



Datum
1 maart 2021

Ons kenmerk
21.006867

Projectnummer
01.0372/005

Dijkverbetering Dorpskern Ouderkerk Gemeente Ouder-Amstel

Variantennota

N. van den Berg
W. Tromp
E. Wichard
J. van Riel

Inhoud

Voorwoord	5
1 Inleiding	6
1.1 Achtergrond	6
1.2 Waterveiligheid	7
1.3 Doel variantennota	7
1.4 Leeswijzer	7
2 Variantenafweging	9
2.1 Van bouwstenen naar het voorkeursalternatief	9
2.2 De beoordeling en scoring	10
2.3 Beoordelingskader	12
3 Voorkeursalternatief	15
3.1 Deeltraject Dorpskern Ouderkerk – [A144]	15
3.1.1 Bouwstenen	15
3.1.2 Beoordeling bouwstenen (zeef 1)	19
3.1.3 Kansrijke oplossingen	21
3.1.4 Beoordeling kansrijke alternatieven	23
3.2 Keuze voorkeursalternatief	30
3.3 Maatwerklocaties	30
3.4 Aanbevelingen	32
3.4.1 Vervolgonderzoeken	32
3.4.2 Afwatering	33
3.4.3 Veiligheid mens en dier	33
3.4.4 Aanzicht damwand	33

Voorwoord

Het dagelijks bestuur van Waterschap Amstel, Gooi en Vecht heeft op 9 juni 2020 het ontwerp-dijkverbeteringsplan Dorpskern Ouderkerk vastgesteld. In de periode van 24 juni 2020 tot en met 4 augustus 2020 heeft het plan ter inzage gelegen. Tijdens de inzagetermijn is er een aantal zienswijzen ingediend.

Uit een aantal ingediende zienswijzen op het ODVP is gebleken dat documenten zoals genoemd in de literatuurlijst van het projectplan gemist worden. In het proces van het voorbereiden van besluitvorming werden we ons hierdoor extra bewust van het belang om keuzes inzichtelijk en transparant te houden. In het ontwerp-dijkverbeteringsplan was onder andere de variantennotitie niet toegevoegd. Daarom geven wij alsnog de gelegenheid om gedurende zes weken op de aanvullende stukken te reageren.

Deze variantennota is een aanvulling op de variantennota [documentnummer 19.039140] waarnaar in het ontwerp-dijkverbeteringsplan verwezen wordt. Het doel is om met deze aanvullende variantennota een compleet en transparant beeld te geven van de variantenafweging.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Waternet heeft opdracht gekregen van het waterschap Amstel, Gooi en Vecht om de verbeteropgave van de Hoger Einde, Dorpsstraat en Kerkstraat voor te bereiden nadat uit toetsing is gebleken dat een groot deel van de dijk niet voldoet aan de gewenste hoogtenorm. Het traject bestaat beleidsmatig uit twee deeltrajecten: Hoger Einde Noord [A132] en Hoger Einde Zuid, Dorpsstraat en Kerkstraat [A144]. Deeltraject Hoger Einde Zuid, Dorpsstraat en Kerkstraat [A144] wordt in het vervolg Dorpskern Ouderkerk genoemd. 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 Amstel en beschermt de Duivendrechtse polder tegen overstroming. Het totale traject heeft een lengte van 850 meter. Hiervan ligt 300 meter in dijktraject A132, en 550 meter in dijktraject A144.



Figuur 1. Plangebied met dijktraject A132 (paars), en dijktraject A144 (blauw)

In een eerder stadium is gebleken dat dijktraject A132 aan de waterveiligheidseis voldoet indien dit traject wordt opgehoogd door middel van groot onderhoud. Hiertoe zijn de belanghebbenden geïnformeerd middels een brief. Daarom is in deze variantennota dijktraject A132 buiten verdere beschouwing gelaten.

Het traject A144 ligt binnen de bebouwde kom van Ouderkerk aan de Amstel. Hier is de ruimte voor dijkverbetering beperkt en zijn er veel belanghebbenden.

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 dijk is volledig op hoogte afgekeurd. De dijk is niet afgekeurd op het gebied van stabiliteit en andere faalmechanismen. Voor een overzicht van de onderzochte faalmechanismen zie bijlage 1.

Dijktraject	Lengte [m]	Afgekeurd hoogte	Afgekeurd stabiliteit	Totaal afgekeurd	Totaal goedgekeurd
A144	550	550	0	550	0

De dijk ter plaatse van Hoger Einde, Dorpstraat en Kerkstraat moet voldoen aan de eisen uit de IPO-klasse 5. Hierbij hoort een overschrijdingsfrequentie van het maatgevend boezempeil van 1/1000 per jaar.

1.3 Doel variantennota

Om de dijk voor minimaal 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 voorkeursvariant voor de dijkverbetering. Deze keuze baseren we op een afwegingskader, dat is opgenomen in paragraaf 2.3.

1.4 Leeswijzer

Deze variantennota gaat verder met hoofdstuk 2, waarin het proces waarmee we verschillende varianten hebben afgewogen wordt uitgelegd. In hoofdstuk 3 beschrijven we vervolgens hoe we met dit proces tot een voorkeursalternatief zijn gekomen. Ook worden hier aanbevelingen gedaan voor verdere uitwerking.

2 Variantenafweging

2.1 Van bouwstenen naar het voorkeursalternatief

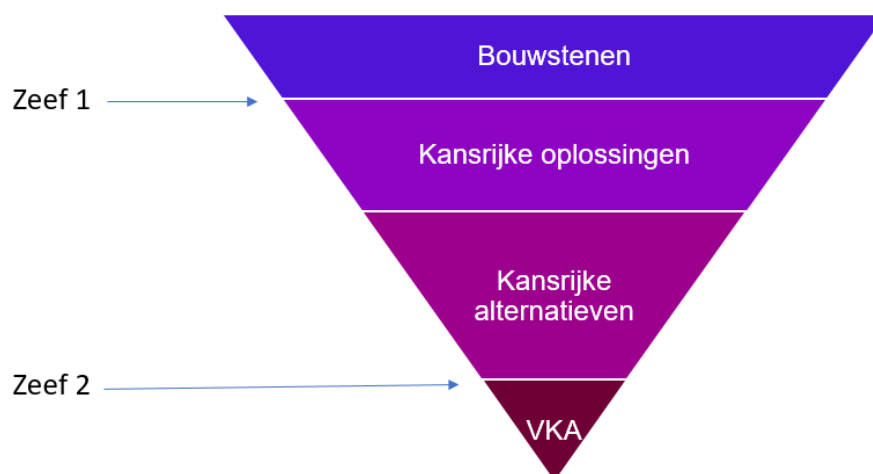
We hebben de variantenafweging voor de dijkverbetering uitgevoerd en hebben daarbij de volgende type maatregelen onderzocht:

- Dijkversterkingsmaatregelen
- Beheersmaatregelen

Het beoogde resultaat is een voorkeursalternatief (VKA), dat uitgewerkt wordt in het 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 zijn de volgende stappen doorlopen:



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 én ruimtelijk ingepast zou kunnen worden. 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 een beoordelingskader, horend bij zeef 1 (zie hoofdstuk 2.3), kansrijke oplossingen. Met dit beoordelingskader hebben we de bouwstenen beoordeeld op het vlak van ruimtelijke inpasbaarheid en of deze voldoen aan de gestelde waterveiligheidseis. Een kansrijke oplossing is daadwerkelijk in te passen in de praktijk met beperkte negatieve gevolgen op de verschillende beoordelingscriteria.

Kansrijke alternatieven. Vervolgens hebben we de kansrijke oplossingen uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief is een ruimtelijk uitgewerkte oplossing. Deze kansrijke oplossingen kunnen op verschillende manieren ruimtelijk

uitgewerkt worden, afhankelijk van de gebiedseigenschappen. Hierdoor zijn kansrijke alternatieven voor ieder dijktraject ontstaan.

Voorkeursalternatief. Per deeltraject komt er op basis van zeef 2 van het beoordelingskader een alternatief als beste naar voren (zie hoofdstuk 2.3). In zeef 2 hebben we de kansrijke alternatieven beoordeeld op het vlak van effectiviteit, ervaring met de techniek en effect op de omgeving en het milieu. Het best scorende alternatief is het voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is in principe geldend voor het gehele traject, echter soms dient hiervan te worden afgeweken omdat het door technische of omgevingsaspecten niet goed past. Dit worden maatwerklocaties genoemd.

Participatie

Belanghebbenden zijn tijdens een bewonersavond in 2016 meegenomen in de stappen die gezet gaan worden om tot een voorkeursalternatief te komen. Tijdens optionele 1-op-1 gesprekken met bewoners in 2018, zijn bouwstenen aangedragen door de omgeving. Deze waren tijdens de bewonersavond nog niet beschouwd. Waternet waardeert de inbreng van de omgeving, en heeft de aangedragen alternatieven meegenomen als bouwsteen in deze variantenafweging.

2.2 De beoordeling en 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 paragraaf 2.3 gebruikt. Zoals beschreven is in hoofdstuk 2.1 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 voornaamste eis hierbij is de bijdrage aan de waterveiligheidsdoelstelling. Indien de bouwsteen niet voldoende bij zou dragen aan het borgen van de waterveiligheidseisen, valt deze af voor verder onderzoek. Ook als de bouwsteen ruimtelijk niet inpasbaar is door ruimtegebrek wordt de bouwsteen niet verder onderzocht.

**Indien er geen reden of noodzaak is om van de huidige waterstaatskundige lijn, ook wel de referentielijn genoemd, af te wijken, worden andere bouwstenen niet verder onderzocht in zeef 2. Met andere woorden: indien er voldoende ruimte is voor een reguliere ophoging van de huidige dijk wordt de dijkverbetering op deze manier uitgevoerd.*

Zeef 2

Zeef 2 is toegepast nadat de beoordeelde bouwstenen zijn uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief kan een combinatie van bouwstenen zijn, maar kan ook bestaan uit één enkele bouwsteen. Met zeef 2 is het voorkeursalternatief gefilterd uit deze kansrijke alternatieven. Hiervoor is het beoordelingskader gebruikt, dat is weergegeven in paragraaf 2.3. In het beoordelingskader staat kort beschreven wat de verschillende criteria inhouden. Deze criteria worden beoordeeld aan de hand van onderzoeken en op basis van gemotiveerd deskundigenoordeel.

De scores worden toegekend door gebruik te maken van onderstaand scoretabel.

Tabel 2-1. Scoretabel

	Beoordeling criteria
2	Sterke verbetering t.o.v. huidige situatie
1	Lichte verbetering t.o.v. huidige situatie
0	Gelijk aan huidige situatie / neutraal effect
-1	Lichte verslechtering t.o.v. huidige situatie
-2	Sterke verslechtering t.o.v. huidige situatie

2.3 Beoordelingskader

Categorie	Criterium	Uitleg van het betreffende criterium	Variantenstudie: Kansrijke oplossingen = zeef 1	Variantenstudie: voorkeursalternatief = zeef 2
Projectdoelstelling				
Hoofddoelstelling	Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	De maatregel zorgt ervoor dat wordt voldaan aan de waterveiligheidseis. Deze eis is een maximale overstromingsfrequentie van 1/1000 per jaar.	✓	
	Inpasbaarheid	De maatregel is ruimtelijk inpasbaar in de omgeving	✓	
Water				
	Oppervlaktewater	Effect op het oppervlaktewater		✓
	Waterhuishouding	Effect op waterhuishouding (bv grondwaterstromingen)		✓
	Waterkwaliteit	Effect op waterkwaliteit		✓
Infrastructuur				
	Verkeersfunctie	Effect op huidige verkeersfunctie en verkeerssituatie voor vaarwegverkeer en wegverkeer		✓
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen, is verlegging noodzakelijk		✓
Gebruik				
	Wonen	Effect op de woonfunctie, zoals ruimtebeslag van de oplossing op panden en percelen.		✓
	Werken	Effect op economisch gewin/gezondheid bedrijf.		✓

	Recreatie	<ul style="list-style-type: none"> • Effect op werk aan huis (thuiskantoor) • Verandering areaal • Mate van doorsnijding bedrijfspercelen • Effect op (agrarische) bedrijfsvoering • Effect op beroepsvaart - Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen) - Invloed op bestaande horeca/verblijfsfuncties 	✓
Natuur			
	Natuur	Effect op flora en fauna	✓
Landschap			
	Bomen	Effect op bomen	✓
	Landschappelijke structuur en beleving	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap	✓
	Cultuurhistorie	<ul style="list-style-type: none"> - Effect op monumenten - Effect op andere cultuurhistorische waarden 	✓
Archeologie			
	Archeologie	Effect op bekende en verwachte archeologische waarden	✓
Uitvoering en beheer			
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek en complexiteit van de uitvoering	✓
	Beheerbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> - Gevolgen voor dijkbeheer en onderhoud (inspanning en frequentie) en het beheer tijdens hoogwater 	✓

	<ul style="list-style-type: none"> - Gevolgen voor beheerbaarheid watersysteem 	
Uitvoeringsoverlast	<p>Hoeveelheid hinder als gevolg van uitvoeringswerkzaamheden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trillingen - Geluid - Stof 	✓
Uitbreidbaarheid	Mate waarin een toekomstige versterking mogelijk is	✓
Levensduur (planperiode)	De mate waarin de planperiode duurzaam is (hoe langer de planperiode, des te duurzamer)	✓

3 Voorkeursalternatief

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de omgeving, laat de verzamelde bouwstenen zien en geeft aan welke bouwstenen verder worden uitgewerkt tot kansrijke bouwstenen en tenslotte tot een voorkeursalternatief.

3.1 Deeltraject Dorpskern Ouderkerk – [A144]

Dit deeltraject ligt binnen de bebouwde kom van het dorp Ouderkerk aan de Amstel en heeft een lengte van circa 540 meter. Tussen metrerings 540 tot en met metrerings 270 is aan beide zijden van de dijk bebouwing gevestigd. Na metrerings 270 loopt de dijk in grond verder langs de waterlijn (houten beschoeiing). Deze kade eindigt bij het compartimenteringskunstwerk van de Bullewijk.



Figuur 2. Hoogteproblematiek Dorpskern Ouderkerk. (Bron: AHN3)

In bovenstaande afbeelding is te zien dat de dijk bij metrerings 400 lager ligt dan NAP -0,4m. De gewenste aanleghoogte bij een versterking in grond is NAP+0.4m.

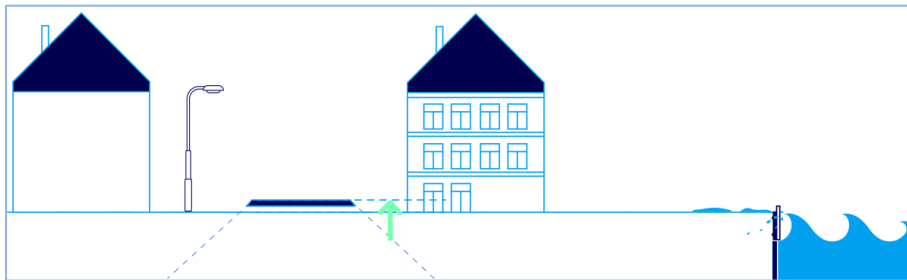
3.1.1 Bouwstenen

Voor deeltraject A144 zijn de volgende bouwstenen opgehaald:

3.1.1.1 Ophogen dijk

Het hoogtetekort van Dorpskern Ouderkerk kan worden opgelost door het Hoger Einde Zuid en de Dorpsstraat op te hogen met grond. Dit betekent dat eerst de bestaande weg wordt verwijderd. Hierna wordt de bestaande wegfundering opgehoogd met nieuw funderingsmateriaal, waarna een nieuwe weg wordt aangelegd. Bij deze bouwsteen dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- Er is zeer beperkte ruimte door de bebouwing aan weerszijde van de dijk, hierdoor kunnen er knelpunten ontstaan;
- Indien bovenstaand punt oplosbaar is, worden tuinen en opritten die direct aan de weg liggen aangepast en aangesloten op de verhoogde weg;
- Door de ophoging in grond bestaat het risico dat kabels en leidingen te diep komen te liggen, waardoor deze opgehoogd moeten worden.
- Ook bomen die door de ophoging te dichtbij of in het grondlichaam zouden komen te staan, dienen te worden verwijderd.

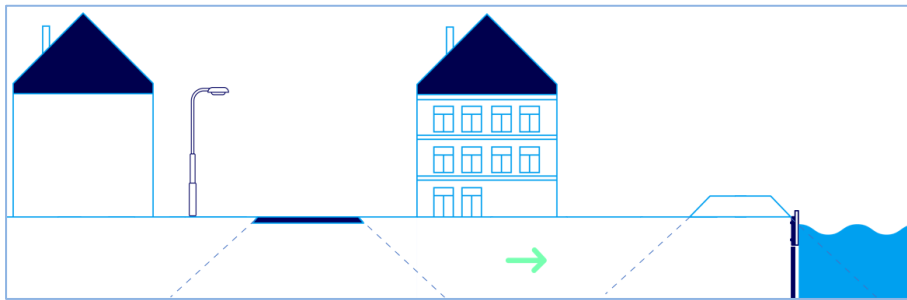


Figuur 3. Schematische doorsnede 'ophogen dijk'

3.1.1.2 Verleggen van de dijk in grond

Een andere bouwsteen is het verleggen van de dijk. Dit betekent dat de dijk op een andere plek wordt opgebouwd. Dit zou bijvoorbeeld kunnen aan de kade van de Amstel. Dit betekent dat de huidige dijk geen waterkerende functie behoudt, maar dat een nieuwe dijk deze functie overneemt. Bij deze variant dient o.a. met het volgende rekening te worden gehouden:

- De ligging van de nieuwe dijk; er dient genoeg ruimte te zijn om de hoogteproblematiek op te kunnen lossen;
- De kering en de beschermingszone daarvan komen in achtertuinen te liggen waardoor er een groot ruimtebeslag is op private percelen. Hierdoor gaan er nieuwe regels gelden voor de eigenaren. Dat beperkt de gebruiksmogelijkheden van de achtertuinen.
- Om het dijkllichaam te realiseren zullen mogelijk bomen moeten worden verwijderd.

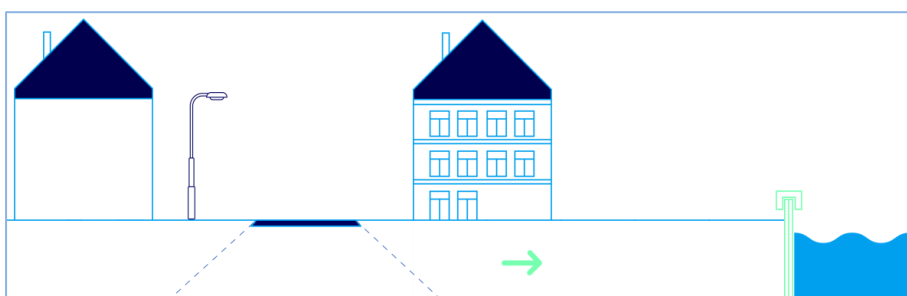


Figuur 4. Schematische doorsnede 'verleggen van de dijk'

3.1.1.3 Damwand

In plaats van de dijk op te hogen of te verleggen, is het plaatsen van een damwand aan de waterlijn een andere bouwsteen om de waterveiligheid te borgen. Dit betekent dat de waterstaatkundige lijn verplaatst van de weg naar de kade. Bij deze variant dient met het volgende rekening te worden gehouden:

- Damwand vervangt de aanwezige beschoeiing, waterschap Amstel, Gooi en Vecht is de eigenaar van de damwand en daarmee verantwoordelijk voor het beheer.
- De kering en de beschermingszone daarvan komen in achtertuinen te liggen waardoor er dus ruimtebeslag is op private percelen. Dit heeft als gevolg dat er regels gelden voor de eigenaren. Zo mag er bijvoorbeeld niet dichtbij de waterkering gegraven worden zonder vergunning. Deze zone zal waarschijnlijk wel kleiner zijn dan bij een grondlichaam op deze locatie.
- De damwand komt mogelijk hoger te liggen dan de bestaande oeverbeschermingen, de tuinen dienen hierop aangepast te worden
- Een damwand kan leiden tot een verandering in de grondwaterstromingen, hier dient gezien de houten paalfunderingen van de panden rekening mee te worden gehouden;
- Om de damwand te kunnen plaatsen zullen mogelijk bomen moeten worden verwijderd.



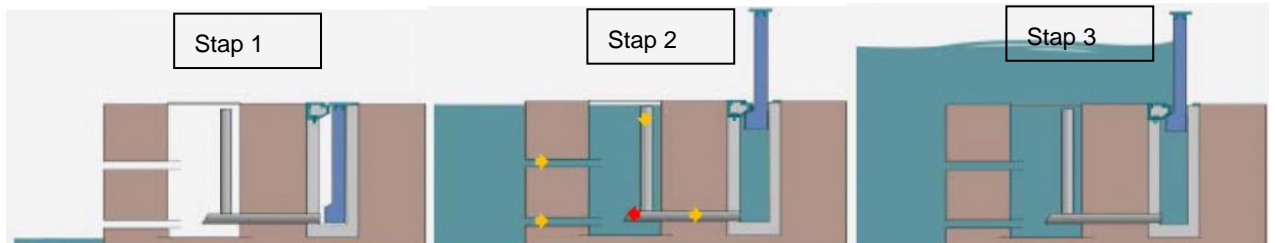
Figuur 5. Schematische doorsnede 'damwand'

3.1.1.4 Flexibele, opdrijvende waterkering

Een flexibele waterkering, zoals bijvoorbeeld in de dorpskern van Spakenburg, is een in de kade verborgen waterkering, die opdrijft bij hoogwater. Bij deze variant dient met het volgende rekening te worden gehouden:

- Niet per definitie een 'automatische' oplossing, in de Spakenburgse variant is menselijk handelen alsnog vereist, wat de faalkans verhoogd.
- De kering komt in achtertuinen te liggen, direct achter de huidige beschoeiingen waardoor er ruimtebeslag is op private percelen. Dit type

kering ligt vrij diep de tuin in, waardoor het ruimtebeslag relatief groot is. Dit heeft tevens als gevolg dat er regels gelden voor de eigenaren. Zo mag er bijvoorbeeld niet dichtbij de waterkering gegraven worden zonder vergunning. De kans bestaat dat de watertoevoer verstopt raakt, waardoor de constructie niet naar behoren werkt.



Figuur 6. Schematische doorsnede flexibele kering, zoals deze in Spakenburg is ontworpen. (Bron: www.deingenieur.nl)

3.1.1.5 Demontabele kering

Een demontabele kering kan gezien worden als een beheersmaatregel die geplaatst kan worden bij verwacht hoogwater. Indien een permanente waterkering niet mogelijk is, kan aan een dergelijke kering worden gedacht. Binnen dit project kan dat bijvoorbeeld tussen metring 200 en 500, omdat de ruimte daar gering is. Bij deze variant dient met het volgende rekening te worden gehouden:

- Geen permanente oplossing, waardoor menselijk handelen vereist is in een hoogwatersituatie. Dit heeft als gevolg dat de waterveiligheid niet continu geborgd is, waardoor de kans op overstroming groter is dan bij een permanente oplossing;
- Plaatsing op de huidige dijk zorgt voor slechte bereikbaarheid van de Dorpsstraat en Hoger Einde Zuid.

Bij een demontabele kering kan worden gedacht aan:

- Box barrier



Figuur 7. Box Barrier. (Bron: www.boxbarrier.com)

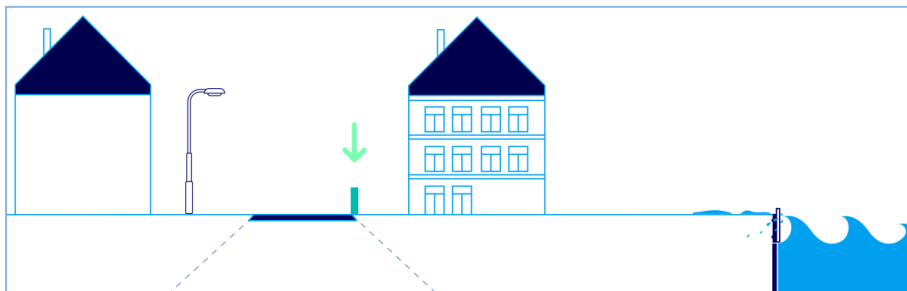
- Demontabele dam



Figuur 8. Demontabele dam (Bron: www.dutchdam.com)
- Tubes



Figuur 9. Tubebarrier (Bron: www.tubebarrier.nl).



Figuur 10. Schematische doorsnede demontabele kering

3.1.2 Beoordeling bouwstenen (zeef 1)

In deze zeef worden de bouwstenen van dit dijktraject getoetst aan de bijdrage aan de waterveiligheidseis en de technische inpasbaarheid.

3.1.2.1 1. Ophogen weg

De inpasbaarheid van een ophoging van de huidige dijk is problematisch. Op figuur 13 is schetsmatig weergegeven waarom het ophogen van de weg (de huidige dijk) niet inpasbaar is. Door de benodigde hoogte van 80 centimeter aan te brengen op het huidige peil zijn veel woningen niet meer toegankelijk. Dat is geen wenselijke situatie. Om deze reden valt deze bouwsteen bij voorbaat af en zal niet worden meegenomen in de verdere variantenanalyse.

Conclusie

Voldoen doelstelling waterveiligheid	Inpasbaarheid
Voldoet	Voldoet niet



Figuur 11. Indicatie huidig peil en benodigde hoogte. (Bron: Google Maps 2018)

3.1.2.2 2. Verleggen van de dijk in grond

Het verleggen van de dijk richting de waterkant is een bouwsteen die de waterveiligheidseis voldoende borgt. De inpasbaarheid vraagt veel ruimte in de tuinen van bewoners, en er zijn een aantal locaties die om maatwerk vragen. Dit zijn echter geen criteria die in zeef 1 worden getoetst. Hierom zal deze bouwsteen wel worden meegenomen in verdere analyse.

Conclusie

Voldoen doelstelling waterveiligheid	Inpasbaarheid
Voldoet	Voldoet

3.1.2.3 3. Damwand

Indien de damwand op juiste hoogte wordt aangebracht, voldoet deze aan de waterveiligheidseis. Tevens is het ruimtebeslag van een damwand relatief klein, waardoor de ruimtelijke inpassing tot weinig problemen zal leiden. Daarmee voldoet deze bouwsteen aan beide criteria en zal deze mee worden genomen in verdere analyse.

Conclusie

Voldoen doelstelling waterveiligheid	Inpasbaarheid
Voldoet	Voldoet

3.1.2.4 4. Flexibele, oprijvende kering

Deze bouwsteen is inpasbaar, al kost het veel ruimte in de achtertuinen van de bewoners. Zoals eerder benoemd werkt deze bouwsteen niet per definitie autonoom, waardoor menselijk handelen vereist zou kunnen zijn. Voor de variantenafweging hanteren we het uitgangspunt dat deze kering autonoom fungeert, waardoor deze bouwsteen wel meegenomen wordt in de variantenstudie.

Conclusie

Voldoen doelstelling waterveiligheid	Inpasbaarheid
Voldoet	Voldoet

3.1.2.5 5. Demontabele kering

Hoewel de bouwsteen in te passen is (met tijdelijke hinder als gevolg van opbouwen en afbouwen, en verslechterde bereikbaarheid door de plaatsing in de Dorpsstraat/Hoger Einde Zuid) is de waterveiligheid niet continu geborgd, mede doordat er vaak menselijk handelen vereist is om de kering op te bouwen indien hoogwater voorspeld is. Dit is een negatieve factor die niet acceptabel is voor het waterschap. De demontabele kering (in welke vorm dan ook) valt af voor verder onderzoek in de variantenanalyse.

Conclusie

Voldoen doelstelling waterveiligheid	Inpasbaarheid
Voldoet niet	Voldoet

3.1.2.6 Conclusie bouwstenen

Met behulp van het beoordelingskader voor zeef 1 zijn de bouwstenen uit paragraaf 3.1.1. getoetst.

Hoofdcriterium	Ophogen weg	Verleggen dijk	Damwand	Flexibele kering	Demontabe le kering
Voldoen aan doelstelling waterveiligheid	+	+	+	+	-
Inpasbaarheid van de bouwsteen	-	+	+	+	+

3.1.3 Kansrijke oplossingen

De kansrijke oplossingen op basis van bovenstaande beoordeling zijn:

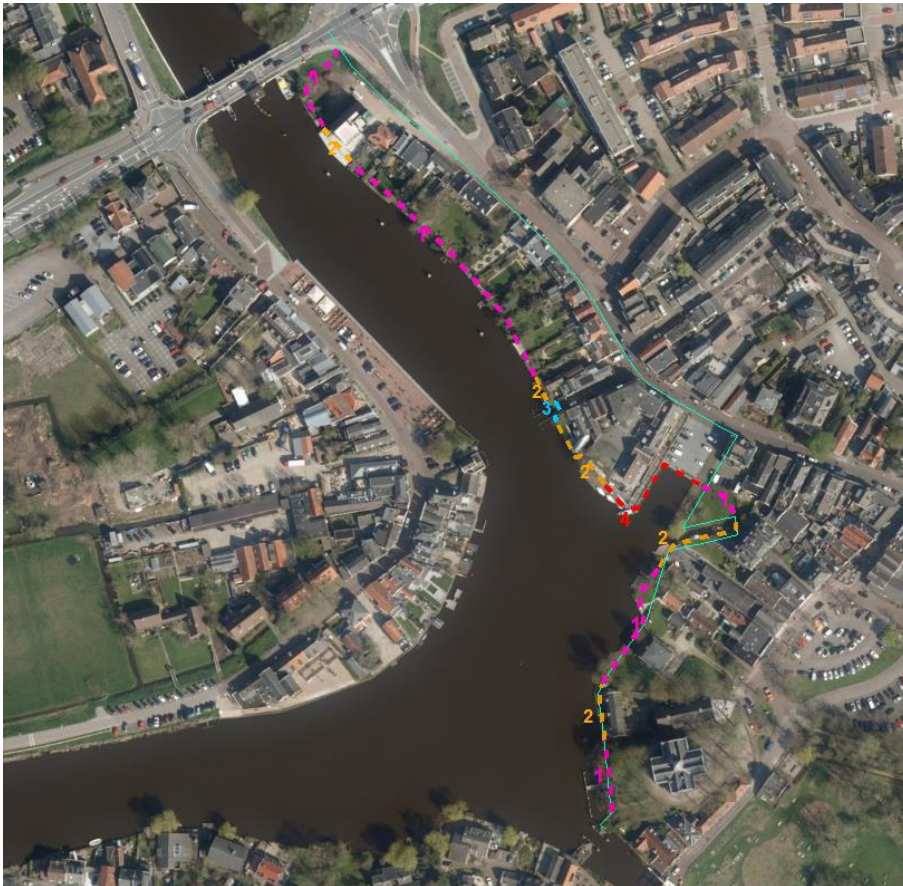
- Verleggen van de dijk
- Damwand aan de waterkant

- Flexibele kering

Alle kansrijke oplossingen omvatten maatregelen die het verplaatsen van de waterstaatkundige lijn van de huidige ligging naar de waterkant nodig maken. Daarom is het belangrijk om de situatie langs de waterlijn goed in beeld te hebben.

Verplaatsen van de referentielijn

Het plaatsen van een constructieve oplossing of het realiseren van een nieuwe dijk aan de waterlijn (in plaats van de huidige ligging van de dijk) betekent dat de referentielijn verplaatst. De referentielijn is de representatie van de waterkering, en drukt de locatie van de waterkering uit. Het verplaatsen hiervan betekent dat de oude dijk haar waterkerende functie verliest, en de nieuwe referentielijn deze functie overneemt. Om deze varianten goed af te kunnen wegen is de huidige situatie van de kade in beeld gebracht in onderstaande figuur. Tevens zijn er karakteristieke foto's opgenomen van onderstaande situaties (figuur 13 t/m 16).



Figuur 12. Situatie huidige kade.

- Legenda: 1 (roze): Ruimte langs de kade
2 (oranje): Bebouwing dicht op de kade
3 (blauw): Remmingswerk en aanmeerplek van een pont
4 (rood): Bestaande damwand (voldoet als waterkering)



Figuur 13. Situatie 1 - ruimte langs de kade



Figuur 14. Situatie 2 - bebouwing dicht op de kade



Figuur 15. Situatie 3 - Remmingswerk pontje



Figuur 16. Situatie 4 - Bestaande damwand

3.1.4 Beoordeling kansrijke alternatieven

De hierboven genoemde kansrijke oplossingen zijn verder uitgewerkt tot kansrijke alternatieven. Een kansrijk alternatief kent daarmee een grotere mate van detail. Daardoor is het alternatief beter te toetsen op de criteria van het beoordelingskader. In de volgende paragrafen wordt zeef 2 van het beoordelingskader toegepast om de alternatieven af te wegen en zo te komen tot een voorkeursalternatief.

3.1.4.1 Waterstaatkundige effecten

De waterstaatkundige effecten worden getoetst aan de hand van drie criteria:

- Effect op oppervlaktewater
- Effect op de waterhuishouding
- Effect op waterkwaliteit

Het verleggen van de dijk naar de waterkant heeft geen effecten op het oppervlaktewater, aangezien deze het waterlichaam niet raakt, maar op de bestaande kade wordt aangebracht. Ook worden er geen effecten verwacht op de grondwaterstromen of de waterkwaliteit. De waterkwaliteit wordt met name aangetast indien er sprake is van het verharderen van de oever. Doordat de waterkant nu al een harde oever is in de vorm van een kademuur, is dat hier niet aan de orde.

Door het plaatsen van een damwand op de huidige waterlijn heeft deze variant geen opstuwend effect op het oppervlaktewater. De grondwaterhuishouding kan wel negatief worden beïnvloed door een damwand, doordat een barrière wordt aangebracht tussen het water en de grond. Dit effect is echter wel te mitigeren door gebruik te maken van waterdoorlatende damwanden. De waterkwaliteit wordt met name aangetast indien er sprake is van het verharderen van de oever, dat is hier niet aan de orde.

Het aanbrengen van een flexibele kering heeft geen invloed op het oppervlaktewater, aangezien deze niet zorgt voor opstuwung van het oppervlaktewater. Dit alternatief kan wel een negatief effect hebben op grondwaterstromen door het aanbrengen van een constructie.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Waterstaatkundig				
	Oppervlaktewater	0	0	0
	Waterhuishouding	0	-1	-1
	Waterkwaliteit	0	0	0

3.1.4.2 Infrastructuur

De infrastructurale effecten worden getoetst aan de hand van twee criteria:

- Effect op de verkeersfunctie
- Effect op kabels en leidingen

Het verleggen van de dijk naar de waterkant heeft geen effect op de verkeersfunctie in de gebruiksfase. Een eventueel effect tijdens de aanlegfase op de verkeersfunctie wordt getoetst bij uitvoerbaarheid. Het verplaatsen van de referentielijn betekent wel dat de functie waterkering en weg wordt gescheiden van elkaar. Beleidsmatig kan dit gunstig zijn. Het aanbrengen van een dijklichaam aan de waterkant heeft ook geen effect op kabels en leidingen doordat er weinig werkzaamheden ondergronds plaatsvinden. Uitzondering hierop zijn de kruisende kabels en leidingen, er wordt onderzocht of een aanvulling van grond leidt tot mogelijke schade aan deze kabels en leidingen. De kans dat dit gebeurd is echter verwaarloosbaar en wordt daarom neutraal beoordeeld.

Het plaatsen van een damwand kent dezelfde kenmerken met betrekking tot de verkeersfunctie als het verleggen van de dijk en wordt ook als neutraal (0) beoordeeld.

Dit alternatief scoort echter wel negatief met betrekking tot kabels en leidingen. Doordat de damwand op flinke diepte moet worden aangebracht, bestaat de kans dat er kabels en leidingen gekruist worden.

Het plaatsen van een flexibele kering kent dezelfde kenmerken met betrekking tot de verkeersfunctie als het verleggen van de dijk en wordt ook als neutraal (0) beoordeeld. Dit alternatief scoort echter wel negatief met betrekking tot kabels en leidingen. Doordat de flexibele kering ook deels ondergronds wordt aangelegd, bestaat er de kans dat er kabels en leidingen gekruist worden.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Infrastructuur				
	Verkeersfunctie	0	0	0
	Kabels en leidingen	0	-1	-1

3.1.4.3 Gebruik

De effecten op gebruiksfuncties worden getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- Effect op wonen (ruimtebeslag op particulier terrein)
- Effect op werken (ruimtebeslag op bedrijfsterrein)
- Effect op recreatieve functies

Het verleggen van de dijk zorgt voor een sterk negatief effect op particulier terrein (woon- en werkomgeving). Het grondlichaam kent namelijk behoorlijke dimensies in verband met benodigde hoogte en taluds ten behoeve van de stabiliteit van de dijk. Daarbij wordt het zicht op de Amstel belemmerd door de hoogte van het dijklichaam.

Het plaatsen van een damwand kent zowel een negatief effect als twee positieve effecten op de woonfunctie. Het plaatsen van een damwand aan de waterkant, zorgt er ook voor dat er ge- en verboden gaan gelden voor particulieren in hun tuin. Echter, het beheer van de damwand behoort toe aan het waterschap, waardoor particulieren geen zorg meer hoeven dragen voor de nu aanwezige beschoeiing. Tevens komen de bewoners aan de waterkant binnendijks te liggen en lopen dus geen risico op overstroming. Om deze redenen wordt het effect van dit alternatief op woon-/werkfunctie als neutraal beoordeeld.

Het realiseren van een flexibele kering kent ook een aanzienlijk beslag op particulier terrein. Doordat dit type kering verder 'tuinwaarts' wordt aangelegd is er een flink ruimtebeslag waar rekening mee gehouden moet worden. Dit ruimtebeslag is echter niet zo groot als bij het dijklichaam. Hierom scoort deze variant op woon-/werkfunctie -1.

Alle varianten scoren neutraal qua effect op recreatie. Door Ouderkerk lopen twee fietsknooppuntroutes. Doordat de waterkering juist verplaatst van de weg naar de waterkant is er geen effect op te merken. Er is geen effect op de pont, deze blijft fungeren zoals in de huidige situatie.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Gebruiksfuncties				
	Wonen	-2	0	-1
	Werken	-2	0	-1
	Recreatie	0	0	0

3.1.4.4 Natuur

De effecten op natuur worden getoetst aan de hand van volgende criteria:

- Effecten op flora en fauna

Alle alternatieven scoren negatief op flora en fauna. In alle varianten vinden werkzaamheden plaats op locaties met natuurwaarden en kunnen bomen gekapt worden en oeverplanten aangetast worden. Bij het verleggen van de dijk en de flexibele kering treedt vooral tijdelijke natuurschade op in tuinen en aan bomen. Bij damwand treden vooral tijdelijke effecten op in de oever, maar kunnen meer bomen en tuinen gespaard worden, waaronder een enkele boom met een mogelijk

vleermuisverblijf. Na realisatie van de dijkverbetering biedt het verleggen van de dijk de meeste mogelijkheden voor natuurherstel in de tuinen en in de oever. De flexibele kering biedt minder mogelijkheden voor natuurherstel door beperkingen voor begroeiingen op en nabij de constructie. De verhoogde ligging van damwand belemmert kleine dieren om in en uit het water te gaan. Dit is te ondervangen door bijvoorbeeld zogeheten eendentrappetjes, maar door onder andere benodigd onderhoud is het beter om geen objecten dicht op de kering te hebben.

In veel gevallen kunnen bomen ook niet op dezelfde locatie terug aangeplant worden in verband met de regels die gelden uit de keur. Er mogen namelijk geen 'vreemde objecten' (= geen objecten *niet* ten behoeve van de waterkering) staan rondom waterstaatswerken. Het feit dat de kade reeds een harde overgang is van land naar water en er in de siertuinen en openbare ruimte veel verstoring plaatsvindt betekent dat alle varianten zorgen voor beperkte natuurschade en dat er geen sprake is dat waardevolle flora en fauna verloren gaat.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Natuur	Flora en fauna	-1	-1	-1

3.1.4.5 Landschap en cultuurhistorie

De effecten op het landschap worden getoetst aan de hand van de volgende criteria:

- Bomen
- Landschappelijke structuur
- Cultuurhistorische waarden

Alle varianten hebben tot gevolg dat er mogelijk bomen gekapt worden. Bomen die in de zonerings van het waterstaatskundige werk staan, kunnen namelijk niet blijven staan. Dit is een sterk negatief effect.

De damwand en de flexibele kering hebben geen effect op de landschappelijke structuur. Er bestaat reeds een harde oever, echter is de benodigde hoogte van de damwand hoger dan de huidige kademuur. Hierdoor kent de damwand een negatief landschappelijk effect.

De flexibele kering heeft tot gevolg dat er twee inlaten in de kade worden gerealiseerd, zoals te zien in figuur 6. Dit verandert dus het aanzicht van de huidige beschoeiing/kade. Ook zal het grote gevolgen hebben voor het aanzicht van de tuinen. Hierom is dit criteria als negatief beoordeeld.

Het verleggen van de dijk is sterk negatief beoordeeld qua effect op de landschappelijke structuur. Een nieuw dijklichaam aan de waterkant heeft een grote impact op de bestaande landschappelijke structuur.

Het plaatsen van de damwand en flexibele kering kan schade aan monumentale panden tot gevolg hebben en daarom afbreuk doen aan het beschermd dorpsgezicht. Dit indirecte risico op de cultuurhistorie wordt beoordeeld bij uitvoeringsoverlast. Er zijn geen directe effecten op de cultuurhistorie te constateren, alle varianten scoren daarom neutraal (0).

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Landschap				
	Bomen	-2	-2	-2
	Landschappelijke structuur	-2	-1	-1
	Cultuurhistorische waarden	0	0	0

3.1.4.6 Archeologie

De effecten op archeologie worden beoordeeld aan de hand van volgende criteria:

- Archeologische waarden

Het gehele dorp Driemond behoren tot een door het Rijk aangewezen beschermd dorpsgezicht. Tevens is er sprake van een vastgestelde archeologische waarde. Deze archeologische waarde is niet Rijksbeschermd.

Het verleggen van het dijklichaam naar de waterkant heeft geen effecten op archeologische waarden omdat er geen (diepe) werkzaamheden plaats hoeven vinden in de ondergrond. Het effect op archeologische waarden is hierdoor neutraal.

Uit het archeologisch bureauonderzoek, dat in 2020 is opgesteld, wordt geconcludeerd dat tijdens de werkzaamheden in de ondergrond archeologische funderingen alsook mobilia (aardewerkscherven, huishoudelijk afval) uit de uitkomende grond kunnen worden aangetroffen. Tevens kan er op het terrein van de Nederlands Hervormde kerk ook dempingsmateriaal aanwezig zijn, wat uit grafgrond kan bestaan. Hierom wordt geadviseerd om de werkzaamheden archeologisch te begeleiden, met een focus op in situ resten.

Het plaatsen van een damwand en een flexibele kering hebben mogelijk een negatief effect op archeologie. Door de werkzaamheden in de ondergrond bestaat er de kans om archeologische waarden te raken. Hierdoor zijn deze varianten negatief beoordeeld.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Archeologie				
	Archeologie	0	-1	-1

3.1.4.7 Uitvoering en beheer

De effecten op uitvoering en beheer worden beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

- Uitvoerbaarheid
- Beheerbaarheid
- Uitvoeringsoverlast
- Uitbreidbaarheid
- Levensduur (planperiode)

Het verleggen van de dijk is weliswaar technisch niet complex, echter is er niet overal genoeg ruimte om deze in te kunnen passen. Tevens is de ligging in particuliere tuinen en bijbehorende erfafscheidingen een factor die de uitvoering bemoeilijkt. Omdat de inpasbaarheid en uitvoerbaarheid slecht scoren, wordt dit criterium als sterk negatief beoordeeld.

Een dijklichaam heeft veel onderhoud. Het waterschap is hiervoor verantwoordelijk en moet regelmatig controleren of de kering nog in goede staat is. Dit betekent dat met enige regelmaat particulier terrein moet worden betreden om beheer en onderhoud te plegen. Dat is niet een hele wenselijke situatie, en daarom als negatief beoordeeld.

Het aanbrengen van een nieuw dijklichaam zal overlast met zich meebrengen, met name in de vorm van geluid- en stofhinder. Hierom scoort deze variant negatief op uitvoeringsoverlast.

De uitbreidbaarheid van een grondlichaam is positief, omdat na de planperiode van 30 jaar opnieuw bekeken kan worden wat de, voor die periode, gewenste oplossing is voor het borgen van de waterveiligheidseis. Daarom wordt deze variant positief beoordeeld.

Qua duurzaamheid (planperiode/frequentie werkzaamheden) scoort een grondlichaam over het algemeen niet goed. De zetting van een nieuwe dijk is erg groot, omdat de ondergrond waar de dijk op gebouwd wordt nog niet is belast. Geotechnisch onderzoek zal uit moeten maken of de dijk in één keer aangelegd kan worden, of dat er meerdere ophoogslagen nodig zijn om tot de gewenste eindhoogte te komen. Tevens is een nieuwe dijk aan de waterkant gevoelig voor bodemdaling en zal daarom aangelegd worden met een overhoogte. In principe wordt de dijk aangelegd voor een periode van 30 jaar. Hierna dient er opnieuw opgehoogd te worden, of gezocht naar een andere oplossing. Hierom scoort deze variant sterk negatief.

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.

Een damwand heeft vrijwel geen onderhoud, maximaal eens per jaar wordt een visuele inspectie gedaan. Dit kan vanaf het water. Hierom wordt het criterium beheer als neutraal beoordeeld.

Het plaatsen van een damwand zorgt voor overlast in de omgeving. Met name het hoogfrequent trillen of drukken van de damwand kan tot potentiële schade aan woningen leiden. Dit wordt sterk negatief beoordeeld.

De uitbreidbaarheid van de damwand is negatief beoordeeld. Na de levensduur van de damwand, dient deze volledig te worden vervangen en kan er niet zomaar voor een andere oplossing worden gekozen.

Een damwand gaat minimaal 70 jaar mee. Ook wordt een damwand op een stabiele zandlaag gerealiseerd, waardoor deze geen gevolgen ondervindt door bodemdaling. Dit maakt de damwand een toekomstbestendige variant. Dit criterium wordt positief beoordeeld ten opzichte van de huidige situatie.

Het realiseren van een flexibele, opdrijvende kering is een complexe oplossing en is derhalve negatief beoordeeld.

Het onderhoud van een flexibel opdrijvende kering is zeer belangrijk, ontoereikend beheer kan de faalkans namelijk drastisch verhogen (verstopping bijvoorbeeld). Ook dient het systeem met enige regelmaat te worden getest om te zien of deze nog naar

behoren werkt, dit is dus een arbeidsintensieve maatregel die toegang vereist tot de achtertuinen van de bewoners. Tevens moet er bij hoogwater gecontroleerd worden of er geen objecten op het uitschuifbare gedeelte staan. Dit criterium wordt daarom sterk negatief beoordeeld.

De uitvoeringslast van een flexibele kering wordt sterk negatief beoordeeld. Door de grondwerkzaamheden in de achtertuinen is er met name geluid- en stofhinder, maar ook trillinghinder als gevolg van het aanbrengen van de funderingswerken.

De uitbreidbaarheid van deze variant scoort sterk negatief, omdat na de levensduur de gehele kering dient te worden vervangen. Ook is de kering niet gemakkelijk uit te breiden gezien de 'onderwaterconstructie'.

De levensduur van de kering is niet bekend, omdat de constructie nog niet vaak is toegepast. Door de onderhoudsgevoeligheid en belasting op de ruimte, is de planperiode erg onzeker. Deze onzekerheid leidt tot een negatieve beoordeling voor levensduur.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Uitvoering en beheer				
	Uitvoerbaarheid	-2	0	-1
	Beheerbaarheid	-1	0	-2
	Uitvoeringsoverlast	-1	-2	-2
	Uitbreidbaarheid	+1	-1	-2
	Levensduur (planperiode)	-2	+1	-1

3.1.4.8 Concluderende tabel

In onderstaande tabel zijn alle gegeven scores samengevat.

Categorie	Criterium	Verleggen dijk in grond	Damwand	Flexibele kering
Waterstaatkundig				
	Oppervlaktewater	0	0	0
	Waterhuishouding	0	-1	-1
	Waterkwaliteit	0	0	0
Infrastructuur				
	Verkeersfunctie	0	0	0
	Kabels en leidingen	0	-1	-1
Gebruik				
	Wonen	-2	0	-1
	Werken	-2	0	-1
	Recreatie	0	0	0
Natuur				
	Flora en fauna	-1	-1	-1
Landschap				
	Bomen	-2	-2	-2
	Landschappelijke structuur	-2	-1	-1
	Cultuurhistorische waarden	0	0	0

Cultuurhistorie en archeologie			
Archeologie	0	-1	-1
Uitvoering en beheer			
Uitvoerbaarheid	-2	0	-1
Beheerbaarheid	-1	0	-2
Uitvoeringsoverlast	-1	-2	-2
Uitbreidbaarheid	+1	-1	-2
Levensduur (planperiode)	-2	+1	-1
Totaal	-14	-9	-17

3.2 Keuze voorkeursalternatief

Uit bovenstaande tabel kan worden geconcludeerd dat een damwand de meest positief beoordeelde oplossing is voor de situatie in dijktraject A144.

Het verleggen van de dijk valt met name af door de sterk negatieve effecten op de woon- en werkfunctie. Tevens kan deze oplossing niet overal worden toegepast, wat vraagt om specifieke maatwerkoplossingen. Ook is deze oplossing complex met betrekking tot de uitvoering en het beheer. Dit komt vooral door het grondlichaam dat in tuinen wordt gerealiseerd en daar dus ook moet worden onderhouden. De aanwezige grond is voorheen nog nooit belast, dus is het ook onzeker of er in één keer volledig opgehoogd kan worden, of dat dit meerdere ophoogslagen betreft.

Een flexibele opdrijvende kering is een oplossing die in deze situatie niet goed scoort. Het ruimtebeslag van deze oplossing is vrij groot, wat ten koste gaat van de gebruikruimte in particuliere tuinen. Daarbij vraagt deze variant veel onderhoud en beheer. Tevens is de duur van de planperiode erg onzeker, wat extra belastend is voor de beheersopgave.

Het plaatsen van een damwand aan de waterkant heeft de minste impact op de woon- en werkomgeving in Ouderkerk. Wel is er een aantal aandachtspunten zoals het effect van de damwand op (grond)waterstromingen, kabels en leidingen, flora en fauna, bomen, landschap en archeologie. Ook is de uitvoering dichtbij de panden een aandachtspunt.

3.3 Maatwerklocaties

De gekozen voorkeursvariant is de variant die in principe wordt toegepast op de hele strekking van de dijkverbetering. Toch is er een aantal locaties waar wordt afgeweken van de voorkeursvariant. Deze locaties zijn hieronder weergegeven:

1. Pontje



Om het gebruik van het pontje in stand te houden wordt op deze locatie geen stalen damwand geplaatst. Hier wordt gekozen voor een verhoging in het straatwerk om zo aan de hoogte-eis te voldoen. De exacte uitwerking van deze oplossing volgt in een later stadium in overleg met de Stichting 'Vrienden van het Pontje'.

2. Gemeenteparkje



Op deze locatie heeft het aanbrengen van een stalen damwand niet de voorkeur. Hier kan eenvoudig aan de eisen worden voldaan door een parallelkade (dijkje van grond) aan te brengen door het parkje.

3. Insteekhaven



Door de geringe doorvaartbreedte is het niet mogelijk hier een stalen damwand te plaatsen. Ook hier wordt maatwerk toegepast in de vorm van het renoveren en versterken van de huidige beschoeiing.

3.4 Aanbevelingen

Om het voorkeursalternatief te realiseren met zo min mogelijk impact op de omgeving is een aantal aanbevelingen opgenomen.

3.4.1 Vervolgonderzoeken

1. Uitvoering / schade aan panden

Er zijn meerdere methodes om een damwand te plaatsen, zo kunnen damwanden bijvoorbeeld gedrukt of hoog- en laagfrequent getrild worden. Welke de beste methode is om een damwand te plaatsen is afhankelijk van het type aanwezige bebouwing, de afstand van bebouwing tot de damwand en de grondslag. Ook het type stalen damwand is medebepalend voor de uitvoeringsmethode. Middels een vervolgonderzoek naar de uitvoeringsmethode kan de beste methode bepaald worden, waarbij de kans op schade aan bebouwing wordt geminimaliseerd.

2. Effecten op de grondwaterstroming

De fundering van de bebouwing langs de Amstel is gevoelig voor fluctuaties in de grondwaterstand. De huidige grondwaterstand ter plaatse van de funderingen wordt bepaald door de waterstand in de Amstel en de blokkerende werking van de huidige beschoeiingen en damwanden. De nieuw te plaatsen damwand moet zo ontworpen worden dat de fluctuatie van de grondwaterstand minimaal gelijk blijft aan de huidige situatie of als het kan zelfs verbeterd.

3. Kabels en leidingen

Er is een aantal kruisende gestuurde boringen en zinkers van kabels en leidingen die de Amstel kruisen. Bij het plaatsen van een nieuwe damwand met lange damplanken dient hierbij rekening mee te worden gehouden. Door onderzoek te doen naar de locatie en diepteligging van deze leidingen kunnen voorzieningen worden getroffen

om deze kabels en leidingen niet te raken. In het uiterste geval dienen de kabels en leidingen verlegd te worden.

3.4.2 Afwatering

Daarbij is het noodzakelijk om goed te kijken naar de huidige afwateringen van de panden en tuinen. Vele panden lozen middels regenwaterpijpen het hemelwater af richting de Amstel. Ook de tuinen lopen af richting de Amstel. Het aanbrengen van een dichte stalen damwand kan leiden tot wateroverlast, wat zoveel mogelijk voorkomen moet worden.

3.4.3 Veiligheid mens en dier

Een stalen damwand van circa 0,50m boven water kan een verslechtering zijn van de veiligheid in de gebruiksfase t.o.v. de bestaande situatie. Te water geraken personen kunnen moeilijker tegen de damwand opklimmen met verdrinking tot gevaar, ditzelfde geldt ook voor dieren. Het verdient de aanbeveling om te onderzoeken op welke wijze dit gevaar verminderd kan worden. Hierbij kan gedacht worden aan fauna-uittrede-plaatsen voor dieren en drenkelingentrappen voor mensen.

3.4.4 Aanzicht damwand

Tenslotte kan de damwand worden voorzien van een meer natuurlijke bekleding , om zo het aanzicht van de stalen damwand meer te laten passen in het dorpsgezicht vanaf de Amstel.