



# Variantennota

Waterveiligheidsopgave Stammerdijk

Jeroen van Eekelen  
Jules van Riel

**Datum**  
22 april 2021

**Ons kenmerk**  
20.027365

**Versie**  
DF

**Projectnummer**  
01.0373/003





# Inhoud

<b>Inhoud</b>	<b>3</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>6</b>
1.1 Achtergrond	6
1.2 Waterveiligheid	7
1.3 Doel variantennota.	7
1.4 Leeswijzer	8
<b>2 Deeltrajecten</b>	<b>9</b>
2.1 Een gecompliceerd plangebied	9
<b>3 Variantenafweging</b>	<b>10</b>
3.1 Van bouwstenen naar het voorkeursalternatief	10
3.2 De beoordeling en de scoring	11
3.3 Het voorkeursalternatief	11
<b>4 Voorkeursalternatieven per deeltraject</b>	<b>17</b>
4.1 Deeltraject A (A136, metrerings 1550 – 2240)	17
4.2 Deeltraject B1. (A136, metrerings 1050 – 1450)	26
4.3 Deeltraject B2. (A136, metrerings 400 – 875)	31
4.4 Deeltraject B3 (A136, metrerings 0 - 400)	39
4.5 Deeltraject B4 (A137, metrerings 1875 - 2446)	44
4.6 Deeltraject C (A137, metrerings 320 – 850)	49
<b>5 Conclusie voorkeursalternatief</b>	<b>62</b>
<b>6 Bibliografie</b>	<b>62</b>
<b>Colofon</b>	<b>63</b>
<b>Bijlage 1. Faalmechanismen</b>	<b>64</b>
<b>Bijlage 2. Uitwerking en argumentatie zeef 2</b>	<b>65</b>
Dijkvak A1	66
Dijkvak A2	69
Dijkvak B1	72
Dijkvak B2	73
Dijkvak B3	79
Dijkvak B4	81



## Samenvatting

Dijken zorgen ervoor bescherming tegen overstroming. Het waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) onderhoudt de dijken binnen haar beheergebied. Waternet voert de daarvoor benodigde maatregelen uit in opdracht van het waterschap.

De Lange Stammerdijk bestaat beleidsmatig gezien uit twee dijktrajecten: Stammerdijk-Noord (A136) en Stammerdijk-Zuid (A137). Beide zijn secundaire keringen die niet meer voldoen aan de waterveiligheidsnormen. De waterkering ligt aan de oostzijde van de Gaasp en de Weespertrekvaart, tussen het Amsterdam-Rijnkanaal in Driemond en de Muiderstraatweg in Diemen. Het totale traject heeft een lengte van 4686 meter en beschermt de Aetsveldsepolder-West tegen water uit de Weespertrekvaart.

In het uiteindelijke dijkverbeteringsplan moeten alle waarden en functies die bij de waterkering horen zoveel mogelijk gewaarborgd zijn. Dat wil zeggen dat er bij de variantenafweging een balans wordt gezocht tussen de technische maatregelen enerzijds en maatschappelijke waarden, functies en belangen anderzijds. Voor de dijkverbetering van de Stammerdijk worden verschillende varianten voor het verbeteren van de dijk onderzocht en afgewogen. Uit deze variantenafweging volgt welke variant de voorkeur heeft, het voorkeursalternatief (VKA).

Deze variant is een ontwerp/oplossingsrichting en wordt vervolgens verder uitgewerkt in een ontwerp dat samen met het ontwerp-dijkverbeteringsplan ter inzage wordt gelegd.

Voor een overzicht van de voorkeursvarianten voor de dijkverbetering van de Stammerdijk, zie tabel 1.

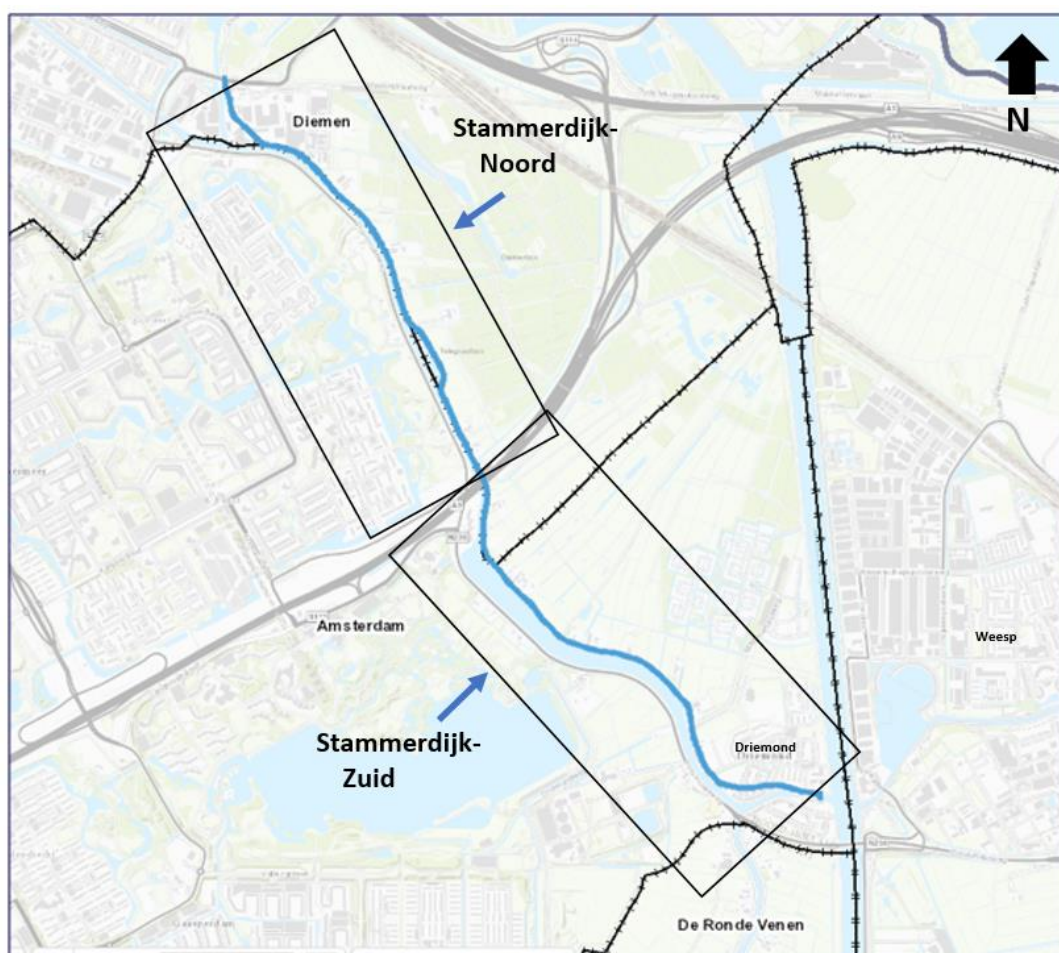
**Tabel 1. VKA per dijkvak**

Dijkvak	Voorkeursalternatief
A1	Damwand aan de waterlijn
A2	Ophogen in grond
B1	Ophogen in grond
B2	Ophogen in grond
B3	Ophogen in grond
B4	Ophogen in grond
C	Damwand aan de waterlijn

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Waternet heeft opdracht gekregen van het waterschap Amstel, Gooi en Vecht om de verbeteropgave van de lange Stammerdijk voor te bereiden nadat uit toetsing is gebleken dat een groot deel van de dijk niet voldoet aan de gewenste hoogtenorm. De Lange Stammerdijk bestaat beleidsmatig gezien uit twee dijktrajecten: Stammerdijk-Noord (A136) en Stammerdijk-Zuid (A137). Beide zijn secundaire keringen die niet meer voldoen aan de waterveiligheidsnormen [lit. 1; lit. 2; lit. 3]. De waterkering ligt aan de oostzijde van de Gaasp en de Weespertrekvaart, tussen het Amsterdam-Rijnkanaal in Driemond en de Muiderstraatweg in Diemen. Het totale traject heeft een lengte van 4686 meter en beschermt de Aetsveldsepolder-West tegen water uit de Weespertrekvaart en de Gaasp.



— Stammerdijk

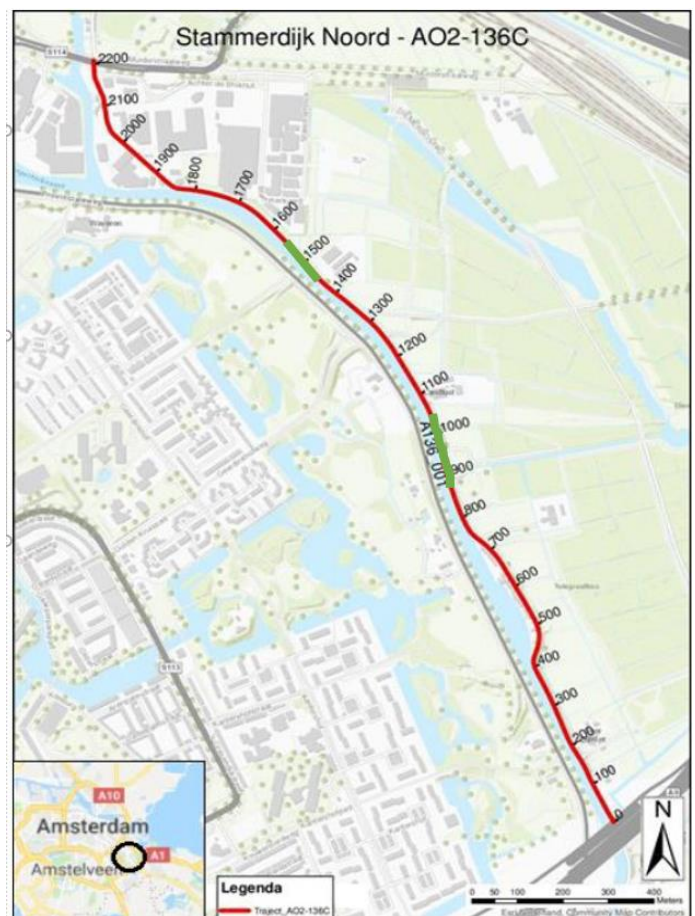
Figuur 1. Plangebied

Stammerdijk-Noord is gelegen in de gemeente Diemen, Stammerdijk-Zuid is onderdeel van de gemeente Amsterdam. Het noordelijk deel van de Stammerdijk-Noord ligt midden in een bedrijventerrein en het zuidelijk deel van de Stammerdijk-Zuid doorkruist het dorp Driemond. Op beide locaties is de ruimte voor dijkverbetering beperkt en hebben we te maken met veel bewoners en bedrijven.

## 1.2 Waterveiligheid

Bij de toetsing en de nadere scopebepaling van deze dijk is gebleken dat een groot deel van de dijk niet hoog genoeg ligt om waterveiligheid in de achterliggende polders te garanderen. De delen van Stammerdijk noord (A136) en Stammerdijk zuid (A137) die zijn afgekeurd op hoogte, zijn te zien in rood in onderstaande figuur 1. De dijk heeft geen problemen op het gebied van stabiliteit en andere faalmechanismen. Voor een overzicht van de onderzochte faalmechanismen: zie bijlage 1.

Figuur 3. Hoogteopgave Stammerdijk zuid



Figuur 2. Hoogteopgave Stammerdijk noord

## 1.3 Doel variantennota.

Om de Stammerdijk voor de komende 30 jaar weer aan de hoogtenorm te laten voldoen worden verschillende oplossingen/varianten onderzocht en afgewogen. De variantennota presenteert het onderzoek naar de 'beste' variant (voorkeursvariant) voor de dijkverbetering. De keuze baseren we grotendeels op de ambities van AGV/Waternet (met behulp van het ambitieweb Duurzaam GWW, zoals opgesteld in de Nota van Uitgangspunten) alsook (deels) op de eisen en wensen van de omgeving en de effecten op milieu.

Deze variantennota volgt op de Nota van Uitgangspunten (documentnummer 20.016447, vastgesteld op 29-09-2020). In de planuitwerkingsfase, die volgt na de variantenafweging, werken we het voorkeursalternatief

verder uit in een (ontwerp)-dijkverbeteringsplan. Afhankelijk van de gekozen oplossing, besluiten we of we het project verder als één geheel in een projectplan uitwerken of het project in delen opknippen.

#### **1.4 Leeswijzer**

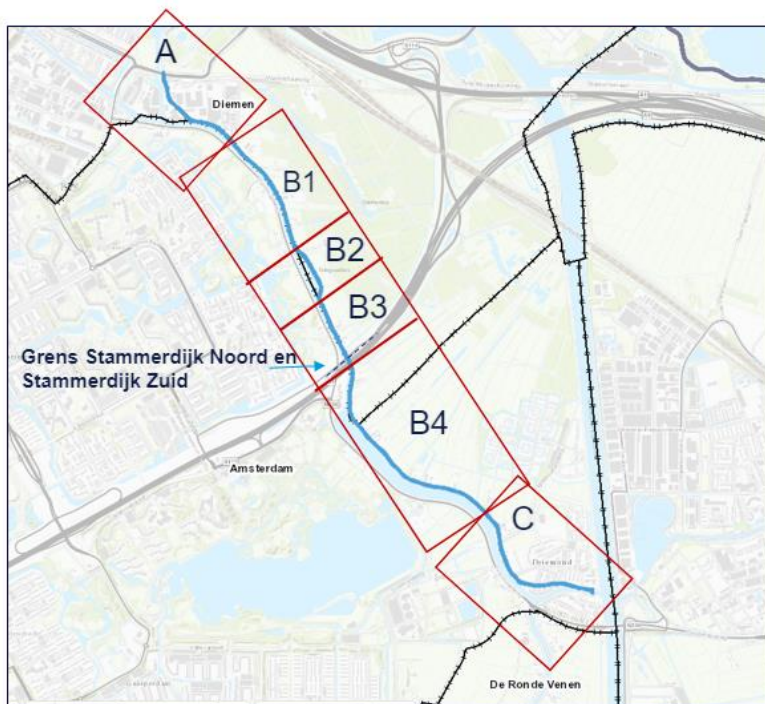
Deze variantennota gaat verder met hoofdstuk 2 waarin we laten zien welke deeltrajecten we gebruiken voor het bepalen van het voorkeursalternatief. Hoofdstuk 3 beschrijft het proces waarmee we verschillende varianten hebben afgewogen. In hoofdstuk 4 beschrijven we vervolgens per deeltraject hoe we met dit proces tot een voorkeursvariant zijn gekomen. Voorts wordt in hoofdstuk 5 een overzicht gegeven van de dijkvakken en de bijbehorende voorkeursvarianten.



## 2 Deeltrajecten

### 2.1 Een gecompliceerd plangebied

De keuze voor een bepaalde dijkverbeteringsvariant hangt erg af van hoe de omgeving rondom de dijk eruit ziet. Ligt de dijk in de bebouwde kom of hebben we te maken met een groene dijk, zonder bebouwing. Voor het afwegen van oplossingen/varianten hebben we de dijk daarom ingedeeld in een aantal deeltrajecten. Deze deeltrajecten zijn te zien in Figuur 4 en zijn ingedeeld op basis van verschil in omgevingsfactoren, zie Tabel 2.



Figuur 4. Deeltrajecten Stammerdijk

Tabel 2. Deeltrajecten Stammerdijk

Deeltraject	Kenmerken	Metreering (zie figuur 1)
Deel A	Stammerdijk-Noord op bedrijventerrein Diemen. Veel bebouwing	1550 – 2240 meter van Stammerdijk-Noord
Deel B1	Stammerdijk-Noord, traject met weinig bebouwing en weg langs het water. Weinig bomen	1050 – 1450 meter van Stammerdijk-Noord
Deel B2	Stammerdijk-Noord, traject met bebouwing tussen de dijk en het water. Redelijk aantal bomen	400 – 875 meter van Stammerdijk-Noord
Deel B3	Stammerdijk-Noord, traject met weinig bebouwing en weg langs het water. Weinig bomen	0 – 500 meter van Stammerdijk-Noord
Deel B4	Stammerdijk – zuid, traject met bebouwing zowel aan polderkant van dijk als aan de boezemkant. Redelijk aantal bomen	1875-2446 meter van Stammerdijk-Zuid
Deel C	Stammerdijk- zuid, traject met bebouwing in Driemond	320 – 850 meter van Stammerdijk-Zuid

Voor elk deeltraject doorlopen we het proces van de variantenafweging om te komen tot een passende dijkverbeteringsvariant. Voor elk deeltraject kan dus een verschillende dijkverbeteringsvariant worden gekozen.

### 3 Variantenafweging

#### 3.1 Van bouwstenen naar het voorkeursalternatief

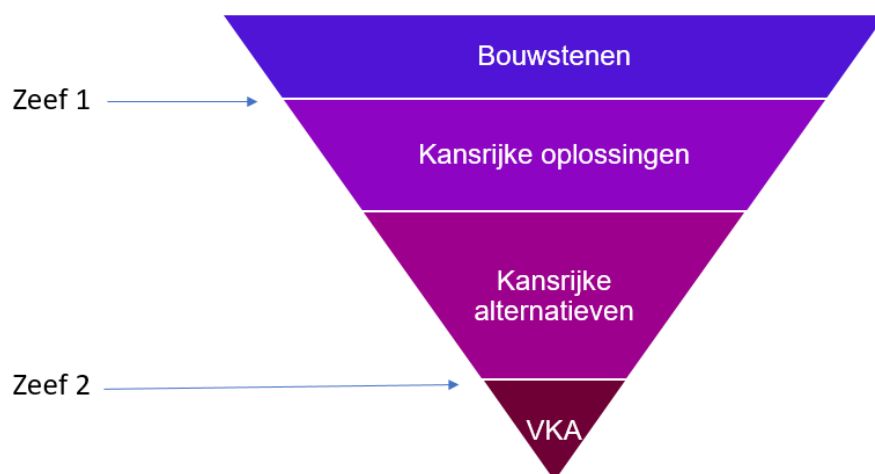
We hebben de variantenafweging voor de Stammerdijk uitgevoerd op watersysteemniveau en hebben daarbij de volgende type maatregelen onderzocht:

- Dijkversterkingsmaatregelen
- Watersysteemmaatregelen
- Beheersmaatregelen

Het beoogde resultaat is een voorkeursalternatief (VKA) voor ieder deeltraject, wat gezien kan worden als voorontwerp. Het voorkeursalternatief beschrijft op hoofdlijnen wat de beste oplossing is om de waterveiligheid in de omgeving te borgen.

#### Stappenplan

Om te komen tot het voorkeursalternatief hebben we de volgende stappen doorlopen:



**Figuur 5. Proces om te komen tot het VKA**

**Bouwstenen.** Voor elk deeltraject hebben we een set van bouwstenen ontwikkeld. Een bouwsteen is een maatregel waarvan we verwachten dat hij er ervoor kan zorgen dat een dijk weer aan de waterveiligheidseisen voldoet. De input voor deze bouwstenen komt van zowel experts als van belanghebbenden uit de omgeving.

**Kansrijke oplossingen.** Uit de verzamelde bouwstenen selecteren we met behulp van het beoordelingskader horend bij zeef 1 (zie Tabel 4) kansrijke oplossingen gefilterd. Met dit beoordelingskader hebben we de bouwstenen beoordeeld op het vlak van effectiviteit, kosten, ervaring met de techniek en effect op de omgeving. Daarbij hebben we gekeken of een bouwsteen past bij de ambities van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht en de door het projectteam gestelde ambities uit het ambitie web van Duurzaam GWW. Een kansrijke oplossing lijkt op voorhand in te passen te zijn in de praktijk met beperkte negatieve gevolgen op de omgeving.

**Kansrijke alternatieven.** Vervolgens hebben we de kansrijke oplossingen uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief is een ruimtelijk uitgewerkte oplossing (een schetsontwerp). Deze kansrijke oplossingen kunnen op verschillende manieren ruimtelijk uitgewerkt worden, afhankelijk van de gebiedseigenschappen. Hierdoor zijn kansrijke alternatieven voor ieder deeltraject ontstaan.

**Voorkeursalternatief.** Per deeltraject hebben we het alternatief dat het beste scoort in zeef 2 van het beoordelingskader gekozen. Ook in zeef 2 hebben we de bouwstenen beoordeeld op het vlak van effectiviteit, kosten, ervaring met de techniek en effect op de omgeving en hebben we de ambities van het Waterschap en het projectteam meegenomen. Het best scorende alternatief is het voorkeursalternatief voor een deeltraject.

#### *Participatie*

Bewoners, bedrijven en andere gebruikers hebben we nauw betrokken in het proces van de variantenafweging. We hebben hen uitgenodigd om mee te denken over bouwstenen en mogelijke oplossingen. Op deze manier verzekeren we dat de gekozen oplossing niet alleen bijdraagt aan de waterveiligheid, maar ook draagkracht heeft in de omgeving en bijdraagt aan een leefbaar gebied.

### 3.2 De beoordeling en de scoring

Om van bouwstenen naar kansrijke oplossingen te komen en om het voorkeursalternatief te selecteren uit kansrijke alternatieven, hebben we het beoordelingskader wat weergegeven is in Tabel 4 gebruikt. Zoals beschreven is in hoofdstuk 3.1 hebben we het beoordelingskader op 2 momenten gebruikt: zeef 1 en zeef 2.

#### *Zeef 1*

In zeef 1 hebben we de bouwstenen gefilterd naar kansrijke oplossingen. De onderwerpen waren op dit moment in het proces nog op hoofdlijnen uitgewerkt. Veel aspecten in het beoordelingskader hebben we daarom kwalitatief beoordeeld. De kwalitatieve afweging van de bouwsteen, het toedienen van een score uit Tabel 3, is gedaan door een inhoudelijk expert die naast de score ook een onderbouwing heeft gegeven. De bouwstenen met de beste score hebben we gekozen als kansrijke oplossing.

**Tabel 3. Scoretabel kwalitatieve afweging**

	Beoordeling categorieën Projectdoelstelling, Techniek, Gebruik, Omgeving	Beoordeling categorie Kosten
2	Sterke verbetering t.o.v. huidige situatie	De variant is goedkoop te realiseren
1	Lichte verbetering t.o.v. huidige situatie	De variant is relatief goedkoop te realiseren
0	Gelijk aan huidige situatie	De variant is niet duur maar zeker niet goedkoop
-1	Lichte verslechtering t.o.v. huidige situatie	De variant is duur
-2	Sterke verslechtering t.o.v. huidige situatie	De variant is erg duur.

#### *Zeef 2*

Zeef 2 is toegepast nadat de kansrijke oplossingen zijn uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Met zeef 2 is het voorkeursalternatief gefilterd uit deze kansrijke alternatieven. Hiervoor hebben we hetzelfde beoordelingskader gebruikt als in zeef 1. Doordat de alternatieven op dit moment in het proces op een veel hoger detailniveau waren uitgewerkt, hebben we de beoordeling in zeef 2 kunnen baseren op gedetailleerdere gegevens.

### 3.3 Het voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief is de dijkverbeteringsvariant die na afweging op basis van de verschillende criteria de voorkeur heeft. Deze variant is een ontwerp/oplossingsrichting en wordt vervolgens uitgewerkt in een ontwerp dat samen met het ontwerp-dijkverbeteringsplan ter inzage wordt gelegd.



Tabel 4. Beoordelingskader

Categorie	Criterium	Toelichting op criterium	Variantenstudie: kansrijke oplossingen = zeef 1	Variantenstudie: voorkeursalternatief = zeef 2
<b>Projectdoelstelling</b>				
Hoofddoelstelling	Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	De maatregel zorgt ervoor dat wordt voldaan aan de waterveiligheidseis	Kwalitatief	Kwalitatief
Nevendoelstelling	Verwachten we draagvlak voor deze oplossing?	Onder draagvlak verstaan we intern (binnen Waternet) en extern (bij de omgeving) draagvlak	Kwalitatief	Kwalitatief
<b>Techniek</b>				
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek, complexiteit van de uitvoering	Kwalitatief	Kwalitatief
	Beheersbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gevolgen voor dijkbeheer en onderhoud (inspanning en frequentie) en het beheer tijdens hoogwater</li> <li>- Gevolgen voor beheersbaarheid watersysteem</li> </ul>	Kwalitatief van beheerders	Kwalitatief van beheerder
	Toekomstbestendigheid	Uitbreidbaarheid: mate waarin toekomstige versterking mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte)	Kwalitatief	Kwalitatief
<b>Gebruik</b>				
	Wonen	Invloed op woongenot <ul style="list-style-type: none"> <li>- Er wordt gekeken naar het ruimtebeslag (m2) (op panden en percelen), hoogte, effect op kaalslag van openbaar en privaat groen en privacy.</li> <li>- Let op monumentale panden.</li> </ul>	Kwalitatief, deels kwantitatief (eerste inschatting van aantal aangetaste bedrijven of woningen)	Kwalitatief, waar knelpunten optreden zijn schetsontwerpen digitaal over de huidige situatie gelegd om de inpasbaarheid te toetsen.

	Werken	Potentieel negatieve effecten plaatsing nieuwe dijk op economisch gewin/gezondheid bedrijf. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verandering areaal</li> <li>- Mate van doorsnijding percelen</li> <li>- Effect op (agrarische) bedrijfsvoering</li> <li>- Effect op beroepsvaart</li> </ul>	Kwalitatief, deels kwantitatief (eerste inschatting van aantal aangetaste bedrijven of woningen)	Kwalitatief, waar knelpunten optreden zijn schetsontwerpen digitaal over de huidige situatie gelegd om de inpasbaarheid te toetsen.
	Recreatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen).</li> <li>- impact op de omgeving en beleving van het landschap.</li> <li>- Invloed bestaande horeca/verblijfsfuncties</li> <li>- Effect op vaarroutes</li> </ul>	Kwalitatief	Kwalitatief
Omgeving				
	Waterkwantiteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)</li> <li>- Toename/afname van binnendijks waterbezwaar</li> <li>- Invloed op oppervlaktewater (peil)</li> <li>- Kans op schade aan panden/belendingen</li> </ul>	Kwalitatief	Kwalitatief
	Waterhuishouding	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De doorstroombaarheid van de watergangen wordt meegenomen.</li> </ul>	Kwalitatief	Kwalitatief
	Waterkwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effect op waterkwaliteit</li> <li>- Effect op KRW doelen</li> </ul>	Kwalitatief	Kwalitatief
	Bodemkwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effect op verontreiniging.</li> </ul>	Kwalitatief	Kwalitatief

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Worden grond (zand/klei) en andere materialen worden zo duurzaam en efficiënt mogelijk gebruikt?</li> </ul>		
	Landschap	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open of beslotenheid, karakteristieke elementen)</li> <li>- Effect op cultuurwaarden</li> <li>- Effect op bomen</li> </ul>	Kwalitatief	Kwalitatief
	Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bij ontgravingen van dieper dan dertig centimeter van het maaiveld kunnen archeologische sporen verloren gaan.</li> <li>- Effecten op de bekende en verwachte archeologische waarden ten opzichte van de bestaande situatie.</li> </ul>	Kwalitatief	Deels kwantitatief (mate waarin gebieden/areaal wordt geraakt)
	Natuur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effect op N2000-gebieden (</li> <li>- Effect op NNN gebieden</li> <li>- Effect op overige beschermde gebieden</li> <li>- Effect op beschermde soorten</li> <li>- Effect overige beschermde flora en fauna</li> <li>- Effect stikstof</li> </ul>	Kwalitatief (gericht op <b>vergunbaarheid</b> van oplossingen) Deel kwantitatief (effecten op wijzigingen in areaal)	Kwalitatief
	Kabels & leidingen	<p>Effect op kabels en leidingen. Hierbij wordt gekeken naar - de mate van ophoging, het doorsnijden van de kabels en leidingen door wanden en de impact van het vergraven van teensloten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Is verlegging noodzakelijk?</li> </ul>	Kwalitatief en deels kwantitatief: inschatting van aangetaste Kabels en Leidingen	Kwalitatief en deels kwantitatief

	Uitvoeringsoverlast	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hinder tijdens aanleg (bijvoorbeeld geluiden stofhinder, trillingen, verkeersoverlast en bereikbaarheid)</li> <li>- BLV: Bereikbaarheid, leefbaarheid, veiligheid</li> <li>- Planning. Kort en hevig of lang en minder overlast?</li> </ul>	Kwalitatief	Kwalitatief en deels kwantitatief (aantal panden geraakt door trillingen/bereikbaarheid problemen)
Kosten				
	Investeringskosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realisatiekosten inclusief vastgoed</li> <li>- Sec investeringskosten van maatregelen worden getoetst.</li> </ul>	Kwalitatief	Kwantitatief
	Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	Kwalitatief	Kwantitatief

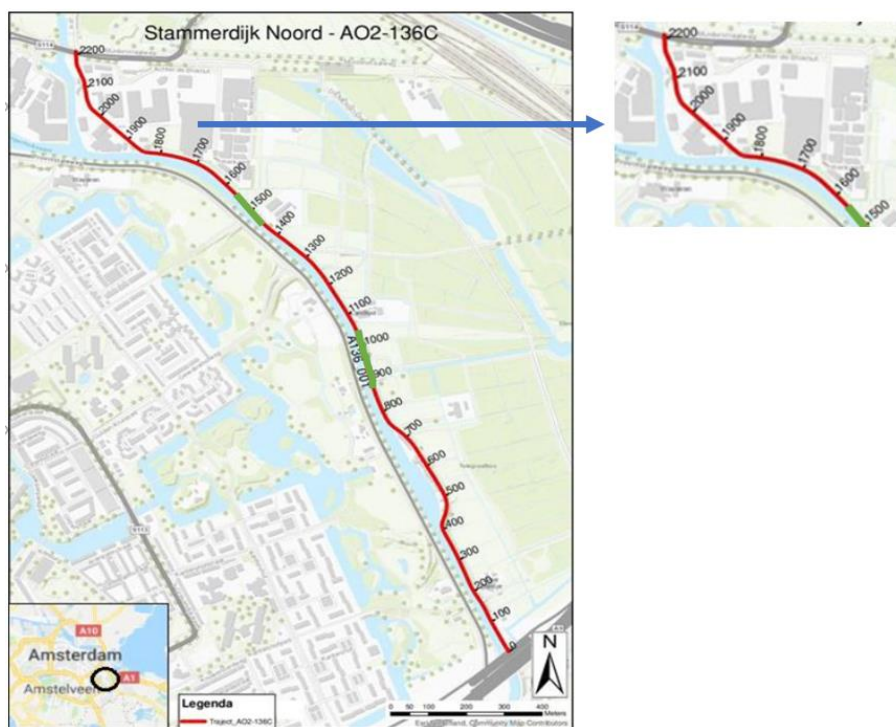


## 4 Voorkeursalternatieven per deeltraject

Dit hoofdstuk geeft per deeltraject een beschrijving van de omgeving, en geeft het traject weer om te komen tot het voorkeursalternatief. In bijlage 2 is de argumentatie van de beoordeling van zeef 2 in nader detail beschreven.

### 4.1 Deeltraject A (A136, metrerings 1550 – 2240)

Dit deeltraject kan globaal worden ingedeeld in 2 delen: het noordelijk deel (metrerings 1800-2240) en het zuidelijk deel (metrerings 1550 – 1800). Het noordelijk deel van deeltraject A ligt op het bedrijventerrein Stammerdijk. Op dit stuk van het deeltraject heeft de dijk onder de weg een hoogtetekort van circa 70 centimeter. De gebouwen en objecten op dit bedrijventerrein staan erg dicht op de weg en zijn zowel aan de polderzijde als aan de boezemzijde, tussen het water en de dijk, gesitueerd. Het zuidelijk deel van dit deeltraject ligt in een meer landelijk gebied. De dijk is hier gekenmerkt als een 'groene dijk', met naast de weg enkel gras. Op dit deel van het deeltraject heeft de dijk een hoogtetekort van circa 50 centimeter.



Figuur 6. Deeltraject A

#### 4.1.1

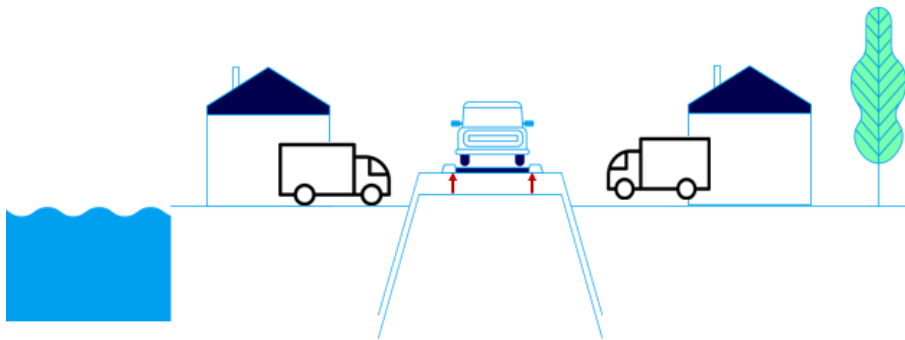
##### Bouwstenen

Voor deeltraject A zijn de volgende bouwstenen opgehaald:

##### 1. Ophogen weg

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan worden opgelost door laag gelegen delen op te hogen met grond. Dit betekent dat eerst het bestaande asfalt wordt verwijderd. Hierna wordt de bestaande fundering opgehoogd met nieuw funderingsmateriaal, waarna een nieuwe asfaltweg wordt aangelegd. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De dijk wordt opgehoogd tot N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De weg wordt voorzien van een nieuwe asfaltconstructie of overlaging;
- Bomen die dicht op de weg staan en door de ophoging in het dijklichaam zouden komen te staan, worden verwijderd;
- Tuinen en opritten die direct aan de weg liggen worden aangepast en aangesloten op de verhoogde weg;
- Mogelijk ontstaan er knelpunten op locaties waar objecten en gebouwen direct grenzen aan de weg. Op sommige locaties moet de weg met circa 70 centimeter worden opgehoogd om de ontwerphoogte van N.A.P. +0,40 meter te halen. Dit is mogelijk niet overal inpasbaar.

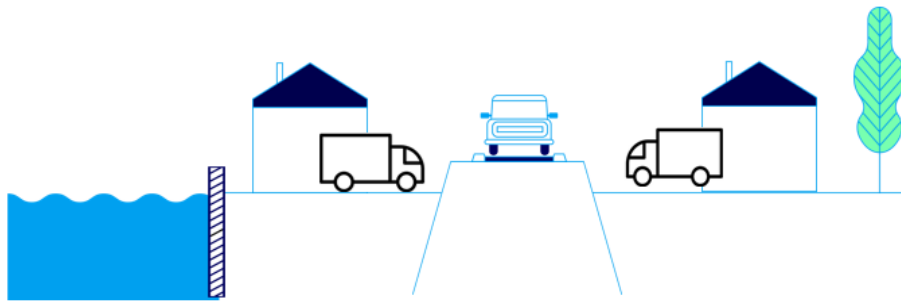


**Figuur 7. Principeschets ophogen weg**

##### 2. Damwand aan waterkant

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan ook worden opgelost door een damwand te plaatsen, direct aan de waterkant tot op de pleistocene zandlaag. De damwand neemt de functie van de huidige kering over. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De huidige referentielijn wordt verplaatst naar de damwand;
- De gebouwen tussen de weg en het boezemwater komen daarmee binnendijs te liggen;
- De stalen damwand wordt ontworpen met een levensduur van 75 jaar;
- Bestaande beschoeiingen en damwanden worden verwijderd;
- Bestaande steigers worden verwijderd en indien vergund weer teruggeplaatst;
- De damwand wordt geplaatst op N.A.P. +0,10 m, wat neerkomt op circa 0,50 m boven het water in de boezem. In de meeste gevallen is dit hoger dan de bestaande beschoeiingen.

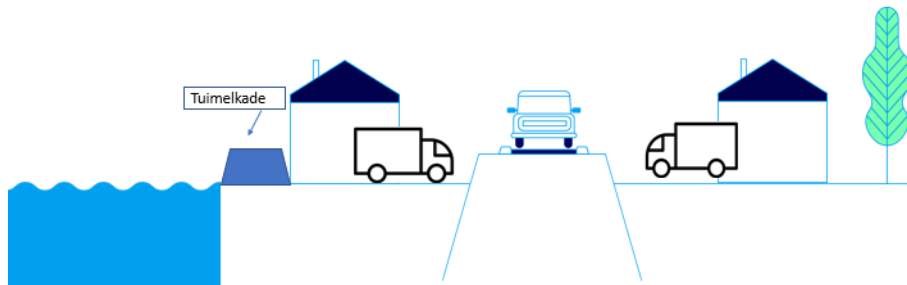


**Figuur 8. Principeschets damwand aan waterkant**

### 3. Dijk maken direct aan de waterkant op het terrein van bedrijven

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan worden opgelost door een dijk te realiseren direct aan de boezemzijde. Het gaat hier om een tuimelkade, een kleine grondhoging met een kruin van 1,5 meter breed die circa 30 centimeter boven het maaiveld uitkomt. Op de locatie van het bedrijventerrein komt deze tuimelkade op het terrein van de bedrijven, ten zuiden van het bedrijventerrein komt deze tuimelkade direct tussen de weg en het water. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De huidige referentielijn wordt verplaatst van de weg naar de tuimelkade direct aan de waterkant;
- De gebouwen tussen de weg en het boezemwater komen daarmee binnendijks te liggen;
- De dijk wordt aangelegd op N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De ruimte benodigd voor de ophoging moet worden vrijgemaakt van objecten, beplanting en bomen.



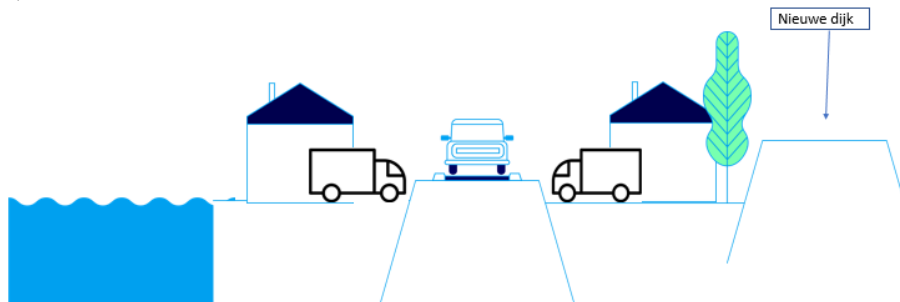
**Figuur 9. Principeschets tuimelkade waterkant**

### 4. Nieuwe 'groene' dijk aanleggen in het achterland

Een andere manier om het hoogtetekort van de Stammerdijk op te lossen is om een nieuwe dijk aan te leggen in de polder, achter het bedrijventerrein langs. Dit zou een 'groene' dijk worden zonder weg of andere objecten, enkel met grasbekleding. In dit geval neemt deze nieuwe dijk de functie van de huidige waterkering over. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De huidige referentielijn wordt verplaatst naar de nieuwe dijk in het achterland;
- Alle gebouwen op dit deeltraject en de weg komen buitendijks te liggen;
- De grond waar de nieuwe dijk is voorzien dient te worden aangekocht;

- De nieuwe dijk wordt geplaatst op een hoogte van N.A.P. +0,40 m en moet een kruinbreedte van 1,5 meter hebben.

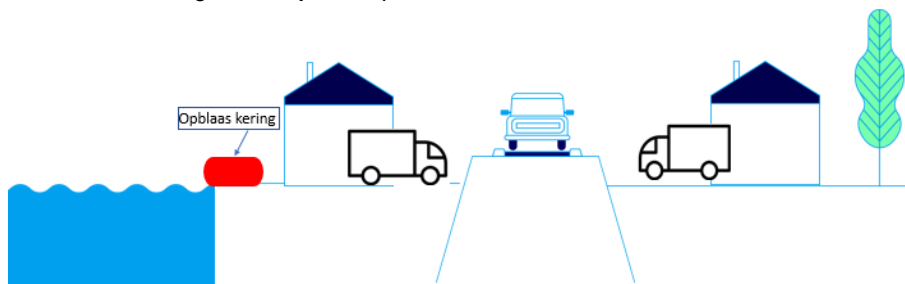


**Figuur 10. Principeschets dijk achterland**

### 5. Opblaasbare kering aanbrenge

De waterveiligheid in het achterland kan worden geborgd door middel van het aanbrengen van een opblaasbare kering in de kade. Deze kering wordt opgeblazen bij hoogwater en zo het hoge water uit de boezem tegenhoudt. In normale omstandigheden is deze opblaasbare kering opgevouwen in de waterkant. Bij hoogwater blaast de kering zich automatisch op. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- Er verandert niets aan de huidige inrichting van het gebied;
- In geval van hoogwater wordt automatisch een luchtkering opgeblazen. De rest van de tijd is de kering niet zichtbaar en opgeslagen in de kade;
- De kering is moeilijk te inspecteren en te beheren.

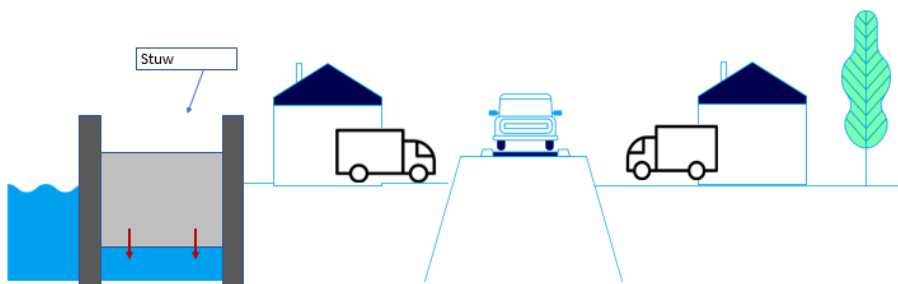


**Figuur 11. Principeschets opblaasbare kering**

### 6. Korte Diem afsluiten met dam of stuw

Een andere manier om het waterveiligheidsprobleem op te lossen is om de korte Diem af te sluiten met een stuw tijdens hoogwater. Tijdens normale omstandigheden staat de stuw open maar bij hoogwater sluiten we de stuw af zodat het waterpeil in de korte Diem niet op een onveilige hoogte komt. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- Er verandert niets aan de huidige inrichting van het gebied;
- In geval van hoogwater sluiten we de korte Diem af van de rest van de boezem met een stuw. De rest van de tijd staat deze stuw open en is de waterstand in de korte Diem gelijk aan de waterstand in de rest van de boezem;
- Deze bouwsteen biedt alleen een oplossing voor het waterveiligheidsprobleem achter het noordelijk deel van dit deeltraject. Het zuidelijk deel van dit deeltraject grenst immers niet aan de korte Diem. Hierdoor is een andere maatregel nodig is om dit stuk dijk te beschermen tegen hoogwater uit de boezem.

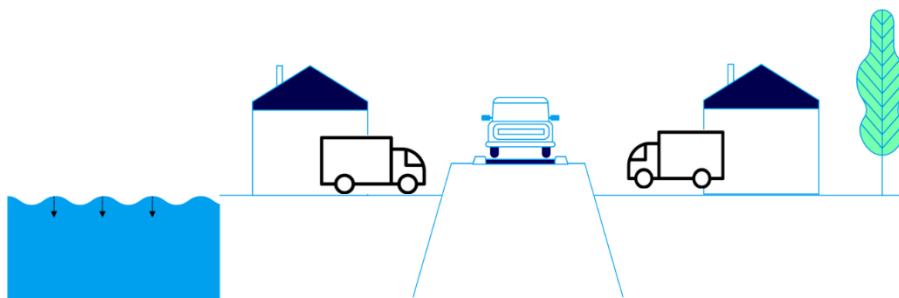


Figuur 12. Principeschets stuw

### 7. Waterstand verlagen

De waterveiligheid kan ook worden geborgd door het waterpeil in de Weespertrekvaart/Gaasp te laten dalen. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- Er verandert niets aan de huidige inrichting van het gebied;
- De waterstand wordt verlaagd met circa 30 centimeter;
- Dit is een erg complexe maatregel omdat de Weespertrekvaart en de Gaasp in verbinding staan met het een groot deel van het watersysteem in het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht.



Figuur 13. Principeschets waterstandsverlaging

#### 4.1.2 Beoordeling bouwstenen

Met behulp van de beschreven methode en het beoordelingskader uit hoofdstuk 3 hebben we de verschillende bouwstenen voor Deeltraject A afgewogen. Tabel 4 laat het resultaat van deze afweging zien.

Tabel 5. Beoordeling bouwstenen deeltraject A

	1. Ophogen weg	2. Damwand aan waterkant	3. Dijk realiseren direct aan de waterkant op bedrijventerrein	4. Nieuwe groene dijk aanleggen in het achterland	5. Opblaasbare kering in de kade aanbrengen die opblaast bij hoogwater	6. Korte Diem afsluiten met dam of stuw	7. Waterstand verlagen
<b>Projectdoelstelling</b>							

Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	2	-1	1	-1	1
Verwachten we draagvlak omgeving?	-1	1	-2	-2	-1	-1	-2
<b>Techniek</b>							
Uitvoerbaarheid	-2	1	-1	-1	-1	0	-2
Beheersbaarheid dijk	2	-1	-1	2	-2	0	0
Beheersbaarheid watersysteem	0	-1	0	0	0	0	-2
Toekomstbestendigheid	-1	-1	0	1	-1	0	0
<b>Gebruik</b>							
Wonen	-2	-1	-1	-2	-1	0	-2
Werken	-2	-1	-2	-2	-1	-1	-2
Recreatie	0	0	0	0	0	-2	-1
<b>Omgeving</b>							
Waterkwantiteit	0	0	0	-1	0	-2	-2
Waterhuishouding	0	0	0	0	0	-2	-2
Waterkwaliteit	0	-1	0	0	0	0	-2
Bodemkwaliteit	0	0	-1	-1	0	0	0
Landschap	1	-1	-1	-1	0	-2	0
Archeologie	0	-1	0	0	0	0	0
Natuur	-1	-1	-1	-2	0	0	0
Kabels & Leidingen	-2	-2	-1	-2	0	0	0
Uitvoeringsoverlast	-2	-1	-2	-2	0	-2	0
<b>Kosten</b>							
Investeringskosten	2	-2	0	-2	-2	-2	-2
Levensduurkosten	0	2	0	0	-1	-2	0
<b>Totaalscore</b>	<b>-6</b>	<b>-8</b>	<b>-11</b>	<b>-16</b>	<b>-9</b>	<b>-17</b>	<b>-18</b>

#### 4.1.3 Kansrijke oplossingen

De kansrijke oplossingen op basis van bovenstaande beoordeling zijn:

- Ophogen weg
- Het plaatsen van een damwand aan de waterkant

Deze twee oplossingen hebben de minste negatieve effecten op de omgeving.

De volgende bouwstenen vallen af om de volgende redenen:

- *Dijk aan de waterkant, op bedrijventerrein*  
Voor deze maatregel verwachten we weinig draagvlak bij de ondernemers omdat een gedeelte van hun terrein in gebruik wordt genomen door het waterschap. Ook op het gebied van uitvoerbaarheid en beheersbaarheid scoort deze bouwsteen laag. Een dijk realiseren en beheren op particulier terrein is niet wenselijk. Tevens willen we de bewoners en gebruikers van de bedrijfspanden de uitvoeringsoverlast voor het aanleggen van deze dijk in hun tuin besparen. Daarnaast realiseren we een extra dijk in het landschap, wat de landschappelijke waarde van het gebied niet ten goede komt.
- *Het realiseren van een dijk verder in het achterland (in de polder)*  
Voor deze oplossing moet er grond worden aangekocht. Dit is duur en ingrijpend voor de omgeving met veel negatieve gevolgen op het gebied van wonen en werken. We verwachten dan ook geen draagkracht voor deze maatregel bij de omgeving. Daarnaast kan deze bouwsteen geen waterveiligheid garanderen voor de huidige bebouwing op dit deeltraject doordat deze bebouwing dan buitendijks komt te staan.
- *Opblaasbare kering*  
Dit is een dure maatregel die daarnaast ook erg slecht scoort op het gebied van beheersbaarheid. Doordat deze opblaasbare kering in principe opgeslagen ligt in de kade, is het moeilijk om de

kering te inspecteren en te beheren. Omdat mogelijke schade aan de opblaasbare kering niet direct goed zichtbaar is, is dit geen toekomstbestendige maatregel.

- *De korte Diem afsluiten*

Deze maatregel brengt problemen met zich mee op het gebied van het watersysteem: met het afsluiten van dit waterlichaam wordt een waterafvoerroute afgesloten die essentieel is in tijden van hoogwater. Daarnaast is dit een dure oplossing die maar voor een deel van dit deeltraject oplossing biedt.

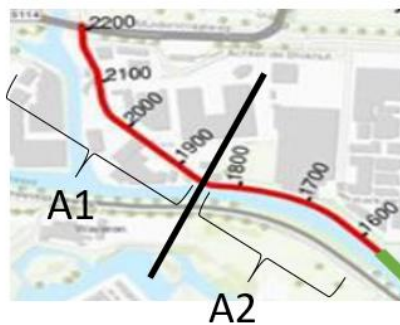
- *Waterstand verlagen*

Deze bouwsteen is vooral afgefallen op uitvoerbaarheid. De watersysteemexperts van Waternet hebben aangegeven dat dit niet te realiseren is omdat de Weespertrekvaart en de Gaasp in verbinding staan met een groot deel van het watersysteem in het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Een verlaging van de waterstand in het gehele beheersgebied is te complex en een te dure opgave voor dit waterveiligheidsprobleem.

#### 4.1.4 Beoordeling kansrijke alternatieven

De hierboven genoemde kansrijke oplossingen zijn verder uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief is een ruimtelijk uitgewerkte oplossing. Vervolgens hebben we zeef 2 van het beoordelingskader toegepast om de alternatieven tegen elkaar af te wegen op basis van de schetsontwerpen en te komen tot een voorkeursalternatief.

Om tot het voorkeursalternatief van deeltraject A te komen, hebben we het deeltraject opgedeeld in twee delen: deel A1 en deel A2. Door het verschil in context is besloten om deeltraject A op te knippen. Op deeltraject A1 ligt de dijk namelijk onder de weg midden op het bedrijventerrein. Op deeltraject A2 ligt de dijk aan het water in een groene omgeving, met een teensloot tussen de dijk/weg en de aangrenzende percelen. Het resultaat van de afweging staat in tabel 6 en tabel 7.



Figuur 14. Opsplitsen dijkvak A in A1 en A2

#### Deeltraject A1



Tabel 6. Beoordeling kansrijke alternatieven deeltraject A1

	1. Ophogen weg	2. Damwand aan waterkant
<b>Projectdoelstelling</b>		
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2
Verwachten we draagvlak omgeving?	-1	2
<b>Techniek</b>		
Uitvoerbaarheid	-2	1
Beheersbaarheid dijk	-2	-1
Beheersbaarheid watersysteem	0	0
Toekomstbestendigheid	-2	-1
<b>Gebruik</b>		
Wonen	-2	-1
Werken	-2	-1
Recreatie	0	0
<b>Omgeving</b>		
Waterkwantiteit	0	0
Waterhuishouding	0	0
Waterkwaliteit	0	0
Bodemkwaliteit	0	0
Landschap	1	0
Archeologie	0	-1
Natuur	-1	-1
Kabels & Leidingen	-2	-2
Uitvoeringsoverlast	-2	-1
<b>Kosten</b>		
Investeringskosten	1	-2
Levensduurkosten	-1	2
<b>Totaalscore</b>	<b>-13</b>	<b>-4</b>

**Heroverweging kansrijke alternatieven:**

*Ophogen weg*

Doordat het hoogtetekort op enkele plaatsen 70 centimeter bedraagt is ophogen voor 30 jaar problematisch. De ruimte is zeer schaars, en een dergelijke ophoging betekent dat je qua ruimtebeslag op particulier terrein terecht komt. De beheersbaarheid is voor dit alternatief daarom ook slechter beoordeeld dan in zeef 1, er is immers niet overal voldoende ruimte om de beheerswerkzaamheden uit te voeren. De levensduurkosten, gebruiksfuncties en de uitvoeringsoverlast zijn hierdoor ook slechter beoordeeld. Er zal namelijk in het ontwerp rekening gehouden moeten worden met een planperiode korter dan 30 jaar. Dit betekent frequenter



terugkomen, meer overlast en hogere levensduurkosten. Je schuift in principe de lasten van het ruimtegebrek vooruit.

#### *Damwand waterkant*

Het plaatsen van een damwand, en daarmee het verschuiven van de referentielijn is toekomstbestendig, er wordt namelijk rekening gehouden met een planperiode van circa 70 jaar. De ruimte voor een andere oplossing is er niet tot nauwelijks. Het kiezen voor een damwand is daarmee gunstig, omdat deze weinig ruimte in neemt. Er is reeds een harde oever in de vorm van houten beschoeiing aanwezig, waardoor er geen impact op het watersysteem is. Door het verplaatsen van de referentielijn moet er rekening worden gehouden met het profiel van vrije ruimte. Aangrenzende perceeleigenaren krijgen daardoor te maken met ge- en verboden. Zo mag er bijvoorbeeld niet gegraven worden (zonder vergunning) dichtbij de waterkering.

#### **Conclusie / voorstel voorkeursalternatief:**

Een damwand is de meest gunstige oplossing. Door het ruimtegebrek kun je veel negatieve effecten van een grondophoging omzeilen door het plaatsen van een damwand. In zeef 1 zijn de effecten negatiever beoordeeld, omdat de reeds bestaande harde oever nog niet in ogenschouw was genomen. Concluderend kan gezegd worden dat een damwand de meest voordelige oplossing is qua techniek, gebruiks- en omgevingseffecten.

#### **Deeltraject A2**

**Tabel 7. Beoordeling kansrijke alternatieven deeltraject A2**

	1. Ophogen weg	2. Damwand aan waterkant
<b>Projectdoelstelling</b>		
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2
Verwachten we draagvlak omgeving?	0	2
<b>Techniek</b>		
Uitvoerbaarheid	2	1
Beheersbaarheid dijk	2	-1
Beheersbaarheid watersysteem	0	0
Toekomstbestendigheid	1	-1
<b>Gebruik</b>		
Wonen	0	0
Werken	0	0
Recreatie	0	0
<b>Omgeving</b>		
Waterkwantiteit	0	0
Waterhuishouding	0	0

Waterkwaliteit	0	0
Bodemkwaliteit	0	0
Landschap	1	0
Archeologie	0	-1
Natuur	-1	-1
Kabels & Leidingen	-2	-2
Uitvoeringsoverlast	-2	-1
<b>Kosten</b>		
Investeringskosten	2	-2
Levensduurkosten	0	2
<b>Totaalscore</b>	<b>5</b>	<b>-2</b>

#### **Heroverweging kansrijke alternatieven:**

##### *Ophogen weg*

Doordat er voldoende ruimte is om de huidige dijk op te hogen in grond, lijkt dit de meest gunstige optie. Er is niet tot nauwelijks invloed op wonen en werken, omdat de berm daar vrij breed is. Hierdoor leidt de inpassing tot weinig problemen. De teensloot kan mogelijk wel door de benodigde taluds geraakt worden, waardoor deze verlegd of elders gecompenseerd zou moeten worden. Dit is een aandachtspunt. Deze variant scoort aanzienlijk beter dan in de eerste zeef. Dit komt voornamelijk door het opknippen van dijkvak A, waar met name de krappe situatie van het bedrijventerrein ertoe leidde dat ook voor dit gedeelte een ogenschijnlijk slechte beoordeling was gegeven.

##### *Damwand waterkant*

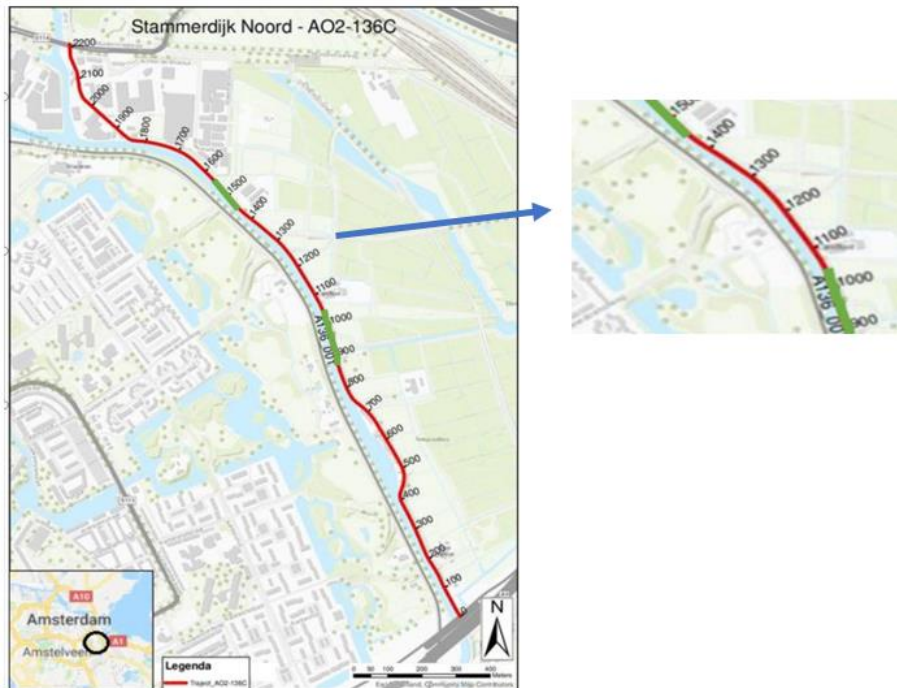
Het plaatsen van een damwand is in dit dijkvak niet gewenst. Er is voldoende ruimte om te versterken in grond.

#### **Conclusie / voorstel voorkeursalternatief:**

Doordat er in dit dijkvak geen gebrek is aan ruimte om op te hogen in grond (maatwerk bij de woning uitgezonderd) is er geen reden om te kiezen voor een damwand. Het ophogen van de dijk in grond is hier de meest gewenste en logische oplossing.

## **4.2 Deeltraject B1. (A136, metrerings 1050 – 1450)**

Deeltraject B1 ligt op de Stammerdijk-noord, tussen het bedrijventerrein "Stammerdijk" in het noorden en het "Zwanengat" in het zuiden. Het gaat om metrerings 1050 tot 1450, waar de dijk een hoogtetekort heeft van circa 40 cm om de komende 30 jaar de waterveiligheid te garanderen. Dit deeltraject ligt in landelijk gebied. De dijk is op de meeste plekken van gras met op een enkele plek een boom naast de weg. Naast de dijk staan twee boerderijen (waarvan één zorgboerderij (Landlust)) en een oude molen die gebruikt wordt als woning.



Figuur 15. Deeltraject B1

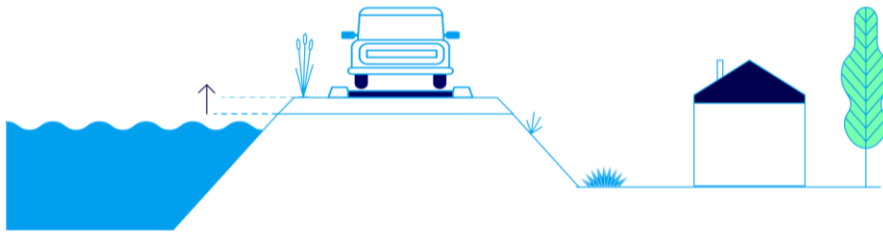
#### 4.2.1 Bouwstenen

Voor deeltraject B1 zijn de volgende bouwstenen opgehaald:

##### 1. Ophogen weg

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan worden opgelost door laag gelegen delen op te hogen met grond. Dit betekent dat eerst het bestaande asfalt wordt verwijderd. Hierna wordt de bestaande fundering opgehoogd met nieuw funderingsmateriaal, waarna een nieuwe asfaltweg wordt aangelegd. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De dijk wordt opgehoogd tot N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De weg wordt voorzien van een nieuwe asfaltconstructie of overlaging;
- Bomen die dicht op de weg staan en door de ophoging in het dijklichaam zouden komen te staan, worden verwijderd;
- Tuinen en opritte die direct aan de weg liggen worden aangepast en aangesloten op de verhoogde weg.

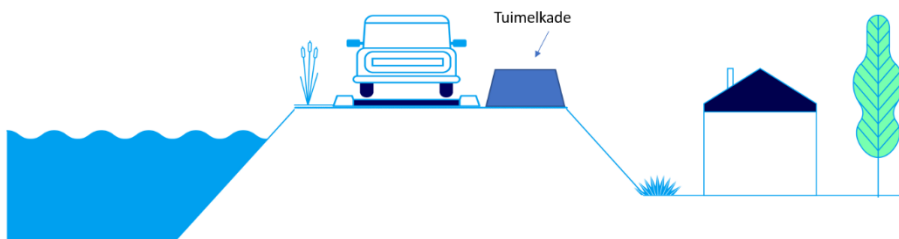


**Figuur 16. Principeschets ophogen weg**

**2. Tuimelkade tussen weg en polder**

Ook het aanleggen van een kleine grondophoging naast de weg, een tuimelkade, kan een oplossing voor het hoogtetekort van de dijk zijn. Deze tuimelkade wordt dan gerealiseerd tussen de weg en het binnentalud van de dijk. De tuimelkade moet voldoen aan een kruinbreedte van 1,50 meter. Bij deze bouwsteen dient met het volgende rekening te worden gehouden:

- De tuimelkade wordt aangelegd op een hoogte van N.A.P. + 0,40 meter, daarmee is de dijk voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De ruimte benodigd voor de ophoging moet worden vrij gemaakt van objecten, beplanting en bomen;
- De bestaande weg wordt niet veranderd en hoeft niet te worden afgesloten.



**Figuur 17. Principeschets tuimelkade**

**4.2.2 Beoordeling bouwstenen**

Met behulp van de beschreven methode en het beoordelingskader uit hoofdstuk 3 hebben we de verschillende bouwstenen voor Deeltraject B1 afgewogen. Tabel 8 laat het resultaat van deze afweging zien.

**Tabel 8. Beoordeling bouwstenen deeltraject B1**

	1. Ophogen weg	2. Tuimelkade tussen weg en polder
<b>Projectdoelstelling</b>		
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2
Verwachten we draagvlak omgeving?	1	0
<b>Techniek</b>		
Uitvoerbaarheid	2	2
Beheersbaarheid dijk	2	1

Beheersbaarheid watersysteem	0	0
Toekomstbestendigheid	-1	-1
<b>Gebruik</b>		
Wonen	-1	-1
Werken	-1	-1
Recreatie	0	0
<b>Omgeving</b>		
Waterkwantiteit	0	0
Waterhuishouding	0	0
Waterkwaliteit	0	0
Bodemkwaliteit	0	0
Landschap	1	-1
Archeologie	0	0
Natuur	-1	-1
Kabels & Leidingen	-1	-1
Uitvoeringsoverlast	-2	-1
<b>Kosten</b>		
Investeringskosten	1	1
Levensduurkosten	0	0
<b>Totaalscore</b>	<b>2</b>	<b>-1</b>

#### 4.2.3 Kansrijke oplossing

De kansrijke oplossing op basis van de bovenstaande beoordeling is:

- Ophogen weg.

Doordat er op dit deeltraject weinig bebouwing op en naast de dijk staat, is het makkelijk om de weg op te hogen en aan te sluiten op de omgeving. Het ophogen van de weg is een makkelijk uitvoerbare techniek die bijdraagt aan een beheersbare dijk. Daarnaast zorgt het ophogen van de dijk voor een accentuering van de dijk in het landschap en is dit een relatief goedkope oplossing. We zoeken uit of de gemeente Diemen plannen heeft om deze weg te vervangen en of we hier een samenwerking in kunnen vinden.

De volgende bouwsteen valt af om de volgende redenen:

##### *Tuimelkade*

Het aanbrengen van een tuimelkade tussen de weg en de polder is geen kansrijke oplossing op dit deeltraject. Voor het plaatsen van deze tuimelkade moeten mogelijk objecten, bomen of heggen van worden verwijderd/verplaatst waardoor er minder draagkracht van de omgeving verwacht wordt voor deze oplossing. Daarnaast tast een tuimelkade de historisch landschappelijke vorm van de dijk aan.

#### 4.2.4 Beoordeling kansrijke alternatieven

Voor dit deeltraject is er één kansrijk alternatief uit zeef 1 gekomen, wat resulteert in één optie voor het voorkeursalternatief.

Ondanks dat er maar één alternatief uit zeef 1 is gekomen, is deze in zeef 2 alsnog nader getoetst. Zo kunnen nieuwe inzichten hier ook leiden tot een andere beoordeling of aandachtspunten voor in de volgende fase.

Tabel 9. Beoordeling kansrijk alternatief deeltraject B1

	1. Ophogen weg
<b>Projectdoelstelling</b>	
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2
Verwachten we draagvlak omgeving?	1
<b>Techniek</b>	
Uitvoerbaarheid	2
Beheersbaarheid dijk	2
Beheersbaarheid watersysteem	0
Toekomstbestendigheid	-1
<b>Gebruik</b>	
Wonen	-1
Werken	-1
Recreatie	0
<b>Omgeving</b>	
Waterkwantiteit	0
Waterhuishouding	0
Waterkwaliteit	0
Bodemkwaliteit	0
Landschap	1
Archeologie	0
Natuur	-1
Kabels & Leidingen	-1
Uitvoeringsoverlast	-2
<b>Kosten</b>	
Investeringskosten	1
Levensduurkosten	0
<b>Totaalscore</b>	<b>2</b>

**Heroverweging kansrijke alternatieven:**

*Ophogen weg*

Doordat er binnendijks voldoende ruimte is om de dijk op te hogen in grond, lijkt is de meest gunstige optie. Er is weinig invloed op wonen en werken, doordat de berm daar vrij breed is. Een dijk in grond is daarnaast goed beheerbaar. Er zijn geen redenen om af te wijken van dit kansrijke alternatief.

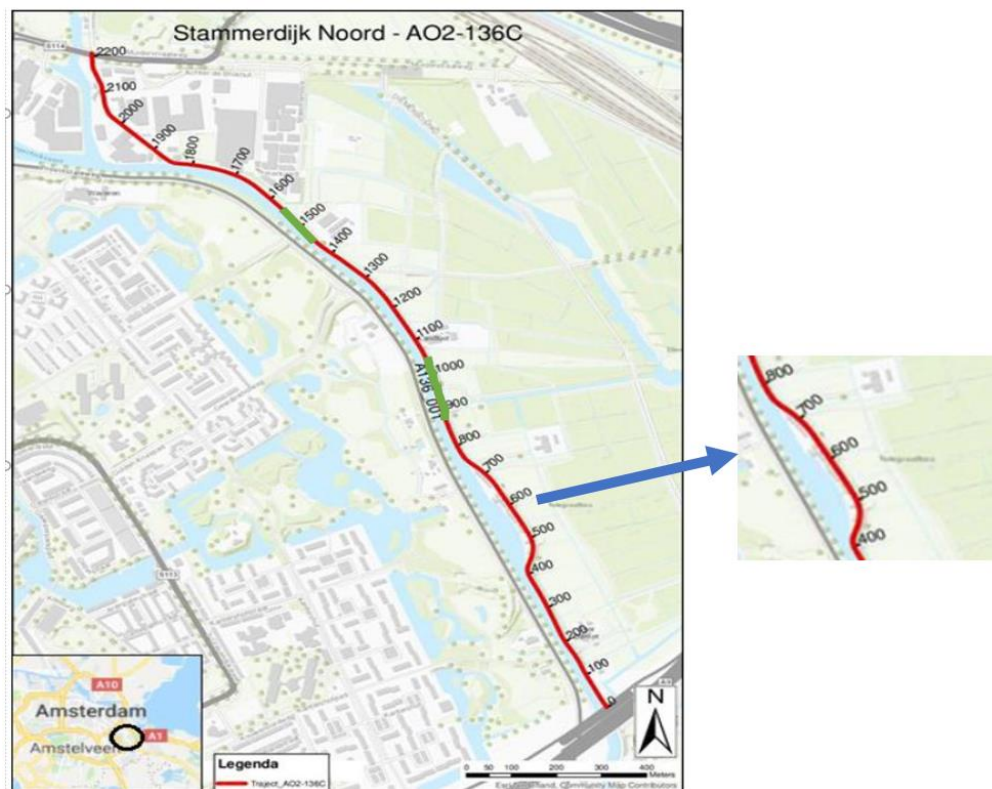
**Conclusie / voorstel voorkeursalternatief:**

Doordat er in dit dijkvak geen gebrek is aan ruimte om op te hogen in grond is er geen reden om een andere oplossing te beschouwen. Het ophogen van de dijk in grond is hier de meest gewenste en logische oplossing.



#### 4.3 Deeltraject B2. (A136, metrerig 400 – 875)

Deeltraject B2, in de omgeving bekend als 'het Zwanengat', ligt ter hoogte van het midden van de Stammerdijk-Noord tussen metrerig 400 en 875. Het deeltraject heeft een hoogtetekort van gemiddeld 30 tot 40 centimeter. Dit deeltraject kenmerkt zich door buitendijks gelegen bebouwing; tussen het boezemwater en de waterkering. De huizen staan erg dicht op de weg. Aan de oostkant van de dijk, de polderzijde, ligt een teensloot waaraan een stuk weiland grenst. Aan deze kant van de dijk staat geen bebouwing. Direct naast de weg zijn parkeervakken gelegen en staan enkele bomen. De bewoners op dit traject hebben aangegeven dat de parkeervakken gebruikt worden en niet mogen verdwijnen.



Figuur 18. Deeltraject B2

#### 4.3.1

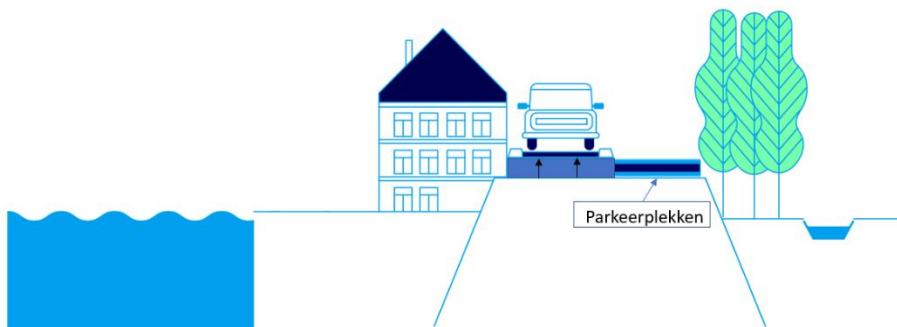
##### Bouwstenen

Voor deeltraject B2 zijn de volgende bouwstenen opgehaald:

###### 1. Ophogen weg

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan worden opgelost door laaggelegen delen op te hogen met grond. Dit betekent dat eerst het bestaande asfalt wordt verwijderd. Hierna wordt de bestaande fundering opgehoogd met nieuw funderingsmateriaal, waarna een nieuwe asfaltweg wordt aangelegd. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De dijk wordt opgehoogd tot N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De weg wordt voorzien van een nieuwe asfaltconstructie of overlaging, ook de parkeerplaatsen worden mee opgehoogd;
- Bomen die dicht op de weg staan en door de ophoging in het dijklichaam zouden komen te staan, worden verwijderd;
- Tuinen en opritten die direct aan de weg liggen worden aangepast en aangesloten op de verhoogde weg. Deze aansluiting wordt gerealiseerd op particuliere percelen;
- Mogelijk ontstaan er knelpunten op locaties waar bij gebouwen of op de aangrenzende percelen weinig ruimte is om een geleidelijke aansluiting naar de verhoging te maken: hier is de ophoging van 30 tot 40 cm moeilijk in te passen.



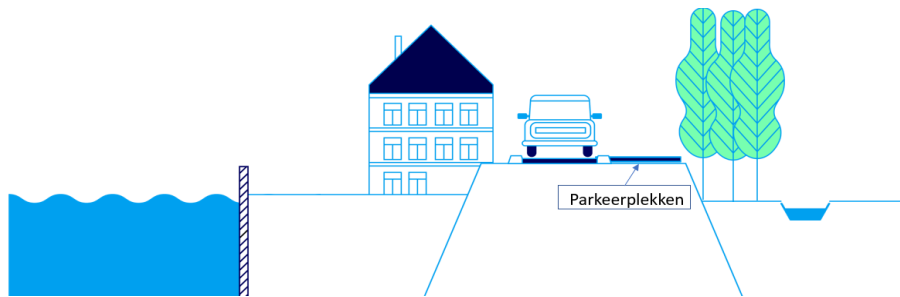
Figuur 19. Principeschets ophogen weg

###### 2. Damwand aan waterkant

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan ook worden opgelost door een damwand te plaatsen, direct aan de waterkant tot op de pleistocene zandlaag. De damwand neemt de waterkerende functie van de dijk over. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De huidige referentielijn wordt verplaatst naar de damwand;
- De gebouwen tussen de weg en het boezemwater komen daarmee binnendijks te liggen;
- De stalen damwand wordt ontworpen met een levensduur van 75 jaar;
- Bestaande beschoeiingen en damwanden worden verwijderd;
- Bestaande steigers worden verwijderd en indien vergund weer teruggeplaatst;
- De damwand wordt geplaatst op N.A.P. +0,10 m, wat neerkomt op circa 0,50 m boven het water in de boezem. In de meeste gevallen is dit hoger dan de bestaande beschoeiingen.



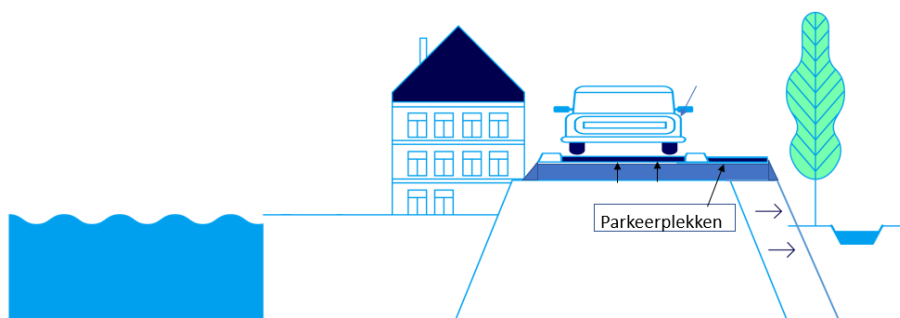


Figuur 20. Principeschets damwand

### 3. Dijk verbreden, weg-as opschuiven en de weg en parkeerplekken ophogen.

Een andere manier om het hoogtetekort van de Stammerdijk op te lossen is het verbreden van de dijk aan de binnenzijde, de weg-as opschuiven en vervolgens de weg en de parkeerplekken ophogen. Bij deze bouwsteen wordt voorkomen dat er knelpunten ontstaan op locaties waar als gevolg van de grondophoging gebouwen direct grenzen aan de weg of waar een aansluiting maken naar percelen moeilijk is. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De dijk wordt opgehoogd tot N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De weg wordt voorzien van een nieuwe asfaltconstructie of overlaging, ook de parkeerplaatsen worden mee opgehoogd;
- De binnenzijde van de dijk wordt verbreed de polder in, de teensloot moet daardoor verlegd worden;
- Bomen die dicht op de weg staan en door de ophoging in het dijklichaam zouden komen te staan, worden verwijderd;
- Tuinen en opritten die direct aan de weg liggen worden aangepast en aangesloten op de verhoogde weg. Deze aansluiting wordt gerealiseerd tussen de nieuwe locatie van de weg en de particuliere percelen.



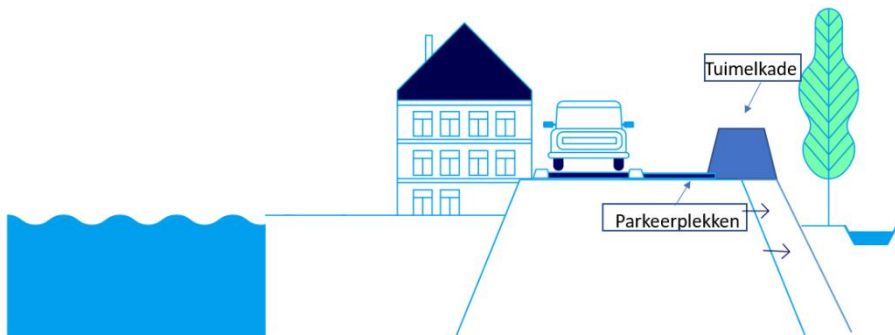
Figuur 21. Principeschets verbreden dijk, opschuiven as

### 4. Dijk verbreden en tuimelkade aanleggen tussen weg en polder

Ook het aanleggen van een kleine grondophoging naast de weg, een tuimelkade, kan een oplossing voor het hoogtetekort van de dijk zijn. De tuimelkade moet voldoen aan een kruinbreedte van 1,50 meter en wordt geplaatst tussen de weg en het binnentalud van de dijk. Voor het inpassen van deze bouwsteen moet de dijk aan de binnenzijde verbreed worden.

Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De tuimelkade wordt aangelegd op een hoogte van N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De binnenzijde van de dijk wordt verbreed de polder in, de teensloot moet daardoor verlegd worden;
- De ruimte benodigd voor de verbreding en de plaatsing van de tuimelkade moet worden vrij gemaakt van objecten, beplanting en bomen;
- De bestaande weg en parkeervakken worden niet veranderd en hoeven niet te worden afgesloten.

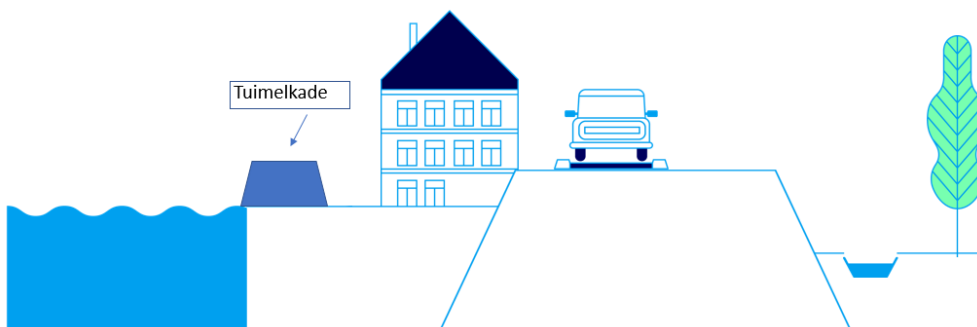


**Figuur 22. Principeschets verbreden dijk, tuimelkade**

### 5. Dijk maken in tuin bewoners

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan ook worden opgelost door een dijk te maken in de achtertuin van bewoners, direct aan de boezemzijde. Het gaat hier ook om een tuimelkade, een kleine grondhoging met een kruin van 1,5 meter breed met een hoogte van N.A.P. +0.40 centimeter. Deze tuimelkade in de achtertuin van de bewoners neemt de functie van de dijk over. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De tuimelkade wordt aangelegd op een hoogte van N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De huidige referentielijn wordt verplaatst naar de tuimelkade in de tuin van bewoners;
- De gebouwen tussen de weg en het boezemwater komen daarmee binnendijks te liggen;
- De ruimte benodigd voor de ophoging moet worden vrij gemaakt van objecten, beplanting en bomen.

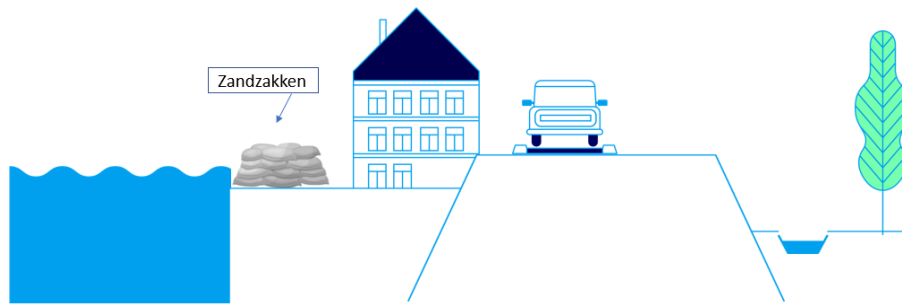


**Figuur 23. Principeschets tuimelkade**

### 6. Zandzakken plaatsen bij hoogwater

Een andere manier om waterveiligheid in de achterliggende polder te realiseren is met behulp van een beheersmaatregel: het plaatsen van zandzakken bij hoogwater. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- Er verandert niets aan de huidige inrichting van het gebied;
- In geval van hoogwater worden zandzakken geplaatst aan de waterzijde door dijkbeheerders van het waterschap;
- Deze maatregel is niet robuust: in geval van nood is een grote inspanning van beheerders noodzakelijk.

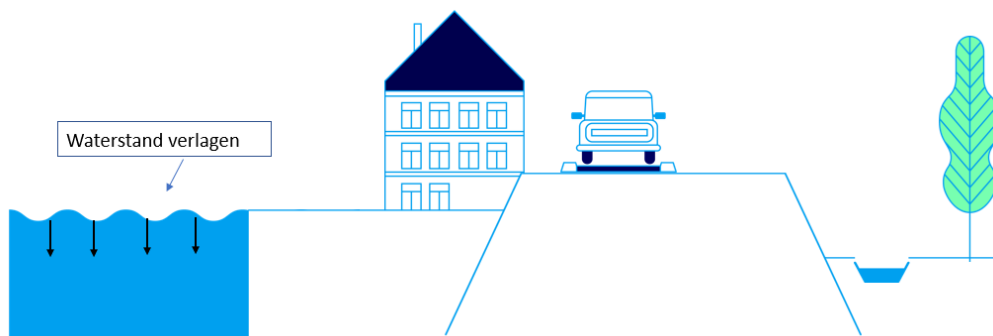


**Figuur 24. Principeschematische zandzakken**

### 7. Waterstand verlagen

De waterveiligheid kan ook worden geborgd door het waterpeil in de weespertrekvaart/Gaasp te laten dalen. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- Er verandert niets aan de huidige inrichting van het gebied;
- De waterstand wordt met circa 30 centimeter verlaagd;
- Dit is een erg complexe maatregel omdat de Weespertrekvaart en de Gaasp in verbinding staan met een groot deel van het watersysteem in het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht.



**Figuur 25. Principeschematische waterstandsverlaging**

#### 4.3.2 Beoordeling bouwstenen

Met behulp van de beschreven methode en het beoordelingskader uit hoofdstuk 3 hebben we de verschillende bouwstenen voor Deeltraject B2 afgewogen. Tabel 10 laat het resultaat van deze afweging zien.

Tabel 10. Beoordeling bouwstenen deeltraject B2

	1. Ophogen weg	2. Damwand aan waterkant	3. Dijk verbreden, weg-as opschuiven en weg en parkeerplekken ophogen	4. Dijk verbreden en tuimelkade aanleggen tussen weg en polder	5. Tuimelkade aanleggen aan de waterkant, in de tuin van bewoners	6. Zandzakken plaats bij hoogwater	7. Waterstand verlagen
<b>Projectdoelstelling</b>							
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	1	1	2	-1	1
Verwachten we draagvlak omgeving?	1	1	-1	-1	-2	-1	-2
<b>Techniek</b>							
Uitvoerbaarheid	-1	1	1	1	-1	0	-2
Beheersbaarheid dijk	2	-1	0	0	-2	-2	0
Beheersbaarheid watersysteem	0	-1	0	0	0	0	-2
Toekomstbestendigheid	-1	-1	-1	-1	-1	-2	0
<b>Gebruik</b>							
Wonen	-2	-1	0	0	-2	-1	-2
Werken	-1	-1	0	0	-2	-1	-2
Recreatie	0	0	0	0	0	0	-1
<b>Omgeving</b>							
Waterkwantiteit	0	0	-1	-1	0	0	-2
Waterhuishouding	0	0	0	0	0	0	-2
Waterkwaliteit	0	-1	0	0	0	0	-2
Bodemkwaliteit	0	0	-1	-1	0	0	0
Landschap	1	-1	1	-1	-1	0	0
Archeologie	0	-1	-1	-1	0	0	0
Natuur	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Kabels & Leidingen	-1	-2	-1	-1	-1	0	0
Uitvoeringsoverlast	-1	-1	-1	-1	-2	0	0
<b>Kosten</b>							
Investeringskosten	2	-2	1	1	1	2	-2
Levensduurkosten	0	2	0	0	0	0	0
<b>Totaalscore</b>	<b>0</b>	<b>-8</b>	<b>-4</b>	<b>-6</b>	<b>-11</b>	<b>-6</b>	<b>-18</b>

#### 4.3.3 Kansrijke oplossingen

De kansrijke oplossingen op basis van de bovenstaande beoordelingen zijn:

- Ophogen weg op de huidige locatie
- De dijk verbreden, de weg-as opschuiven en vervolgens de weg en de parkeerplekken ophogen
- De dijk verbreden en een tuimelkade aanleggen tussen de weg en de polder
- Plaatsen van een damwand aan de waterkant.

Deze vier oplossingen zijn het best realiseerbaar/uitvoerbaar, dragen bij aan het maken van een goed beheerbare dijk en tasten het woon- en werkgenot rondom de dijk het minst aan. Enkel de eigenaar/gebruiker van het polderland achter de dijk ondervindt hinder van de oplossingen waarbij de dijk binnenwaarts wordt verbreed omdat een deel van dit land wordt ingenomen door de dijk.

De volgende bouwstenen zijn afgevallen om de volgende redenen:

- *Dijk maken direct aan de waterkant, in de tuin van bewoners*  
Voor deze maatregel verwachten we weinig draagkracht bij bewoners/ondernemers. Ook op het gebied van uitvoerbaarheid en beheerbaarheid scoort deze bouwsteen laag. Een dijk realiseren en beheren op particulier terrein is niet wenselijk. Tevens willen we de bewoners de uitvoeringsoverlast voor het aanleggen van deze dijk in hun tuin besparen. Daarnaast leggen we een extra dijk in het landschap aan wat de landschappelijke waarde van de dijk in de omgeving aantast.
- *Plaatsen van zandzakken bij hoogwater*  
Deze maatregel is niet erg robuust: in geval van nood is een grote inspanning van beheerders noodzakelijk. We kunnen op deze manier waterveiligheid niet ten alle tijden garanderen en verwachten daarnaast weinig draagvlak in de omgeving voor deze maatregel. We voldoen daardoor niet aan de projectdoelstellingen waardoor deze bouwsteen niet verder wordt onderzocht.
- *Waterstand verlagen*  
Deze maatregel is afgekeurd op uitvoerbaarheid. De watersysteemexperts van Waternet hebben aangegeven dat dit niet te realiseren is omdat de Weespertrekvaart en de Gaasp in verbinding staan met het een groot deel van het watersysteem in het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Een verlaging van de waterstand in het gehele beheersgebied is te complexe en dure opgave voor dit waterveiligheidsprobleem.

#### 4.3.4 Beoordeling kansrijke alternatieven

De hierboven genoemde kansrijke oplossingen zijn verder uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief is een ruimtelijk uitgewerkte oplossing (een schetsontwerp). Vervolgens hebben we zeef 2 van het beoordelingskader toegepast om de alternatieven tegen elkaar af te wegen op basis van de schetsontwerpen en te komen tot een voorkeursalternatief.

Tabel 11. Beoordeling kansrijke alternatieven deeltraject B2

	1. Ophogen weg	2. Damwand aan waterkant	3. Dijk verbreden, weg-as opschuiven en weg en parkeerplekken ophogen	4. Dijk verbreden en tuimelkade aanleggen tussen weg en polder
<b>Projectdoelstelling</b>				
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	1	1
Verwachten we draagvlak omgeving?	-1	1	0	0
<b>Techniek</b>				

Uitvoerbaarheid	-1	-1	1	1
Beheersbaarheid dijk	2	-1	-1	-2
Beheersbaarheid watersysteem	0	0	0	0
Toekomstbestendigheid	-1	0	-1	-1
<b>Gebruik</b>				
Wonen	-1	-1	0	0
Werken	-1	-1	0	0
Recreatie	0	0	1	0
<b>Omgeving</b>				
Waterkwantiteit	0	0	0	0
Waterhuishouding	0	-1	0	0
Waterkwaliteit	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0	0
Landschap	1	0	1	-1
Archeologie	0	-1	-1	-1
Natuur	-1	-1	-1	-1
Kabels & Leidingen	-1	-2	-1	-1
Uitvoeringsoverlast	-2	-1	-1	-1
<b>Kosten</b>				
Investeringskosten	2	-2	1	1
Levensduurkosten	0	2	0	-1
<b>Totaalscore</b>	<b>-2</b>	<b>-7</b>	<b>-1</b>	<b>-6</b>

#### Heroverweging kansrijke alternatieven:

##### *Ophogen weg*

Het draagvlak voor deze oplossing is slechter beoordeeld dan in zeef 1. Nieuwe tekeningen en dwarsdoorsnedes hebben laten zien dat een reguliere grondophoging niet overal past, waardoor het ruimtebeslag van het grondlichaam tot op particulier terrein reikt. Dit heeft een negatief effect op het draagvlak van de betreffende bewoners. Qua milieueffecten heeft dit alternatief echter het minste impact. Er zijn veel plekken waar maatwerk benodigd zal zijn om dit alternatief in te passen, waardoor er minder ruimtebeslag op particulier terrein benodigd is. Dit komt ten goede aan het draagvlak in de omgeving.

##### *Damwand aan de waterkant*

Een damwand aan de waterzijde brengt een grotere onderzoeklast met zich mee. Ook moeten er maatregelen worden getroffen om het effect dat een damwand heeft op de waterhuishouding, te mitigeren. De uitvoeringsmethode zal met zorg moeten gebeuren om schade aan panden te voorkomen. Ook krijgen de bewoners te maken met ge- en verboden door de verplaatsing van de waterstaatkundige referentielijn. Een meerwaarde voor de eigenaren zou zijn dat ze binnendijs komen te wonen en dat zij hun beschoeiing niet meer hoeven te beheren. Ook door de aanbrengrdiepte zijn negatieve effecten op archeologie en kabels en leidingen niet uit te sluiten.

##### *Asverschuiving*

Een asverschuiving scoort niet goed op diverse omgevingsaspecten. Weliswaar wordt nergens sterk negatief (-2) gescoord, maar door de vele aanpassingen die nodig zijn is het als geheel geen wenselijke oplossing. Naast het grondverzet moet er ook aandacht zijn voor natuur(compensatie) en waterkwantiteit(compensatie). De vervolggopgaven voor deze oplossing zijn dus vrij groot.

##### *Tuimelkade*

Bij een tuimelkade is er aan het buitentalud veel ruimte nodig. Dit betekent dat de sloot verlegd moet worden. De wens om te kunnen blijven parkeren komt ook in het gedrang omdat een tuimelkade dan flauw dient aan te sluiten op de weg. Dat verhoogt de ruimtedruk. Beheersmatig is een tuimelkade ook niet wenselijk, omdat de ervaring leert dat de onderhoudsperiode een stuk korter is dan een reguliere grondophoging.

**Conclusie / voorstel voorkeursalternatief:**

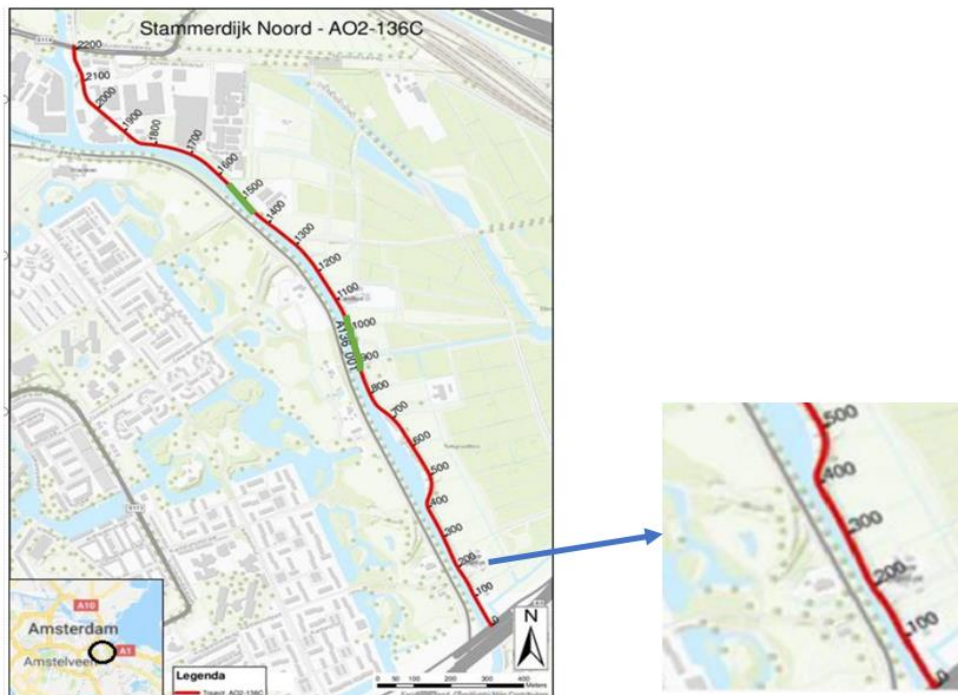
Er is nader onderzoek gedaan naar de inpasbaarheid van de grondophoging. Door bijvoorbeeld aanpassingen te doen aan het afschot (dwarshelling) van de weg, is het ruimtelijk beter inpasbaar om de dijk te versterken door middel van een reguliere grondophoging. In het ontwerp dient wel rekening te worden gehouden met maatwerklocaties.

Door voor de reguliere grondophoging te kiezen hoeft er geen vervolg te worden gegeven aan grondverwerving, compensatie van de teensloot en eventuele natuurcompensatie.

Om bovenstaande argumenten is het regulier ophogen van de weg in grond het voorkeursalternatief.

**4.4 Deeltraject B3 (A136, metrerings 0 - 400)**

Deeltraject B3 ligt op de Stammerdijk-noord, tussen het "Zwanengat" in het noorden en de A10 in het zuiden. Het gaat om metrerings 0 tot 400 waar de dijk een hoogtetekort heeft van circa 30 centimeter. Dit deeltraject ligt in landelijk gebied. Op de dijk is een weg gelegen. Naast de weg is de dijk met name bekleed met gras. Ook staat er op een enkele plek een boom naast de weg. Verder staan er twee (woon)boerderijen naast de dijk, waarvan de struiken/heg van één boerderij dicht op de weg staan.



Figuur 26. Deeltraject B3

#### 4.4.1 Bouwstenen

Voor deeltraject B3 zijn 2 bouwstenen opgehaald bij experts en de omgeving:

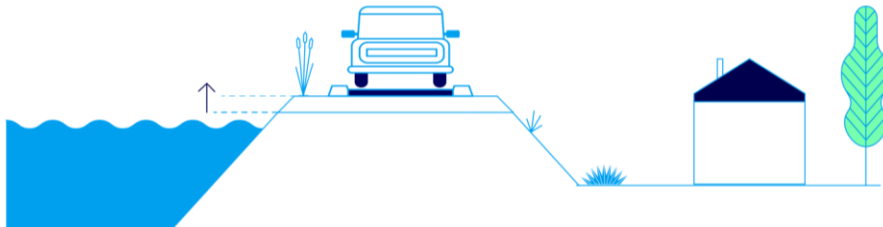
##### 1. Ophogen weg

Het hoogte tekort van de Stammerdijk kan worden opgelost door laag gelegen delen op te hogen met grond. Dit betekent dat eerst het bestaande asfalt wordt verwijderd. Hierna wordt de bestaande fundering opgehoogd met nieuw funderingsmateriaal, waarna een nieuwe asfaltweg wordt aangelegd. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De dijk wordt opgehoogd tot N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De weg wordt voorzien van een nieuwe asfaltconstructie of overlaging;
- Bomen die dicht op de weg staan en door de ophoging in het dijklichaam zouden komen te staan, worden verwijderd;



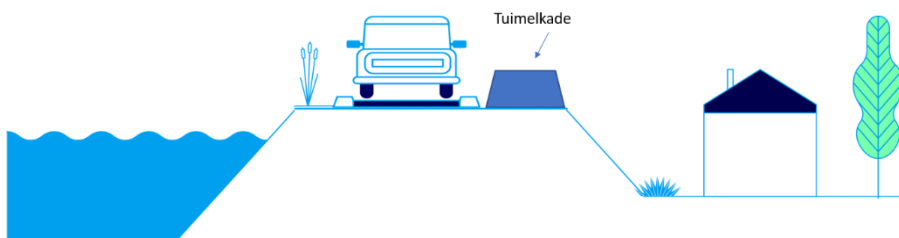
- Tuinen en opritten die direct aan de weg liggen worden aangepast en aangesloten op de verhoogde weg.



## 2. Tuimelkade tussen weg en boezemwater

Ook het aanleggen van een kleine grondophoging naast de weg, een tuimelkade, kan een oplossing voor het hoogtetekort van de dijk zijn. We leggen deze tuimelkade dan tussen de weg en het boezemwater aan. De tuimelkade moet voldoen aan een kruinbreedte van 1,50 meter. Bij deze bouwsteen dient met het volgende rekening te worden gehouden:

- De tuimelkade wordt aangelegd op een hoogte van N.A.P. + 0,40 meter, daarmee is de dijk voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De ruimte benodigd voor de ophoging moet worden vrij gemaakt van objecten, beplanting en bomen;
- Mogelijk wordt de boezem deels gedempt voor het plaatsen van de tuimelkade.
- De bestaande weg wordt niet veranderd en hoeft niet te worden afgesloten.



### 4.4.2 Beoordeling bouwstenen

Met behulp van de beschreven methode en het beoordelingskader uit hoofdstuk 3 hebben we de impact van de bouwstenen op de omgeving voor deeltraject B3 afgewogen. Tabel 12 laat het resultaat van deze beoordeling zien.

**Tabel 12. Beoordeling bouwstenen deeltraject B3**

	1. Ophogen weg	2. Tuimelkade tussen weg en boezemwater
--	----------------	---

<b>Projectdoelstelling</b>		
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2
Verwachten we draagvlak omgeving?	1	0
<b>Techniek</b>		
Uitvoerbaarheid	2	2
Beheersbaarheid dijk	1	1
Beheersbaarheid watersysteem	0	0
Toekomstbestendigheid	-1	-1
<b>Gebruik</b>		
Wonen	-1	-1
Werken	-1	-1
Recreatie	0	0
<b>Omgeving</b>		
Waterkwantiteit	0	0
Waterhuishouding	0	-2
Waterkwaliteit	0	0
Bodemkwaliteit	0	0
Landschap	1	-1
Archeologie	0	0
Natuur	-1	-2
Kabels & Leidingen	-1	-1
Uitvoeringsoverlast	-2	-1
<b>Kosten</b>		
Investeringskosten	1	1
Levensduurkosten	0	0
<b>Totaalscore</b>	<b>1</b>	<b>-4</b>

#### 4.4.3 Kansrijke oplossingen

De kansrijke oplossing op basis van de bovenstaande beoordeling is  
- Het ophogen van de weg op de dijk.

Doordat er op dit deeltraject weinig bebouwing op en naast de dijk staat, is het relatief gemakkelijk om de weg op te hogen en aan te sluiten op de omgeving. Het ophogen van de weg is een eenvoudig uitvoerbare techniek die bijdraagt aan een goed beheerbare dijk. Daarnaast zorgt het ophogen van de dijk voor een accentuering van de dijk in het landschap.

De bouwsteen 'aanleggen tuimelkade tussen de weg en het boezemwater' valt af om de volgende redenen

- Minder ruimte naast de weg wat leidt tot een beperkte draaicirkel om aangrenzende percelen op te rijden;
- Er is een grote kans dat de tuimelkade deels in de boezem geplaatst wordt waardoor de waterbergingscapaciteit wordt verminderd en de kwaliteit van de oevers wordt aangetast.

#### 4.4.4 Beoordeling kansrijke alternatieven

Voor dit dijktraject is maar één kansrijke oplossing beschikbaar wat dus resulteert in 1 voorkeursalternatief. Ondanks dat er maar één alternatief uit zeef 1 is gekomen, is deze in zeef 2 alsnog nader getoetst. Zo kunnen nieuwe inzichten hier ook leiden tot een andere beoordeling, of tot aandachtspunten voor een volgende fase.

Tabel 13. Beoordeling kansrijk alternatief deeltraject B3

	1. Ophogen weg
<b>Projectdoelstelling</b>	
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2
Verwachten we draagvlak omgeving?	1
<b>Techniek</b>	
Uitvoerbaarheid	2
Beheersbaarheid dijk	2
Beheersbaarheid watersysteem	0
Toekomstbestendigheid	-1
<b>Gebruik</b>	
Wonen	-1
Werken	-1
Recreatie	0
<b>Omgeving</b>	
Waterkwantiteit	0
Waterhuishouding	0
Waterkwaliteit	0
Bodemkwaliteit	0
Landschap	1
Archeologie	0
Natuur	-1
Kabels & Leidingen	-1
Uitvoeringsoverlast	-2
<b>Kosten</b>	
Investeringskosten	2
Levensduurkosten	0
<b>Totaalscore</b>	<b>3</b>

**Heroverweging kansrijke alternatieven:**

Ophogen weg:

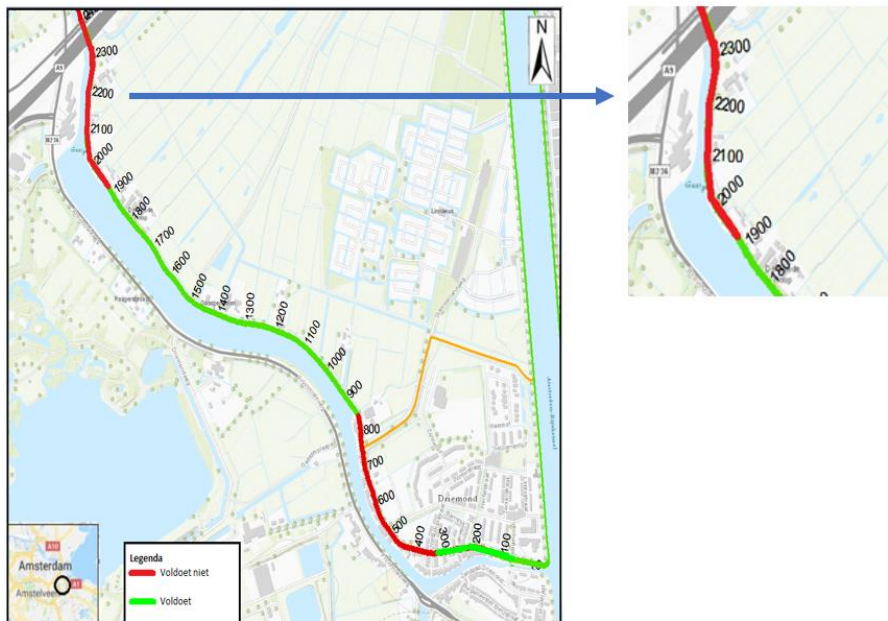
Er is voldoende ruimte om de dijk op te hogen in grond. Er is weinig invloed op wonen en werken, doordat de berm vrij breed is. Een grondlichaam is daarnaast goed beheerbaar.

**Conclusie / voorstel voorkeursalternatief:**

Doordat er in dit dijkvak geen gebrek is aan ruimte om op te hogen in grond is er geen reden om een andere oplossing te beschouwen. Het ophogen van de dijk in grond is hier de meest gewenste en logische oplossing.

#### 4.5 Deeltraject B4 (A137, metrerig 1875 - 2446)

Deeltraject B4 ligt op de Stammerdijk-zuid tussen metrerig 850 en 2446. Het gedeelte tussen metrerig 1875 en 850 is goedgekeurd en valt daarmee buiten de scope van de dijkverbetering. Het gedeelte tussen metrerig 2446 en 1875 kent op veel plekken een hoogtetekort van circa 30 tot 40 centimeter, om de waterveiligheid tijdens de komende 30 jaar te garanderen. Dit deeltraject bestaat deels uit een 'groene' dijk met weinig bebouwing. Op andere delen staat meer bebouwing (woningen), zowel aan de polderzijde als aan de boezemzijde van de dijk. Enkele van deze gebouwen of bijbehorende heggen staan erg dicht op de weg. Ook staan er aan dit deeltraject enkele bomen dicht op de weg.



Figuur 27. Deeltraject B4

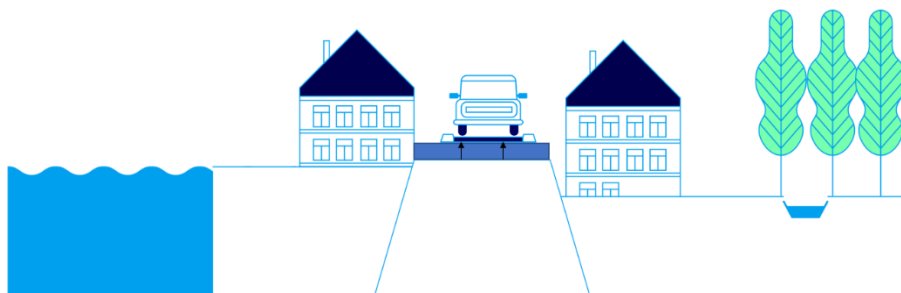
#### 4.5.1 Bouwstenen

##### 1. Ophogen weg

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan worden opgelost door laag gelegen delen op te hogen met grond. Dit betekent dat eerst het bestaande asfalt wordt verwijderd. Hierna wordt de bestaande fundering

opgehoogd met nieuw funderingsmateriaal, waarna een nieuwe asfaltweg wordt aangelegd. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De dijk wordt opgehoogd tot N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De weg wordt voorzien van een nieuwe asfaltconstructie of overlaging;
- Bomen die dicht op de weg staan en door de ophoging in het dijklichaam zouden komen te staan, worden verwijderd;
- Tuinen en opritten die direct aan de weg liggen, worden aangepast en aangesloten op de verhoogde weg. Deze aansluiting wordt gerealiseerd op particuliere percelen.
- Mogelijk ontstaan er knelpunten op locaties waar bij gebouwen of op de aangrenzende percelen weinig ruimte is om een geleidelijke aansluiting naar de verhoging te maken: hier is de ophoging van 30 cm moeilijk in te passen.

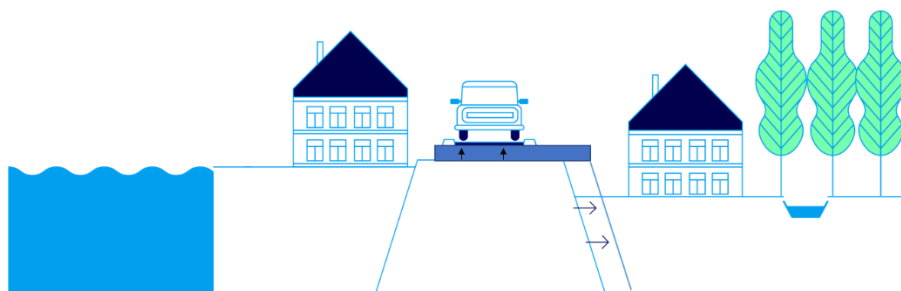


Figuur 28. Principeschets ophogen weg

## 2. Ophogen weg en waar aansluiting niet past, binnentalud verbreden en weg iets verleggen

Een andere manier om het hoogtetekort van de Stammerdijk op te lossen is het ophogen van de weg en op locaties waar dit niet in te passen is door bebouwing/objecten aan het buitentalud, de dijk te verbreden aan het binnentalud, de weg-as op te schuiven en vervolgens de weg op te hogen. Bij deze bouwsteen voorkomen we dat er knelpunten ontstaan op locaties waar gebouwen direct grenzen aan de weg en/of een aansluiting maken naar percelen moeilijk is bij een simpele ophoging van de weg. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De dijk wordt opgehoogd tot N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De weg wordt voorzien van een nieuwe asfaltconstructie of overlaging;
- Het binnentalud van de dijk wordt op locaties waar de weg niet opgehoogd kan worden verbreed de polder in, de teensloot moet daardoor mogelijk verlegd worden;
- Bomen die dicht op de weg staan en door de ophoging in het dijklichaam zouden komen te staan, worden verwijderd;
- Tuinen en opritten die direct aan de weg liggen, worden aangepast en aangesloten op de verhoogde weg.



Figuur 29. Principeschets ophogen weg en asverschuiving

## 3. Damwand aan waterkant

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan ook worden opgelost door een damwand te plaatsen, direct aan de waterkant tot op de pleistocene zandlaag. De damwand neemt de waterkerende functie van de dijk over. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De huidige referentielijn wordt verplaatst naar de damwand;
- De gebouwen tussen de weg en het boezemwater komen daarmee binnendijs te liggen;
- De stalen damwand wordt ontworpen met een levensduur van 75 jaar;
- Bestaande beschoeiingen en damwanden worden verwijderd;
- Bestaande steigers worden verwijderd en indien vergund weer teruggeplaatst;
- De damwand wordt geplaatst op N.A.P. +0,10 m, wat neerkomt op circa 0,50 m boven het water in de boezem. In de meeste gevallen is dit hoger dan de bestaande beschoeiingen.



**Figuur 30. Principeschets damwand**

#### 4. Nieuwe groene dijk aan leggen in het achterland

Een andere manier om het hoogtetekort van de Stammerdijk op te lossen is om een nieuwe dijk aan te leggen in de polder, achter de bebouwing van de Stammerdijk. Dit zou een 'groene' dijk worden zonder verkeersfunctie of andere objecten, enkel met grasbekleding. In dit geval neemt deze nieuwe dijk de waterkerende functie van de huidige Stammerdijk over. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De huidige referentielijn wordt verplaatst naar de nieuwe dijk in het achterland;
- Alle gebouwen op dit deeltraject en de weg komen op deze manier buitendijs te liggen en worden daarmee niet beschermd tegen hoogwater uit de boezem;
- Er moet grond worden opgekocht van partijen die eigenaar zijn van de grond waar de nieuwe dijk komt de liggen
- De nieuwe dijk wordt geplaatst op N.A.P. +0,40 m en moet een kruinbreedte van 1,5 meter hebben.
- Er ontstaan op deze manier twee dijken in het landschap.



**Figuur 31. Principeschets nieuwe dijk in achterland**

#### 4.5.2

#### Beoordeling bouwstenen

Met behulp van de beschreven methode en het beoordelingskader uit hoofdstuk 3 hebben we de verschillende bouwstenen voor Deeltraject B4 afgewogen. Tabel 14 laat het resultaat van deze afweging zien.

Tabel 14. Beoordeling bouwstenen deeltraject B4

	1. Ophogen weg	2. Damwand aan waterkant	3. Ophogen weg en waar aansluiting niet past, binnentalud verbreden en	4. Nieuwe groene dijk aanleggen in achterland
<b>Projectdoelstelling</b>				
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	2	1
Verwachten we draagvlak omgeving?	-1	-1	1	-2
<b>Techniek</b>				
Uitvoerbaarheid	1	2	1	-1
Beheersbaarheid dijk	0	-1	0	2
Beheersbaarheid watersysteem	0	0	0	0
Toekomstbestendigheid	1	-1	1	1
<b>Gebruik</b>				
Wonen	-2	-1	0	-2
Werken	-2	-1	0	-2
Recreatie	0	0	0	0
<b>Omgeving</b>				
Waterkwantiteit	0	0	0	-1
Waterhuishouding	0	-1	0	-1
Waterkwaliteit	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0	0
Landschap	1	0	-1	-2
Archeologie	0	-1	-1	-1
Natuur	-1	-1	-1	-2
Kabels & Leidingen	-1	-2	-1	-1
Uitvoeringsoverlast	-1	-1	-1	-1
<b>Kosten</b>				
Investeringskosten	2	-2	0	-2
Levensduurkosten	0	2	0	0
<b>Totaalscore</b>	<b>1</b>	<b>-7</b>	<b>0</b>	<b>-14</b>

#### 4.5.3 Kansrijke oplossingen

De kansrijke oplossingen op basis van de bovenstaande beoordeling zijn:

- Ophogen weg;
- Ophogen weg en waar aansluiting naar percelen niet past, binnentalud verbreden en weg iets verleggen.
- Damwand

In de praktijk vormen de eerste twee kansrijke oplossingen samen één kansrijke oplossingen. We verbeteren de dijk door de huidige weg recht omhoog op te hogen. Waar dit niet in te passen is omdat gebouwen of objecten erg dicht op de weg staan (allen het geval aan het buitentalud), verbreden we het binnentalud en verschuiven we de weg in de richting van deze verbreding om deze hier op de juiste hoogte aan te leggen. Op deze manier richten we minimale schade aan privaat eigendom aan waardoor we draagkracht van de omgeving voor deze oplossing verwachten. Daarnaast is dit een goed uit te voeren, goed te beheren en toekomstbestendige oplossing.

Ondanks dat de damwand niet erg gunstig scoort, wordt deze wel meegenomen in de beschouwing als kansrijk alternatief. Indien een oplossing in grond niet blijkt te passen, wordt er verder gekeken naar constructieve oplossingen.

De andere bouwsteen is afgefallen op basis van de beoordeling in tabel 12 om de volgende redenen:

- Het aanleggen van een nieuwe dijk verder in de polder. Dit is duur en ingrijpend voor de omgeving met veel negatieve gevolgen op het gebied van wonen en werken. We verwachten dan ook geen draagkracht voor deze oplossing bij de omgeving. Daarnaast kan deze bouwsteen geen waterveiligheid garanderen voor de huidige bebouwing op dit deeltraject doordat alle bebouwing aan de huidige dijk buitendijks komt te staan.

#### 4.5.4 Beoordeling alternatieven

De hierboven genoemde kansrijke oplossingen zijn verder uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief is een ruimtelijk uitgewerkte oplossing (een schetsontwerp). Op basis hiervan hebben we zeef 2 van het beoordelingskader toegepast en om de alternatieven tegen elkaar af te wegen op basis van de schetsontwerpen. Het resultaat van deze afweging staat in tabel 15.

Tabel 15. Beoordeling kansrijke alternatieven deeltraject B4

	1. Ophogen weg	2. Damwand aan waterkant
<b>Projectdoelstelling</b>		
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2
Verwachten we draagvlak omgeving?	-1	1



<b>Techniek</b>		
Uitvoerbaarheid	1	1
Beheersbaarheid dijk	2	-1
Beheersbaarheid watersysteem	0	0
Toekomstbestendigheid	-1	-1
<b>Gebruik</b>		
Wonen	-1	-1
Werken	-1	-1
Recreatie	0	0
<b>Omgeving</b>		
Waterkwantiteit	0	0
Waterhuishouding	0	-1
Waterkwaliteit	0	0
Bodemkwaliteit	0	0
Landschap	1	0
Archeologie	0	-1
Natuur	-1	-1
Kabels & Leidingen	-1	-1
Uitvoeringsoverlast	-2	-1
<b>Kosten</b>		
Investeringskosten	2	-2
Levensduurkosten	0	2
<b>Totaalscore</b>	<b>0</b>	<b>-5</b>

#### Heroverweging kansrijke alternatieven:

##### *Ophogen weg*

Op sommige plekken is er weinig ruimte doordat er woningen dicht aan de dijk staan. Dit heeft een negatief effect op de uitvoerbaarheid. Door de krappe delen is er aanleiding om te kijken naar maatwerkoplossingen. Zoals eerder gesteld kunnen deze maatwerkoplossingen bestaan uit het binnendijsk verbreden van de dijk. Het ruimtegebrek en de behoefte aan maatwerkoplossingen maakt dit alternatief wel minder toekomstbestendig. Ruimte voor een eventuele verdere uitbreiding of ophoging (van enkele delen) is een aandachtspunt.

##### *Damwand aan de waterkant*

Een damwand aan de waterzijde brengt een grotere onderzoeklast met zich mee. Ook moeten er maatregelen worden getroffen om het effect dat een damwand heeft op de waterhuishouding, te mitigeren. De uitvoeringsmethode zal met zorg moeten gebeuren om schade aan panden te voorkomen. Ook krijgen de bewoners te maken met ge- en verboden door de verplaatsing van de waterstaatkundige referentielijn. Een meerwaarde voor de eigenaren zou zijn dat ze binnendijsk komen te wonen en dat zij hun beschoeiing niet meer hoeven te beheren. Door de aanbrengrdiepte zijn negatieve effecten op archeologie en kabels en leidingen niet uit te sluiten.

#### Conclusie / voorstel voorkeursalternatief:

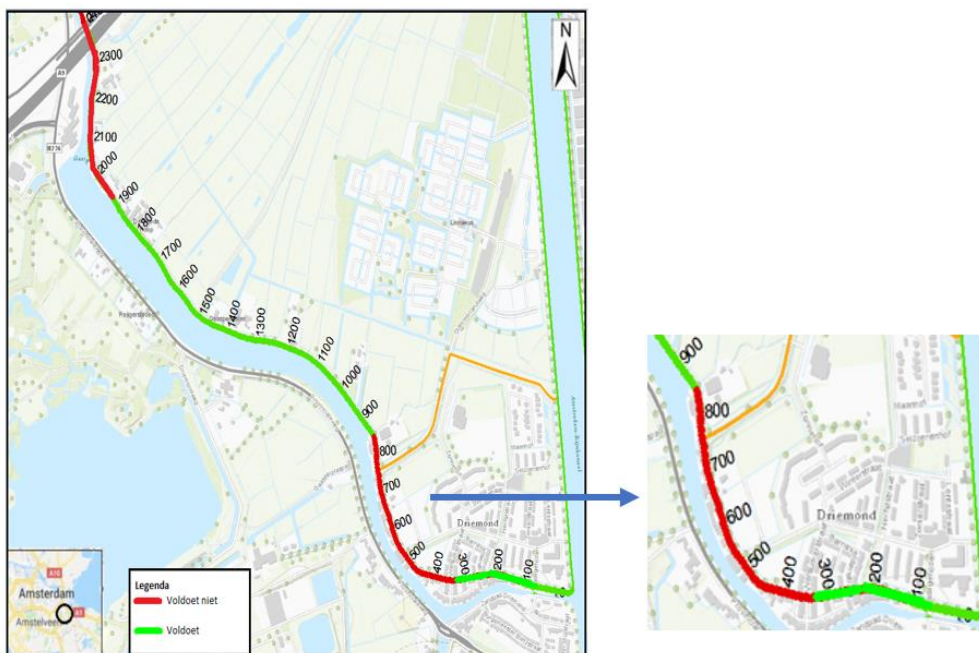
Op enkele plekken na, waar woningen dicht aan de dijk staan, is er voldoende ruimte om de dijk hier op te hogen in grond. Waar er weinig ruimte is zal in de volgende fase aandacht moeten worden besteed aan maatwerkoplossingen.

#### 4.6 Deeltraject C (A137, metrereng 320 – 850)

Deeltraject C ligt in het bebouwde gebied van het dorp Driemond en heeft een hoogtetekort van circa 60 centimeter tussen metrereng 320 en 850 om de waterveiligheid tijdens de komende 30 jaar te kunnen

garanderen. Op dit deel van de Stammerdijk staat een groot deel van de bebouwing buitendijks: tussen het boezemwater en de weg. De voorkant van de huizen staat erg dicht op de weg, veel voordeuren komen direct uit op de straat. Aan de oostkant van de dijk, de polderzijde, ligt een teensloot waaraan een groot aantal volkstuinen grenst. Aan deze kant van de dijk staat niet veel bebouwing. Direct naast de weg liggen parkeervakken en staan enkele bomen.

Het goedgekeurde gedeelte van het dorp Driemond (metreering 320 tot 0) is recentelijk opgehoogd door de gemeente Amsterdam, als onderdeel van het onderhoud. Dit gedeelte voldoet voor de komende 15 jaar aan de gestelde hoogte-eis.



**Figuur 32. Deeltraject C**

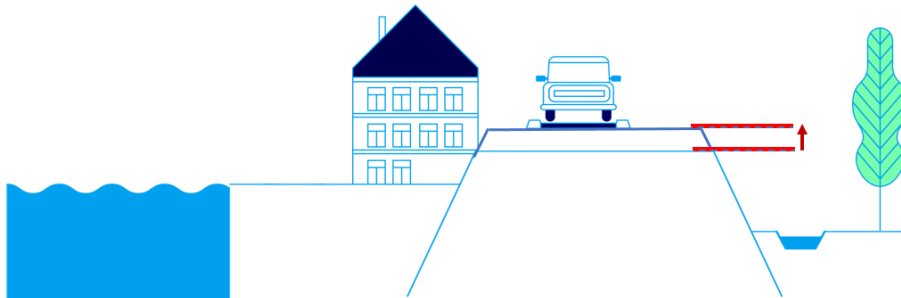
#### 4.6.1 **Bouwstenen**

Voor deeltraject C hebben we de volgende bouwstenen opgehaald:

##### 1. **Ophogen weg**

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan worden opgelost door laag gelegen delen op te hogen met grond. Dit betekent dat eerst het bestaande asfalt wordt verwijderd. Hierna wordt de bestaande fundering opgehoogd met nieuw funderingsmateriaal, waarna een nieuwe asfaltweg wordt aangelegd. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De dijk wordt opgehoogd tot N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De weg wordt voorzien van een nieuwe asfaltconstructie of overlaging;
- Bomen die dicht op de weg staan en door de ophoging in het dijklichaam zouden komen te staan, worden verwijderd;
- Tuinen en opritten die direct aan de weg liggen worden aangepast en aangesloten op de verhoogde weg.
- Mogelijk ontstaan er knelpunten op locaties waar voordeuren van gebouwen direct grenzen aan de weg: hier is de wegophoging van 30 cm moeilijk in te passen.



**Figuur 33. Principeschets ophogen weg**

## 2. Ophogen weg voor 15 in plaats van 30 jaar

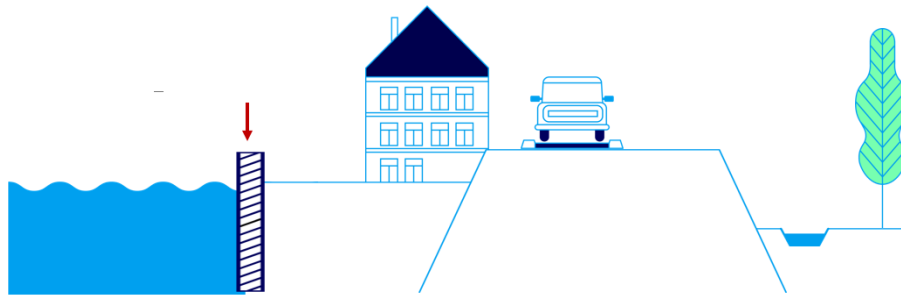
In principe is het doel om de Stammerdijk weer aan de hoogte-eis te laten voldoen voor de **komende 30 jaar**. Echter, voor dit deeltraject hebben we een bouwsteen opgehaald die inhoudt dat we de dijk/weg ophogen voor een **periode van 15 jaar**. Dit betekent het volgende:

- De dijk wordt opgehoogd tot N.A.P. +0,25 meter en is daarmee voor de komende 15 jaar op hoogte;
- De weg wordt voorzien van een nieuwe asfaltconstructie of overlaging;
- We sluiten hiermee aan bij de levensduur van de net aangelegde weg tussen metrering 100 en 300 meter. Deze net nieuw aangelegde weg zal over 15 jaar niet meer aan de hoogtenormen van de dijk voldoen.
- Bomen die dicht op de weg staan en door de ophoging in het dijklichaam zouden komen te staan, worden verwijderd;
- Tuinen en opritten die direct aan de weg liggen worden aangepast en aangesloten op de verhoogde weg.
- De lagere ophoging van de weg zorgt ervoor dat er minder knelpunten bij voordeuren en particuliere percelen ontstaan dan bij een ophoging voor 30 jaar.

## 3. Damwand aan waterkant

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan ook worden opgelost door een damwand te plaatsen, direct aan de waterkant tot op de pleistocene zandlaag. De damwand neemt de waterkerende functie van de dijk over. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De huidige referentielijn wordt verplaatst naar de damwand;
- De gebouwen tussen de weg en het boezemwater komen daarmee binnendijks te liggen;
- De stalen damwand wordt ontworpen met een levensduur van 75 jaar;
- Bestaande beschoeiingen en damwanden worden verwijderd;
- Bestaande steigers worden verwijderd en indien vergund weer teruggeplaatst;
- De damwand wordt geplaatst op N.A.P. +0,10 m, wat neerkomt op circa 0,50 m boven het water in de boezem. In de meeste gevallen is dit hoger dan de bestaande beschoeiingen.

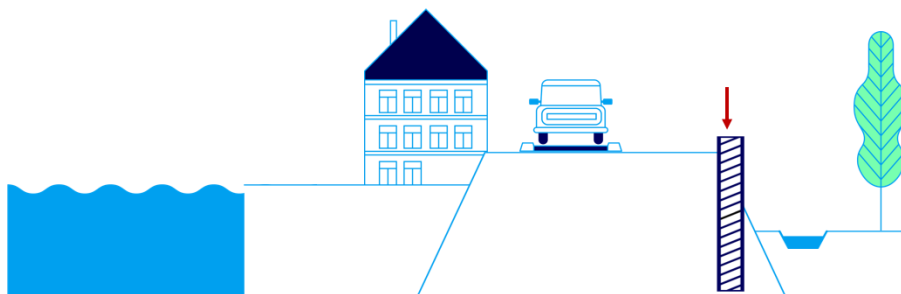


Figuur 34. Principeschets damwand waterkant

#### 4. Damwand aan polderkant

Een andere manier om het hoogtetekort van de Stammerdijk op te lossen is het plaatsen van een damwand aan de polderzijde. Ook in dit geval neemt de damwand de functie van de dijk over. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De huidige referentielijn wordt verplaatst naar de damwand;
- Niet alleen de gebouwen, maar ook de weg komt daarmee buitendijks te liggen;
- De stalen damwand wordt ontworpen met een levensduur van 75 jaar;
- De damwand wordt geplaatst op N.A.P. +0,10 m en zal daarom enkele tientallen centimeters boven het wegoppervlak uitsteken.
- Huizen en weg komen daardoor buitendijks te liggen.

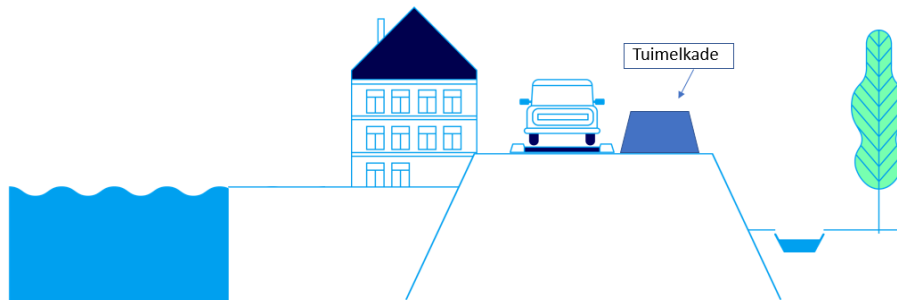


Figuur 35. Principeschets damwand polderkant

#### 5. Tuimelkade tussen weg en polder

Ook het aanleggen van een kleine grondhophoging naast de weg, een tuimelkade, kan een oplossing voor het hoogtetekort van de dijk zijn. Deze tuimelkade wordt aangelegd tussen de weg en het binnentalud van de dijk. De tuimelkade moet voldoen aan een kruinbreedte van 1,50 meter en een hoogte van N.A.P. + 0,40 meter. Voor het inpassen van deze bouwsteen onderscheiden we 3 opties:

- a. Tuimelkade aanleggen in de berm, tussen de weg en het binnentalud. Dit is alleen mogelijk als hier voldoende ruimte aanwezig is.



Figuur 36. Principeschets tuimelkade optie A

- b. Tuimelkade aanleggen in de berm, tussen de weg en het binnentalud en hierbij de berm verbreden als op een locatie te weinig ruimte aanwezig is. Met deze optie schuift het binnentalud verder de polder in en moet de teensloot die onderaan de dijk ligt elders worden gecompenseerd.



Figuur 37. Principeschets tuimelkade optie B

- c. Tuimelkade aanleggen in de berm, tussen de weg en het binnentalud en hierbij de berm verbreden als op een locatie te weinig ruimte aanwezig is. Met deze optie schuift het binnentalud verder de polder in en plaatsen we een stabiliteitsscherf op de rand van de teensloot zodat deze niet elders gecompenseerd hoeft te worden.



Figuur 38. Principeschets tuimelkade optie C

Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

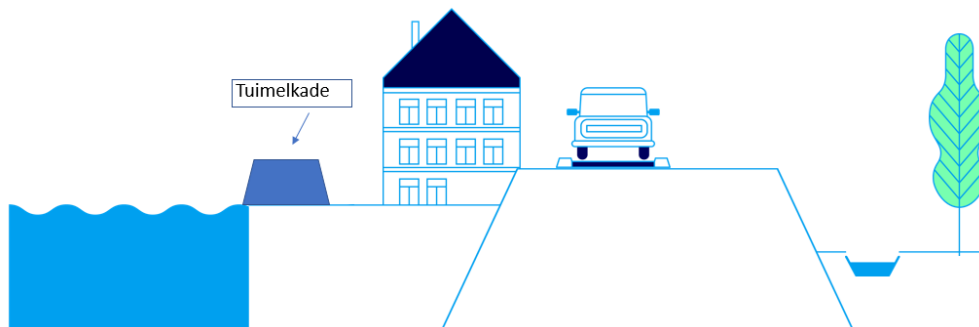
- De dijk is voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De ruimte benodigd voor de ophoging moet worden vrij gemaakt van objecten, beplanting en bomen;
- De bestaande weg wordt niet veranderd en hoeft niet te worden afgesloten.

## 6. Dijk maken in tuin bewoners

Het hoogtetekort van de Stammerdijk kan ook worden opgelost door een dijk te maken in de achtertuin van bewoners, direct aan de boezemzijde. Het gaat hier ook om een tuimelkade, een kleine grondhoging met een kruin van 1,5 meter breed die circa 30 centimeter boven het maaiveld uitkomt. Deze tuimelkade in de

achtertuin van de bewoners neemt de waterkerende functie van de dijk over. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De huidige referentielijn wordt verplaatst naar de tuimelkade in de tuin van bewoners;
- De gebouwen tussen de weg en het boezemwater komen daarmee binnendijks te liggen;
- De dijk wordt opgehoogd tot N.A.P. +0,40 meter en is daarmee voor de komende 30 jaar op hoogte;
- De ruimte benodigd voor de ophoging moet worden vrij gemaakt van objecten, beplanting en bomen;

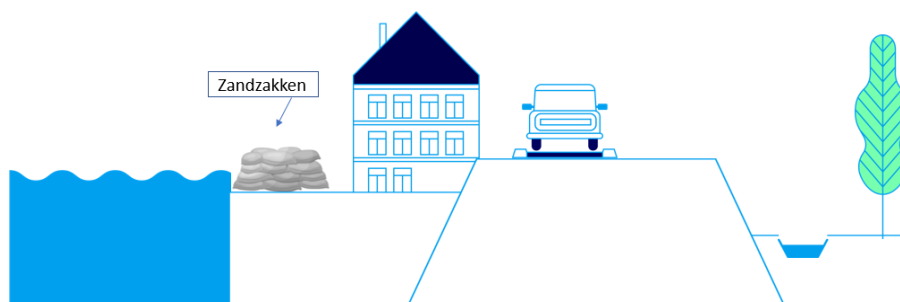


**Figuur 39. Principeschets tuimelkade waterkant**

#### **7. Zandzakken plaatsen bij hoogwater**

Een andere manier om waterveiligheid in de achterliggende polder te realiseren is met behulp van een beheersmaatregel maatregel: het plaatsen van zandzakken bij hoogwater. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- Er verandert niks aan de huidige inrichting van het gebied;
- In geval van hoogwater worden zandzakken geplaatst aan de waterzijde door dijkbeheerders van het waterschap;
- Deze maatregel is niet erg robuust: in geval van nood is een grote inspanning van beheerders noodzakelijk.

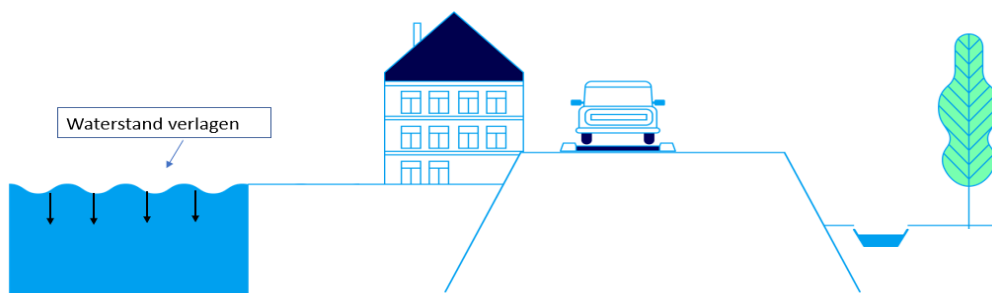


**Figuur 40. Principeschets zandzakken**

#### **8. Waterstand verlagen**

De waterveiligheid kan ook worden geborgd door het waterpeil in de weespertrekvaart/Gaasp te laten dalen. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- Er verandert niks aan de huidige inrichting van het gebied;
- De waterstand wordt verlaagd met circa 30 centimeter;
- Dit is een erg complexe maatregel omdat de Weespertrekvaart en de Gaasp in verbinding staan met het een groot deel van het watersysteem in het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht.



Figuur 41. Principeschets waterstandsverlaging

#### 4.6.2

#### Beoordeling bouwstenen

Met behulp van de beschreven methode en het beoordelingskader uit hoofdstuk 3 hebben we de verschillende bouwstenen voor Deeltraject C afgewogen. Tabel 16 laat het resultaat van deze afweging zien.

Tabel 16. Beoordeling bouwstenen deeltraject C

	1. Ophogen weg voor 30 jaar	2. Ophogen weg voor 15 jaar	3. Damwand aan waterkant	4. Damwand aan polderkant	5. Tuimelkade tussen weg en polder	6. Dijk maken in tuin bewoners	7. Zandzakken plaatsen bij hoogwater	8. Waterstand verlagen
<b>Projectdoelstelling</b>								
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	2	1	1	2	-1	1
Verwachten we draagvlak omgeving?	-2	-1	2	1	0	-2	-1	-2
<b>Techniek</b>								
Uitvoerbaarheid	-2	-1	2	-1	1	1	0	-2
Beheersbaarheid dijk	2	2	-1	-1	2	-1	-2	0
Beheersbaarheid watersysteem	0	0	0	0	0	0	0	-2
Toekomstbestendigheid	-1	-2	-1	-1	1	0	-2	0
<b>Gebruik</b>								
Wonen	-2	-1	-1	-1	0	-2	-1	-2
Werken	-1	-1	-1	0	0	-2	-1	-2
Recreatie	0	0	0	0	0	-1	0	-1
<b>Omgeving</b>								
Waterkwantiteit	0	0	0	0	-1	0	0	-2
Waterhuishouding	0	0	0	0	0	0	0	-2
Waterkwaliteit	0	0	-1	-1	-1	0	0	-2
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	-1	-1	0	0
Landschap	1	1	-1	-1	-1	-1	0	0
Archeologie	0	0	-1	-1	0	0	0	0
Natuur	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0
Kabels & Leidingen	-1	-1	-2	-2	-1	-1	0	0



Uitvoeringsoverlast	-2	-2	-1	-2	0	-2	0	0
<b>Kosten</b>								
Investeringskosten	2	2	-2	-2	-2	0	0	-2
Levensduurkosten	0	-1	2	2	0	0	0	0
<b>Totaalscore</b>	<b>-5</b>	<b>-6</b>	<b>-5</b>	<b>-10</b>	<b>-3</b>	<b>-11</b>	<b>-8</b>	<b>-18</b>

#### 4.6.3 Kansrijke oplossingen

Op basis van de bovenstaande beoordeling hebben we drie bouwstenen uitgekozen die we zien als kansrijke oplossing.

- Ophogen weg voor 30 jaar
- Ophogen weg voor 15 jaar
- Damwand plaatsen aan de waterkant
- Tuimelkade plaatsen tussen de weg en het binnentalud.

Deze vier bouwstenen voldoen het best aan de projectdoelstellingen en hebben het minst negatieve effect op de omgeving. Daarnaast zijn de oplossingen goed uitvoerbaar en beheersbaar.

De volgende bouwstenen zijn afgevalen om de volgende redenen:

- Plaatsen damwand aan de polderkant. Met deze maatregel is weinig ervaring in de praktijk waardoor problemen kunnen ontstaan met de uitvoerbaarheid. Ook kunnen trillingen tijdens de uitvoering leiden tot schade aan panden en brengt de maatregel hoge investeringskosten met zich mee.
- Dijk maken direct aan de waterkant, in de tuin van bewoners. Voor deze maatregel verwachten we weinig draagvlak bij bewoners/ondernemers. Ook op het gebied van uitvoerbaarheid en beheersbaarheid scoort deze bouwsteen laag. Een dijk realiseren en beheren op particulier terrein is niet wenselijk. Tevens willen we de bewoners de uitvoeringsoverlast voor het aanleggen van deze dijk in hun tuin besparen. Daarnaast leggen we een extra dijk in het landschap aan, wat de landschappelijke waarde van de dijk in de omgeving aantast.
- Zandzakken plaatsen bij hoogwater. Deze maatregel is niet erg robuust: in geval van nood is een grote inspanning van beheerders noodzakelijk. We kunnen op deze manier waterveiligheid niet ten alle tijden garanderen en verwachten daarnaast weinig draagvlak bij de omgeving voor deze maatregel. We voldoen daardoor niet aan de projectdoelstellingen waardoor we deze bouwsteen hebben moeten afstrepen.
- Waterstand verlagen. Deze maatregel is afgekeurd op uitvoerbaarheid. De watersysteemexperts van Waternet hebben aangegeven dat dit niet realiseerbaar is omdat de Weespertrekvaart en de Gaasp in verbinding staan met het een groot deel van het watersysteem in het beheersgebied van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Een verlaging van de waterstand in het gehele beheersgebied is te complexe en dure opgave voor dit waterveiligheidsprobleem.

#### 4.6.4 Beoordeling alternatieven

De hierboven genoemde kansrijke oplossingen zijn verder uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief is een ruimtelijk uitgewerkte oplossing. Op basis hiervan hebben we zeef 2 van het beoordelingskader toegepast en om de alternatieven tegen elkaar af te wegen op basis van de schetsontwerpen. Het resultaat van deze afweging staat in tabel 17.

Na overleg met de gemeente Amsterdam is het alternatief damwand aan de polderkant weer meegenomen in de tweede zeef. Waar eerder werd geacht dat negatieve effecten dermate hoog zouden zijn, zou het met name in relatie tot omgevingsaspecten (woongenot) een valide oplossing kunnen zijn. Tevens creëer je met deze oplossing ruimte doordat het huidige binnentalud wordt opgevuld tot damwandhoogte. Om hier een gedegen uitspraak over te doen is deze oplossing meegenomen in de tweede zeef.

Ook is één voorheen kansrijk geachte oplossing afgevalen. Het ophogen van de dijk voor een planperiode van 30 jaar is namelijk niet in te passen, blijkt uit nader onderzoek. Enkel de grondophoging voor een



planperiode van 15 jaar resteert qua reguliere grondoplossingen. In de tabel hieronder is de beoordeling van de kansrijke alternatieven weergegeven.

**Tabel 17. Beoordeling kansrijke alternatieven deeltraject C**

	1. Ophogen weg voor 15 jaar	2. Damwand aan waterkant	3. Damwand polderkant	4. Tuimelkade tussen weg en polder
<b>Projectdoelstelling</b>				
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	1	1
Verwachten we draagvlak omgeving?	-1	1	0	-1
<b>Techniek</b>				
Uitvoerbaarheid	-1	1	2	-1
Beheersbaarheid dijk	2	-1	-1	-2
Beheersbaarheid watersysteem	0	0	0	0
Toekomstbestendigheid	-2	-1	-1	-1
<b>Gebruik</b>				
Wonen	-1	-1	0	-1
Werken	-1	-1	0	-1
Recreatie	0	0	0	0
<b>Omgeving</b>				
Waterkwantiteit	0	0	0	0
Waterhuishouding	0	-1	-1	0
Waterkwaliteit	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0	0
Landschap	1	0	-1	-1
Archeologie	0	-1	-1	0
Natuur	-1	-1	-1	-1
Kabels & Leidingen	-1	-2	-2	-1
Uitvoeringsoverlast	-2	-1	-1	-1
<b>Kosten</b>				
Investeringskosten	1	-2	-2	1
Levensduurkosten	-2	2	2	-1
<b>Totaalscore</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-10</b>

#### *Ophogen weg voor 15 jaar*

Het ophogen van de weg voor 15 jaar is een kansrijk alternatief die minder hoogte (en daardoor ruimte) behoeft dan ophogen voor een planperiode van 30 jaar. Het scheelt namelijk 15 jaar bodemdaling en zetting. Dit leidt echter niet direct tot een simpele oplossing. De ruimte blijft schaars. Daarbij betekent een planperiode van 15 jaar een hogere frequentie van werkzaamheden (zowel in uitvoering, maar ook in de ontwerpfase). Voordeel van dit alternatief zijn de geringe investeringskosten aan de voorkant en de afwezigheid van effecten op water. Een nadeel voor de gemeente Amsterdam hier is dat het aanbrengen van asfalt vaak gebeurt voor een planperiode van 30 jaar. Om dit gelijk te laten lopen is afstemming nodig.

#### *Damwand aan de waterkant*

Een damwand aan de waterzijde brengt een grotere onderzoeklast met zich mee. Ook moeten er maatregelen worden getroffen om het effect dat een damwand heeft op de waterhuishouding te mitigeren. De uitvoeringsmethode zal met zorg moeten gebeuren om schade aan panden te voorkomen. Ook krijgen de bewoners te maken met ge- en verboden door de verplaatsing van de waterstaatkundige referentielijn. Een meerwaarde voor de eigenaren zou zijn dat ze binnendijs komen te wonen en dat zij hun beschoeiing niet meer hoeven te beheren. Door de aanbrengdiepte zijn negatieve effecten op archeologie en kabels en leidingen niet uit te sluiten.

Tenslotte ontstaan er door de funtiescheiding van de kering en de weg kansen voor de inrichting van de openbare ruimte. De beperkingen die gelden bij een waterkering komen namelijk te vervallen.

#### *Damwand aan de polderkant*

Een damwand aan de polderkant brengt aanzienlijk minder risico's met zich mee met betrekking tot schade aan woningen. Binnendijs op dit gedeelte van Driemond staan namelijk geen woningen. Er ligt echter wel een sloot binnendijs, die afhankelijk van de precieze locatie van de damwand gedempt en gecompenseerd zal moeten worden. Dit komt niet als negatief effect naar voren in verband met de compensatieplicht. Wel is dit een aandachtspunt voor een verdere fase mocht dit het voorkeursalternatief worden. Naast de sloot liggen er binnendijs ook volkstuinen die eventueel geraakt zouden kunnen worden door het ruimtebeslag. De direct aanwonenden worden met dit alternatief dus ontzien in eventuele schade aan woningen, maar er spelen ook andere belangen. Voor de gemeente Amsterdam zou dit extra ruimte opleveren aangezien het talud aangevuld zou worden met grond tot de hoogte van de damwand.

#### *Tuimelkade tussen de weg en de polder*

Dit alternatief komt beduidend slechter uit de effectbeoordeling dan de andere drie alternatieven. Het grootste minpunt van deze tuimelkade is de slechte beheersbaarheid. Een tuimelkade is erg onderhoudsintensief. Tevens hanteert de gemeente Amsterdam het uitgangspunt dat het aantal parkeerplaatsen gelijk dient te blijven, en dat compensatie binnen Driemond zo goed als onmogelijk is. Een tuimelkade naast de weg die hoog genoeg dient te zijn om de waterveiligheid te borgen én ingepast moet kunnen worden als zijnde een parkeerplaats zorgt voor een groot ruimtebeslag. Hierdoor zou de sloot gedempt en gecompenseerd moeten worden en zal er blijvende impact zijn op de volkstuinen. Ook schaadt dit alternatief het woongenot van de aanwonenden, aangezien zij uitkijken op een verhoogde berm, al dan niet met parkeerfunctie.

#### **Heroverweging kansrijke alternatieven:**

Uit de beoordeling van deeltraject C blijkt dat er vooral veel negatieve effecten optreden in het geval van het aanbrengen van een tuimelkade. De andere drie alternatieven verschillen nauwelijks qua resultaat. Hierom is besloten om een nadere verdieping uit te voeren betreffende deze drie alternatieven. Hiervoor zijn met name de kosten en het draagvlak van de omgeving nader in beeld gebracht. De kosten zijn beter inzichtelijk gemaakt door een uitgevoerde SSK-raming, en het draagvlak is nader onderzocht door middel van een extra bewonersavond en een enquête.

Om een volledig beeld te krijgen is tevens besloten om ook het goedgekeurde gedeelte van de Stammerdijk (tot aan de brug in het oosten van Driemond) mee te nemen in de kostenberekening. Dit gedeelte is namelijk opgehoogd voor een tijdsperiode van 15 jaar. Omdat de damwanden een planperiode hebben van 75 jaar is er voor gekozen om ook het ophogen van de weg voor 15 jaar in het licht van 75 jaar te beschouwen. Op deze manier kunnen de kosten van de drie overgebleven alternatieven zo objectief mogelijk beschouwd worden.

Voor de kosten is een aanvullende, kwantitatieve scoretabel gemaakt.

**Tabel 18. Aanvullende scoretabel kosten**

Score	Kosten
-------	--------

2	€0 - 0,5 miljoen
1	0,5 miljoen – 1 miljoen
0	1 miljoen – 2 miljoen
-1	2 miljoen – 5 miljoen
-2	> 5 miljoen

#### *Ophogen weg voor 15 jaar*

##### Draagvlak omgeving:

Draagvlak voor het ophogen van de weg eens per 15 jaar is er niet, om verschillende redenen. De bewoners geven unaniem aan dat de bomen aan de wegzijde voor hen belangrijker zijn dan de bomen aan de waterkant. Bij het ophogen van de weg is het aannemelijk dat de bomen aan de wegzijde verwijderd moeten worden. Daarnaast zijn alle respondenten het oneens over de stelling 'Ik heb liever elke 15 jaar een wegophoging, in plaats van eenmalig overlast in mijn achtertuin'. Ook wordt bij de vraag 'Ik heb een voorkeur voor de volgende variant' nul keer de wegophoging als voorkeursvariant genoemd. Het sentiment tijdens de bewonersavond was ook duidelijk; zo veel en frequente uitvoeringshinder als gevolg van de wegophogingen is onacceptabel. Het dorpsgezicht is belangrijk, dus het kappen van de bomen zou ook een onacceptabel effect zijn van de wegophoging. Om deze redenen is het draagvlak voor deze variant bijgesteld van -1 naar -2.

##### Kosten:

De totale lengte van de wegophoging bedraagt 720 meter. Ophoging van het wegprofiel tussen de komgrens en huisnummer 13A start in jaar 0 (start uitvoering) en vervolgens na elke 15 jaar wordt het gehele traject opgehoogd. Dat betekent dat in een tijdsbestek van 75 jaar het gehele traject vier keer wordt opgehoogd, en het huidig afgekeurde deel nog één keer extra aan het begin van de planperiode. De investeringskosten van dit alternatief bedragen circa €2.17 miljoen euro, en de instandhoudingskosten bedragen ca €5.06 miljoen euro. Dit komt neer op een totale levenscycluskosten (met inbegrip van verwijderen aan het einde van de planperiode) van €7.23 miljoen.

\*In deze variant is geen rekening gehouden met een verdeling van de kosten met betrekking tot het aanleggen van nieuwe wegverharding met de gemeente Amsterdam. Een deel van de kosten van het aanbrengen van nieuwe wegverharding is te verhalen bij de gemeente Amsterdam. Echter, dient dit in nauw overleg te worden afgestemd. Om deze reden zijn deze kosten nog niet verrekend in de SSK-raming.

#### *Damwand aan de waterkant*

##### Draagvlak omgeving:

Uit de bewonersavond en bijbehorende enquête blijkt dat er veel draagvlak is voor de damwand aan de waterkant. Zo hebben 6 van de 8 respondenten aangegeven het eens te zijn met de stelling: "Ik vind het belangrijk dat ik binnendijs kom te wonen, ook al betekent dit dat er regels gaan gelden aan de waterkant in mijn tuin". Daarnaast is er unaniem voor de damwand gestemd bij de vraag "Ik heb een voorkeur voor de volgende variant". Ook het feit dat de bewoners geen zorg hoeven te dragen voor beschoeiingen stemt men positief, maar ook het vergrote gevoel van veiligheid door binnendijs te komen wonen is aanwezig. Om deze redenen is de beoordeling van het draagvlak in de omgeving bijgesteld van 1 naar 2.

##### Kosten:

De totale lengte van de damwand bedraagt 800 meter. Deze variant wordt na uitvoering van periodiek onderhoud voorzien en heeft een levensduur van 75 jaar. De investeringskosten van deze variant bedragen circa €5,31 miljoen, en de instandhoudingskosten bedragen ca €0,46 miljoen. Dit komt neer op een totale levenscycluskosten van circa €5,76 miljoen.

#### *Damwand aan de polderkant*

##### Draagvlak omgeving:

Deze variant is wat gecompliceerder met betrekking tot de omgeving. Doordat een gedeelte van de Lange Stammerdijk alsnog in grond opgehoogd dient te worden (door de bebouwing aan weerszijde van de weg, past er hier geen damwand aan de polderzijde) blijven de bewoners de negatieve effecten ervaren van de

hoge frequentie van de werkzaamheden en de hinder die daarmee gepaard gaat. Dit geldt echter niet voor het gehele traject, maar wel voor het gedeelte van huisnummer 13A tot aan de brug. De verkeerskundige hinder geldt echter wel voor het gehele dorp Driemond. Over het algemeen zijn de respondenten het eens (vijf eens, drie oneens) met de stelling "Het liefste zie ik één soort oplossing voor het hele dorp Driemond, en geen combinatie van oplossingen". Ook is deze variant nooit genoemd als voorkeursvariant. Om deze redenen is de draagvlak in de omgeving bijgesteld van 0 naar -1.

**Kosten:**

De totale lengte van deze variant bedraagt 720 meter. Deze variant bestaat uit een damwand aan de polderzijde van de komgrens tot circa huisnummer 13A en vervolgens na elke 15 jaar opgehoogd worden tussen huisnummer 13A en de brug. Dit leidt tot €3.30 miljoen aan investeringskosten en €1.75 miljoen aan instandhoudingskosten. De totale levenscycluskosten bedragen daarmee €5.05 miljoen.

\*In deze variant is geen rekening gehouden met een verdeling van de kosten met betrekking tot het aanleggen van nieuwe wegverharding met de gemeente Amsterdam. Een deel van de kosten van het aanbrengen van nieuwe wegverharding is te verhalen bij de gemeente Amsterdam. Echter, dient dit in nauw overleg te worden afgestemd. Om deze reden zijn deze kosten nog niet verrekend in de SSK-raming.

**Tabel 19. Aanvullende beoordeling kansrijke alternatieven deeltraject C**

	1. Ophogen weg voor 15 jaar	2. Damwand aan waterkant	3. Damwand polderkant
<b>Projectdoelstelling</b>			
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	1
Verwachten we draagvlak omgeving?	-2	2	-1
<b>Techniek</b>			
Uitvoerbaarheid	-1	1	2
Beheersbaarheid dijk	2	-1	-1
Beheersbaarheid watersysteem	0	0	0
Toekomstbestendigheid	-2	-1	-1
<b>Gebruik</b>			
Wonen	-1	-1	0
Werken	-1	-1	0
Recreatie	0	0	0
<b>Omgeving</b>			
Waterkwantiteit	0	0	0
Waterhuishouding	0	-1	-1
Waterkwaliteit	0	0	0
Bodemkwaliteit	0	0	0
Landschap	1	0	-1
Archeologie	0	-1	-1
Natuur	-1	-1	-1

Kabels & Leidingen	-1	-2	-2
Uitvoeringsoverlast	-2	-1	-1
<b>Kosten</b>			
Investeringskosten	-1	-2	-1
Levensduurkosten	-2	2	0
<b>Totaalscore</b>	<b>-9</b>	<b>-5</b>	<b>-8</b>

Uit de herziening van de multicriteria-analyse van dijktraject C blijkt dat de damwand aan de waterkant positiever scoort dan de andere twee varianten. Met name zijn de nieuwe inzichten in het draagvlak voor de varianten onder de bewoners van grote waarde. Door het houden van een extra bewonersavond, inclusief enquête, is er duidelijk geworden wat er leeft onder de bewoners en wat de zorgen zijn over de verschillende varianten. Het gevoel van verbeterde veiligheid door binnendijs wonen, behoud van het huidige dorpsgezicht van Driemond aan de straatkant, en de beheersituatie betreffende de beschoeiingen zijn argumenten die de bewoners aandroegen ten faveure van de damwand aan de waterkant. De frequentie van de werkzaamheden bij variant 'ophogen weg' en 'damwand aan de polderzijde' was het voornaamste argument tegen deze beide varianten.

In de Nota van Uitgangspunten (20.016447, 29-09-2020) zijn verschillende ambities uitgewerkt. Hier zijn drie thema's verder uitgelicht als belangrijke kernambities. Deze ambities zijn:

- Sociale relevantie  
*De omgeving zo goed mogelijk betrekken in de variantenstudie om te komen tot een gedragen voorkeursvariant. Inbreng van belanghebbenden moet aantoonbaar worden afgewogen en meegenomen in het project. Lokale kennis wordt op deze manier ingezet in de vervaardiging van de planproducten en beslissingen. Op deze manier streven we maximale sociale betrokkenheid na, en een hoge mate van maatschappelijk draagvlak. Een dijkversterking met, vóór en dóór de bewoners.*
- Investing  
*Binnen dit project wordt niet enkel gekeken naar de investeringskosten, maar ook juist naar de totale kosten op de lange termijn (LCC). Dit biedt inzicht in de economische aspecten van dit project op de lange termijn. Het zou mooi zijn als er een besparing plaatsvindt op de LCC.*
- Ecologie  
*De ambitie van het projectteam is om écht een toegevoegde waarde te leveren aan de biodiversiteit en ecologische waarden in dit gebied. Door de aanwezigheid van woonkernen en bedrijventerreinen zal dit niet overal mogelijk zijn, maar we focussen ons op de plekken die dit wel mogelijk kunnen maken. We willen samen verder kijken dan enkel een eventuele compensatieopgave. We dragen bijvoorbeeld bij aan Natura-2000 doelstellingen (instandhoudingsdoelstellingen, maar zeker ook uitbreidingsdoelstellingen!) en spannen ons in om de huidige situatie te verbeteren.*

Deze ambities helpen bij de keuze voor de voorkeursvariant. De ambitie op sociale relevantie komt met name terug in het criterium draagvlak. Hieruit is gebleken dat de belanghebbenden een duidelijke voorkeur hebben voor de damwand aan de waterlijn.

De ambities op het vlak van 'investering' komen terug in de kosten van het project. De variant met de laagste investeringskosten aan de voorkant is het ophogen van de weg (variant A), echter zijn de instandhoudingskosten voor de damwand aan de waterkant (variant B) weer het laagst. De laagste totale kosten (aanleg en onderhoud) zijn toe te kennen aan variant C (damwand aan de polderkant). Op basis van de LCC-kosten is variant C dus het gunstigst.

**Tabel 20. Kostenoverzicht kansrijke alternatieven**

	Variant A	Variant B	Variant C
Lengte dijkvak	720 m	800 m	720 m
Investeringskosten	€ 2.2 mln	€ 5.3 mln	€ 3.3 mln

Instandhoudingskosten	€ 5.0 mln	€ 0.5 mln	€1.8 mln
LCC-kosten	€ 7.2 mln	€ 5.8 mln	€ 5.1 mln
Kosten per meter	€ 10.000	€ 7.200	€ 7.000

Ambities op het vlak van ecologie zijn voor dit deeltraject erg lastig te verwezenlijken vanwege de ligging in de woonkern van Driemond. Alle varianten scoren negatief (-1) op het criterium ecologie. Het advies is daarom om in de uitwerking van het voorkeursalternatief de mogelijkheden te onderzoeken om de effecten op ecologie te mitigeren of te verbeteren.

#### **Conclusie / voorstel voorkeursalternatief**

Op basis van de herziening van de multicriteria-analyse, het draagvlak in de omgeving en de ambities binnen dit project is de damwand aan de waterkant het voorkeursalternatief. De kosten zijn weliswaar iets hoger dan de meest gunstige LCC-variant, maar daar staat de aard van de effecten tegenover (minder frequentie uitvoeringshinder, gevoel van veiligheid voor bewoners die binnendijs komen te wonen en geen particulier beheer beschoeiingen). Tevens voorkom je dat er geen grondophogingen tussen metrerings 320 en 0 (de brug) benodigd zijn, en je dus niet frequent hoeft op te hogen. Tenslotte ontstaan er door de funtiescheiding van de kering en de weg kansen voor de inrichting van de openbare ruimte. De beperkingen die gelden bij een waterkering komen namelijk te vervallen.

## **5 Conclusie voorkeursalternatief**

In hoofdstuk 4 zijn alle bouwstenen beoordeeld (zeef 1) en hieruit zijn kansrijke oplossingen geformuleerd. Vervolgens zijn deze ruimtelijk uitgewerkt tot kansrijke alternatieven (zeef 2) en getoetst volgens het toetsingskader. Dit heeft geleid tot de volgende voorkeursalternatieven:

Deeltraject A1: Damwand aan de waterlijn  
 Deeltraject A2: Ophogen in grond  
 Deeltraject B1: Ophogen in grond  
 Deeltraject B2: Ophogen in grond  
 Deeltraject B3: Ophogen in grond  
 Deeltraject B4: Ophogen in grond  
 Deeltraject C: Damwand aan de waterlijn

Er wordt voorgesteld om bovenstaande voorkeursalternatieven verder uit te werken.

## **6 Bibliografie**

1. Scopebepaling Stammerdijk-Noord, Waternet, 2019
2. Scopebepaling Stammerdijk-Zuid, Waternet, 2019
3. Aanvulling toetsing Stammerdijk-Zuid, Waternet, 2019
4. Nota van Uitgangspunten, Waternet, 2020

## Colofon

### **Variantennota** Waterveiligheidsopgave Stammerdijk

Versie 1

J. van Eekelen

25 september 2020

Versie 2

J. van Riel


10 maart 2021

---

Projectnummer : 01.0373/003

Kenmerk: **20.009324**

---

	Naam	Paraaf	Datum
Auteur	J. van Eekelen J. van Riel		10-03-2021
Controle kwaliteit inhoud	A. Schogt		11-03-2021
	V. van der Burgt		16-03-2021
	M. Ridder		17-03-2021
	V. Dijkdrenth		12-03-2021
Vrijgave	T. Abels		
Akkoord opdrachtgever	V. Dijkdrenth	Via BOEI- Collegiale toets	

## Bijlage 1. Faalmechanismen

Het waterschap is de beheerder van de dijk en is verantwoordelijk voor het toetsen van de dijk op verschillende faalmechanismen. Als uit de toetsing blijkt dat de dijk niet voldoet aan de veiligheidseisen, moet het waterschap deze verbeteren. In het geval van de Stammerdijk zijn de faalmechanismen hoogte, stabiliteit en piping beoordeeld. Hieronder worden de aspecten hoogte, stabiliteit en piping kort besproken.

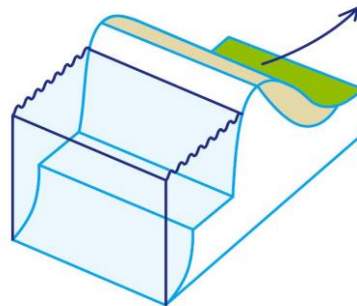
### Hoogte

Zoals hierboven beschreven wordt de minimaal vereiste hoogte, ook wel afkeurhoogte van een dijk, bepaald door het maximaal te verwachten waterpeil. Hierboven wordt nog minimaal 10 centimeter marge (waakhoogte) aangehouden in verband met scheefstand door opwaaiing en golfoverslag. Onder invloed van het eigen gewicht van de dijk en de slappe bodem zakt een dijk gemiddeld 0.5 tot 1 centimeter per jaar. Daarom moet de dijk periodiek worden opgehoogd. Bij het bepalen van een nieuwe hoogte wordt rekening gehouden met het extra gewicht van het materiaal om de dijk weer op hoogte te brengen, waardoor de slappe ondergrond extra kan gaan zakken.

De aanleghoogte (nieuwe hoogte) wordt doorgaans bepaald voor een periode van 30 jaar als de meest kostenefficiënte planperiode. Dit betekent dat – na de dijkverbetering - de dijk pas over 30 jaar de afkeurhoogte zal bereiken.

### Stabiliteit

Onder stabiliteit van een dijk wordt de stevigheid en de weerstand tegen afschuiven verstaan. De dijk ontleent zijn stabiliteit aan de schuifsterkte tussen het dijklichaam en de ondergrond. De dijk moet voldoende weerstand kunnen bieden tegen afschuiven. Als de belasting (waterdruk) op de dijk groter is dan de sterkte dan zal deze bezwijken.



**Figuur 8 Principeschets Afschuiven binnentalud: het met water verzadigde binnentalud verliest zijn samenhang en zakt onderuit**

### Piping

Piping is een faalmechanisme bij dijken. Hierbij stroomt water via een zandlaag onder de dijk door en komt het achter de dijk weer omhoog. Na verloop van tijd kan het water zand meevoeren en ontstaat er een kanaal (pipe) onder de dijk. Als dit proces langer doorgaat, vormt zich een doorgaande verbinding tussen het buitenwater en het achterland. Uitslijting van het kanaal kan uiteindelijk leiden tot het instorten van de dijk.



## **Bijlage 2. Uitwerking en argumentatie zeef 2**

## Dijkvak A1

	1. Ophogen weg 30 jaar	2. Damwand aan waterkant	
<b>Projectdoelstelling</b>			
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	Beide alternatieven zorgen dat er voor de komende 30 jaar weer wordt voldaan aan de waterveiligheidseis. Voordeel van het plaatsen van de damwand is dat ook de bedrijven tussen het water en de weg binnendijs komen te staan en dan ook beschermd zijn tegen hoogwater.
Verwachten we draagvlak omgeving?	-1	2	<p><u>Ophogen weg</u>: Er wordt geen draagvlak verwacht in de directe omgeving omdat dit alternatief op veel plaatsen moeilijk inpasbaar is. De ruimte die benodigd is om de dijk te verhogen, inclusief bijhorend talud zorgt voor een te groot ruimtebeslag. Dit ruimtebeslag reikt tot over de particuliere erfgronden.</p> <p><u>Damwand aan waterkant</u>: dit alternatief is goed inpasbaar en zorgt ervoor dat bedrijven/woningen een stabiele beschoeiing aan de waterkant hebben die niet wegspoelt en geen onderhoud van de eigenaren vereist. Door het verplaatsen van de referentielijn komen de buitendijs gelegen panden binnen de waterkering te liggen.</p>
<b>Techniek</b>			
Uitvoerbaarheid	-2	1	<p><u>Ophogen weg</u>: Er is binnen Waternet veel ervaring met de toepassing van dit alternatief. Echter, dit alternatief is niet tot nauwelijks inpasbaar bij bedrijven/woningen die direct grenzen aan de dijk. Op veel plekken is geen plek om de benodigde ophoging aan te sluiten op omliggend maaiveld. De planperiode zal daarom bijgesteld moeten worden naar een meer passende planperiode, hierdoor scoort de ophoging van de dijk voor 30 jaar sterk negatief (-2). Het frequenter terug moeten komen heeft een negatieve impact op draagvlak, beheersbaarheid en levensduurkosten.</p>

			<u>Damwand aan waterkant:</u> dit alternatief is goed in te brengen (induwen/intrillen) en met de juiste onderzoeken is dit alternatief niet complex in de uitvoering.
Beheersbaarheid dijk	-2	-1	<u>Ophogen weg 30 jaar:</u> De beheersbaarheid is complex omdat er niet voor 30 jaar veiligheid gegarandeerd kan worden. Door dit inzicht is er in zeef 2 dus beduidend slechter gescoord op beheersbaarheid (van +2 naar -2). De huidige situatie is namelijk vele malen beter te beheren, en een grondophoging zou dit veel complexer maken.  <u>Damwand aan waterkant:</u> Ondanks dat inspectie lastiger is dan bij een grondlichaam, is een passende damwand beter te beheren dan een niet passend grondlichaam. Ten opzichte van de huidige situatie is dit echter wel een achteruitgang.
Beheersbaarheid watersysteem	0	0	<u>Ophogen weg 30 jaar:</u> Een grondlichaam dat niet gelegen is aan de waterkant heeft geen invloed op het watersysteem.  <u>Damwand aan de waterkant:</u> In de huidige situatie is er al een harde oever in de vorm van houten beschoeiing. Een damwand heeft daarom geen (extra) invloed op de beheersbaarheid van het watersysteem.
Toekomstbestendigheid	-2	-1	<u>Ophogen weg 30 jaar:</u> Niet toekomstbestendig vanwege het nu al aanwezige gebrek aan ruimte voor de inpassing. Een aanpassing van de planperiode zou tevens leiden tot het frequenter terug moeten komen op de dijk op juiste hoogte aan te brengen.  <u>Damwand aan waterkant:</u> Slecht uit te breiden in de toekomst. Een damwand ophogen is niet gemakkelijk.
<b>Gebruik</b>			
Wonen	-2	-1	<u>Ophogen weg 30 jaar:</u> Tussen de opgehoogde weg en het omringende maaiveld wordt een geleidelijke aansluiting gerealiseerd. Doordat veel percelen direct grenzen aan de weg/dijk zal deze geleidelijke ophoging een flink ruimtebeslag hebben op particuliere percelen(huizen/bedrijven). Bovendien is deze geleidelijke ophoging niet overal mogelijk omdat enkele bedrijven/objecten erg dicht tegen de weg aanstaan. Perceeleigenaren zullen dus gebruikruimte verliezen.  <u>Damwand aan waterkant:</u> minimaal ruimtebeslag op openbaar en privaat gebied. Mogelijk ontstaat er schade aan panden als we de damwand trillend inbrengen. Door de damwand in te duwen kan dit worden voorkomen. Dit dient te worden onderzocht in de volgende fase.
Werken	-2	-1	
Recreatie	0	0	Deze alternatieven hebben geen effect op recreatie op en rondom de dijk
<b>Omgeving</b>			
Waterkwantiteit	0	0	<u>Ophogen weg 30 jaar:</u> Een grondlichaam dat niet gelegen is aan de waterkant heeft geen invloed op de waterkwantiteit.  <u>Damwand aan de waterkant:</u> In de huidige situatie is er al een harde oever in de vorm van houten beschoeiing. Een damwand maakt ten opzichte van deze beschoeiing geen verschil in waterkwantiteit, mits deze op dezelfde locatie wordt aangebracht.
Waterhuishouding	0	0	<u>Ophogen weg 30 jaar:</u> Een grondlichaam dat niet gelegen is aan de waterkant heeft geen invloed op de waterhuishouding.

			<u>Damwand aan de waterkant</u> : In de huidige situatie is er al een harde oever in de vorm van houten beschoeiing. Een damwand heeft een slechtere doorlatendheid dan een houten beschoeiing. Echter zijn er wel mogelijkheden om deze effecten te mitigeren door middel van speciale damwanden.
Waterkwaliteit	0	0	Deze alternatieven hebben geen effect op de waterkwaliteit van de watergangen.
Bodemkwaliteit	0	0	In de wetgeving is geregeld dat de bodemkwaliteit niet mag verslechteren. Dus ook bij grondverzet voor de dijkversterking (af- en aanvoer) mag de bodemkwaliteit wettelijk niet verslechteren. Dat betekent per definitie dat de effecten van het grondverzet op de bodemkwaliteit altijd 0 of positief moeten zijn ten opzichte van de autonome situatie..
Landschap	1	0	<u>Ophogen weg 30 jaar</u> : Het ophogen van de dijk is een kans op de leesbaarheid van de dijk in het landschap te vergroten <u>Damwand aan waterkant</u> : Dit alternatief draagt niet bij aan het benadrukken van de leesbaarheid van de dijk in het landschap. Wel draagt een damwand bij aan het benadrukken van een duidelijke grens tussen land en water. Deze grens bestaat momenteel al in de vorm van de houten beschoeiing. Er is daarom geen landschappelijk effect als gevolg van de damwand.
Archeologie	0	-1	<u>Ophogen weg 30 jaar</u> : Dit alternatief heeft geen effect op archeologische waarden. <u>Damwand aan de waterkant</u> : Een damwand wordt dieper gerealiseerd dan de huidige houten beschoeiing wat een risico vormt ten opzichte van de archeologische waarden.
Natuur	-1	-1	<u>Ophogen weg 30 jaar</u> : Dit alternatief kan met name in de aanlegfase zorgen voor een verstoring op fauna.  <u>Damwand aan waterkant</u> : Dit alternatief kan met name in de aanlegfase zorgen voor een verstoring op fauna.
Kabels & Leidingen	-2	-2	<u>Ophogen weg 30 jaar</u> : Door de ligging op een bedrijventerrein is er risico op het kruisen van kabels en leidingen. -Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden. <u>Damwand aan waterkant</u> : Een damwand wordt dieper gerealiseerd dan de huidige houten beschoeiing wat een risico vormt ten opzichte van de kabels en leidingen.
Uitvoeringsoverlast	-2	-1	<u>Ophogen weg 30 jaar</u> : Het verkeer op de dijk zal enige tijd hinder ondervinden. Daarnaast zal er geluidshinder plaatsvinden van groot materieel op de dijk. Tevens maakt het ruimtegebrek een ophoging van 30 jaar niet mogelijk, waardoor er frequenter opgehoogd dient te worden.  <u>Damwand aan waterkant</u> : Geen verkeershinder. Alleen voor omwonenden overlast in de achtertuin aan het water en geluidsoverlast. Mogelijk hebben gebouwen last van trillingen maar dit kan voorkomen worden door de damwand in te drukken.
<b>Kosten</b>			
Investeringskosten <a href="https://waternet.sharepoint.com/:b:/s/1099/Af_6oB4dvHcngtOyDGiz5bo7IVmA?e=rWC">https://waternet.sharepoint.com/:b:/s/1099/Af_6oB4dvHcngtOyDGiz5bo7IVmA?e=rWC</a>	1	-2	<u>Ophogen weg 30 jaar</u> : De investeringskosten voor een reguliere dijkophoging zijn vaak gunstig. Echter doordat een planperiode van 30 jaar hier niet mogelijk is, zijn deze kosten hoger dan normaal. Daarom is deze bijgesteld in zeef 2 van +2 naar +1.  <u>Damwand aan waterkant</u> : De investeringskosten van een damwand zijn hoog.

Levensduurkosten	-1	2	<p><u>Ophogen weg 30 jaar</u>: De levensduurkosten zijn in zeef 2 negatiever beoordeeld. Doordat een planperiode van 30 jaar hier niet mogelijk is, zijn deze kosten hoger dan normaal. Het in stand houden van het grondlichaam (met bijbehorend beheer) is daarom duurder.</p> <p><u>Damwand aan waterkant</u>: De levensduurkosten van een damwand zijn vrij gunstig, omdat je minstens 70 jaar niet hoeft terug te komen.</p>
<b>Totaalscore</b>	<b>-13</b>	<b>-4</b>	

## Dijkvak A2

	1. Ophogen weg (30 jaar)	2. Damwand aan waterkant	
<b>Projectdoelstelling</b>			
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	Beide alternatieven zorgen dat er voor dat de komende 30 jaar weer wordt voldaan aan de waterveiligheidseis.
Verwachten we draagvlak omgeving?	0	2	<p><u>Ophogen weg</u>: Er is hier meer ruimte om de dijk te verhogen dan in dijkvak A1. Er staan hier enkel wat bedrijven, achter de teensloot. Een verhoging van het grondlichaam lijkt daarom inpasbaar en tot weinig overlast te zorgen.</p> <p><u>Damwand aan de waterkant</u>: dit alternatief is goed inpasbaar en zorgt ervoor dat er minstens 70 jaar wordt voldaan aan de waterveiligheidseis en er dus niet eerder teruggekomen hoeft te worden.</p>
<b>Techniek</b>			

Uitvoerbaarheid	2	1	<p><u>Ophogen weg:</u> Er is voldoende ruimte voor de ophoging van de benodigde 50 centimeter. De teensloot zal wellicht gedempt worden, dit heeft echter geen effect op de uitvoerbaarheid.</p> <p><u>Damwand aan de waterkant:</u> dit alternatief is goed in te brengen (induwen/intrillen) en met de juiste onderzoeken is dit alternatief niet complex in de uitvoering.</p>
Beheersbaarheid dijk	2	-1	<p><u>Ophogen weg:</u> Er is voldoende ruimte om de dijk goed te beheren.</p> <p><u>Damwand aan de waterkant:</u> De beheersbaarheid van een damwand is een minpunt in verband met de vergraven constructie.</p>
Beheersbaarheid watersysteem	0	0	<p><u>Ophogen weg 30 jaar:</u> Een grondlichaam dat niet gelegen is aan de waterkant heeft geen invloed op het watersysteem.</p> <p><u>Damwand aan de waterkant:</u> In de huidige situatie is er al een harde oever in de vorm van houten beschoeiing. Een damwand heeft daarom geen (extra) invloed op het watersysteem.</p>
Toekomstbestendigheid	-1	-1	<p><u>Ophogen weg:</u> Doordat er een groter ruimtebeslag is als gevolg van de dijkophoging is er minder ruimte voor toelatingen. Hierdoor scoort toekomstbestendigheid negatief.</p> <p><u>Damwand aan de waterkant:</u> Slecht uit te breiden in de toekomst. Een damwand ophogen is niet gemakkelijk.</p>
<b>Gebruik</b>			
Wonen	0	0	<p><u>Ophogen weg:</u> Er staat één woning direct aan dit traject. Hier is geen teensloot aanwezig. De tuin van de woning is afgezet met een stenen muurtje en vraagt om een maatwerkoplossing. Deze oplossing moet voorkomen dat het ruimtebeslag van het grondlichaam de tuin raakt. De verdere bebouwing bestaat uit bedrijfspanden aan de polderkant van de teensloot.</p> <p><u>Damwand aan de waterkant:</u> Een damwand aan de waterkant staat buiten het invloedsgebied van de woning en bedrijfspanden. Hier is dus geen effect te verwachten.</p>
Werken	0	0	
Recreatie	0	0	Deze alternatieven hebben geen effect op recreatie op en rondom de dijk
<b>Omgeving</b>			
Waterkwantiteit	0	0	<p><u>Ophogen weg:</u> Door het ophogen van de weg zal de teensloot wellicht gedempt moeten worden in verband met het benodigde talud. Dit is een negatief effect. Echter is Waternet verplicht deze te compenseren binnen het peilgebied. Dit is dus een aandachtspunt, geen negatief effect.</p> <p><u>Damwand aan de waterkant:</u> In de huidige situatie is er al een harde oever in de vorm van houten beschoeiing. Een damwand maakt ten opzichte van deze beschoeiing geen verschil in waterkwantiteit.</p>
Waterhuishouding	0	0	<u>Ophogen weg:</u> Als gevolg van de ophoging van de dijk is er geen effect op de waterhuishouding.

			<u>Damwand aan de waterkant:</u> In de huidige situatie is er al een harde oever in de vorm van houten beschoeiing. Een damwand heeft een slechtere doorlatendheid dan een houten beschoeiing. Echter zijn er wel mogelijkheden om deze effecten te mitigeren door middel van speciale damwanden.
Waterkwaliteit	0	0	Deze alternatieven hebben geen effect op de waterkwaliteit van de watergangen.
Bodemkwaliteit	0	0	In de wetgeving is geregeld dat de bodemkwaliteit niet mag verslechteren. Dus ook bij grondverzet voor de dijkversterking (af- en aanvoer) mag de bodemkwaliteit wettelijk niet verslechteren. Dat betekent per definitie dat de effecten van het grondverzet op de bodemkwaliteit altijd 0 of positief moeten zijn ten opzichte van de autonome situatie.
Landschap	1	0	<u>Ophogen weg 30 jaar:</u> Het ophogen van de dijk is een kans op de leesbaarheid van de dijk in het landschap te vergroten  <u>Damwand aan waterkant:</u> Dit alternatief draagt niet bij aan het benadrukken van de leesbaarheid van de dijk in het landschap. Wel draagt een damwand bij aan het benadrukken van een duidelijke grens tussen land en water. Deze grens bestaat momenteel al in de vorm van de houten beschoeiing. Er is daarom geen landschappelijk effect als gevolg van de damwand.
Archeologie	0	-1	<u>Ophogen weg 30 jaar:</u> Dit alternatief heeft geen effect op archeologische waarden.  <u>Damwand aan de waterkant:</u> Een damwand wordt dieper gerealiseerd dan de huidige houten beschoeiing wat een risico vormt ten opzichte van de archeologische waarden.
Natuur	-1	-1	<u>Ophogen weg 30 jaar:</u> Dit alternatief kan met name in de aanlegfase zorgen voor een verstoring op fauna.  <u>Damwand aan waterkant:</u> Dit alternatief kan met name in de aanlegfase zorgen voor een verstoring op fauna.
Kabels & Leidingen	-2	-2	<u>Ophogen weg 30 jaar:</u> -Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden. <u>Damwand aan waterkant:</u> Een damwand wordt dieper gerealiseerd dan de huidige houten beschoeiing wat een vormt ten opzichte van de kabels en leidingen.
Uitvoeringsoverlast	-2	-1	<u>Ophogen weg:</u> Het verkeer op de dijk zal enige tijd hinder ondervinden. Daarnaast zal er geluidshinder plaatsvinden van groot materieel op de dijk.  <u>Damwand aan waterkant:</u> Geen verkeershinder. Alleen voor omwonenden overlast in de achtertuin aan het water en geluidsoverlast. Mogelijk hebben gebouwen last van trillingen maar dit kan voorkomen worden door de damwand in te drukken.
<b>Kosten</b>			
Investeringskosten	2	-2	<u>Ophogen weg:</u> De investeringskosten voor een reguliere dijkophoging zijn vaak gunstig.  <u>Damwand aan waterkant:</u> De investeringskosten van een damwand zijn hoog.

Levensduurkosten	0	2	<u>Ophogen weg</u> : De levensduurkosten zijn neutraal beoordeeld. <u>Damwand aan waterkant</u> : De levensduurkosten van een damwand zijn vrij gunstig, omdat je minstens 70 jaar niet hoeft terug te komen.
<b>Totaalscore</b>	<b>3</b>	<b>-2</b>	

## Dijkvak B1

	1. Ophogen weg	Toelichting
<b>Projectdoelstelling</b>		
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	Dit alternatief zorgt er voor dat dit dijkvak voor de komende 30 jaar voldoet aan de waterveiligheidseis.
Verwachten we draagvlak omgeving?	1	Er is weinig bebouwing aan dit gedeelte van de dijk. Er zal daarom weinig overlast zijn wat het draagvlak ten goede komt.
<b>Techniek</b>		
Uitvoerbaarheid	2	Doordat er op dit deeltraject weinig bebouwing op en naast de dijk ligt is het makkelijk om de weg op te hogen en aa omgeving. Het ophogen van de weg is een makkelijk uitvoerbare techniek die bijdraagt aan een beheersbare dijk.
Beheersbaarheid dijk	2	Een dijk in grond is goed beheersbaar.
Beheersbaarheid watersysteem	0	Er ligt in dit gedeelte geen teensloot, er is daardoor geen invloed op het watersysteem.
Toekomstbestendigheid	-1	Doordat er een groter ruimtebeslag is als gevolg van de dijkophoging is er minder ruimte voor toekomstige ophogingen. Hierdoor scoort toekomstbestendigheid negatief.
<b>Gebruik</b>		
Wonen	-1	Tussen de opgehoogde weg en het omringende maaiveld wordt een geleidelijke aansluiting gerealiseerd. Over het algemeen is er voldoende ruimte, echter kan het ruimtebeslag mogelijk leiden tot een overlapping van het particulier terrein.
Werken	-1	



Recreatie	0	Deze alternatieven hebben geen effect op recreatie op en rondom de dijk
<b>Omgeving</b>		
Waterkwantiteit	0	Deze ophoging van de dijk zal niet leiden tot demping van een teensloot of versmalling van de Weespertrekvaart.
Waterhuishouding	0	Als gevolg van de ophoging van de dijk is er geen effect op de waterhuishouding.
Waterkwaliteit	0	Als gevolg van de ophoging van de dijk is er geen effect op de waterkwaliteit.
Bodemkwaliteit	0	In de wetgeving is geregeld dat de bodemkwaliteit niet mag verslechteren. Dus ook bij grondverzet voor de dijkversterking (af- en aanvoer) mag de bodemkwaliteit wettelijk niet verslechteren. Dat betekent per definitie dat de effecten van het grondverzet op de bodemkwaliteit altijd 0 of positief moeten zijn ten opzichte van de autonome situatie. Dit geldt voor alle vier de bouwstenen.
Landschap	1	Het ophogen van de dijk is een kans op de leesbaarheid van de dijk in het landschap te vergroten
Archeologie	0	Als gevolg van de dijkophoging wordt er geen aantasting van archeologische waarden verwacht.
Natuur	-1	Dit alternatief kan met name in de aanlegfase zorgen voor een verstoring op fauna.
Kabels & Leidingen	-1	Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden.
Uitvoeringsoverlast	-2	Het verkeer op de dijk zal enige tijd hinder ondervinden. Daarnaast zal er geluidshinder plaatsvinden van groot materieel op de dijk.
<b>Kosten</b>		
Investeringskosten	1	De investeringskosten voor een reguliere dijkophoging zijn vaak gunstig.
Levensduurkosten	0	De levensduurkosten zijn neutraal beoordeeld.
<b>Totaalscore</b>	<b>2</b>	

## Dijkvak B2

	1. Ophogen weg	2. Damwand aan waterkant	3. Dijk verbreden, weg-as opschuiven en weg en parkeerplekken ophogen	4. Dijk verbreden en tuimelkade aanleggen tussen weg en polder	Toelichting
<b>Projectdoelstelling</b>					
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	1	1	<p><u>Ophogen weg</u>: Het ophogen van de weg zorgt voor het voldoen aan de waterveiligheidseis</p> <p><u>Damwand waterkant</u>: Een damwand zorgt voor het voldoen aan de waterveiligheidseis</p> <p><u>Dijk verbreden, weg-as opschuiven</u>: Deze optie zorgt in mindere mate voor het voldoen aan de waterveiligheidseis</p> <p><u>Tuimelkade</u>: Deze optie zorgt in mindere mate voor het voldoen aan de waterveiligheidseis</p>
Verwachten we draagvlak omgeving?	-1	1	0	0	<p><u>Ophogen weg</u>: Weinig draagvlak door groot ruimtebeslag. Je zult gronden moeten aankopen van particulieren of hun tuinen moeten meenemen in de ophoging.</p> <p><u>Damwand waterkant</u>: De damwand kan hier rekenen op draagvlak. De woningen komen binnen de kering te liggen. Bewoners hoeven dan de beschoeiing zelf niet meer te onderhouden. Ook minder overlast tijdens de aanlegfase voor het verkeer.</p> <p><u>Dijk verbreden, weg-as opschuiven</u>: Het verbreden van de dijk kan kansen bieden voor herinrichting. Ook blijven de woningen onaangetast. Echter is er wel particuliere grond nodig om</p>

					de verbreding in te passen. <u>Tuimelkade:</u> Het verbreden van de dijk kan kansen bieden voor herinrichting. Ook blijven de woningen onaangetast. Echter is er wel particuliere grond nodig om de verbreding in te passen.
<b>Techniek</b>					
Uitvoerbaarheid	-1	-1	1	1	<u>Ophogen weg:</u> Het ophogen van de weg is uitvoerbaar, maar op veel plekken is de ruimte schaars. Dit is een aandachtspunt in een volgende fase. <u>Damwand waterkant:</u> Het plaatsen van een damwand is uit te voeren door middel van duwen of trillen. Met de juiste onderzoeken is dit alternatief niet complex qua technische uitvoering. Echter, de afstand tot sommige panden is gering, wat de uitvoering bemoeilijkt. Dit criterium is daarom als negatief beoordeeld. <u>Dijk verbreden, wegas opschuiven:</u> Dit alternatief is gemakkelijk uitvoeren. Er is geen gebrek aan ruimte. <u>Tuimelkade:</u> Dit alternatief is gemakkelijk uitvoeren. Er is geen gebrek aan ruimte.
Beheersbaarheid dijk	2	-1	-1	-2	<u>Ophogen weg:</u> Een grondlichaam is goed beheerbaar. <u>Damwand waterkant:</u> De beheersbaarheid van een damwand is een minpunt in verband met de vergraven constructie. Dit bemoeilijkt de inspectie. <u>Dijk verbreden, wegas opschuiven:</u> Het gedeelte waar nu nog geen grondlichaam bestaat is nog nooit voorbelast. Hierdoor is meer kans op bodemdaling, en daarmee ook meer onderhoud. <u>Tuimelkade:</u> Vanuit beheer niet gewenst, wordt gezien als een noodmaatregel. Altijd extra onderhoud benodigd.
Beheersbaarheid watersysteem	0	0	0	0	<u>Ophogen weg:</u> De kering ligt in de huidige situatie niet direct aan het watersysteem, een ophoging van de kering veranderd hier niets aan. Er is dan ook geen effect op de beheersbaarheid van het watersysteem. <u>Damwand waterkant:</u> In de huidige situatie bestaat er een beschoeiing aan de waterkant. Het vervangen van deze beschoeiing door een damwand verandert niets aan het watersysteem. <u>Dijk verbreden, wegas opschuiven:</u> De kering ligt in de huidige situatie niet direct aan het watersysteem, een ophoging van de kering veranderd hier niets aan. Er is dan ook geen effect op de beheersbaarheid van het watersysteem. <u>Tuimelkade:</u> De kering ligt in de huidige situatie niet direct aan het watersysteem, een ophoging van de kering veranderd hier niets aan. Er is dan ook geen effect op de beheersbaarheid van het watersysteem.

Toekomstbestendigheid	-1	0	-1	-1	<p><u>Ophogen weg:</u> Doordat er een groter ruimtebeslag is als gevolg van de dijkophoging is er minder ruimte voor toekomstige ophogingen. Hierdoor scoort toekomstbestendigheid negatief.</p> <p><u>Damwand waterkant:</u> Je bent door een damwand voor een lange tijd klaar. Wel lastig met toekomstige versterkingen. Echter door het ruimtegebrek zijn reguliere ophogingen minder toekomstbestendig.</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven:</u> Doordat er een groter ruimtebeslag is als gevolg van de dijkophoging en -verbreding is er minder ruimte voor toekomstige ophogingen. Hierdoor scoort toekomstbestendigheid negatief.</p> <p><u>Tuimelkade:</u> Doordat er een groter ruimtebeslag is als gevolg van de dijkophoging en -verbreding is er minder ruimte voor toekomstige ophogingen. Hierdoor scoort toekomstbestendigheid negatief.</p>
<b>Gebruik</b>					
Wonen	-1	-1	0	0	<p><u>Ophogen weg:</u> Door het ruimtebeslag heeft dit een grote impact op het particulier erf. Een gedeeltelijke ophoging van de tuin is niet wenselijk en kan het woongenot en werkgenot (aan huis) bederven.</p> <p><u>Damwand waterkant:</u> minimaal ruimtebeslag op particulier terrein. Mogelijk ontstaat er schade aan panden als de damwand ingetrild wordt. Door de damwand in te duwen kan dit worden voorkomen. Dit dient te worden onderzocht in de volgende fase. Tevens gaan er ge- en verboden gelden voor de bewoners aan de waterkering.</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven:</u> Versterkt richting de polderkant, afgezien van de ophoging is er geen invloed op het woon- en werkgenot.</p> <p><u>Tuimelkade:</u> Versterkt richting de polderkant, afgezien van de ophoging is er geen invloed op het woongenot. Er kan wel weerstand ontstaan in verband met het raken van opstallen. Het groenbeheer zou kunnen vervallen voor de bewoner. Dit leidt tot een neutrale beoordeling.</p>
Werken	-1	-1	0	0	
Recreatie	0	0	1	0	<p><u>Ophogen weg:</u> Geen effect op recreatie</p> <p><u>Damwand waterkant:</u> Geen effect op recreatie</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven:</u> Door de wegverbreding kan dit leiden tot een prettiger en/of veiliger ervaren fiets-/wandelroute.</p> <p><u>Tuimelkade:</u> Geen effect.</p>
<b>Omgeving</b>					
Waterkwantiteit	0	0	0	0	<p><u>Ophogen weg:</u> Er is bij deze variant geen effect op de waterkwantiteit. De sloot wordt niet gedempt.</p>

					<p><u>Damwand waterkant:</u> Er is bij deze variant geen effect op de waterkwantiteit. De sloot wordt niet gedempt.</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven:</u> Bij deze variant reikt het ruimtebeslag van de dijkverbreding mogelijk tot op de teensloot. Dit betekent dat deze gedempt wordt. Echter is Waternet verplicht deze te compenseren binnen het peilgebied. Dit is dus een aandachtspunt, geen negatief effect.</p> <p><u>Tuimelkade:</u> Bij deze variant reikt het ruimtebeslag van de dijkverbreding mogelijk tot op de teensloot. Dit betekent dat deze gedempt wordt. Echter is Waternet verplicht deze te compenseren binnen het peilgebied. Dit is dus een aandachtspunt, geen negatief effect.</p>
Waterhuishouding	0	-1	0	0	<p><u>Ophogen weg:</u> Deze variant heeft geen effect op de waterhuishouding.</p> <p><u>Damwand waterkant:</u> Door het aanbrengen van deze constructie kan er een effect ontstaan op de grondwaterstromen. Deze kunnen door de damwand onderbroken worden. Dit is wel op te lossen door gebruik te maken van waterdoorlatende damwanden.</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven:</u> Deze variant heeft geen effect op de waterhuishouding.</p> <p><u>Tuimelkade:</u> Deze variant heeft geen effect op de waterhuishouding.</p>
Waterkwaliteit	0	0	0	0	<p><u>Ophogen weg:</u> Geen effect</p> <p><u>Damwand waterkant:</u> In de huidige situatie bestaat er reeds een harde oever, in de vorm van particuliere beschoeiingen. Er is dus geen sprake van een verharding van de oever, en daardoor geen effect op de waterkwaliteit.</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven:</u> Geen effect</p> <p><u>Tuimelkade:</u> Geen effect</p>
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	<p>In de wetgeving is geregeld dat de bodemkwaliteit niet mag verslechteren. Dus ook bij grondverzet voor de dijkversterking (af- en aanvoer) mag de bodemkwaliteit wettelijk niet verslechteren. Dat betekent per definitie dat de effecten van het grondverzet op de bodemkwaliteit altijd 0 of positief moeten zijn ten opzichte van de autonome situatie. Dit geldt voor alle vier de alternatieven.</p>
Landschap	1	0	1	-1	<p><u>Ophogen weg:</u> Mogelijkheid om de leesbaarheid van de dijk te verbeteren.</p> <p><u>Damwand waterkant:</u> Door de aanwezigheid van een harde oeverbeschoeiing in de huidige situatie leidt een damwand niet tot een verslechtering van de landschappelijke waarden.</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven:</u> Mogelijkheid om de leesbaarheid van de dijk te verbeteren.</p> <p><u>Tuimelkade:</u> Een tuimelkade leidt tot een niet-uniforme uitstraling van de dijk. Dat is een verslechtering ten opzichte van de huidige situatie.</p>

Archeologie	0	-1	-1	-1	<p><u>Ophogen weg</u>: Deze variant leidt niet tot een aantasting van archeologische waarden, aangezien deze op de huidige locatie wordt verhoogd.</p> <p><u>Damwand waterkant</u>: Een damwand wordt dieper gerealiseerd dan de huidige houten beschoeiing wat een risico vormt ten opzichte van de archeologische waarden.</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven</u>: Risico op aantasten archeologische waarden door nieuw ruimtegebruik</p> <p><u>Tuimelkade</u>: Risico op aantasten archeologische waarden door nieuw ruimtegebruik</p>
Natuur	-1	-1	-1	-1	Alle alternatieven kunnen met name in de aanlegfase zorgen voor een verstoring op fauna.
Kabels & Leidingen	-1	-2	-1	-1	<p><u>Ophogen weg</u>: Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden.</p> <p><u>Damwand waterkant</u>: Een damwand wordt dieper gerealiseerd dan de huidige houten beschoeiing vormt ten opzichte van de kabels en leidingen.</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven</u>: Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden.</p> <p><u>Tuimelkade</u>: Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden.</p>
Uitvoeringsoverlast	-2	-1	-1	-1	<p><u>Ophogen weg</u>: Het ophogen van de weg zorgt voor stof- en geluidhinder. Tevens is ten tijde van de uitvoeringswerkzaamheden de weg afgesloten.</p> <p><u>Damwand waterkant</u>: De uitvoeringsoverlast zit hier met name in trilling- en geluidhinder. Het doorgaand verkeer ondervindt geen problemen bij deze variant, aangezien de werkzaamheden vanaf het water en vanuit de achtertuinen kunnen worden uitgevoerd.</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven</u>: Het ophogen en verbreden van de weg zorgt voor stof- en geluidhinder. Tevens is ten tijde van de uitvoeringswerkzaamheden de weg deels afgesloten.</p> <p><u>Tuimelkade</u>: Het aanbrengen van de tuimelkade zorgt voor stof- en geluidhinder. Tevens is ten tijde van de uitvoeringswerkzaamheden de weg deels afgesloten.</p>
<b>Kosten</b>					
Investeringskosten	2	-2	1	1	<p><u>Ophogen weg</u>: De investeringskosten van het ophogen van een grondlichaam zijn gunstig.</p> <p><u>Damwand waterkant</u>: De investeringskosten van een damwand zijn vaak erg hoog.</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven</u>: Het verbreden van de dijk, inclusief het opschuiven van de as van de weg en het eventueel verleggen van de teensloot, zorgt voor een iets minder gunstige investeringskostenpost dan enkel de grondophoging.</p>

					Tuimelkade: Door de tuimelkade ontstaat er een flink talud, wat ook kan betekenen dat de teensloot elders gecompenseerd dient te worden. Hierdoor is dit criterium, net als de asverschuiving, als '1' beoordeeld.
Levensduurkosten	0	2	0	-1	<p><u>Ophogen weg</u>: De planperiode voor een grondlichaam is 30 jaar. Dat betekent dat na 30 jaar opnieuw opgehoogd moet worden. Dat geldt ook voor de huidige situatie, waardoor een '0' een juiste beoordeling is.</p> <p><u>Damwand waterkant</u>: De damwand heeft, na aanleg, weinig inspectie en beheer en verder geen instandhoudingskosten. Daarmee is een damwand qua levensduurkosten een positief alternatief.</p> <p><u>Dijk verbreden, wegas opschuiven</u>: De planperiode voor een grondlichaam is 30 jaar. Dat betekent dat na 30 jaar opnieuw opgehoogd moet worden. Dat geldt ook voor de huidige situatie, waardoor een '0' een juiste beoordeling is.</p> <p><u>Tuimelkade</u>: De planperiode voor een grondlichaam is 30 jaar. Dat betekent dat na 30 jaar opnieuw opgehoogd moet worden. Een tuimelkade is echter wel beheersintensief, en heeft vaker onderhoud dan een regulier grondlichaam.</p>
<b>Totaalscore</b>	<b>-2</b>	<b>-8</b>	<b>-3</b>	<b>-7</b>	

### Dijkvak B3

	1. Ophogen weg	Toelichting
<b>Projectdoelstelling</b>		

Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	Dit alternatief zorgt ervoor dat er voor de komende 30 jaar wordt voldaan aan de waterveiligheidseis
Verwachten we draagvlak omgeving?	1	Over het algemeen is er voldoende ruimte om de dijk hier op te hogen. Er staan twee (woon)boerderijen op dit traject. De struiken/haag zouden mogelijk als gevolg van de dijkversterking verplaatst moeten worden.
<b>Techniek</b>		
Uitvoerbaarheid	2	Er is voldoende ruimte voor de ophoging. Qua uitvoerbaarheid een gemakkelijke opgave.
Beheersbaarheid dijk	2	Een grondlichaam is goed te beheren, hier is ook voldoende ruimte voor.
Beheersbaarheid watersysteem	0	De dijk is gelegen aan de waterkant. De versterking zal echter niet buitenwaarts plaatsvinden, daarom heeft dit alternatief geen opstuwend effect op het watersysteem.
Toekomstbestendigheid	-1	Doordat er een groter ruimtebeslag is als gevolg van de dijkophoging is er minder ruimte voor toekomstige ophogingen. Hierdoor scoort toekomstbestendigheid negatief.
<b>Gebruik</b>		
Wonen	-1	Er staan twee (woon)boerderijen op dit traject. De struiken/haag zouden mogelijk als gevolg van de dijkversterking verplaatst moeten worden. Een maatwerkoplossing zou ervoor kunnen zorgen dat dit niet nodig is.
Werken	-1	
Recreatie	0	Dit alternatief heeft geen effect op recreatie op en rondom de dijk.
<b>Omgeving</b>		
Waterkwantiteit	0	Als gevolg van de dijkversterking wordt er geen water gedempt.
Waterhuishouding	0	Als gevolg van de ophoging van de dijk is er geen effect op de waterhuishouding.
Waterkwaliteit	0	Als gevolg van de dijkversterking is er geen effect op de waterkwaliteit. De oever blijft in haar huidige vorm bestaan.
Bodemkwaliteit	0	In de wetgeving is geregeld dat de bodemkwaliteit niet mag verslechteren. Dus ook bij grondverzet voor de dijkversterking (af- en aanvoer) mag de bodemkwaliteit wettelijk niet verslechteren. Dat betekent per definitie dat de effecten van het grondverzet op de bodemkwaliteit altijd 0 of positief moeten zijn ten opzichte van de autonome situatie.
Landschap	1	Het ophogen van de dijk is een kans op de leesbaarheid van de dijk in het landschap te vergroten
Archeologie	0	Dit alternatief heeft geen effect op archeologische waarden.
Natuur	-1	Dit alternatief kan met name in de aanlegfase zorgen voor een verstoring op fauna.
Kabels & Leidingen	-1	Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden.
Uitvoeringsoverlast	-2	Het verkeer op de dijk zal enige tijd hinder ondervinden. Daarnaast zal er met name geluidhinder en stofhinder plaatsvinden van groot materieel op de dijk.
<b>Kosten</b>		
Investeringskosten	2	De investeringskosten voor een reguliere dijkophoging zijn vaak gunstig.
Levensduurkosten	0	De levensduurkosten zijn neutraal beoordeeld.



Totaalscore

3

Dijkvak B4

	1. Ophogen weg	2. Damwand aan waterkant	Toelichting
<b>Projectdoelstelling</b>			
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	Alle alternatieven zorgen ervoor dat de komende 30 jaar wordt voldaan aan de waterveiligheidseis.
Verwachten we draagvlak omgeving?	-1	1	<u>Ophogen weg</u> : Het ophogen van de weg kan leiden tot ruimtebeslag op particulier terrein. Dit verkleint het draagvlak voor dit alternatief. <u>Damwand</u> : Het ruimtebeslag van een damwand is zeer gering. Wel komt deze te liggen in de tuinen van de bewoners van de buitendijkse woningen. Hierdoor gaan er ge- en verboden gelden. Het beheer van de beschoeiing is niet meer voor particuliere rekening, aangezien de damwand in het beheer is van het waterschap. De uitvoering van dit alternatief zou kunnen leiden tot schade aan panden. Hiertoe dient in een volgende fase nader onderzoek te worden gedaan.
<b>Techniek</b>			
Uitvoerbaarheid	1	1	<u>Ophogen weg</u> : Er is niet overal genoeg ruimte voor het ophogen van de dijk. Dit leidt ertoe dat sommige locaties van maatwerk moeten worden voorzien. <u>Damwand</u> : Dit alternatief is goed in te brengen (induwen/intrillen) en met de juiste onderzoeken is dit alternatief niet complex in de uitvoering.

Beheersbaarheid dijk	2	-1	<p><u>Ophogen weg:</u> Over het algemeen is er voldoende ruimte om de dijk goed te beheren.</p> <p><u>Damwand:</u> De beheersbaarheid van een damwand is een minpunt in verband met de vergraven constructie.</p>
Beheersbaarheid watersysteem	0	0	<p><u>Ophogen weg:</u> Een grondlichaam dat niet gelegen is aan de waterkant heeft geen invloed op het watersysteem.</p> <p><u>Damwand:</u> Mits de damwand wordt aangebracht op de locatie van de huidige beschoeiingen, is er geen (opstuwend) effect op het watersysteem.</p>
Toekomstbestendigheid	-1	-1	<p><u>Ophogen weg:</u> Doordat er een groter ruimtebeslag is als gevolg van de dijkophoging is er minder ruimte voor toekomstige ophogingen. Hierdoor scoort toekomstbestendigheid negatief.</p> <p><u>Damwand:</u> Slecht uit te breiden in de toekomst. Een damwand ophogen is niet gemakkelijk</p>
<b>Gebruik</b>			
Wonen	-1	-1	<p><u>Ophogen weg:</u> Doordat er een aantal woningen vrij dicht op de dijk staan is het niet ondenkbaar dat het ruimtebeslag van deze ophoging tot op particulier erf reikt. In de volgende fase kan worden onderzocht of deze locaties kunnen worden ontzien door maatwerkoplossingen.</p> <p><u>Damwand:</u> minimaal ruimtebeslag op openbaar en privaat gebied. Mogelijk ontstaat er schade aan panden als we de damwand trillend inbrengen. Door de damwand in te duwen kan dit worden voorkomen. Dit dient te worden onderzocht in de volgende fase.</p>
Werken	-1	-1	
Recreatie	0	0	Deze alternatieven hebben geen effect op recreatie op en rondom de dijk. Doordat er op een nieuwe, groene dijk geen weg wordt aangelegd, wordt recreatie in de vorm van wandelen of fietsen hier ook niet gefaciliteerd.
<b>Omgeving</b>			
Waterkwantiteit	0	0	<p><u>Ophogen weg:</u> Een grondlichaam dat niet gelegen is aan de waterkant heeft geen invloed op de waterkwantiteit.</p> <p><u>Damwand:</u> In de huidige situatie is er al een harde oever in de vorm van houten beschoeiing. Een damwand maakt ten opzichte van deze beschoeiing geen verschil in waterkwantiteit, mits deze op dezelfde locatie wordt aangebracht.</p>

Waterhuishouding	0	-1	<p><u>Ophogen weg</u>: Een grondlichaam dat niet gelegen is aan de waterkant heeft geen invloed op de waterhuishouding.</p> <p><u>Damwand</u>: Een damwand heeft een slechtere doorlatendheid dan een houten beschoeiing. Echter zijn er wel mogelijkheden om deze effecten te mitigeren door middel van speciale damwanden.</p>
Waterkwaliteit	0	0	Deze alternatieven hebben geen effect op de waterkwaliteit van de watergangen.
Bodemkwaliteit	0	0	In de wetgeving is geregeld dat de bodemkwaliteit niet mag verslechteren. Dus ook bij grondverzet voor de dijkversterking (af- en aanvoer) mag de bodemkwaliteit wettelijk niet verslechteren. Dat betekent per definitie dat de effecten van het grondverzet op de bodemkwaliteit altijd 0 of positief moeten zijn ten opzichte van de autonome situatie
Landschap	1	0	<p><u>Ophogen weg</u>: Het ophogen van de dijk is een kans op de leesbaarheid van de dijk in het landschap te vergroten</p> <p><u>Damwand</u>: Dit alternatief draagt niet bij aan het benadrukken van de leesbaarheid van de dijk in het landschap. Wel draagt een damwand bij aan het benadrukken van een duidelijke grens tussen land en water. Deze grens bestaat momenteel al in de vorm van de houten beschoeiing. Er is daarom geen landschappelijk effect als gevolg van de damwand.</p>
Archeologie	0	-1	<p><u>Ophogen weg</u>: Dit alternatief heeft geen effect op archeologische waarden.</p> <p><u>Damwand</u>: Een damwand wordt dieper gerealiseerd dan de huidige houten beschoeiing wat een risico vormt ten opzichte van de archeologische waarden.</p>
Natuur	-1	-1	<p><u>Ophogen weg</u>: Dit alternatief kan met name in de aanlegfase zorgen voor een verstoring op fauna.</p> <p><u>Damwand</u>: Dit alternatief kan met name in de aanlegfase zorgen voor een verstoring op fauna.</p>
Kabels & Leidingen	-1	-1	<p><u>Ophogen weg</u>: -Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden.</p> <p><u>Damwand</u>: Een damwand wordt dieper gerealiseerd dan de huidige houten beschoeiing vormt ten opzichte van de kabels en leidingen.</p>
Uitvoeringsoverlast	-2	-1	<u>Ophogen weg</u> : Het verkeer op de dijk zal enige tijd hinder ondervinden. Daarnaast zal er geluidshinder plaatsvinden van groot materieel op de dijk.

			<u>Damwand</u> : Geen verkeershinder. Alleen voor omwonenden overlast in de achtertuin aan het water en geluidsoverlast. Mogelijk hebben gebouwen last van trillingen maar dit kan voorkomen worden door de damwand in te drukken.
<b>Kosten</b>			
Investeringskosten	2	-2	<u>Ophogen weg</u> : De investeringskosten voor een reguliere dijkophoging zijn vaak gunstig. <u>Damwand</u> : De investeringskosten van een damwand zijn hoog.
Levensduurkosten	0	2	<u>Ophogen weg</u> : De levensduurkosten zijn neutraal beoordeeld. <u>Damwand</u> : De levensduurkosten van een damwand zijn vrij gunstig, omdat je minstens niet hoeft terug te komen.
<b>Totaalscore</b>	<b>0</b>	<b>-5</b>	

### Dijktraject C

De hierboven genoemde kansrijke oplossingen zijn verder uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief is een ruimtelijk uitgewerkte oplossing (een schetsontwerp). Vervolgens hebben we zeef 2 van het beoordelingskader toegepast om de alternatieven tegen elkaar af te wegen. Het resultaat staat in tabel\*\*\*

	Ophogen weg voor 15 jaar	Damwand aan waterkant	Damwand aan de polderkant	Tuimelkade tussen weg en polder	
<b>Projectdoelstelling</b>					
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	2	2	1	1	Alle alternatieven zorgen ervoor dat er voor de komende 15 (ophogen van de weg) of 75 (damwanden) jaar weer wordt voldaan aan de waterveiligheidseis. De damwand aan de polderkant kent echter een noodzaak voor maatwerkoplossingen bij de infrastructurele inprickers Driemond in. De damwand komt namelijk boven de weg uit, waardoor een oplossing nodig is om ook hier aan de hoogte-eis te voldoen. De tuimelkade is onderhoudsintensief, hierdoor is de waterveiligheid lastiger te borgen dan een reguliere grondoplossing.
Verwachten we draagvlak omgeving?	-1	1	0	-1	<u>Ophogen weg 15 jaar</u> : we verwachten ook weinig draagvlak bij de omgeving omdat ook dit alternatief op enkele plaatsen moeilijk inpasbaar is op locaties waar voordeuren van panden direct op de dijk uitkomen. <u>Damwand aan waterkant</u> : dit alternatief is goed inpasbaar en zorgt ervoor dat bewoners binnendijs komen te wonen, en een stabiele beschoeiing aan de waterkant hebben die niet wegspoelt en geen onderhoud van hen vereist. De verwachting is dat er geen sprake is van planschade, maar dit moet nader onderzocht worden in een volgende fase. <u>Damwand aan polderkant</u> : Om dit alternatief goed te kunnen inpassen moet ruimte worden gewonnen van de volksruintjes ten oosten van de dijk. We verwachten geen draagvlak van de eigenaren van de eigenaren hiervan. Bovendien moeten voor dit alternatief veel bomen worden gekapt, wat mogelijk ook weerstand van de omgeving oplevert. Vanuit de aanwonenden wordt hier wel draagvlak voor verwacht. <u>Tuimelkade tussen weg en polder</u> : Om dit alternatief goed te kunnen inpassen moet grond worden aangekocht van de volkstuintjes ten oosten van de dijk. We verwachten geen draagvlak van de eigenaren van de eigenaren hiervan. Bovendien moeten voor dit alternatief de bomen worden gekapt,

					wat mogelijk ook weerstand van de omgeving oplevert. Voor de aanwonenden kan dit hun uitzicht belemmeren.
<b>Techniek</b>					
Uitvoerbaarheid	-1	1	2	-1	<p><u>Ophogen weg 15 jaar</u>: Er is binnen Waternet veel ervaring met de toepassing van dit alternatief. Echter, doordat ook een ophoging van 25 centimeter op sommige plekken moeilijk in te passen is bij woningen met deuren die direct grenzen aan de weg/dijk scoort het vrij laag op uitvoerbaarheid. Positief is hier dat de aanleghoogte van NAP 0,25 meter goed aansluit op het reeds nieuw aangelegde deel Stammerdijk (tussen metrering 100 en 300) wat aangelegd is op NAP+0,25 meter waardoor geen verschillen ontstaan in de onderhoudstermijnen van de gemeente en Waternet.</p> <p><u>Damwand aan waterkant</u>: dit alternatief is in te brengen (induwen/intrillen) en met de juiste onderzoeken is dit alternatief niet complex in de uitvoering.</p> <p><u>Damwand aan polderkant</u>: Is niet per se vaak uitgevoerd door Waternet, maar is minder complex dan aan de waterkant. Tevens werk je in de openbare ruimte, waardoor er geen ruimtebeslag en werkzaamheden zijn op particulier terrein.</p> <p><u>Tuimelkade tussen weg en polder</u>: Er is ervaring binnen Waternet met dit alternatief maar doordat deze tuimelkade moeilijk inpasbaar is, wordt de uitvoering hier complex. Je raakt waarschijnlijk de parkeerplaatsen kwijt. Randvoorwaarde voor gemeente Amsterdam is dat dit niet gebeurt.</p>
Beheersbaarheid dijk	2	-1	-1	-2	<p><u>Ophogen weg 15 jaar</u>: Qua beheersbaarheid goede oplossing.</p> <p><u>Damwand aan waterkant</u>: Inspectie is lastig.</p> <p><u>Damwand aan polderkant</u>: Inspectie is lastig. Voordeel is dat deze damwand niet direct aan de waterlijn staat waardoor dit wel enigszins makkelijker is.</p> <p><u>Tuimelkade tussen weg en polder</u>: Vanuit beheer is een tuimelkade absoluut niet wenselijk, deze wordt gemakkelijk kapot gereden door auto's.</p>
Beheersbaarheid watersysteem	0	0	0	0	Alle alternatieven hebben geen effect op de beheersbaarheid van het watersysteem omdat het boezemwatersysteem onaangetast blijft. Alleen bij de aanleg van de tuimelkade moet de teensloot verlegd worden verder de polder in om ruimte te creëren. Het verleggen van de teensloot brengt ook geen gevolgen met zich mee op het gebied van de beheersbaarheid van het watersysteem.
Toekomstbestendigheid	-2	-1	-1	-1	<p><u>Ophogen weg 15 jaar</u>: Niet toekomstbestendig vanwege het nu al aanwezige gebrek aan ruimte voor de inpassing. Daarbij moet er met een planperiode van 15 jaar frequent worden teruggekomen. Ook heeft deze oplossing een effect op het type wegdek, aangezien regulier asfalt wordt aangebracht met een planperiode van 30 jaar. Dit vraagt om extra afstemming met gemeente Amsterdam.</p> <p><u>Damwand aan waterkant</u>: Slecht uitbreidbaar in de toekomst. Het is niet makkelijk om een damwand verder op te hogen.</p> <p><u>Damwand aan polderkant</u>: Slecht uitbreidbaar in de toekomst. Voordeel is wel dat deze damwand niet direct aan de waterlijn staat, dat maakt het vervangen van de damwand gemakkelijker.</p>

					Tuimelkade tussen weg en polder: technisch gezien goed uitbreidbaar in te toekomst. Verdere ophoging is mogelijk alleen niet goed inpasbaar. Verder binnen de planperiode wel gevoelig voor extra onderhoud. Tuimelkades worden over het algemeen makkelijk kapot gereden, of kapot gemaaid.
<b>Gebruik</b>					
Wonen	-1	-1	0	-1	Ophogen weg 15 jaar: Tussen de opgehoogde weg en het omringende maaiveld wordt een geleidelijke aansluiting gerealiseerd. Door de lagere aanleghoogte zal de aansluiting bij dit alternatief minder ruimtebeslag doen op de particuliere percelen (huizen/bedrijven) maar is dit ruimtebeslag nog steeds aanwezig en zullen nog steeds enkele knelpunten staan bij huizen/bedrijven waar dit niet goed inpasbaar is. Dit heeft een negatieve impact op woon-/werkfuncties. <u>Damwand aan waterkant:</u> minimaal ruimtebeslag op openbaar en privaat gebied. Mogelijk ontstaat er schade aan monumentale panden als we de damwand trillend inbrengen. Door de damwand in te duwen kan dit worden voorkomen. Tevens gelden er een aantal ge- en verboden voor de bewoners die de damwand in de achtertuin krijgen. Daarentegen hoeven de bewoners geen zorg meer te dragen voor hun beschoeiing. <u>Damwand aan polderkant:</u> Heeft weinig tot geen invloed op woon- en werkfuncties. <u>Tuimelkade tussen weg en polder:</u> voor de aanleg van de tuimelkade moet de dijk worden verbreed in de richting van de volkstuintjes. Hiervoor wordt een deel van de volkstuintjes mogelijk aangekocht. Ook zou een tuimelkade de parkeeropgave kunnen bemoeilijken.
Werken	-1	-1	0	-1	
Recreatie	0	0	0	0	Deze alternatieven hebben geen effect op recreatie op en rondom de dijk
<b>Omgeving</b>					
Waterkwantiteit	0	0	0	0	<u>Ophogen weg 15 jaar:</u> Dit alternatief heeft geen effect op de waterbergingscapaciteit van de boezem, het grondwater of het oppervlaktewater. <u>Damwand aan waterkant:</u> Dit alternatief heeft geen effect op de waterbergingscapaciteit van de boezem, het grondwater of het oppervlaktewater. <u>Damwand aan polderkant:</u> Dit alternatief kan effect hebben doordat de teensloot aan de polderkant wellicht gedempt moet worden. Deze moet dan gecompenseerd worden. Hierdoor worden negatieve effecten gemitigeerd. <u>Tuimelkade tussen weg en polder:</u> Dit alternatief kan effect hebben op de teensloot aan de polderkant, doordat deze wellicht gedempt moet worden. Deze moet dan gecompenseerd worden. Hierdoor worden negatieve effecten gemitigeerd.
Waterhuishouding	0	-1	-1	0	<u>Ophogen weg 15 jaar:</u> Deze variant heeft geen effect op de waterhuishouding. <u>Damwand aan waterkant:</u> : Door het aanbrengen van deze constructie kan er een effect ontstaan op de grondwaterstromen. Deze kunnen door de damwand onderbroken worden. Dit is wel op te lossen door gebruik te maken van waterdoorlatende damwanden.



					Damwand aan polderkant: : Door het aanbrengen van deze constructie kan er een effect ontstaan op de grondwaterstromen. Deze kunnen door de damwand onderbroken worden. Dit is wel op te lossen door gebruik te maken van waterdoorlatende damwanden. Tuimelkade tussen weg en polder: Deze variant heeft geen effect op de waterhuishouding.
Waterkwaliteit	0	0	0	0	Deze alternatieven hebben geen effect op de waterkwaliteit.
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	In de wetgeving is geregeld dat de bodemkwaliteit niet mag verslechteren. Dus ook bij grondverzet voor de dijkversterking (af- en aanvoer) mag de bodemkwaliteit wettelijk niet verslechteren. Dat betekent per definitie dat de effecten van het grondverzet op de bodemkwaliteit altijd 0 of positief moeten zijn ten opzichte van de autonome situatie. Dit geldt voor alle vier de alternatieven.
Landschap	1	0	-1	-1	<u>Ophogen weg 15 jaar</u> : Het ophogen van de dijk is een kans op de leesbaarheid van de dijk in het landschap te vergroten <u>Damwand aan waterkant</u> : Dit alternatief draagt niet bij aan het benadrukken van de leesbaarheid van de dijk in het landschap. Wel draagt een damwand bij aan het benadrukken van een duidelijke grens tussen land water. Deze duidelijke grens is gewenst vanuit landschappelijk oogpunt. <u>Damwand polderkant</u> : Doordat deze damwand hoger staat dan de huidige kering, en zal deze daardoor uitsteken in het landschap. <u>Tuimelkade tussen weg en polder</u> : Het aanleggen van de tuimelkade op/naast de dijk geeft de dijk een niet-traditionele vorm wat niet gewenst is vanuit landschappelijk oogpunt.
Archeologie	0	-1	-1	0	<u>Ophogen weg 15 jaar</u> : Dit alternatief heeft geen effect op archeologische waarden. <u>Damwand aan waterkant</u> : Een damwand wordt dieper gerealiseerd dan de huidige houten beschoeiing wat een risico vormt ten opzichte van de archeologische waarden. <u>Damwand aan polderkant</u> : Een damwand wordt dieper gerealiseerd dan de huidige houten beschoeiing wat een risico vormt ten opzichte van de archeologische waarden. <u>Tuimelkade tussen weg en polder</u> : Dit alternatief heeft geen effect op archeologische waarden.
Natuur	-1	-1	-1	-1	Alle alternatieven kunnen met name in de aanlegfase leiden tot verstoring van fauna.
Kabels & Leidingen	-1	-2	-2	-1	<u>Ophogen weg 15 jaar</u> : Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden. <u>Damwand aan waterkant</u> : Een damwand wordt dieper gerealiseerd dan de huidige houten beschoeiing wat een risico vormt ten opzichte van de kabels en leidingen. <u>Damwand polderkant</u> : Een damwand wordt diep gerealiseerd, waardoor de kans bestaat dat kabels en leidingen verlegd moeten worden. <u>Tuimelkade tussen weg en polder</u> : Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden.
Uitvoeringsoverlast	-2	-1	-1	-1	<u>Ophogen weg 15 jaar</u> : Het verkeer op de dijk zal veel hinder ondervinden als gevolg van de werkzaamheden, de weg zal namelijk tijdelijk worden afgesloten. Daarnaast zal er geluid- en stofhinder plaatsvinden van groot materieel op de dijk.

					<p><u>Damwand aan waterkant:</u> Geen verkeershinder. Alleen voor omwonenden overlast in de achtertuin aan het water en geluidsoverlast. Mogelijk hebben gebouwen last van trillingen maar dit kan voorkomen worden door de damwand in te drukken.</p> <p><u>Damwand polderkant:</u> Mogelijk ondervindt het verkeer op de dijk enige hinder, met name wanneer de bouwmaterialen worden aangevoerd. De werkzaamheden worden vooral in de berm uitgevoerd, waardoor de weg niet volledig afgesloten hoeft te worden.</p> <p><u>Tuimelkade tussen weg en polder:</u> Het verkeer op de dijk zal enige tijd hinder ondervinden. Mogelijk hoeft de weg niet geheel afgesloten te worden. Daarnaast zal er geluid- en stofhinder plaatsvinden als gevolg van de werkzaamheden op de dijk.</p>
<b>Kosten</b>					
Investeringskosten	1	-2	-2	1	<p><u>Ophogen weg 15 jaar:</u> De investeringskosten voor een reguliere dijkophoging zijn vaak gunstig. Echter doordat een planperiode van 30 jaar hier niet mogelijk is, zijn deze kosten hoger dan normaal.</p> <p><u>Damwand aan waterkant:</u> De investeringskosten van een damwand zijn hoog.</p> <p><u>Damwand polderkant:</u> De investeringskosten van een damwand zijn hoog.</p> <p><u>Tuimelkade tussen weg en polder:</u> De investeringskosten van een tuimelkade zijn niet heel hoog, echter dient de sloot mogelijk elders gecompenseerd te worden, en moet wellicht grond aangekocht worden om het talud te realiseren.</p>
Levensduurkosten	-2	2	2	-1	<p><u>Ophogen weg 15 jaar:</u> Doordat elke 15 jaar de dijk opgehoogd dient te worden, zijn de levensduurkosten hoog.</p> <p><u>Damwand aan waterkant:</u> De levensduurkosten van een damwand zijn vrij gunstig, omdat je minstens 70 jaar niet hoeft terug te komen.</p> <p><u>Damwand polderkant:</u> De levensduurkosten van een damwand zijn vrij gunstig, omdat je minstens 70 jaar niet hoeft terug te komen.</p> <p><u>Tuimelkade tussen weg en polder:</u> Een tuimelkade is onderhoudsintensief, waardoor de levensduurkosten niet erg gunstig worden geacht.</p>
<b>Totaalscore</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-10</b>	