



Datum
18 april 2023

Ons kenmerk
23.007220/BBV23.0129

Projectnummer
01.2367/002

Variantennota Dijkverbetering Zuidpolderweg

Hakkelaarsbrug (V231), Gemeente Gooise Meren,
Provincie Noord-Holland



**Variantennota Dijkverbetering Zuidpolderweg Hakkelaarsbrug (V231),
Gemeente Gooise Meren, Provincie Noord-Holland**

Versie – Definitief

18 april 2023

<u>Projectnummer:01.2367/002</u>	
<u>Kenmerk:</u>	
	<u>Naam</u>
Auteurs	Yvette Haverkamp (planvormer waterkeringen)
Controle kwaliteit inhoud	André van Steijn (technisch manager) Liesbeth van Boom (omgevingsmanager) juridisch projectadviseur Joeri van der Stroom (planvormer waterkeringen)
Vrijgave	Lucas van Leeuwen (projectleider)
Akkoord intern opdrachtgever	Wim van Steeg

AGV/Waternet
Korte Ouderkerkerdijk 7
Postbus 94370
1090 GJ Amsterdam
Tel. 0900 93 94 (20 cent per gesprek + uw gebruikelijke belkosten)

Waterschap Amstel, Gooi en Vecht is verantwoordelijk voor dijken, vaarwegen, waterpeil en kwaliteit van het oppervlaktewater in het stroomgebied van de Amstel en de Vecht, en in het Gooi.

Inhoud

Inhoud	4
Begrippenlijst	5
1 Inleiding en aanleiding voor de dijkverbetering	7
1.1 Inleiding	7
1.2 Aanleiding dijkverbeteringsproject: veiligheidsopgave waterkering	7
1.3 Doel project	8
1.4 Doel variantennota	8
1.5 Leeswijzer	9
2 Gebiedsomschrijving	10
2.1 Beschrijving	10
2.2 Watergang de Naardertrekvaart	10
2.3 Cultuurhistorie, landschap & archeologie	10
2.4 Natuur	11
2.5 Kabels en leidingen	12
2.6 Ontplofbare Oorlogsresten of Niet Gesprongen Explosieven (NGE)	12
3 Van mogelijke oplossingen naar het voorkeursalternatief	14
3.1 Het variantenafwegingsproces	14
3.2 Uitgangspunten voor de oplossingen	15
3.3 Mogelijke oplossingen Hakkelaarsbrug	15
3.4 Kansrijke oplossingen	17
3.5 Uitwerken kansrijke oplossingen in kansrijke alternatieven	17
3.6 Afweegkader zeef 2	17
3.7 Beoordeling en effectenbeschrijving in zeef 2	19
3.8 Uitkomst beoordeling en effectenbeschrijving in zeef 2	19
3.9 Kosten	20
3.10 Draagvlak	20
4 Het voorkeursalternatief	22
Literatuurlijst	24
Bijlage 1 Beoordeling zeef 1	25
Bijlage 2 Schetsontwerp Kansrijke alternatieven	27
Bijlage 3 Beoordeling zeef 2	29

Begrippenlijst



Figuur 0-1 Principeschets van de huidige dijk ter hoogte van de Hakkelaarsbrug - begrippen

Tabel 0-1: Begrippenlijst variantennota en dijkverbeteringsplan

Begrippen	Beschrijving
Afkeurhoogte	De afkeurhoogte van de dijk. Deze bestaat uit het Maatgevend Hoogwater (MHW) + waakhoogte. Maatgevende (hoog)waterstand is de waterstand die de lokaal vereiste hoogte van de waterkering bepaalt. De waakhoogte is de extra hoogte die wordt aangehouden in verband met opwaaiing en golfoverslag.
Beschoeiing	Een constructie die helpt om een oever, waterkering, en/of vaarweg in stand te houden. Deze biedt bijvoorbeeld bescherming tegen afkalving, golfkrachten en andere invloeden die de stabiliteit van de oever of de waterkant in gevaar brengen.
Boezem	Stelsel van aaneengesloten wateren waarin één peil wordt gehandhaafd. Het (overtollig) boezemwater wordt afgevoerd naar de rivieren/kanalen en van daaruit naar zee.
Damwand	Een constructie van hout, staal, kunststof of gewapend beton die bestaat uit een verticaal in de grond geplaatste wand. Damwanden zijn planken van relatief geringe dikte, die naast elkaar in de grond worden geheid en zo een doorgaande wand vormen. Ze staan vast door inklemming van de ondereinden in de bodem. Een damwand kan zowel water als grond keren.
DuboCalc	DuboCalc staat voor Duurzaam Bouwen Calculator en wordt in dit geval gebruikt om de duurzaamheid en milieukosten van de kansrijke alternatieven te berekenen. De met DuboCalc berekende waarde wordt uitgedrukt in een MKI-score: Milieukostenindicator (MKI). De MKI is opgebouwd uit 11 categorieën en is uitgedrukt in euro's. Het berekent alle effecten van het materiaal- en energieverbruik over de gehele levensloop van het object (de rekenmethodiek van Levenscyclusanalyse (LCA)). Dus van de winning van grondstoffen tot aan de sloop- en hergebruikfase.
Ecologisch Werkprotocol	In een ecologisch werkprotocol worden maatregelen beschreven die schade aan natuurwaarden voorkomen of minimaliseren (mitigeren).

Begrippen	Beschrijving
IPO-klasse	Inter Provinciaal Overleg (IPO). IPO klasse is de indeling van veiligheidsklassen voor regionale waterkeringen.
Jaagpad	Pad gelegen langs een waterloop of vaart, waarover vroeger de boottrekkers of trekpaarden liepen om schepen of schuiten voort te trekken.
Kaderrichtlijn Water (KRW)	Kaderrichtlijn Water: een Europese richtlijn die voorschrijft dat de waterkwaliteit van de Europese wateren vanaf 2015 aan bepaalde eisen moet voldoen.
Kansrijk alternatief	Een kansrijk alternatief is een kansrijke oplossing die inpasbaar is gebleken na uitwerking in een schetsontwerp.
Kansrijke oplossing	Een kansrijke oplossing is een verzameling van bouwstenen. Deze zorgen ervoor dat een deelvak veilig wordt (voor alle veiligheidsopgaven). Zo ontstaat een integraal veilige dijk.
Keur	De 'Keur' is de traditionele naam die waterschappen geven aan een verordening met betrekking tot hun waterstaat- en waterhuishoudkundige taken. De Keur stelt eisen aan de wijze van inrichting, gebruik en onderhoud van waterkeringen, oevers en wateren.
Legger	Een juridisch register of administratiesysteem waar het waterschap de afmeting, locatie, vorm en constructie van al zijn waterkeringen en watergangen in bijhoudt.
Levenscyclusanalyse (LCA)	De LCA is een methode om de milieubelasting van een materiaal of product te berekenen, waarbij alle levensfasen van dat materiaal of product worden meegewogen: winning van grondstoffen, transport, productieproces, toepassing, gebruik, verwijdering en hergebruik.
Multicriteria analyse (MCA)	Het op grond van meerdere criteria onderbouwen van een afweging tussen verschillende kansrijke alternatieven.
Regionale waterkering	Een regionale kering is een niet-primaire waterkering die is aangewezen op basis van een provinciale verordening en is opgenomen in de legger/keur van het waterschap. Daaronder vallen zowel de kades langs boezemwateren, als de keringen langs de regionale rivieren.
Zetting	Verticale vervorming van grondlagen, hoofdzakelijk als gevolg van bovenbelasting, de eigen massa en/of het uittreden van water.

1 Inleiding en aanleiding voor de dijkverbetering

1.1 Inleiding

Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) beheert de dijken Zuidpolderweg (V230), Kade Overscheense Polder (V231) en Vaartweg (V233) langs de Naardertrekvaart. Uit de toetsing van 2012 is gebleken dat de dijken niet voldoen aan de hoogte-eisen. Waternet gaat daarom namens het waterschap de dijk verbeteren. Het dijkverbeteringsproject Zuidpolderweg ligt in de gemeente Gooise Meren, provincie Noord-Holland.

Deze variantennota gaat over de eerste 170 meter van dijkvaktraject V231, bij de Hakkelaarsbrug (zie figuur 1-1).



Figuur 1-1 Dijkverbetering Zuidpolderweg - locatie Hakkelaarsbrug (rode lijn geeft specifieke locatie aan).

1.2 Aanleiding dijkverbeteringsproject: veiligheidsopgave waterkering

De dijken Zuidpolderweg, Kade Overscheense Polder en Vaartweg zijn regionale waterkeringen en beschermen het achterland van 'Zuidpolder beoosten Muiden' en 'Keverdijkse Overscheense Polder' tegen hoogwater. Voor deze regionale keringen heeft de provincie veiligheidsnormen vastgesteld, waaraan het waterschap aan moet voldoen. De veiligheidsnorm van alle drie trajecten is veiligheidsklasse III (IPO-klasse) en de bijbehorende overschrijdingsfrequentie is 1/100 jaar. Dit houdt in dat deze dijk bestand moet zijn tegen omstandigheden die zich een keer per honderd jaar of vaker voordoen.

Uit de toetsing van 2012 en de aangescherpte scopebepalingen uit 2019 en 2021 (Technische Scopebepaling, Zuidpolderweg V230, Technische Scopebepaling, Kade Overscheense Polder - V231, Technische Scopebepaling Vaartweg - V233, Waternet, 2019 ^[Lit. 1,2,3]) blijkt dat de dijk niet overal hoog genoeg is. De drie dijktrajecten hebben samen een lengte van 7,3 kilometer. Ongeveer 4 kilometer hiervan is onvoldoende hoog.

Alle drie de dijktrajecten zijn zogenaamde dijken in grond. Het waterschap heeft als uitgangspunt om dijken te verbeteren in grond. Alleen als een grondophoging op de huidige locatie van een dijk niet inpasbaar is, wordt gekeken naar andere manieren om een dijk te verbeteren.

Er zijn hiervoor verschillende redenen. Een dijk in grond is goed te beheren, goed te inspecteren en goed uit te breiden. Uit ervaring zijn de kosten (realisatie en beheerkosten) van een grondoplossing lager dan bijvoorbeeld van een constructieve-oplossing.

Voor het overgrote deel van het afgekeurde deel van de dijktrajecten is een grondoplossing technisch mogelijk en inpasbaar. Op deze locaties gaat het waterschap de huidige dijk in grond ophogen. Deze grondoplossing past binnen de afmetingen die daarvoor gereserveerd zijn in de legger van het waterschap. De werkzaamheden die hiervoor uitgevoerd worden, worden 'groot onderhoud' genoemd.

Ten oosten van de hakkelaarsbrug begint dijktraject Kade Overscheense Polder (V231). Hier loopt de dijk de eerste 170 meter door achtertuinen dicht op de woningen. Daardoor is een dijkophoging in grond moeilijk inpasbaar te maken in de omgeving. Voor deze locatie zijn verschillende alternatieven afgewogen. De variantenafweging voor dit deel wordt in deze variantennota beschreven.

1.3 Doel project

Het doel van het project is de dijken weer aan de veiligheidsnormen te laten voldoen.

1.4 Doel variantennota

Op 6 december 2022 heeft het dagelijks bestuur van het waterschap de Nota van Uitgangspunten van het dijkverbeteringsproject Zuidpolderweg vastgesteld (zie Nota van Uitgangspunten, 2022 ^[Lit.4]). Het doel hiervan is om de huidige situatie van de dijk, de (water)veiligheidsopgave, de belangen, kaders en de omgevingsaspecten in beeld te brengen.

Uit de variantenafweging blijkt welk alternatief de voorkeur heeft. Bij sommige alternatieven die beschouwd worden, verandert de dimensies van de dijk. Hiervoor is een planprocedure in het kader van de Waterwet nodig.

Als een waterstaatswerk (zoals een dijk) wordt gewijzigd, moet een projectplan worden opgesteld zoals staat in artikel 5.4 van de Waterwet. Het gaat dan om wijziging van de normatieve toestand van dijk (locatie, vorm, afmeting of constructie), zoals die bijvoorbeeld is vastgesteld in een legger. In het projectplan, in dit geval het 'dijkverbeteringsplan', wordt kortgezegd omschreven (1) welke verbeteringsmaatregelen zullen worden getroffen, (2) welke belangen bij de dijkverbetering zijn betrokken en hoe die zijn afgewogen en (3) op welke wijze wordt omgegaan met eventuele nadelige gevolgen van de dijkverbetering.

Aan het dijkverbeteringsplan gaan binnen het waterschap een Nota van Uitgangspunten (NvU) en een variantennota (dit document) vooraf. In het definitieve dijkverbeteringsplan moeten alle waarden en functies die bij de dijken horen, zoveel mogelijk gewaarborgd zijn. Dat wil zeggen dat bij de afweging van de alternatieven

voor de dijkverbetering een balans wordt gezocht tussen de technische maatregelen enerzijds en maatschappelijke waarden, functies en belangen anderzijds. In deze variantennota wordt de afweging van deze belangen en het proces om te komen tot de voorkeursvariant beschreven. Als het dagelijks bestuur van het waterschap de variantennota heeft vastgesteld, wordt het voorkeursalternatief uitgewerkt tot een dijkverbeteringsplan. Op het dijkverbeteringsplan is inspraak mogelijk.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 1 vindt u een toelichting op het dijkverbeteringsproject Zuidpolderweg, de veiligheidsopgave en het doel van de verschillende rapporten waaronder de variantennota. In hoofdstuk 2 staat een beschrijving van het gebied en de omgevingsaspecten die hier een rol spelen. Hoofdstuk 3 beschrijft het variantenafwegingsproces en de invulling hiervan specifiek voor dit project en deze locatie: Hakkelaarsbrug. In hoofdstuk 4 is het voorkeursalternatief beschreven.

2 Gebiedsomschrijving

2.1 Beschrijving

Deze variantennota is geschreven voor de eerste ongeveer 170 meter van het dijktraject Kade Overscheense Polder (V231), zie ook figuur 2-1. Het dijktraject begint bij de Hakkelaarsbrug: een ophaalbrug over de Naardertrekvaart ter hoogte van Muiderberg. De buurtschap in deze omgeving draagt ook de naam Hakkelaarsbrug. De dijk loopt hier langs de oever door de achtertuinen van woningen. Er staan tuininrichtingen, hekken, schuren en bomen op de dijk. In de oever zit op dit gedeelte grotendeels een beschoeiing. Deze locatie beslaat vier percelen die direct aan de dijk liggen met daarop meerdere panden.



Figuur 2-1 Eerste 170 meter dijktraject V231 nabij de Hakkelaarsbrug

2.2 Watergang de Naardertrekvaart

Watergang de Naardertrekvaart ligt tussen Muiden en Naarden en is onderdeel van de 's Gravelandsche vaartboezem. Het water wordt vanuit de polders via gemalen op de boezem gepompt. Het water van de Naardertrekvaart komt uiteindelijk bij Muiden of Fort Uitermeer in de Vecht terecht. Bij watertekort wordt water uit het Markermeer ingelaten; het waterschap kan dit water uit de boezem inlaten in de polders. Het streefpeil van de boezem is hier NAP -0,25m.

2.3 Cultuurhistorie, landschap & archeologie

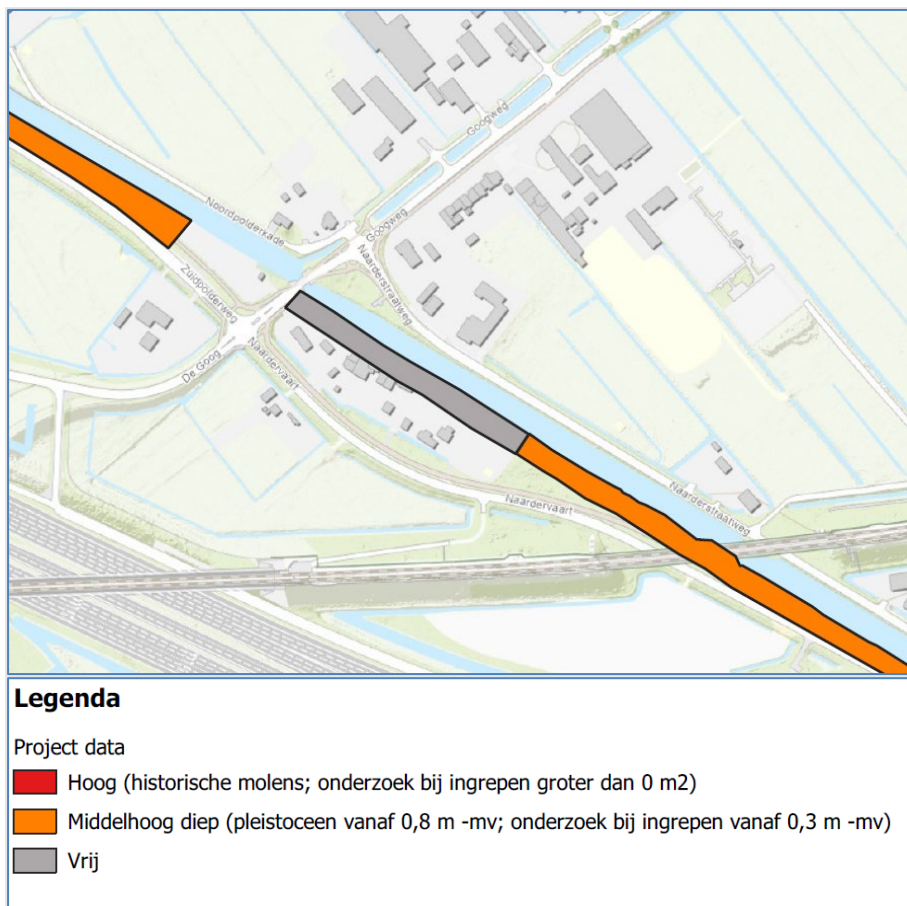
In 1640 werd besloten een trekvaart tussen Naarden en Muiden te graven en deze van een jaagpad te voorzien. Dit zou de bereikbaarheid tussen beide steden verbeteren. In 1641 is de Naardertrekvaart aangelegd. Ter hoogte van de Hakkelaarsbrug (de ophaalbrug) werd tol geheven (Landschappelijk en cultuurhistorisch onderzoek, Zuidpolderweg (V230, V231 en V233), Sweco, 2021 ^[Lit.6]).

Vanaf 1881 tot halverwege de 20ste eeuw was er een (stroom)tramlijn langs de Naardertrekvaart. De lijn kruiste de Hakkelaarsbrug (ter hoogte van het huidige

knooppunt Muiderberg) om aan de noordzijde van de vaart verder naar Naarden te gaan.

Muiden ligt op een plek waar twee waterlinies elkaar ontmoeten: de Nieuwe Hollandse Waterlinie vanaf de Biesbosch en de Stelling van Amsterdam rond de hoofdstad. Dit dijktraject ligt binnen beide gebieden.

Volgens de gemeentelijke archeologische kaart van Muiden is het gebied rondom de Hakkelaarsbrug dermate verstoord dat hier geen archeologische resten meer verwacht hoeven te worden (zie Archeologisch onderzoek Zuidpolderweg, gemeente Gooise Meren, 2021^[Lit. 7]).



Figuur 2-2 Kaart met archeologische verwachting nabij de Hakkelaarsbrug

2.4 Natuur

Door bureau Waterproef is een Natuurtoets uitgevoerd (Natuurtoets, Dijkverbetering Zuidpolderweg, Waterproef, 2021^[Lit. 8]). De onderdelen Natura 2000, soorten en Natuurnetwerk Nederland (NNN) worden hierin onderzocht.

2.4.1 Natura 2000

Het projectgebied ligt binnen de invloedssfeer (binnen een afstand van 3 kilometer) van de Natura 2000-gebieden Naardermeer, Markermeer & IJmeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. De dijkversterking zorgt enkel voor nieuwe activiteiten (t.o.v. de huidige situatie) in de aanlegfase. Van de effecten die door de werkzaamheden op

kunnen treden, zijn er twee die een reikwijdte hebben tot in Natura 2000-gebied. Het gaat daarbij om verstoring door geluid en optische verstoring. Significante gevolgen van beide effecten zijn echter op voorhand uit te sluiten.

De beoordeling van stikstofdepositie voor dit dijktraject hangt ervan af of het gekozen alternatief onder 'beheer en onderhoud' valt (volgens Handreiking Beheer en onderhoud, aanpak stikstof) en er zodoende dus geen AERIUS-berekening, passende beoordeling en/of vergunning nodig is. Als dit wel nodig is, dan zal de invloed van stikstofdepositie tijdens de aanlegfase beschouwd moeten worden met een AERIUS-berekening. Hieruit kan blijken dat de stikstofdepositie leidt tot verslechtering of aantasting van de natuurlijke kenmerken van de relevante Natura 2000-gebieden. Als dat zo is, dan moet compensatie of saldering plaatsvinden.

2.4.2 Soorten

Uit de natuurtoets blijkt dat er binnen het werkgebied verschillende beschermde soorten aanwezig zijn. Voor deze soorten worden maatregelen opgenomen in het ecologisch werkprotocol. Nader onderzoek naar de verblijfplaatsen van kleine marterachtigen, grenzend aan de locatie bij de Hakkelaarsbrug, vleermuizen en platte schijfhoren moet nog afgerond worden.

2.4.3 Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Habitat voor Weidevogels binnen Bijzonder Provinciaal Landschap

Het projectgebied ligt nergens binnen het NNN. Aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van NNN-gebied binnen het projectgebied is daarmee uitgesloten.

Het projectgebied ligt niet binnen gebieden die zijn aangewezen als kernkwaliteit Habitat voor Weidevogels. De werkzaamheden leiden daarnaast niet tot permanente aantasting van de openheid, stilte, waterpeil of de bodemstructuur binnen deze gebieden. Er is daarom geen sprake van negatieve effecten op de kernkwaliteit Habitat voor Weidevogels.

2.5 Kabels en leidingen

In het dijktraject bij de Hakkelaarsbrug liggen kruisende waterleidingen van Waternet en PWN, een gasleiding van Alliander en riolering van gemeente Gooise Meren. Alliander verwacht hier een nieuwe elektrakabel aan te gaan leggen. De aanwezige KPN-kabels die parallel aan de dijk liggen, zijn niet meer in gebruik.

Het uitgangspunt is dat de huidige kabels en leidingen blijven. Wanneer blijkt dat er een knelpunt is tussen een aanwezige kabel en/of leiding en de dijkverbetering dan zijn er twee maatregelen mogelijk:

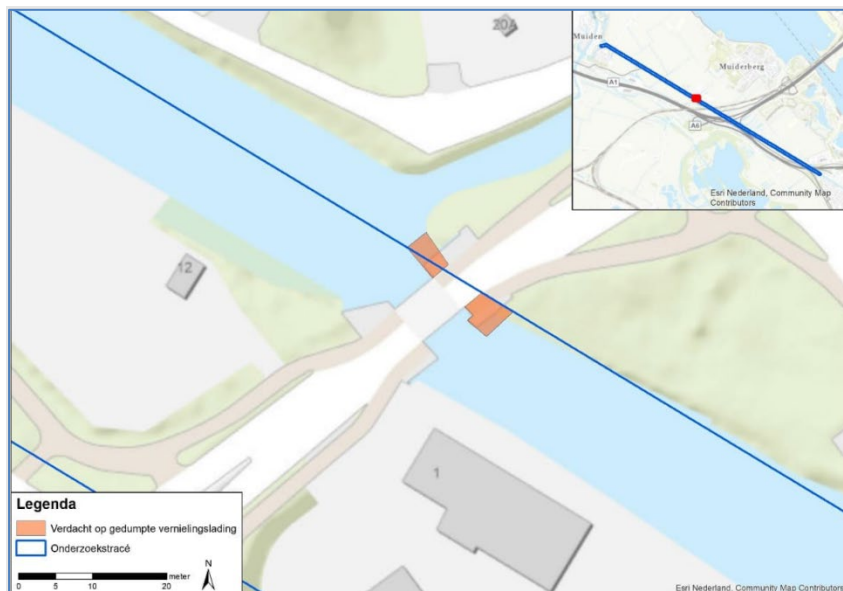
- aanpassen van de kabel of leiding voorafgaand of tijdens de dijkverbetering;
- als het mogelijk is zorgen we voor een maatwerkoplossing in de dijkverbetering.

Deze afweging wordt afgestemd met de nutsbeheerders en onderbouwd vanuit de waterveiligheid en beheerbaarheid van de dijk en kabel/ leiding. Eventuele maatwerkoplossingen voor de dijkverbetering en aanpassingen (verplaatsingen) aan kabels of leidingen zijn vooraf niet uit te sluiten.

2.6 Ontplofbare Oorlogsresten of Niet Gesprongen Explosieven (NGE)

'Historisch onderzoek laat zien dat er bommen zijn gedumpt bij de locatie Hakkelaarsbrug, tussen het remmingwerk en de brug. Zie ook figuur 2-3

(Vooronderzoek Ontploffbare Oorlogsresten Zuidpolderweg-Naardertrekvaart
Gemeente Gooise Meren, KWS OCE, 2022 [Lit. 9]).



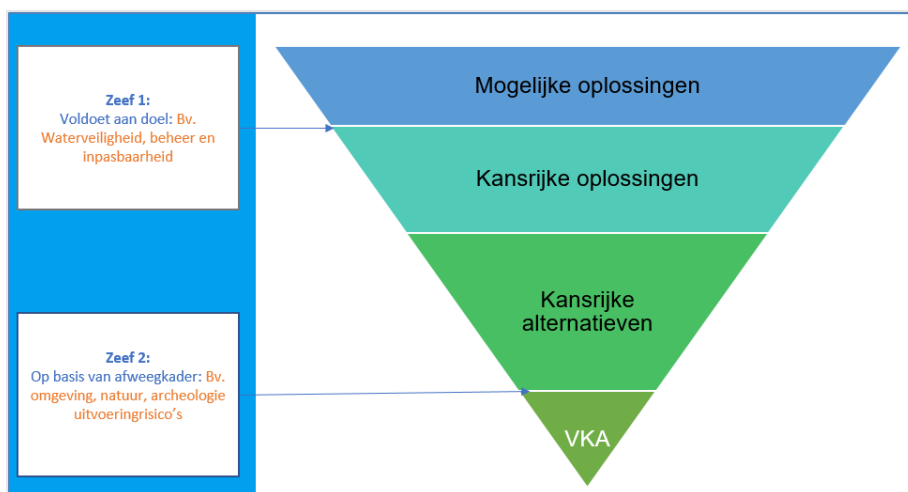
Figuur 2-3 Locatie verdachte gebieden OOO

Vanuit het bureauonderzoek wordt nader onderzoek vóór de start van de werkzaamheden geadviseerd.

3 Van mogelijke oplossingen naar het voorkeursalternatief

3.1 Het variantenafwegingsproces

De variantenafweging bij de locatie Hakkelaarsbrug begint bij het in kaart brengen van de mogelijke oplossingen. Een oplossing moet ervoor zorgen dat de dijk weer aan de veiligheidsnormen voldoet, in dit geval de hoogte. Daarna wordt het eerste toetsingskader/ afweegkader: zeef 1 bepaald. Met zeef 1 wordt bepaald welke bouwstenen meegenomen worden naar de volgende ronde, de zogenaamde kansrijke oplossingen. De kansrijke oplossingen worden uitgewerkt in een schetsontwerp per oplossing en worden hierdoor kansrijke varianten. Deze kansrijke varianten worden vervolgens beoordeeld en afgewogen via een multicriteria analyse: zeef 2.: Er worden beoordelingscriteria bepaald op basis van de omgevingsaspecten die belangrijk zijn voor dit specifieke dijktraject. De beoordeling van de verschillende criteria vindt plaats door experts met inhoudelijke kennis van de criteria. Op basis van de beoordelingscriteria met in achtneming van kosten en draagvlak wordt vervolgens afgewogen welke de beste variant oftewel het voorkeursalternatief (VKA) is. Zie ook figuur 2 voor een visuele weergave. In het volgende paragrafen worden de stappen nader gelicht en er invulling aan gegeven.



Figuur 3-1 Variantenafwegingsproces in schema

3.2 Uitgangspunten voor de oplossingen

Voor de inventarisatie van de oplossingen wordt er van de volgens uitgangspunten uitgegaan:

- Indien mogelijk, verbetert het waterschap een dijk in grond.
- Bij het beschouwen van alternatieven om een dijk weer te laten voldoen, wordt uiteindelijk gekeken naar de best inpasbare alternatief met de laagste maatschappelijke lasten (lasten = impact, overlast en kosten). De kosten van de alternatieven zelf worden meegenomen samen met afweegkader zeef 2.
- Als er ruimte is, wordt de dijk op de huidige locatie opgehoogd.
- Het doel van het project is een dijkverbetering, dus er worden niet naar (water) systeemoplossingen gekeken.
- Het waterschap heeft als uitgangspunt dat bij het ophogen van de dijk in grond, deze voor de komende 30 jaar hoger moet zijn dan de zogenaamde afkeurhoogte. Afwijken van die levensduur wordt als een aparte oplossing gezien. Op deze locatie komt de ontwerphoogte voor een dijk in grond op NAP +0,55m zijn (zie Aanleghoogte: Zettingsberekening ten behoeve van ophoging dijktrajecten V230, V231 en V233, Waternet 2021 ^[Lit.5]).
- De bovenzijde van een constructieve oplossing, zoals een damwand, moet minimaal op de afkeurhoogte worden aangelegd. In dit geval is dat NAP +0,30 m.

3.3 Mogelijke oplossingen Hakkelaarsbrug

Tijdens een eerste variantensessie is er een inventarisatie gedaan van de mogelijke oplossingen er zijn om de dijk weer te laten voldoen aan de hoogte-eisen. De mogelijke oplossingen voor de locatie Hakkelaarsbrug zijn:

1. Grondoplossing voor 30 jaar. Ontwerphoogte = NAP+0,55 m.
2. Grondoplossing geoptimaliseerd, bijvoorbeeld Door optimalisatie van de levensduur/verkorten van de planperiode of door extra (grond)onderzoek of zettingsberekeningen.
3. Grondoplossing met kleinere kruinbreedte, bijvoorbeeld 1,5 meter in plaats van 3 meter.
4. Grondoplossing voor 30 jaar met lichte materialen (bijvoorbeeld bims, vulkanisch puimsteen).
5. Constructie in de oever, bijvoorbeeld een damwand tot NAP +0,30 m.
6. Niet-waterkerende objecten (NWO's) zoals de aanwezige panden meetellen als waterkerende elementen die zouden bijdragen aan de waterveiligheid.

Naast deze oplossingen is ook gekeken naar de volgende oplossing:

- Dijk verleggen naar de weg Naardervaart.

Hierbij hoeven geen werkzaamheden plaats te vinden op de huidige locatie van de dijk. Deze oplossing is uiteindelijk niet meegenomen o.a. vanwege de volgende consequenties:

- Meerdere woningen worden "in het boezemland" geplaatst. De woningen 'in het boezemland' zijn niet beschermd door secundaire dijken. Ze staan onder de directe invloed van het boezemwater.
- Bij een situatie met maatgevend hoogwater, zullen de tuinen mogelijk tot aan de drempel van de woningen onder water staan. Percelen liggen nu al lager dan maatgevend hoogwater. De hoogte van de drempel van de woningen is niet bekend.

- De marktwaarde van de onroerende zaken op de percelen kan afnemen doordat ze buiten de secundaire waterkering komen te liggen.
- Boezemland dat niet bebouwd is en lager ligt dan 0,0 meter NAP is overstroombaar boezemland. Volgens de Keur van het waterschap is het is verboden om zonder vergunning op overstroombaar boezemland te bouwen of het maaiveld te verhogen. Bewoners zouden dan hiervoor een vergunning moeten aanvragen die mogelijk niet verleend wordt vanwege de restricties.
- Bij het verleggen van de waterkering zal de weg opgehoogd moeten worden. De aansluiting van de weg naar de rest van het dijktraject ligt ook niet op hoogte en moet ingepast worden in de omgeving. Dit alles zag ook a kosten met zich meebrengen.
- Mogelijk conflict met al aanwezige kabels en leidingen.
- De dijk is minder herkenbaar als dijk, als die niet langs de oeverlijn loopt. Dit is vanuit landschappelijk oogpunt minder wenselijk.

De mogelijke oplossingen worden vervolgens afgewogen in zeef 1. Zeef 1 is voornamelijk een technische beoordeling. Het bepaalt met welke oplossingen een dijk weer aan de veiligheidsnormen voldoet (waterveiligheid), beheer en onderhoud en inpasbaarheid. Zie hieronder in de tabel de criteria uit zeef 1 nader toegelicht.

Tabel 2 Criteria zeef 1

Criteria		Toelichting criteria	Beoordelaar
1. Waterveiligheid	Waterveiligheid	De oplossingen worden beoordeeld in hoeverre ze bijdragen aan een veilig systeem. Hierbij wordt gekeken of het een betrouwbare en bewezen oplossing is en of deze oplossing geotechnisch onderbouwd kan worden.	Geotechnisch adviseur
2. Beheer	Beheer & onderhoud	De oplossingen worden beoordeeld op basis van de beheerbaarheid van de oplossingen onder normale en hoogwatersituaties. Daarnaast worden de oplossingen beoordeeld op de mogelijkheden voor regulier onderhoud en inspectie.	Dagelijks beheerder
	Uitbreidbaarheid	De oplossingen worden beoordeeld op basis van hoe deze in de toekomst aangepast kunnen worden aan de huidige en toekomstige veiligheidseisen.	Dagelijks beheerder
3. Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	De oplossingen worden beoordeeld op basis van complexiteit en omvang van werkzaamheden. Er wordt vooral gekeken naar de uitvoerbaarheid van de oplossingen en de mogelijke risico's die deze met zich meebrengen.	Opzichter Uitvoering

Na de beoordeling op de criteria waterveiligheid, beheer en uitvoerbaarheid, is van de overgebleven oplossingen de technische haalbaarheid bepaald met een geotechnische onderbouwing (Dijkverbetering Zuidpolderweg Technische haalbaarheid kansrijke varianten, Sweco, 5-5-2022, 23.005324 ^[Lit.10]). De overgebleven kansrijke oplossingen zijn vervolgens beoordeeld op inpasbaarheid.

Technische haalbaarheid	Technische haalbaarheid	De oplossingen worden getoetst op technische haalbaarheid. Hierbij wordt gekeken naar (geo-)technische onderbouwing voor de haalbaarheid van de verschillende kansrijke varianten.	Sweco
Inpasbaarheid	Inpasbaarheid	De oplossingen worden beoordeeld op de ruimtelijke inpasbaarheid in de huidige	Technisch Manager

		situatie. Hierbij wordt gelet op bijvoorbeeld bestaande objecten welke potentieel raakvlak hebben met de oplossing.	
--	--	---	--

3.4 Kansrijke oplossingen

De beoordeling van de oplossingen in zeef 1 is als volgt:

Tabel 3 Scoring zeef 1

++	Sterk positieve impact van de oplossing op het criterium
+	Licht positieve impact van de oplossing op het criterium
0	Geen impact van de oplossing op het criterium
-	Licht negatieve impact van de oplossing op het criterium
--	Sterke negatieve impact van de oplossing op het criterium

Op basis van de beoordelingen en de onderbouwing van de beoordeling is vervolgens bepaald welke van de mogelijke oplossingen kansrijk zijn om de dijk weer aan de hoogte-eisen te laten voldoen zijn:

1. Grondoplossing met kleinere kruinbreedte, bijvoorbeeld 1,5 meter in plaats van de 3 meter.
2. Constructie in de oever, bijvoorbeeld een damwand tot NAP +0,30 m.

De gedetailleerde uitwerking hiervan is terug te vinden in bijlage 1.

3.5 Uitwerken kansrijke oplossingen in kansrijke alternatieven

Voor het uitwerken van de kansrijke oplossingen in alternatieven wordt een schetsontwerp per oplossing gemaakt.

De volgende twee kansrijke alternatieven zijn uitgewerkt in een schetsontwerp:

1. Grondoplossing met kruinbreedte van 1,5 meter
De verwachte werkzaamheden zijn dat de dijk wordt opgehoogd met grond tot een hoogte van NAP +0,55m.
2. Constructie in de oever zoals een damwand
De verwachte werkzaamheden zijn dat op de locatie van de huidige beschoeiing een constructie in de oever wordt aangebracht met een hoogte tot NAP +0,30 m.

In bijlage 2 zijn de schetsontwerpen van beide kansrijke alternatieven te zien.

3.6 Afweegkader zeef 2

Om van de kansrijke alternatieven tot één voorkeursalternatief te komen worden de kansrijke alternatieven beoordeeld met een multicriteria-analyse, zeef 2. De beoordelingscriteria zijn bepaald op basis van de belangrijkste (omgevings-)aspecten voor dit specifieke dijktraject. De beoordelingscriteria voor dit dijktraject zijn nader toegelicht in tabel 4.

Tabel 4 Beoordelingscriteria zeef 2

Criteria	Sub-criteria	Toelichting
1. Beheer	Beheer	De kansrijke alternatieven worden beoordeeld op basis van beheer en onderhoud onder dagelijkse en niet-reguliere omstandigheden. De volgende aspecten spelen een rol volgens de dagelijks beheerder van de waterkering: <ul style="list-style-type: none"> • Intensiviteit van het onderhoud. • Toegankelijkheid van onderhoudsmaterieel zoals een auto en een maaier. Bij een principeprofiel met een kruinbreedte van 3m is de dijk makkelijk toegankelijk met inspectie- en onderhoudsvoertuigen.

		<ul style="list-style-type: none"> Eenvoud en uniformiteit. De beheerbaarheid van een grondoplossing (groene dijk) is wenselijk omdat het beheren van vegetatie (gras en riet) een reguliere taak is van de beheerder. Bij constructies zoals (stalen) damwanden zijn gespecialiseerde methoden en/of materialen nodig om deze te inspecteren en te onderhouden. Deze zijn relatief kostbaar en arbeidsintensief en kunnen vaak enkel worden uitgevoerd door gespecialiseerde (externe) partijen. Dit resulteert in hogere kosten en extra inzet van capaciteit. Ook de uniforme inrichting van het dijktraject heeft de voorkeur t.o.v. verschillende dijkprofielen en constructies. De aanwezigheid van niet-waterkerende objecten en aansluitingen, zoals bomen, steigers en opstallen resulteren in extra inzet voor het dagelijks beheer en onderhoud. Hierdoor is het dagelijks beheer van een constructie minder gewenst.
	Uitbreidbaarheid	<p>De uitbreidbaarheid van een kansrijk alternatief wordt beoordeeld door te kijken in hoeverre bij een toekomstige dijkverbetering de dijk uit te breiden is, gezien de ruimtelijke inpassing en eventuele technische randvoorwaarden. De uitbreidbaarheid van een grondoplossing en constructie zijn beide theoretisch mogelijk.</p> <ul style="list-style-type: none"> Voor een dijkverbetering in grond zal waarschijnlijk door de zettingen van de ondergrond na 30 jaar opnieuw een dijkverbetering moeten worden uitgevoerd. Na de planperiode van 30 jaar moet opnieuw worden beoordeeld of de dijk voldoet aan de geldende normen en of er een nieuwe veiligheidsopgave is. De ruimtelijke inpassing van een toekomstig grondlichaam is beoordeeld. Een constructieve oplossing (damwand) daarentegen wordt gefundeerd op een diepere zandlaag en zal niet meer zakken (zetten). Zo blijft deze voldoen aan de hoogte-eis, onder gelijkblijvende maatgevend hoogwater (MHW). Bij een stalen damwand wordt uitgegaan van een levensduur van 75 jaar, en bij een kunststof damwand van ongeveer 60 jaar.
2. Gebruik	Impact op Wonen en werken	<ul style="list-style-type: none"> Wonen: Dit criterium heeft betrekking op de woonbeleving van bewoners op of aan de dijk. Eventueel direct effect op het woongenot is in de beoordeling meegenomen. Er is gekeken naar de effecten van de alternatieven op het ruimtebeslag (op panden en percelen), hoogte (uitzicht), zicht op openbaar en privaat groen en privacy. Werken: Dit betreft de potentiële effecten van de alternatieven op economisch gewin/gezondheid van de aanwezige bedrijven. Hierbij wordt gekeken naar o.a. het ruimtegebruik en inrichting, profiel van de dijk, verandering in de waterhuishouding en/of toegankelijkheid van percelen voor bestemmingsverkeer en beheer en onderhoud van de percelen.
3 Infrastructuur	Impact op waterhuishouding	<ul style="list-style-type: none"> De beoordeling is op basis van de verandering van het oppervlaktewater, het doorstroomprofiel, grondwaterstroming en de waterkwaliteit in het Uitwateringskanaal. Maar ook de eventuele effecten op het watersysteem in de naastgelegen polder worden beoordeeld.
	Kabels en leidingen	<ul style="list-style-type: none"> Hier wordt beoordeeld wat de effecten zijn op de aanwezige kabels- en leidingen (k&l) die de Naardertrekvaart kruisen of parallel liggen aan de dijk. Hierbij is de mate van ophoging boven bestaande k&l bepalend, de kans op schade tijdens de uitvoering zoals trilling of doorkruisingen en knelpunten bij afgraven van grond. Het uitgangspunt is dat de ligging van de aanwezige k&l gehandhaafd blijft. Eventuele knelpunten met k&l worden in deze projectfase kwalitatief beschreven, omdat de exacte (diepte)ligging niet bekend is.
4. Omgeving	Landschap & cultuurhistorie	<p>De kansrijke alternatieven worden beoordeeld op de potentiële effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Hierbij wordt vergeleken met en gekeken naar:</p> <ul style="list-style-type: none"> het bestaande landschap; de voor het landschap karakteristieke elementen; de (beschermd) landschappelijke waarden. <p>De effecten op landschap hangen samen met de cultuurhistorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> eventuele knelpunten met aanwezige waardevolle cultuurhistorische monumenten of bebouwing; mate waarin de samenhang van het landschap en de landschappelijke waarden worden beïnvloed; mate waarin het alternatief aansluit bij de bestaande ruimtelijke opbouw, patronen en structuren in het landschap.
	Archeologie	Volgens de gemeentelijke archeologische kaart van Muiden is het gebied rondom de Hakkelaarsbrug dermate verstoord dat hier geen archeologische resten meer verwacht hoeven te worden.
	Natuur	<p>Het sub criterium Natuur bestaat uit verschillende componenten en richt zich op de beoordeling van effecten op beschermde gebieden (Natura-2000 en Natuurnetwerk Nederland), beschermde soorten, Kaderrichtlijn Water en biodiversiteit. Bij de beoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase en permanente effecten door de nieuwe situatie. Ook wordt er gekeken naar kansen voor verbetering bijvoorbeeld bij biodiversiteit.</p> <ul style="list-style-type: none"> Natura 2000: Van de effecten die door de werkzaamheden op kunnen treden, zijn er twee effecten die een reikwijdte hebben vanaf het plangebied tot in Natura 2000-gebied. Het gaat daarbij om verstoring door geluid en optische verstoring. Significante gevolgen van beide effecten zijn echter op voorhand uit te sluiten. Natuurnetwerk Nederland: Het projectgebied ligt nergens binnen het NNN. Aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van NNN-gebied binnen het projectgebied is daarmee uitgesloten. Beschermde soorten: Uit de natuurtoets blijkt dat er binnen het werkgebied mogelijk verschillende soorten aanwezig zijn. Voor deze soorten wordt nader onderzoek uitgevoerd naar de verblijfplaatsen en of voortplantingslocaties van vleermuizen, kleine marterachtigen en de platte schijffloren. Als er beschermde soorten aanwezig blijken, kan het zijn dat er ontheffing aangevraagd moet worden. Daarnaast is altijd een ecologisch werkprotocol nodig. <p>Van de kansrijke alternatieven wordt beoordeeld of deze leiden tot overtreding op verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming, onderdeel Soortenbescherming, met inbegrip van een zorgvuldige werkwijze door het waterschap en eventuele maatregelen. Bij de beoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase en permanente effecten door de nieuwe situatie. Toetsing gebeurt aan de hand van het wettelijk kader. Door het natuurlijke karakter van de kering is de noodzaak van een ontheffing aannemelijk. Voor de ontheffing zal moeten worden aangetoond dat er geen geschikte varianten zijn die overtreding op beschermde soorten voorkomen.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Natura 2000 NNN Beschermde soorten KRW Biodiversiteit Stikstofdepositie 	

		<ul style="list-style-type: none"> Kaderrichtlijn Water (KRW) & Waterkwaliteit: Van de kansrijke alternatieven zijn beoordeeld welke invloed deze hebben op de waterkwaliteit en Kaderrichtlijnwater (KRW)-waarden van het oppervlaktewater (het Uitwateringskanaal en overig water). Er wordt beoordeeld of de alternatieven aansluiten bij de bestuurlijke ambities en doelen van de KRW in 2027. Het KRW-principe voor verbeteringskansen betreft 'ja, tenzij'. Dat betekent tenminste geen verslechtering van de waterkwaliteit. Voor de waterkwaliteit van dit KRW-waterlichaam is met name de vegetatie in de oevers relevant. Biodiversiteit: Er wordt beoordeeld of de kansrijke alternatieven kansen bieden voor biodiversiteit bevorderende maatregelen, zoals het bloemrijk inrichten en het opheffen van barrières tussen water en land. Kansen voor het verbeteren van de natuurverbinding zijn onderdeel van het NNN en worden in dat kader beschouwd. De beoordeling van stikstofdepositie voor dit dijktraject hangt af van het gekozen alternatief of het onder beheer en onderhoud valt (volgens Handreiking Beheer en onderhoud, aanpak stikstof of volgens de categorie "huidig gebruik" uit het beheerplan N2000 Oostelijke Vechtplassen) en er zodoende dus geen AERIUS-berekening, passende beoordeling en/of vergunning nodig is. Mocht dit wel nodig zijn dan zal de invloed van stikstofdepositie tijdens de aanlegfase beschouwd moeten worden met een AERIUS-berekening. Hieruit kan blijken dat de stikstofdepositie leidt tot verslechtering of aantasting van de natuurlijke kenmerken van de relevante Natura 2000-gebieden. Als dat zo is dan moet compensatie of saldering plaatsvinden.
	Bomen (aantal geraakt door werkzaamheden)	Langs de dijk staan enkele bomen, voornamelijk in de buurt van of op de woonerven en in tuinen van de woningen. Deze bomen zijn in kaart gebracht in een bomeninventarisatie. De kansrijke alternatieven worden beoordeeld op raakvlakken met de aanwezige bomen.
5. Uitvoering	Uitvoeringsrisico's	De kansrijke alternatieven zijn beoordeeld op basis van de complexiteit en omvang van werkzaamheden. Dit vormt een maat voor de uitvoeringsrisico's.
	Omgevingshinder	De kansrijke alternatieven worden beoordeeld op basis van omgevingshinder tijdens de aanlegfase. De beoordeling van de alternatieven is op basis van de volgende aspecten: <ul style="list-style-type: none"> Verkeersafwikkeling/bereikbaarheid: Bereikbaarheid duidt op het gemak waarmee bestemmingen kunnen worden bereikt. Onderzocht wordt welke effecten de alternatieven hebben op de bereikbaarheid van de omgeving. Bij de uitvoering wordt in alle gevallen de verkeersveiligheid gewaarborgd. Met name de invloed op het wegverkeer en de daarbij optredende hinder is beoordeeld. Milieuhinder tijdens bouwfase (geluid/fijn)stof, trillingen etc.). Ruimte voor uitvoering.
6. Duurzaamheid	Milieukosten (MKI berekend door DuboCalc	De Duurzaam Bouwen Calculator (DuboCalc) wordt gebruikt om de duurzaamheid en milieukosten van de kansrijke alternatieven te berekenen. De met DuboCalc berekende waarde wordt uitgedrukt in een MKI-score: Milieukostenindicator.

3.7 Beoordeling en effectenbeschrijving in zeef 2

De beoordeling vindt plaats door experts met inhoudelijke kennis. Op basis van de beoordelingscriteria wordt vervolgens per dijkvak afgewogen welke de beste variant per dijkvak is, oftewel het voorkeursalternatief (VKA).

Tabel 5 Scoringstabel zeef 2

++	Sterk positieve impact van de variant op het criterium t.o.v. huidige situatie
+	Licht positieve impact van de variant op het criterium t.o.v. huidige situatie
0	Geen impact van de variant op het criterium t.o.v. huidige situatie
-	Licht negatieve impact van de variant op het criterium t.o.v. huidige situatie
--	Sterke negatieve impact van de variant op het criterium t.o.v. huidige situatie

3.8 Uitkomst beoordeling en effectenbeschrijving in zeef 2

Bij de beoordeling van de verschillende criteria zijn de volgende scores toegekend aan de twee kansrijke alternatieven. De samenvatting is te zien in tabel 6.

Tabel 6 Uitkomst multicriteria analyse

	Criteria	Sub criteria	grondoplossing 30 jaar, hoogte 0.55+, kruin 1.5 m1	damwand in de oever op NAP +0.30m
1	Beheer	Beheer & onderhoud	0	0
		Uitbreidbaarheid	0	-2

2	Gebruik	Impact op Wonen, werken en recreatie	-2	0
3	Infrastructuur	Waterhuishouding	-2	-1
		Kabels en leidingen	-2	-1
4	Omgeving	Landschap & cultuurhistorie	0	0
		Archeologie	0	0
		Niet gesprongen explosieven	0	0
		Natuur		
		NNN	0	0
		N2000	0	-1
		Soorten	-1	-1
		KRW	0	0
		Biodiversiteit	0	0
		Bomen	-2	-1
5	Uitvoering	(Uitvoerings-) Risico's	-2	-1
		Omgevingshinder	-2	-1
6	Duurzaamheid	DuboCalc (MKI-score = milieukostenindicator)	€ 15 k	€ 54 k

In bijlage 3 is de uitgebreide beoordeling met onderbouwing en effectenbeschrijving te vinden.

3.9 Kosten

Naast de multicriteria-analyse in zeef 2 worden per kansrijke alternatief ook de kosten (investeringskosten & levensduurkosten/LCC) in beeld gebracht.

3.9.1 Investeringskosten

Voor een inschatting van de investeringskosten (€ incl. btw) is gebruikgemaakt van de Standaardsystematiek voor Kostenramingen (SSK). De SSK is een systematiek voor het opstellen, vastleggen en delen van ramingen in met name de grond-, weg- en waterbouw en de woning- en utiliteitsbouw. Voor de kansrijke oplossingen zijn enkel de kale bouwkosten (investeringskosten) geraamd. De relatieve investeringskosten van de kansrijke alternatieven per deelvak zijn gebruikt in het afwegingskader.

3.9.2 Levensduurkosten (LCC):

Met levensduurkosten worden de beheer- en onderhoudskosten bedoeld, rekening houdend met de gehele levensduur van de dijkverbeteringsvariant. Dit is berekend op basis van een periode van 100 jaar (dus 3 dijkophogingen en 1 keer vervanging damwand).

In de onderstaande tabel zijn de kosten van de kansrijke alternatieven gepresenteerd in vergelijking met de goedkoopste variant(1x).

Tabel 7 Vergelijkingstabel kosten alternatieven Hakkelaarsbrug

Kosten	Kansrijk alternatief 1: grondoplossing 30 jaar, hoogte 0.55+, kruin 1.5 m1	Kansrijk alternatief 2a: damwand (stalen damwand) in de oever op NAP +0.30m
Investeringskosten	€ 50 k	€ 250 k
Levensduurkosten	1x	2,4x

3.10 Draagvlak

Tijdens het afwegingsproces van de kansrijke alternatieven per dijkvak vonden gesprekkenvinden gesprekken met bewoners en gebiedspartners plaatsgevonden.

Tijdens deze gesprekken zijn de kansrijke alternatieven en het concept voorkeursalternatief (VKA) voorgelegd. Er is hierbij getoetst of het VKA voldoende is beoordeeld, of dat de beoordeling moet worden aangevuld met inzichten van de omwonenden en of er draagvlak is voor het concept VKA. Het betrekken van de bewoners heeft als doelstelling het draagvlak van het definitieve VKA en vervolgens het dijkverbeteringsontwerp te vergroten. Van de gesprekken zijn verslagen gemaakt. In deze nota is enkel het draagvlak voor het VKA beschreven. Eventuele aandachtspunten voor wensen en maatregelen in de uitwerking van het dijkverbeteringsplan en/of de uitvoering zijn opgenomen in de gespreksverslagen.

Alle perceeleigenaren gaven de voorkeur aan het kansrijk alternatief 'damwand in de oever'. De huidige situatie blijft dan grotendeels hetzelfde. Een grondoplossing is volgens de perceeleigenaren niet gewenst o.a. vanwege de inpasbaarheid bij hun woning en de mogelijke kans op schade door zettingen van de grondophoging. Er staan enkele oude panden dicht op de dijk die niet onderheid zijn, In sommige gevallen zou de grondoplossing hun volledige tuin beslaan. Toegangswegen tot woningen zouden door de ophoging niet meer inpasbaar zijn en 1 geval zelfs onbegaanbaar.

4 Het voorkeursalternatief

Op basis van de multicriteria-analyse, de kosten en het draagvlak van de omgeving is het voorkeursalternatief: damwand in de oever.

Op deze locatie bij de Hakkelaarsbrug is dit het voorkeursalternatief want:

- het komt naar voren als het beste alternatief uit de multicriteria analyse o.a. door:
 - er is minder impact op de omgeving: Toegangswegen en tuinen kunnen behouden blijven, er is beperkte ruimtebeslag op de bewoonde percelen.
 - er is minder impact op de afwatering van de percelen, omdat de hoogte van de damwand minder hoog is dan de grondophoging.
 - er is minder impact op aanwezige kabels en leidingen, omdat er geen grondophoging op de parallelle kabels en leidingen plaatsvindt.
 - verwacht wordt dat uitvoeringsrisico's en hinder tijdens de uitvoering minder is dan bij een grondoplossing. Gekeken wordt naar de mogelijkheid om vanaf het water uit te voeren.
- dit alternatief heeft het meeste draagvlak vanuit de omgeving
- dit alternatief is het beste inpasbaar in de omgeving.

Wel zijn de kosten hoger dan het alternatief grondoplossing. Ook is de uitbreidbaarheid minder goed dan de grondoplossing, maar dit hoeft daarentegen pas over 75 jaar plaats te vinden. De MKI-score is hoger dan de grondoplossing. Een andere materiaalkeuze dan staal, kan een lagere MKI-score geven. Hier kan in de vervolgfase naar gekeken worden.

Tijdens het uitwerken van het voorkeursalternatief in het ontwerp moet het volgende verder onderzocht/uitgewerkt worden:

- Impact van de damwand op de waterhuishouding. Deze mag niet verslechteren. Hiervoor zal een hydrologisch onderzoek plaatsvinden. Mogelijk moeten er maatregelen getroffen worden om het effect op de waterhuishouding en de afwatering van de percelen te mitigeren of beperken.
- In afstemming met de nutsbedrijven wordt de impact van de damwand op aanwezige kabels en leidingen in beeld gebracht. Mogelijk moeten er maatregelen zoals overkluisingen genomen worden.
- Er is een kans op stikstofdepositie op N2000-gebieden. Het aanbrengen van het damwand valt hoogstwaarschijnlijk niet onder instandhouding, waardoor er voor de aanlegfase een AERIUS-berekening moet komen. In de aankomende fase worden wet- en regelgeving omtrent stikstof in de gaten gehouden. Ook worden ontwikkelingen omtrent emissieloos bouwen bijgehouden.
- Nader onderzoek naar soorten zal uitwijzenduidelijk maken of een ontheffing voor de werkzaamheden nodig is.
- Er worden enkele bomen geraakt. Een bomeneffectenanalyse zal uitwijzen of de bomen de werkzaamheden niet overleven en verwijderd moeten worden of behouden kunnen blijven. Daarnaast zal er vanuit waterveiligheid een analyse gedaan worden of de bomen geen gevaar vormen voor de waterveiligheid.
- Er bestaat een kans op impact op panden door trillingen vanwege het aanbrengen van de damwand. Er zal een pandentoets gedaan moeten worden en op basis daarvan moet een monitoringsplan worden opgesteld.
- Mogelijk is veel puin aanwezig in de ondergrond: dit kan effect hebben op de doorlooptijd en uitvoerbaarheid van het inbrengen van de damwand. Onderzoek

naar de bodemkwaliteit en aanwezigheid van puin kan in de vervolgfase uitgevoerd worden.

- Er is een kans op hinder door werkzaamheden en trillingen. In het monitoringsplan worden de grenswaarden voor de panden bepaald en deze waarden worden gemonitord tijdens de uitvoering zodat deze niet worden overschreden.
- Bewoners kunnen hinder ervaren door de werkzaamheden op hun percelen, in de buurt van hun woningen en in hun tuin. Bewoners worden meegenomen in het ontwerp en de wijze van uitvoering in de vervolgfase.
- Bereikbaarheid is hoogstwaarschijnlijk geen probleem. Werkzaamheden zullen waarschijnlijk plaatsvinden vanaf het water.
- Voor Ontplobbare Oorlogsresten wordt geadviseerd de verdachte objecten nabij de Hakkelaarsbrug voor aanvang van de werkzaamheden nader te onderzoeken.
- In de huidige situatie is er op het grootste gedeelte van het traject een harde overgang tussen de droge en natte oever in de vorm van een beschoeiing. Een op een locatie vervangt een damwand zal een beschoeiing vervangen. Hier vindt geen achteruitgang van de KRW-waarden plaats. Op enkele meters bevindt zich op dit moment geen harde beschoeiing. Op deze locatie moeten maatregelen genomen worden om te voorkomen dat er achteruitgang plaatsvindt. Hierbij moeten het riet en de ondiepe natte oever behouden blijven. In het ontwerp zullen de maatregelen om de KRW-waarden te behouden, verder uitgewerkt worden.

Literatuurlijst

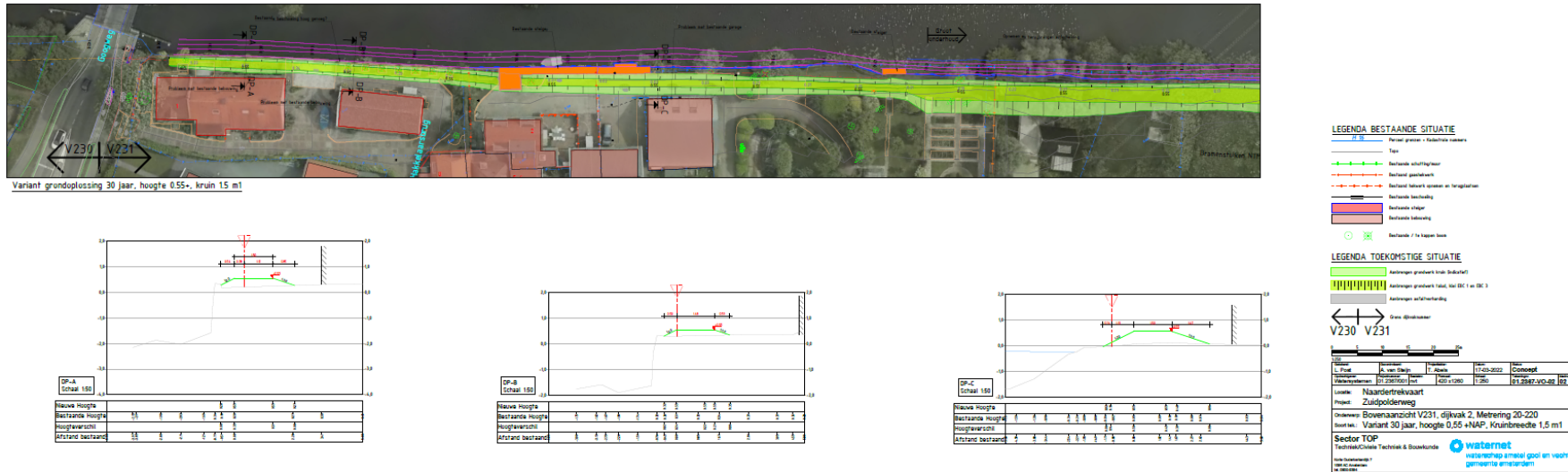
1. Technische Scopebepaling, Zuidpolderweg V230, Waternet, 2019, 19.044967
2. Technische Scopebepaling, Kade Overscheense Polder - V231, Waternet, 2019, 19.044974
3. Technische Scopebepaling Vaartweg - V233, Waternet, 2019, 19.044998
4. Nota van Uitgangspunten Dijkverbetering Zuidpolderweg, Waternet 2022, 22.017393
5. Aanleghoogte: Zettingsberekening ten behoeve van ophoging dijktrajecten V230, V231 en V233, 25 februari 2021, 21.006868
6. Landschappelijk en cultuurhistorisch onderzoek, Zuidpolderweg (V230, V231 en V233), Sweco, referentienummer SWNL0276578, d.d. 25-06-2021, 21.022205
7. Archeologisch onderzoek Zuidpolderweg, gemeente Gooise Meren, ISSN-nummer 2468-4813, referentienummer SWAR 2448, C3, d.d. 19-08-2021, 21.022204
8. Natuurtoets, Dijkverbetering Zuidpolderweg, Waterproef, d.d. 18 augustus 2021, 21.020625
9. Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten Zuidpolderweg-Naardertrekvaart Gemeente Gooise Meren, KWS OCE, 2022, 22.008802
10. Dijkverbetering Zuidpolderweg Technische haalbaarheid kansrijke varianten, Sweco, 5-5-2022, 23.005324

Bijlage 1 Beoordeling zeef 1

(V231, m10-220)	Hoogte	Grondoplossing voor 30 jaar. Ontwerphoogte = NAP+0,55m	Grondoplossing geoptimaliseerd door: <ul style="list-style-type: none"> • Optimalisatie levensduur bv 15 jaar • Extra grondonderzoek en zettingsberekeningen (M10-70) • Kleinere kruinbreedte, bv 1,5 m. 	Grondoplossing voor 30 jaar met lichte materialen (bijvoorbeeld bims)	Damwand in de oever, constructie tot NAP +0,30 m.	NWO's (panden) meenemen als waterkerend	
Criteria	Sub-criteria	Beoordeling van - - tot ++	Beoordeling van - - tot ++	Beoordeling van - - tot ++	Beoordeling van - - tot ++	Beoordeling van - - tot ++	Onderbouwing beoordeling
1.Waterveiligheid	Waterveiligheid	--	-	--	++	--	<ul style="list-style-type: none"> • Grondoplossing voor 30 jaar: er is niet genoeg ruimte om een grondoplossing toe te passen. Het deel tussen metrerings 10 en 220 bevat verschillende woningen. • Grondoplossing geoptimaliseerd: er is wel ruimte om een grondoplossing met een kruinbreedte van 1,5 m toe te passen. De ophoging komt in de tuinen van de bewoners. Dat kan een negatieve invloed op hun percelen hebben. Het is niet zeker of zij ermee akkoord gaan. • Grondoplossing voor 30 jaar met lichte materialen (bijvoorbeeld bims): in deze deel van het traject is er weinig ruimte om grondwerk met een kruinbreedte van 3m te kunnen realiseren. • Damwand in de oever: in deze situatie is een damwand mogelijk de beste optie omdat de andere oplossingen moeilijk toepasbaar zijn.

							<ul style="list-style-type: none"> NWO's (panden) meenemen als waterkerend: qua waterveiligheid is het niet mogelijk om NWO's panden te gebruiken als waterkerende constructie.
2. Beheer	Beheer & onderhoud	++	+	--	--	--	<ul style="list-style-type: none"> Grondoplossing voor 30 jaar: Voldoende ruimte om in grond op te hogen Grondoplossing geoptimaliseerd: Terugbrengen planperiode niet wenselijk en niet nodig Grondoplossing voor 30 jaar met lichte materialen: Bims zijn in principe geen waterdichte oplossing. Op het buitentalud zou dan een goede kleilaag aangebracht worden en daar is hier geen ruimte voor. Damwand in de oever: Niet onderhoudsvriendelijk, niet goed te inspecteren. NWO's (panden) meenemen als waterkerend: Niet wenselijk i.v.m. constructie en invloeden van derde
	Uitbreidbaarheid	++	+	--	--	--	<ul style="list-style-type: none"> Grondoplossing voor 30 jaar: Voldoende ruimte om in grond op te hogen Grondoplossing geoptimaliseerd: Terugbrengen planperiode niet wenselijk en niet nodig Grondoplossing voor 30 jaar met lichte materialen: Bims zijn in principe geen waterdichte oplossing. Op het buitentalud zou dan een goede kleilaag aangebracht worden en daar is hier geen ruimte voor. Damwand in de oever: uitbreidbaarheid is beperkt. NWO's (panden) meenemen als waterkerend: Panden zijn niet uitbreidbaar
3. Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	++	++	++	+	--	<ul style="list-style-type: none"> Grondoplossing voor 30 jaar: goed uitvoerbaar Grondoplossing geoptimaliseerd: goed uitvoerbaar Grondoplossing voor 30 jaar met lichte materialen: goed uitvoerbaar Damwand in de oever: eventueel puin in ondergrond, mogelijk kabels en leidingen NWO's (panden) meenemen als waterkerend: zeer complex

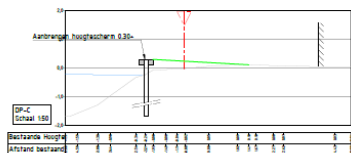
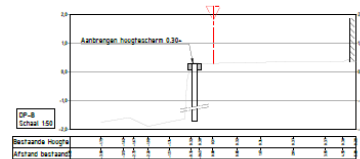
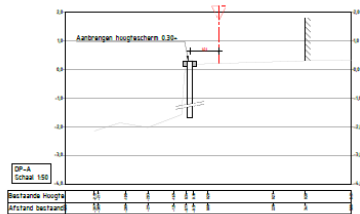
Bijlage 2 Schetsontwerp Kansrijke alternatieven



Figuur 0-1 Kansrijk alternatief 1: Grondplossing met kruinbreedte van 1,5 meter



Variant 4, hoogteschem op 0.30 +NAP



LEGENDA BESTAANDE SITUATIE

- Perceel grenzen / bestaande rooien
- Tegen
- Bestaande schuifwaaier
- Bestaand grondniveau
- Bestaand bebouwt oppervlakte en teruggelopen
- Bestaande bestrooiing
- Bestaande chape
- Bestaande taludwal
- Bestaande / te leggen boom

LEGENDA TOEKOMSTIGE SITUATIE

- Aanbrengen grondwerk (naaf-Substrat)
- Aanbrengen grondwerk (naaf, met SEC 1 en SEC 2)
- Aanbrengen afdeklaag
- Draai-afdeklaag

V230 V231

Titel	Klein (1:100)	T. Jans	17-03-2022	Concept
Werkzaamheden	1:100 (1:100)	1:100 (1:100)	1:100 (1:100)	1:100 (1:100)
Locatie	Naardertrekvaart			
Project	Zuidpolderweg			
Overzichts	Bovenstaandzicht V231, dijkwak 2, Metreting 20-220			
Soort tek.	Variant hoogteschem op 0.30+			

Sector TOP
Technische Dienst & Bouwkunde
Watermet
Watermet op maat voor de gemeente amsterdam

Figuur 0-2 Kansrijk alternatief 2: Constructie in de oever zoals een damwand

Bijlage 3 Beoordeling zeef 2

Criteria	Subcriteria	grondoplossing 30 jaar, hoogte 0.55+, kruin 1.5 m1	damwand (stalen damwand) in de oever op +0.30m NAP Levensduur = 75 jaar	Onderbouwing	
1	Beheer	Beheer & onderhoud	0	0	Grond: Dijk in grond is goed te beheren, maar is vanuit de tuinen moeilijk te inspecteren. Een kruin van 1,5 meter is erg smal. Damwand: Scherm is minder goed te inspecteren.
		Uitbreidbaarheid	0	-2	Grond: Niet makkelijk uitbreidbaar i.v.m. aanwezige panden. Damwand: Damwand is tijdens of na einde levensduur moeilijk uitbreidbaar.
2	Gebruik	Impact op Wonen, werken en recreatie	-2	0	Grond: Tuinen en toegangswegen moeten geïntegreerd worden in het ontwerp. Schuren worden geraakt door het ontwerp. Werkzaamheden in tuinen, schuren, naast panden. Ligt gevoelig i.v.m. eerdere ervaringen met overheden. Damwand: Tuinen kunnen behouden blijven, beperkte impact op ruimtebeslag van percelen en bewoning.

3	Infrastructuur	Waterhuishouding	-2	-1	Grond: Afwatering van het de tuin/ terras richting de boezem wordt belemmerd door de ophoging (ca.0,25 m boven huidige maaiveld). Er moeten maatregelen worden getroffen, zodat het water kan afstromen. Geen impact op Naardertrekvaart en op watergangen in de polder en op het grondwater. Damwand: Er moeten maatregelen getroffen worden voor de instandhouding van de grondwaterhuishouding en afwatering van percelen. De impact is echter minder, omdat de ophoging t.o.v. de huidige situatie beperkt is (ca. 0,10 m). Geen impact op Naardertrekvaart en op watergangen in de polder.
		Kabels en leidingen	-2	-1	Grond: Kans op mogelijke verleggingen van datakabels en riool en gasleidingen. Er zijn meerdere kruisende K&L, hiervoor zullen maatregelen genomen moeten worden. Damwand: Er zijn meerdere kruisende K&L en er moeten overkluizingen gemaakt worden.
4	Omgeving	Landschap & cultuurhistorie	0	0	Grond: Geen impact op cultuurhistorische en landschappelijke waarden. Damwand: Geen impact op cultuurhistorische en landschappelijke waarden.
		Archeologie	0	0	Grond: Geen raakvlak met archeologische waarden. Damwand: idem
		Niet gesprongen explosieven	0	0	Grond: Geen raakvlak met NGE. Er zijn wel bodemvondsten ter hoogte van brug Hakkelaarsbrug. Hoogstwaarschijnlijk moet er nader onderzoek gedaan worden Damwand: idem
		Natuur			
		NNN	0	0	Deze locatie maakt geen onderdeel uit van NNN-gebied.

		N2000	0	-1	<p>Het projectgebied ligt binnen de invloedssfeer (binnen een afstand van 3 kilometer) van de Natura 2000-gebieden Naardermeer, Markermeer & IJmeer en Eemmeer & Gooimeer Zuidoever. De dijkversterking zorgt enkel voor activiteiten in de aanlegfase. Negatieve effecten met significante gevolgen voor instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uit te sluiten.</p> <p>Grond: valt hoogstwaarschijnlijk onder beheer en onderhoud, hierdoor is geen AERIUS-berekening nodig.</p> <p>Damwand: kans op stikstofdepositie, valt hoogstwaarschijnlijk niet onder beheer en onderhoud, waardoor er voor de aanlegfase een AERIUS-berekening gedaan zal moeten worden en bij overschrijding compensatie of saldering nodig is.</p>
		Soorten	-1	-1	<p>Grond: Negatief effect op mogelijk aanwezige marterachtigen, en vleermuizen indien bomen en bosschage verwijderd wordt. Nader onderzoek loopt nog.</p> <p>Damwand: Negatief effect op mogelijk aanwezige marterachtigen, vleermuizen indien bomen en bosschage verwijderd wordt. Ook is er een mogelijk effect op de platte schijfhoren Nader onderzoek naar deze soorten loopt nog.</p>
		KRW	0	-1	<p>Grond: In de huidige situatie is er een harde overgang tussen de droge en natte oever in de vorm van een beschoeiing, bij ophoging in grond blijft dit behouden, er vindt geen achteruitgang plaats.</p> <p>Damwand: In de huidige situatie is er op het grootste gedeelte van het traject een harde overgang tussen de droge en natte oever in de vorm van een beschoeiing, bij een damwand vervangt die de beschoeiing. Hier vindt geen achteruitgang plaats. Op enkele meters bevindt zich op dit moment geen harde beschoeiing. Op deze locatie moeten maatregelen genomen worden om te voorkomen dat er achteruitgang plaatsvindt.</p>

		Biodiversiteit	0	0	Grond: Lokaal maar beperkt kansen voor biodiversiteit, dijk bevindt zich in particuliere tuinen. Damwand: Geen kansen
		Bomen	-2	-1	Grond: Aanwezig zijn ca. 7 sierbomen met beperkte omvang. Door de ophoging zullen deze weg moeten en zijn op de kruin niet toegestaan voor herplant. Damwand: Aanwezig zijn ca. 7 sierbomen met beperkte omvang. Naar verwachting zullen deze voor het aanbrengen van de damwand wegmoeten. Naar verwachting is verplanten/ herplant mogelijk.
	Uitvoering	(Uitvoerings-)risico's	-2	-1	Grond: Ontsluitingsweg en aansluitingen moeten worden aangepast. Kans op impact aan particuliere eigendommen tijdens uitvoering. Mogelijk kans op verzakking van panden als gevolg van zetting van de dijk. Damwand: Kans op impact op de panden door trillingen door aanbrengen damwand. Mogelijk veel puin aanwezig in de ondergrond, dit kan mogelijk effect hebben op de doorlooptijd en uitvoerbaarheid van het inbrengen van de damwanden. Damwanden zullen vanaf het water aangebracht moeten worden.
5		Omgevingshinder	-2	-1	Grond: Kans op hinder door werkzaamheden en licht- en geluidshinder op percelen en tuinen. Bereikbaarheid van percelen zelf kan tijdelijk hinder ondervinden tijdens uitvoering. Tuinen en percelen zijn tijdelijk niet bereikbaar en bruikbaar tijdens de uitvoering. Aanvoer van grond vindt ook plaats via de tuinen van de burens. Damwand: Kans op hinder door werkzaamheden en trillingen. Beleving van werkzaamheden mogelijk heftig vanwege het materieel (lange damwanden). Bereikbaarheid geen probleem, werkzaamheden vinden voornamelijk plaats vanaf het water.
6	Duurzaamheid	DuboCalc (MKI-score = milieukostenindicator)	€ 15 k	€ 54 k	

