdelijke verkeerssituatie.
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	-1	Oplossing leidt tot aanpassingen van de wegstructuur met een lange consolidatietermijn bij slootdempingen, omrijroutes of tijdelijke wegen moeten tenminste 18mnd in stand worden gehouden, aankoop van particulier eigendom om wille van slootverleggingen kan frustratie in he gebied
MS2	Verflauwen binnentalud	-1	Oplossing leidt tot aanpassingen van de wegstructuur met een lange consolidatietermijn bij slootdempingen, omrijroutes of tijdelijke wegen moeten tenminste 18mnd in stand worden gehouden, aankoop van particulier eigendom om wille van slootverleggingen kan frustratie in he gebied

MS8	Dijkversterking buitenwaarts	2	Er zijn geen weg- of slootverleggingen noodzakelijk. In samenloop met RWS KRW project kan transport grond mogelijk via de uiterwaard worden ingezet
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	1	Vernagelingstechnieken geven aan de omgeving minder hinder op het gebied van geluid en ruimtebeslag materieel dan het plaatsen van constructies zoals wanden
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Het plaatsen van constructies gaat relatief snel ten opzichte van een oplossing in grond (duur). Echter bij het plaatsen van verticale constructies zoals een damwand is de omgevingshinder geluid en trilling groot voor naast gelegen woningen of bedrijven. Deze twee effecten middelen elkaar uit waardoor een beperkt negatieve score wordt gegeven voor deze oplossingsrichting.
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	-1	Oplossing leidt tot aanpassingen van de wegstructuur met een lange consolidatietermijn bij slootdempingen, omrijroutes of tijdelijke wegen moeten tenminste 18mnd in stand worden gehouden, aankoop van particulier eigendom om wille van slootverleggingen kan frustratie in he gebied veroorzaken/ In samenloop met een project van RWS kan eventuele transport grond mogelijk via de uiterwaard worden ingezet. Dit minimaliseert de hinder voor
SP2	Verflauwen binnentalud	1	Oplossing leidt tot aanpassingen van de wegstructuur met een lange consolidatietermijn bij slootdempingen, omrijroutes of tijdelijke wegen moeten tenminste 18mnd in stand worden gehouden, aankoop van particulier eigendom om wille van slootverleggingen kan frustratie in he gebied veroorzaken In samenloop met een project van RWS kan eventuele transport grond mogelijk via de uiterwaard worden ingezet. Dit minimaliseert de hinder voor
SP3	Verlegging teensloot	1	De verlegging van de sloot heeft een negatieve impact omdat de werkzaamheden geluids- en verkeeroverlast als gevolg kunnen hebben. In samenloop met een project van RWS kan eventuele transport grond mogelijk via de uiterwaard worden ingezet. Dit minimaliseert de hinder voor de omgeving.
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-1	Oplossing leidt tot aanpassingen van de wegstructuur met een lange consolidatietermijn bij slootdempingen, omrijroutes of tijdelijke wegen moeten tenminste 18mnd in stand worden gehouden, aankoop van particulier eigendom om wille van slootverleggingen kan frustratie in he gebied veroorzaken/ In samenloop met een project van RWS kan eventuele transport grond mogelijk via de uiterwaard worden ingezet. Dit minimaliseert de hinder voor de omgeving. De verlegging van de sloot heeft een negatieve impact omdat de werkzaamheden geluids- en verkeeroverlast als gevolg kunnen hebben. In samenloop met een project van RWS kan eventuele transport grond mogelijk via de uiterwaard worden ingezet. Dit minimaliseert de hinder voor
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	-1	Oplossing leidt tot aanpassingen van de wegstructuur met een lange consolidatietermijn bij slootdempingen, omrijroutes of tijdelijke wegen moeten tenminste 18mnd in stand worden gehouden, aankoop van particulier eigendom om wille van slootverleggingen kan frustratie in he gebied veroorzaken/ In samenloop met een project van RWS kan eventuele transport grond mogelijk via de uiterwaard worden ingezet. Dit minimaliseert de hinder voor de omgeving. De verlegging van de sloot heeft een negatieve impact omdat de werkzaamheden geluids- en verkeeroverlast als gevolg kunnen hebben. In samenloop met een project van RWS kan eventuele transport grond mogelijk via de uiterwaard worden ingezet. Dit minimaliseert de hinder voor
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	-1	Oplossing leidt tot aanpassingen van de wegstructuur met een lange consolidatietermijn bij slootdempingen, omrijroutes of tijdelijke wegen moeten tenminste 18mnd in stand worden gehouden, aankoop van particulier eigendom om wille van slootverleggingen kan frustratie in he gebied
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-1	Oplossing leidt tot aanpassingen van de wegstructuur met een lange consolidatietermijn bij slootdempingen, omrijroutes of tijdelijke wegen moeten tenminste 18mnd in stand worden gehouden, aankoop van particulier eigendom om wille van slootverleggingen kan frustratie in he gebied
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	2	Er zijn geen weg- of slootverleggingen noodzakelijk. In samenloop met RWS KRW project kan transport grond mogelijk via de uiterwaard worden ingezet
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	1	Innovatieve oplossingen, zoals in dit voorbeeld een vernagelingstechniek geeft beperkte omgevingshinder. Deze techniek zorgt niet voor geluidsoverlast en de uitvoeringsduur is relatief kort. Het werktein zorgt voor enige verkeershinder en mogelijke tijdelijke omleiding door het ruimtebeslag van
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Het plaatsen van constructies gaat relatief snel ten opzichte van een oplossing in grond (duur). Echter bij het plaatsen van verticale constructies zoals een damwand is de omgevingshinder geluid en trilling groot voor naast gelegen woningen of bedrijven. Deze twee effecten middelen elkaar uit waardoor een beperkt negatieve score wordt gegeven voor deze oplossingsrichting.
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-2	bij deze oplossingsrichting vinden mogelijk meerdere werkgangen plaats verspreid over een bepaalde periode. De uitvoeringsduur is daardoor relatief langer en scoort deze slechter. De beleving door e omgeving is dat de werkzaamheden aan de dijk heel lang duren. In de tussenliggende periode is er mogelijk een werktein aanwezig met mogelijke tijdelijke verkeerssituatie.

Sub-item: Grondwater	hoofditem: Water
Beoordelingscriteria: Effect op grondwater	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
Effect op grondwater	Effecten van maatregelen de bodem en grondwaterwaterkwantiteit	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigoordeel

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	geen invloed op grondwater
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	0	mogelijk een afname van infiltratie van neerslag in de bodem (lokaal)
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	0	mogelijk een grotere afvoer van neerslag (lokaal)
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	0	mogelijk een afname van infiltratie van neerslag in de bodem en een grotere afvoer van neerslag (lokaal)
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	geen invloed op grondwater
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	geen invloed op grondwater
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	geen invloed op grondwater
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	geen invloed op grondwater
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	geen invloed op grondwater
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Mogelijke doorsnijding van de grondwaterstroming van het buitenwater naar de polder. Grootte van het effect is afhankelijk van diepte scherm ten opzichte van dikte watervoerend pakket. Verhoging grondwater aan stroomopwaartse kant, verlaging aan stroomafwaartse kant.
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	geen invloed op grondwater
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	0	geen invloed op grondwater
MS2	Verflauwen binnentalud	0	geen invloed op grondwater
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	geen invloed op grondwater
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	geen invloed op grondwater
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Mogelijke doorsnijding van de grondwaterstroming van het buitenwater naar de polder. Grootte van het effect is afhankelijk van diepte scherm ten opzichte van dikte watervoerend pakket. Verhoging grondwater aan stroomopwaartse kant, verlaging aan stroomafwaartse kant.
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	0	geen invloed op grondwater
SP2	Verflauwen binnentalud	0	geen invloed op grondwater
SP3	Verlegging teensloot	0	geen invloed op grondwater
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	geen invloed op grondwater
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	0	geen invloed op grondwater
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	geen invloed op grondwater
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	geen invloed op grondwater
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	0	geen invloed op grondwater
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	geen invloed op grondwater
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Mogelijke doorsnijding van de grondwaterstroming van het buitenwater naar de polder. Grootte van het effect is afhankelijk van diepte scherm ten opzichte van dikte watervoerend pakket. Verhoging grondwater aan stroomopwaartse kant, verlaging aan stroomafwaartse kant.
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	geen invloed op grondwater

Sub-item: Oppervlakte water	hoofditem: Water
Beoordelingscriteria: Effect op oppervlaktewater, o.a. waterberging	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
· Effect op oppervlakte-water, o.a. waterberging	· Effecten van maatregelen de waterwaterkwaliteit	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigoordeel

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal		Hartelkanaal	
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	geen binnenwater
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	0	geen binnenwater
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	0	geen binnenwater
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	0	geen binnenwater
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	teensloot blijft behouden, alleen iets andere locatie
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	teensloot blijft behouden, alleen iets andere locatie
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	teensloot blijft behouden, alleen iets andere locatie
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Eventuele afname buitenwater. Inschatting is dat dit beperkt is omdat de werkzaamheden boven de waterspiegel blijven. Nadere afstemming met RWS noodzakelijk. Bij impact op de waterberging dienen er compensatiemaatregelen te worden getroffen in het watersysteem.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	geen wijziging oppervlaktewater
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Door verandering grondwatersituatie geen wijzigingen in oppervlaktewater
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	geen wijziging oppervlaktewater
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	0	geen wijziging oppervlaktewater
MS2	Verflauwen binnentalud	0	geen wijziging oppervlaktewater
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Eventuele afname buitenwater. Inschatting is dat dit beperkt is omdat de werkzaamheden boven de waterspiegel blijven. Nadere afstemming met RWS noodzakelijk. Bij impact op de waterberging dienen er compensatiemaatregelen te worden getroffen in het watersysteem.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	geen wijziging oppervlaktewater
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Door verandering grondwatersituatie geen wijzigingen in oppervlaktewater
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	0	geen wijziging oppervlaktewater
SP2	Verflauwen binnentalud	0	geen wijziging oppervlaktewater
SP3	Verlegging teensloot	0	teensloot blijft behouden, alleen iets andere locatie
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	teensloot blijft behouden, alleen iets andere locatie
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	0	geen wijziging oppervlaktewater
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	teensloot blijft behouden, alleen iets andere locatie
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	teensloot blijft behouden, alleen iets andere locatie
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Eventuele afname buitenwater. Inschatting is dat dit beperkt is omdat de werkzaamheden boven de waterspiegel blijven. Nadere afstemming met RWS noodzakelijk. Bij impact op de waterberging dienen er compensatiemaatregelen te worden getroffen in het watersysteem.
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	geen wijziging oppervlaktewater
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Door verandering grondwatersituatie geen wijzigingen in oppervlaktewater
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	geen wijziging oppervlaktewater

Sub-item: Robuustheid	hoofditem: Duurzaamheid
Beoordelingscriteria: •Klimaatbestendigheid•Uitbreidbaarheid	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
Klimaatbestendigheid	In welke mate is de maatregel gevoelig voor veranderingen in de maatgevende hydraulische belasting?	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigoordeel o.b.v. gevoeligheidsanalyse van ontwerpparameters en aanwezige ruimte beslag en/of aanwezigheid van constructies
Uitbreidbaarheid	is de oplossing bij een toekomstige dijkversterking gemakkelijk uitbreidbaar?		

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	Erosiebestendigheid blijft hetzelfde tov huidige situatie. Uitbreidbaarheid blijft ook hetzelfde tov huidige situatie.
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	0	Harde bekleding kan grotere belasting aan, maar degradeert sneller (asfalt en bentonietmatten) tov huidige situatie.
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	0	Erosiebestendigheid blijft hetzelfde tov huidige situatie. Uitbreidbaarheid blijft ook hetzelfde tov huidige situatie. Drainage is ook makkelijk uitbreidbaar en erosiebestendig.
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	0	Harde bekleding kan grotere belasting aan, maar degradeert meer (asfalt en bentonietmatten) tov huidige situatie. Drainage is ook makkelijk uitbreidbaar en erosiebestendig.
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	1	Uitbreidbaarheid: grondoplossing makkelijk uit te breiden +1, klimaatbestendig: 0
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	1	Uitbreidbaarheid: grondoplossing makkelijk uit te breiden +1, klimaatbestendig: 0
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	1	Uitbreidbaarheid: grondoplossing makkelijk uit te breiden +1, klimaatbestendig: 0
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Versterken buitenwaarts heeft een knelpunt met de bergingscapaciteit van de Oude Maas in maatgevende situatie. Negatief effect op afvoercapaciteit en waarschijnlijk problemen met zettingsvloeiing bij buitenwaartse uitbreiding dus niet toekomstbestendig: -1. Minder makkelijk uit te breiden. Bij afname bergingscapaciteit zijn ook in de toekomst naar ale waarschijnlijkheid compensatiemaatregelen in het watersysteem nodig. Dit is ruimtelijk moeilijker in pasbaar en dus minder toekomst bestendig: -1
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Uitbreidbaarheid: vernageling is in principe goed uit te breiden, maar lastiger te combineren met een uitbreiding in grond, andere type constructies, mogelijk moeilijker op zichzelf uit te breiden:0 . Klimaatbestendigheid: 0
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Uitbreidbaarheid: damwanden zijn moeilijk uit te breiden (op te lengen). Betonconstructies makkelijker uit te breiden => score -1, klimaatbestendigheid: want verandering in buitenwaterstand dient significant te veranderen voordat de constructie aangepast moet worden: +1
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Uitbreidbaarheid: Zowel voorbelasting, vervangen van grond en vacuümconsolidatie hebben een bovengrens aan hoeveel sterkte je toe kan voegen. Wel kan je op een verbeterde grondslag eenvoudiger een berm of andere gronduitbreiding aanleggen. score 0, klimaatbestendig: meestal kan je met grondverbetering niet heel veel extra sterkte toevoegen dus weinig klimaatbestendig: 0
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	1	Uitbreidbaarheid: makkelijk uit te breiden +1, klimaatbestendig: 0
MS2	Verflauwen binnentalud	1	Uitbreidbaarheid: makkelijk uit te breiden +1, klimaatbestendig: 0
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Versterken buitenwaarts heeft een knelpunt met de bergingscapaciteit van de Oude Maas in maatgevende situatie. Negatief effect op afvoercapaciteit en waarschijnlijk problemen met zettingsvloeiing bij buitenwaartse uitbreiding dus niet toekomstbestendig: -1. Minder makkelijk uit te breiden. Bij afname bergingscapaciteit zijn ook in de toekomst naar ale waarschijnlijkheid compensatiemaatregelen in het watersysteem nodig. Dit is ruimtelijk moeilijker in pasbaar en dus minder toekomst bestendig: -1
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Uitbreidbaarheid: vernageling is in principe goed uit te breiden met vergelijkbare techniek, maar lastiger te combineren met een uitbreiding in grondoplossing of andere type constructies zijn mogelijk moeilijker op zichzelf uit te breiden:0 . Klimaatbestendigheid: 0
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Uitbreidbaarheid: damwanden zijn moeilijk uit te breiden (op te lengen). Betonconstructies makkelijker uit te breiden => score -1, klimaatbestendigheid: want verandering in buitenwaterstand dient significant te veranderen voordat de constructie aangepast moet worden: +1
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	1	Uitbreidbaarheid: grondoplossing makkelijk uit te breiden +1, klimaatbestendig: 0
SP2	Verflauwen binnentalud	1	Uitbreidbaarheid: grondoplossing makkelijk uit te breiden +1, klimaatbestendig: 0

SP3	Verlegging teensloot	2	Uitbreidbaarheid: alleen een sloot verleggen is makkelijker dan in combinatie met berm of taludverflauwing. Tevens creëer je hiermee ruimte voor toekomstige dijkverbeteringen: +2, klimaatbestendig: meestal geeft alleen slootverlegging niet zoveel oversterkte dat wijzigingen in buitenwaterstand en/of bodemdaling opgevangen kan worden. Score: 0
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	1	Uitbreidbaarheid: grondoplossing makkelijk uit te breiden +1, klimaatbestendig: 0
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	1	Uitbreidbaarheid: grondoplossing makkelijk uit te breiden +1, klimaatbestendig: 0
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	1	Uitbreidbaarheid: grondoplossing makkelijk uit te breiden +1, klimaatbestendig: 0
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	1	Uitbreidbaarheid: grondoplossing makkelijk uit te breiden +1, klimaatbestendig: 0
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Verlaging van afvoercapaciteit in maatgevende situatie, dus niet toekomstbestendig: -1. Niet makkelijk uit te breiden, want compensatiemaatregelen zijn nodig, en technisch lastiger: -1
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	0	Uitbreidbaarheid: vernageling is in principe goed uit te breiden met vergelijkbare techniek, maar lastiger te combineren met een uitbreiding in grondoplossing of andere type constructies zijn mogelijk moeilijker op zichzelf uit te breiden: 0. Klimaatbestendigheid: 0
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Uitbreidbaarheid: damwanden zijn moeilijk uit te breiden (op te lengen). Betonconstructies makkelijker uit te breiden => score -1, klimaatbestendigheid: want verandering in buitenwaterstand dient significant te veranderen voordat de constructie aangepast moet worden: +1
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Uitbreidbaarheid: Zowel voorbelasting, vervangen van grond en vacuümconsolidatie hebben een bovengrens aan hoeveel sterkte je toe kan voegen. Wel kan je op een verbeterde grondslag eenvoudiger een berm of andere gronduitbreiding aanleggen. score 0, klimaatbestendig: meestal kan je met grondverbetering niet heel veel extra sterkte toevoegen dus weinig klimaatbestendig: 0

Sub-item: Circulariteit	hoofditem: Duurzaamheid
Beoordelingscriteria: Materiaalgebruik	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
Materiaalgebruik	Vermindert de maatregel het gebruik van primaire grondstoffen? Draagt het bij aan hergebruik van materialen? Maakt het hergebruik materialen mogelijk in de toekomst	Deskundig oordeel t.o.v. onderlinge oplossingsrichtingen	Deskundigoordeel van materialen in het werk en omvang gebruik primaire grondstoffen (inschatting op hoofdlijnen)

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
	Hartelkanaal	Hartelkanaal	
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	1	Primaire grondstoffen: klei is een primaire grondstof. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-1	Primaire grondstoffen: harde bekleding is een primaire grondstof. Score -1 Herbruikbaarheid: Harde bekleding is lastiger te herbruiken dan bijv. grond doordat de afzetmogelijkheden beperkter zijn (bv: zuihoogte zetsteen moet precies kloppen). Bentoniet is niet her te gebruiken. Asphalt wel. Score -1
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	0	Primaire grondstoffen: klei is een primaire grondstof. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar. Drainagesysteem kan je hier niet herbruiken (uitgaande van drainage buizen) maar die maken een beperkt aandeel van de oplossing uit. Score +1
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-2	Primaire grondstoffen: harde bekleding is een primaire grondstof. Score -1 Herbruikbaarheid: Harde bekleding is lastiger te herbruiken dan bijv. grond doordat de afzetmogelijkheden beperkter zijn (bv: zuihoogte zetsteen moet precies kloppen). Bentoniet is niet her te gebruiken. Asphalt wel. Drainagesysteem kan je hier niet herbruiken (uitgaande van drainage buizen) maar die maken een beperkt aandeel van de oplossing uit. Score -2
	Oude Maas		
	Oude Maas noord		
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	1	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	1	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	1	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Voor een dijkversterking buitenwaarts is wel significant meer grond nodig dan voor binnenwaartse oplossingen. Tevens is voor een dijkversterking buitenwaarts ook stortsteen nodig. Score -2 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar. Score +2
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Primaire grondstoffen: Voor constructies zijn primaire grondstoffen nodig. Score -1 Herbruikbaarheid: Gebruikte materialen in constructies zijn moeilijker hoogwaardig her te gebruiken. Score -1
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Primaire grondstoffen: Voor constructies zijn primaire grondstoffen nodig. Score -1 Herbruikbaarheid: Gebruikte materialen in constructies zijn moeilijker hoogwaardig her te gebruiken. Score -1
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Primaire grondstoffen: Voor zowel het vervangen van grond als voor het voorbelasten zijn primaire grondstoffen nodig. Voor vacuümconsolidatie niet. Score -1 Herbruikbaarheid: Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2
	Oude Maas zuid		
MS1	Berm binnenwaarts	1	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2
MS2	Verflauwen binnentalud	1	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Voor een dijkversterking buitenwaarts is wel significant meer grond nodig dan voor binnenwaartse oplossingen. Tevens is voor een dijkversterking buitenwaarts ook stortsteen nodig. Score -2 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar. Score +2
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Primaire grondstoffen: Voor constructies zijn primaire grondstoffen nodig. Score -1 Herbruikbaarheid: Gebruikte materialen in constructies zijn moeilijker hoogwaardig her te gebruiken. Score -1
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Primaire grondstoffen: Voor constructies zijn primaire grondstoffen nodig. Score -1 Herbruikbaarheid: Gebruikte materialen in constructies zijn moeilijker hoogwaardig her te gebruiken. Score -1
	Spui		
SP1	Berm binnenwaarts	1	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2

SP2	Verflauwen binnentalud	1	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2
SP3	Verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Netto wordt niks toegevoegd aan de dijk, dus circulariteit niet relevant.
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	1	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	1	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	1	Grond is makkelijk herbruikbaar.
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	1	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Score -1 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Primaire grondstoffen: Grond & klei zijn een primaire grondstoffen. Voor een dijkversterking buitenwaarts is wel significant meer grond nodig dan voor binnenwaartse oplossingen. Tevens is voor een dijkversterking buitenwaarts ook stortsteen nodig. Score -2 Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar. Score +2
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Primaire grondstoffen: Voor constructies zijn primaire grondstoffen nodig. Score -1 Herbruikbaarheid: Gebruikte materialen in constructies zijn moeilijker hoogwaardig her te gebruiken. Score -1
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Primaire grondstoffen: Voor constructies zijn primaire grondstoffen nodig. Score -1 Herbruikbaarheid: Gebruikte materialen in constructies zijn moeilijker hoogwaardig her te gebruiken. Score -1
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Primaire grondstoffen: Voor zowel het vervangen van grond als voor het voorbelasten zijn primaire grondstoffen nodig. Voor vacuümconsolidatie niet. Score -1 Herbruikbaarheid: Herbruikbaarheid: Grond/klei is makkelijk herbruikbaar + 2

Sub-item: Beheerbaarheid	hoofditem: Beheer- en onderhoud
Beoordelingscriteria: · Beheerbaarheid	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
· Beheerbaarheid	· Gevolgen van de maatregel op het regulier beheer, inspecteerbaarheid en het beheer tijdens calamiteiten, alsmede de mogelijkheid voor verbeteren van beheersituatie Focus op toegankelijkheid/inspecteerbaarheid in dit sub-item	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigoordeel o.b.v. verbetering of verslechtering van de reguliere beheerinspanning (monitoring /inspecties)
	De mate van inspanning om de dijk operationeel te houden. Denk aan andere beheerders.		

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-1	Asfalt, betonietmatten, etc. zijn lastiger te inspecteren dan in de huidige situatie.
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	-1	De drainagebuizen moeten onderhouden worden en deze moeten daarvoor geïnspecteerd worden: -1.
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-1	Asfalt, betonietmatten, etc. zijn lastiger te inspecteren dan in de huidige situatie. De drainagebuizen moeten onderhouden worden en deze moeten daarvoor geïnspecteerd worden: -1.
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	De mate van inspanning om de vernageling te inspecteren is tov de huidige situatie moeilijker indien het een actief systeem (met voorspanning) is, omdat vernageling net onder maaiveld is aangebracht. Indien passief systeem (zonder voorspanning), hoeft deze niet gemonitord te worden. Inspectie van een innovatieve constructie is gelijk aan inspanning voor een constructie : -1 Extra inspanning nodig omtrent vergunning verlening: -1.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Verticale constructies hoeven minder vrequent te worden geïnspecteerd voor de beoordeling, maar indien nodig is het lastiger en duurder. Constructie werkt altijd samen met het grondlichaam dus reguliere inspectie blijft. : -1
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Grondverbetering hoeft niet tijdens de levensduur te worden geïnspecteerd.
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
MS2	Verflauwen binnentalud	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	De mate van inspanning om de vernageling te inspecteren is tov de huidige situatie moeilijker indien het een actief systeem (met voorspanning) is, omdat vernageling net onder maaiveld is aangebracht. Indien passief systeem (zonder voorspanning), hoeft deze niet gemonitord te worden. Inspectie van een innovatieve constructie is gelijk aan inspanning voor een constructie : -1 Extra inspanning nodig omtrent vergunning verlening: -1.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Verticale constructies hoeven weinig te worden geïnspecteerd voor de toetsing, maar indien nodig is het lastiger en duurder.
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
SP2	Verflauwen binnentalud	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
SP3	Verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	De mate van inspanning om de vernageling te inspecteren is tov de huidige situatie moeilijker indien het een actief systeem (met voorspanning) is, omdat vernageling net onder maaiveld is aangebracht. Indien passief systeem (zonder voorspanning), hoeft deze niet gemonitord te worden. Inspectie van een innovatieve constructie is gelijk aan inspanning voor een constructie : -1 Extra inspanning nodig omtrent vergunning verlening: -1.
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Verticale constructies hoeven weinig te worden geïnspecteerd voor de toetsing, maar indien nodig is het lastiger en duurder.

SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Grondverbetering hoeft niet tijdens de levensduur te worden geïnspecteerd.
------	---	---	--

Sub-item: Onderhoud	hoofditem: Beheer- en onderhoud
Beoordelingscriteria: · Onderhoudbaarheid	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
Onderhoudbaarheid	· Is de maatregel goed onderhoudbaar en toegankelijk met materieel tbv dagelijks onderhoud ?	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. huidige situatie (zonder dijkversterking)	Deskundigoordeel o.b.v. verbetering of verslechtering van de reguliere onderhoudsinspanning (maaaien en toegankelijkheid)
	Onderhoud betreft de activiteiten en/ of ingrepen die nodig zijn zodat de functie van de waterkering behouden blijft.		

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	-1	Indien kruidenrijk gras: -1. Onderhoud vergt meer inspanning en de kwaliteit van de bekleding is niet gegarandeerd tov 'gewoon gras'. Bij toepassing van 'gewoon gras' als zachte bekleding dan is de score 0, want verandert niet tov huidige situatie.
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-1	Harde bekleding heeft minder frequent onderhoud nodig, maar het onderhoud wel lastiger (bijv valdeflectiemetingen bij asfalt, herzetten en open maken steenzettingen voor inspectie): grotere inspanning en dus hogere kosten .
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	-1	Indien kruidenrijk gras: -1. Onderhoud vergt meer inspanning en de kwaliteit van de bekleding is niet gegarandeerd tov 'gewoon gras'. Bij toepassing van 'gewoon gras' als zachte bekleding dan is de score 0, want verandert niet tov huidige situatie.
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-1	Minder frequent onderhoud nodig, maar onderhoud wel lastiger: grotere inspanning en dus hogere kosten .
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Minder frequent onderhoud nodig, maar onderhoud wel lastiger: grotere inspanning en dus hogere kosten .
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Verticale constructie hoeft niet onderhouden te worden, het bovengrondse onderhoud verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Dus geen verandering tov huidige situatie
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Na de grondverbetering hoeft de dijk niet anders onderhouden te worden dan nu, het bovengrondse onderhoud verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
MS2	Verflauwen binnentalud	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Minder frequent onderhoud nodig, maar onderhoud wel lastiger: grotere inspanning en dus hogere kosten .
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Verticale constructie hoeft niet onderhouden te worden, het bovengrondse onderhoud verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
SP2	Verflauwen binnentalud	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
SP3	Verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	0	Verandert niet ten opzichte van huidige situatie. Geen verandering aan bekleding

SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Minder frequent onderhoud nodig, maar onderhoud wel lastiger: grotere inspanning en dus hogere kosten .
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	0	Verticale constructie hoeft niet onderhouden te worden, het bovengrondse onderhoud verandert niet ten opzichte van huidige situatie.
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Na de grondverbetering hoeft de dijk niet anders onderhouden te worden dan nu, het bovengrondse onderhoud verandert niet ten opzichte van huidige situatie.

Sub-item: Maakbaarheid	hoofdittem: Uitvoerbaarheid
Beoordelingscriteria: · Complexiteit van het realiseren van de oplossing in relatie tot de uitvoering. Hieronder vallen onder meer grondverwerving, K&L, onzekerheden in de planning e.d.	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
· Complexiteit van het realiseren van de oplossing in relatie tot de uitvoering. Hieronder vallen onder meer grondverwerving, K&L, onzekerheden in de planning e.d.	Is de maatregel technisch goed realiseerbaar (binnen eigendom WSHD).	Deskundig oordeel t.o.v. onderlinge oplossingsrichtingen	Deskundigoordeel
	Zijn maatregelen complex (bewezen technieken) o.b.v. het ruimtebeslag, de gehanteerde technieken en beschikbare werkruimte voor de realisatie Complexiteit van het realiseren van de oplossing in relatie tot de uitvoering.		

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal			
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Geen belemmering voor uitvoeren werkzaamheden en inrichten werkerrein
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-1	Vraagt iets meer nauwkeurigheid in de uitvoering (aansluitingen tussen bentonietmatten, aanleg filterlagen en overgangen bij steenzettingen en
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Geen belemmering voor uitvoeren werkzaamheden en inrichten werkerrein
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-1	Vraagt iets meer nauwkeurigheid in de uitvoering (aansluitingen tussen bentonietmatten, aanleg filterlagen en overgangen bij steenzettingen en asfalt)
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering), aanwezige particulier eigendom en watersysteem.
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering), aanwezige particulier eigendom en watersysteem.
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering), aanwezige particulier eigendom en watersysteem.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-2	rekening houden met zettingsvloeiingen (bij onvoldoende uiterwaard) en aanwezige bestortingen op het buitentalud. Delen die eventueel onderwater moeten worden opgebouwd zijn complexer in uitvoering en vergt speciaal materieel.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Complexer om uit te voeren ten opzichte van een versterking in grond. Met innovatieve constructies en oplossingen is minder ervaring mee en vergt hierdoor extra aandacht in uitvoering en bij oplevering .
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Complex om diepwanden, kistdammen en mixed in place uit te voeren. In zettingsvloeiingsgevoelige grond goede predictie en monitoring en eventuele noodmaatregelen nodig. Het aanbrengen van een stabiliteitsschermen wordt beoordeeld tussen 1 en -1
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-1	Voorbelasten is relatief makkelijk door plaatsen grondlichaam:0 ; vervangen van grond direct achter de dijk vraagt tijdelijke maatregelen om uitvoeringsstabiliteit te garanderen: -1 . Dit vraagt meer nauwkeurigheid. En vacuümconsolidatie is complex in uitvoering ivm volume grond en eventuele knelpunten met aanwezige infrastructuur (zoals wegen, aanwezige kabels en leidingen) : -2.
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering),
MS2	Verflauwen binnentalud	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering),
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-2	rekening houden met zettingsvloeiingen (bij onvoldoende uiterwaard) en aanwezige bestortingen op het buitentalud. Delen die eventueel onderwater moeten worden opgebouwd zijn complexer in uitvoering en vergt speciaal materieel.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Complexer om uit te voeren ten opzichte van een versterking in grond. Met innovatieve constructies en oplossingen is minder ervaring mee en vergt hierdoor extra aandacht in uitvoering en bij oplevering .

MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Complex om diepwanden, kistdammen en mixed in place uit te voeren. In zettingsvloeiingsgevoelige grond goede predictie en monitoring en eventuele noodmaatregelen nodig. Het aanbrengen van stabiliteitsschermen wordt beoordeeld tussen 1 en -1
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	0	'Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering),
SP2	Verflauwen binnentalud	0	'Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering),
SP3	Verlegging teensloot	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering), aanwezig particulier eigendom en aanpassing watersysteem in de polder
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering), aanwezig particulier eigendom en aanpassing watersysteem in de polder
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering), aanwezig particulier eigendom en aanpassing watersysteem in de polder
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering), aanwezig particulier eigendom en aanpassing watersysteem in de polder
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	Geen complexe uitvoering. Bewezen techniek. Enige belemmering ten aanzien van aanwezige huidige wegen (toegankelijkheid tijdens uitvoering), aanwezig particulier eigendom en aanpassing watersysteem in de polder
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	-2	rekening houden met zettingsvloeiingen (bij onvoldoende uiterwaard) en aanwezige bestortingen op het buitentalud. Delen die eventueel onderwater moeten worden opgebouwd zijn complexer in uitvoering en vergt speciaal materieel.
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Complexer om uit te voeren ten opzichte van een versterking in grond. Met innovatieve constructies en oplossingen is minder ervaring mee en vergt hierdoor extra aandacht in uitvoering en bij oplevering. Ook hier aandacht voor rekening houden met zettingsvloeiingen maar in mindere mate als werkzaamheden buitenwaarts.
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Complex om diepwanden, kistdammen en mixed in place uit te voeren. In zettingsvloeiingsgevoelige grond goede predictie en monitoring en eventuele noodmaatregelen nodig. Het aanbrengen van stabiliteitsschermen wordt beoordeeld tussen 1 en -1
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-1	Voorbelasten is relatief makkelijk:0, vervangen van grond direct achter de dijk vraagt tijdelijke maatregelen om uitvoeringsstabiliteit te garanderen: -1 en vacuümconsolidatie is complex in uitvoering: -2.

Sub-item: Vergunbaarheid	hoofdittem: Uitvoerbaarheid
Beoordelingscriteria: Vergunbaarheid maatregelen	

Omschrijving

Beoordelingscriteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
Vergunbaarheid maatregelen	Is de maatregel vergunbaar? (o.a. bestemmingsplan, natuur, ontgrondingen, werkzaamheden in de rivier)	Deskundig oordeel t.o.v. onderlinge oplossingsrichtingen	Deskundigoordeel o.b.v. de beoordeling van alle overige sub-items. Toetsing op vigerend beleid (oa waterberging en profiel watergangen binnen en buitenwater) en relevante vergunningen (o.a. bestemmingsplan, Wet
oplossingsrichtingen		Score	toelichting
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	0	Geen bijzonderheden m.b.t. vergunningen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven.
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	Geen bijzonderheden m.b.t. vergunningen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven.
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	-1	Let bij werkzaamheden in de bodem op verenigbaarheid met aanwezige kabels en leidingen (water/olie/gas) in bodem (dubbelbestemming) Let op voor zettingsgedrag K&L als gevolg van aanleg van drainage.
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-1	Let bij werkzaamheden in de bodem op verenigbaarheid met aanwezige kabels en leidingen (water/olie/gas) in bodem (dubbelbestemming) Let op voor zettingsgedrag K&L als gevolg van aanleg van drainage.
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Afstemmen met Rijkswaterstaat of dit niet ten koste gaat van de bergingscapaciteit van de rivier;
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Let bij werkzaamheden in de bodem op verenigbaarheid met aanwezige kabels en leidingen (water/olie/gas) in bodem (dubbelbestemming)
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Let bij werkzaamheden in de bodem op verenigbaarheid met aanwezige kabels en leidingen (water/olie/gas) in bodem (dubbelbestemming);
MS11	Grondverbetering (voorbewatering/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
MS2	Verflauwen binnentalud	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Afstemmen met Rijkswaterstaat of dit niet ten koste gaat van de bergingscapaciteit van de rivier;
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Let bij werkzaamheden in de bodem op verenigbaarheid met aanwezige kabels en leidingen (water/olie/gas) in bodem (dubbelbestemming);
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Let bij werkzaamheden in de bodem op verenigbaarheid met aanwezige kabels en leidingen (water/olie/gas) in bodem (dubbelbestemming).
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
SP2	Verflauwen binnentalud	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
SP3	Verlegging teensloot	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Afstemmen met Rijkswaterstaat of dit niet ten koste gaat van bergingscapaciteit van de rivier
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-1	Let bij werkzaamheden in de bodem op verenigbaarheid met aanwezige kabels en leidingen (water/olie/gas) in bodem (dubbelbestemming).
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-1	Let bij werkzaamheden in de bodem op verenigbaarheid met aanwezige kabels en leidingen (water/olie/gas) in bodem (dubbelbestemming).

SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	0	Geen bijzonderheden m.b.t. relevante sub-items en knelpunten in vergunningen aanvragen, zolang dit in het projectbesluit wordt beschreven;
------	---	---	--

Sub-item: Kosten	hoofditem: Kosten en Planning
Beoordelingscriteria: Investeringskosten	

Omschrijving

Beoordeling criteria	Omschrijving	Wijze van beoordelen	Methodiek in zeef 1
Investeringskosten	Wat zijn de investeringskosten van de maatregel, inclusief planschade, grondaankoop en overige risico's?	Kwalitatieve beoordeling t.o.v. oplossingsrichtingen per deelgebied	Deskundigenoordeel o.b.v. mediaan kostenkennallen (SSK)

oplossingsrichtingen		Score	toelichting
Hartelkanaal		Hartelkanaal	
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	2	Zie ook mediaanbepaling (onderdeel SSK)
HRT2	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	-1	Zie ook mediaanbepaling (onderdeel SSK)
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras én drainageconstructie aanleggen	1	Het aanbrengen van een drainagestelsel valt naar verwachting tussen de kosten van HRT1 en HRT2. Oplossingsrichting is duurder dan HRT1 maar goedkoper dan HRT2
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/ Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	-2	Oplossingsrichting is duurder dan HRT2 door het aanbrengen van een extra drainage t.o.v HRT2
Oude Maas			
Oude Maas noord			
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	-1	Oplossingsrichting gaat gepaard met het omleggen van het fietspad. Meer grondverzet tov MS6. Eventuele aankoop gronden derden
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Oplossingsrichting gaat gepaard met het omleggen van het fietspad. Minder grondverzet tov MS4. Eventuele aankoop gronden derden
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-1	Oplossingsrichting gaat gepaard met het omleggen van het fietspad. Eventuele aankoop gronden derden
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Oplossingsrichting gaat gepaard met kleiveranties omdat er geen grond vrijkomt uit het vergraven van watergangen maar er zullen naar verwachting geen particulier grondaankopen nodig zijn. Dus deze oplossing scoort tussen 0 en -1
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-2	Afhankelijk van de dichtheid van grid en type van de vernageling, kan een alternatief zijn voor een constructie. Gebruik makend van dure primaire grondstoffen zoals staal
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-2	gebruik makend van relatief dure primaire grondstoffen zoals staal in het geval van een damwand.
MS11	Grondverbetering (voorbelaasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-2	Mogelijk duurder dan grondoplossing door inzet van specialistisch materieel
Oude Maas zuid			
MS1	Berm binnenwaarts	2	Oplossing in grond. Zonder aanpassing aan infrastructuur
MS2	Verflauwen binnentalud	1	Oplossing in grond. Zonder aanpassing aan infrastructuur
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	-1	Oplossing in grond met aanpassing bekleding buiten. Zonder aanpassing aan infrastructuur
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-2	Materiaalprijs anders dan grond zijn relatief hoog. Daarom scoort deze relatief negatief tov oplossingen in- en met grond
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	-2	Materiaalprijs anders dan grond zijn relatief hoog. Daarom scoort deze relatief negatief tov oplossingen in- en met grond
Spui			
SP1	Berm binnenwaarts	1	Oplossing in grond. Mogelijk moeten er gronden derden worden opgekocht.
SP2	Verflauwen binnentalud	0	Oplossing in grond. Mogelijk moeten er gronden derden worden opgekocht. Relatief meer grondverzet tov berm
SP3	Verlegging teensloot	1	Mogelijk moeten er gronden derden worden opgekocht.
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	0	Oplossing in grond. Mogelijk moeten er gronden derden worden opgekocht. Oplossingsrichting wijkt op circa 1,5 procent af van mediaan
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	-2	Oplossing in grond. Mogelijk moeten er gronden derden worden opgekocht. Relatief meer grondverzet tov berm
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	0	Oplossing in grond. Mogelijk moeten er gronden derden worden opgekocht. Oplossingsrichting wijkt op circa 1,5 procent af van mediaan
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot	-1	Oplossing in grond. Mogelijk moeten er gronden derden worden opgekocht.
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	1	Beoordeling obv expert judgement
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	-2	Afhankelijk van het grid van de vernageling, kan een alternatief zijn voor een constructie

SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsschermb/ mixed in place)	-2	Lijkt een mogelijkheid indien slootverlegging en/of buitendijks geen oplossingen zijn
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	-1	Deze oplossing zal rekenkundig nog moeten worden onderzocht indien het als volwaardig alternatief kan worden opgenomen. Wellicht lokaal nog als variant op te nemen

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD Capelle aan den IJssel
Postbus 8590
3009 AN Rotterdam
E. timon.bruggema@antegroup.nl

Copyright © 2023

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

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

www.antegroup.nl