



Notitie Kansrijke Alternatieven

Dijkversterking Mastenbroek - IJssel

Colofon

Waterschap Drents Overijsselse Delta

Projectnaam: HWBP Mastenbroek-IJssel
Projectfase: Verkenningsfase
Documentnaam: Notitie Kansrijke Alternatieven

Versie	Datum	Omschrijving
Definitief	29 augustus 2024	Ter vaststelling door Dagelijks Bestuur op 24 sept 2024

Inhoudsopgave

1. Inleiding	5
1.1 Het project op hoofdlijnen	6
1.2 Aanpak van de verkenningsfase	6
1.3 Waarom is dit document belangrijk?	8
1.4 Leeswijzer	8
2. De dijk en de opgave	9
2.1 Gebiedsbeschrijving	9
2.2 Deeltrajecten	10
2.3 De waterveiligheidsopgave	11
2.4 Uitgangspunten	14
2.5 Betrokken belanghebbenden	16
2.6 Andere opgaven / meekoppelkansen	18
3. Mogelijke alternatieven	19
3.1 Van bouwstenen naar mogelijke alternatieven	19
3.2 Mogelijke alternatieven	19
3.3 Overzicht mogelijke alternatieven per deeltraject	22
4. Selectie kansrijke alternatieven	25
4.1 Toelichting beoordelingsmethodiek	26
4.2 Beoordeling mogelijke alternatieven	28
4.3 Kansrijke alternatieven per deeltraject	31
4.4 Overzicht kansrijke alternatieven	52
5. Vervolg tot aan voorkeursalternatief	55
Bronnen	56
Bijlage 1 - Overzichtstabel Impact op omgeving	57

Samenvatting

Delen van de IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden moeten worden versterkt om polder Mastenbroek te beschermen tegen hoogwater. Uit onderzoek blijkt dat 10,8 km van de 14,6 km tussen Spooldersluis in Zwolle en IJsselmuiden niet voldoet aan de wettelijke veiligheidseisen. Er is sprake van een hoogte-, stabiliteits- en/of pipingopgave die moet worden opgelost. Daarom start Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta) project Mastenbroek-IJssel. In dit project verkennen we wat de beste oplossing is om de dijk te versterken. Dit project is onderdeel van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

Het project Mastenbroek-IJssel doorloopt drie fasen, de verkenning-, de planuitwerking en de realisatiefase. In de huidige fase (verkenning) werken we toe naar een voorkeursalternatief (VKA), de beste hoofdooroplossing voor deze dijkversterking. We doen dit in twee stappen waarvan de eerste heeft geleid tot een selectie van kansrijke alternatieven per deeltraject. De kansrijke alternatieven lossen de waterveiligheidsopgave op, zijn technisch maakbaar, vergunbaar en betaalbaar. Oplossingen die hier niet aan voldoen zijn daarmee geen haalbaar alternatief gebleken voor deze dijkversterking. In deze notitie leest u over deze kansrijke alternatieven, hoe zij tot stand zijn gekomen en op welke manier de omgeving daarbij is betrokken.

In de stap die volgt worden de kansrijke alternatieven verder uitgewerkt met de omgeving en worden de voor- en nadelen in beeld gebracht. We gaan in kleinere bijeenkomsten in gesprek over de kansrijke alternatieven en werken zo stapsgewijs toe naar een concept-voorkeursalternatief. Dit doen we vanuit de overtuiging dat samen ontwerpen leidt tot een beter plan. Begin 2026 wordt het voorkeursalternatief ter besluitvorming voorgelegd aan het Algemeen Bestuur van het waterschap.

1. Inleiding

De IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden moet worden versterkt om polder Mastenbroek te blijven beschermen tegen hoogwater. Dat is de aanleiding voor het Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDO Delta) om het dijkversterkingsproject Mastenbroek-IJssel te starten. Dit project maakt onderdeel uit van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

Waarom is een dijkversterking nodig?

In een rivierdelta is werken aan Waterveiligheid nooit klaar. In de toekomst worden op de IJssel tussen Zwolle en Kampen hogere rivierafvoeren verwacht in combinatie met opstuwning van het rivierwater vanuit het IJsselmeer tijdens een noordwester storm. Bij de laatste beoordeling van de IJsseldijk tussen de Spooldersluis bij Zwolle en IJsselmuiden blijkt dat de dijk tussen 's Heerenbroek en IJsselmuiden niet aan de wettelijke waterveiligheidseisen voldoet. De dijk is niet voldoende sterk en/of hoog voor situaties met extreem hoogwater. Daarom is dijkversterking noodzakelijk. Zo beschermen we ons gebied tegen overstromingen. Tot die tijd houdt het waterschap de conditie van de dijken goed in de gaten en treft zij tijdelijke maatregelen bij hoogwater als dat nodig is.



Figuur 1: Traject van de dijkversterking tussen Westenholtte (Zwolle) en IJsselmuiden

Wat is de aanleiding: de veiligheidsopgave

Primaire waterkeringen (dijken) bieden bescherming tegen overstroming bij hoogwater vanuit de zee en rivieren. In 2050 moeten alle primaire waterkeringen in Nederland voldoen aan de waterveiligheidsnorm. Primaire dijken worden elke 12 jaar beoordeeld om te controleren of ze voldoen aan de eisen uit de Waterwet. Uit de landelijke beoordeling blijkt dat de dijk tussen Westenholtte en IJsselmuiden versterkt moet worden (zie figuur 1).

1.1 Het project op hoofdlijnen

Het project doorloopt drie fasen: de verkenning, de planuitwerking en de realisatiefase (zie Figuur 2). Elke fase sluit af met een besluit: hoe verder te gaan in de volgende fase. Deze methode wordt algemeen toegepast voor alle grote infrastructurele projecten in Nederland.



Figuur 2: Projectfasen van de dijkversterking Mastenbroek-IJssel

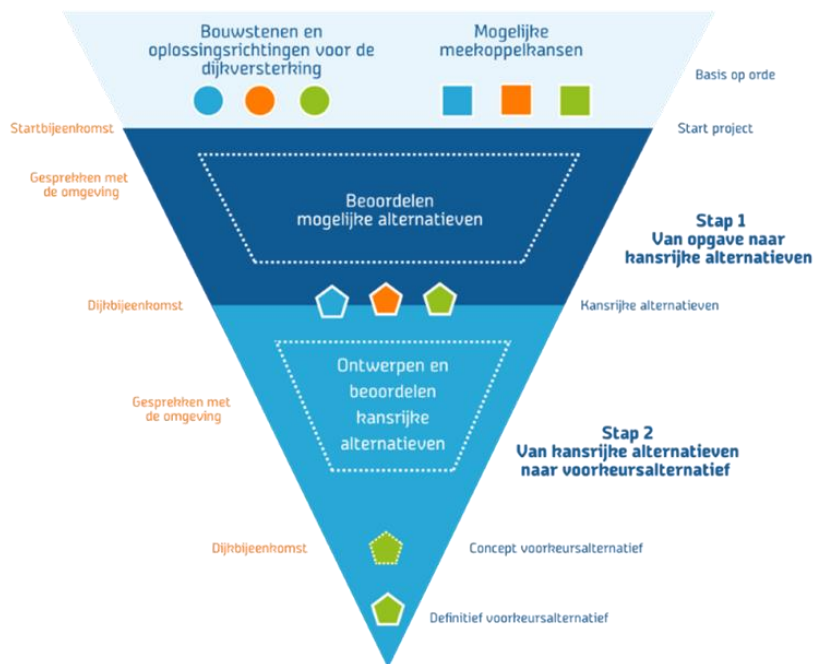
In januari 2024 is het waterschap gestart met de verkenningfase. Met inbreng van betrokken partijen worden verschillende alternatieven onderzocht voor het versterken van de dijk en wordt in 2026 een voorkeursalternatief vastgesteld. In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt in een definitief ontwerp en via het projectbesluit (onder de Omgevingswet) vastgesteld. Gedeputeerde Staten van de provincie moet dit projectbesluit goedkeuren. In de periode vanaf 2029 start de uitvoering.

1.2 Aanpak van de verkenningfase

In de Verkenningfase doorlopen we een proces van grof naar fijn waarbij we toewerken naar een voorkeursalternatief (VKA). Doel van deze fase is om op een herleidbare en duidelijke manier te komen tot een bestuurlijk en maatschappelijk gedragen voorkeursalternatief voor de oplossing van het veiligheidsprobleem. Het waterschap kijkt daarbij of het voorkeursalternatief realistisch is en past binnen de randvoorwaarden die gelden voor de dijkversterking. De randvoorwaarden zijn dat de oplossing:

- de waterveiligheidsopgave oplost.
- technisch kan worden gemaakt;
- vergunbaar is binnen de kaders van wet- en regelgeving;
- te financieren is.

Om tot een voorkeursalternatief te komen dat aan de randvoorwaarden voldoet worden in de verkenningfase voor Mastenbroek IJssel samen met de omgeving twee stappen doorlopen. In figuur 3 zijn deze stappen weergegeven.



Figuur 3: Proces via Stap 1 'Van opgave naar kansrijke alternatieven' naar Stap 2 'Van kansrijke alternatieven naar voorkeursalternatief' en het Definitief voorkeursalternatief

Stap 1: van Opgave naar kansrijke alternatieven

In de eerste stap van de verkenning wordt onderzocht welke oplossingen kansrijk zijn om verder te onderzoeken. Hiervoor worden eerst mogelijke alternatieven samengesteld die vervolgens worden beoordeeld aan de hand van een afwegingskader om te komen tot een selectie van kansrijke alternatieven. Deze stap gebeurt door beoordeling van deskundigen en is veelal kwalitatief van aard. Hierbij wordt gekeken naar probleemoplossend vermogen (technische haalbaarheid, beheerbaarheid), kosten (financierbaarheid), duurzaamheid en impact op de omgeving zoals de ligging van woningen, landbouwgronden en natuurwaarden. Dit voorkomt dat in hoge mate van detailniveau wordt ingegaan op oplossingen die op grond van duidelijke argumentatie geen haalbaar alternatief zijn voor dijkversterking. Zo worden alleen realistische en kansrijke alternatieven verder onderzocht. Dit is vastgelegd in de voorliggende notitie kansrijke alternatieven.

Wanneer noemen we een alternatief kansrijk?

Een kansrijk alternatief lost de waterveiligheidsopgave op en komt het beste uit de beoordeling van mogelijke alternatieven. Oplossingen die niet goed scoren op de beoordeling en waar de technische maakbaarheid, vergunbaarheid en betaalbaarheid onder druk staan zijn daarmee niet kansrijk voor de dijkversterking.

Stap 2: van kansrijke alternatieven naar een voorkeursalternatief

In stap 2 worden de kansrijke alternatieven verder uitgewerkt en wordt toegewerkt naar een voorkeursalternatief per deeltraject. De kansrijke alternatieven worden beoordeeld op basis van het afwegingskader en in meer detail met elkaar vergeleken. Ze worden uitgewerkt tot een ruimtelijk ingepast ontwerp en de effecten op de omgeving, techniek, duurzaamheid en kosten worden in beeld gebracht. Daarnaast is begrip en acceptatie een belangrijk aspect bij de keuze van een voorkeursalternatief. Op basis van deze inzichten worden de alternatieven met elkaar vergeleken en wordt een concept Voorkeursalternatief voorgesteld. Op die manier wordt toegewerkt naar het maken van herleidbare keuzes en afwegingen ter onderbouwing van het voorkeursalternatief (VKA). Daarmee wordt de basis gelegd voor een waterveilig, vergunbaar, technisch uitvoerbaar wordt

Wat is een voorkeursalternatief?

Een voorkeursalternatief (VKA) legt de beste hoofdoplossing voor de dijkversterking vast per deeltraject. Het VKA geeft bijvoorbeeld aan of de dijkversterking met een constructie, een grondoplossing of een combinatie hiervan wordt uitgevoerd. Ook stelt het VKA kaders voor de uitwerking van het dijkontwerp in de volgende fase. Dit zijn kaders aan bijvoorbeeld het ruimtebeslag, de hoogte en de wijze van inpassing in het landschap.

Het voorkeursalternatief wordt in het voorjaar van 2026 door het Algemeen Bestuur van het waterschap vastgesteld.

1.3 Waarom is dit document belangrijk?

Met deze notitie wil WDODelta laten weten welke alternatieven worden onderzocht voor de dijkversterking tussen Zwolle en IJsselmuiden. Het geeft aan op welke wijze de alternatieven tot stand zijn gekomen, wat de randvoorwaarden en uitgangspunten zijn en op welke wijze inbreng vanuit de omgeving is meegenomen. Deze notitie geeft u inzicht in de wijze waarop er naar de verschillende mogelijkheden voor dijkversterking wordt gekeken en u daar op kunt reageren. Het stelt u in staat om in de volgende fase met het projectteam in gesprek te gaan over de verdere uitwerking van de alternatieven. Daarnaast stelt u WDODelta in staat om tot een goede uitwerking in de omgeving te komen.

1.4 Leeswijzer

Dit document geeft antwoord op de volgende vragen:

Waar vindt het project plaats en wat is de opgave?	Hoofdstuk 2
Wat zijn de uitgangspunten waar rekening mee wordt gehouden?	Hoofdstuk 2
Wat zijn mogelijke alternatieven?	Hoofdstuk 3
Hoe vindt de afweging tot kansrijke alternatieven plaats en wat zijn de kansrijke alternatieven?	Hoofdstuk 4
Hoe ziet het vervolg van het project eruit?	Hoofdstuk 5

2. De dijk en de opgave

2.1 Gebiedsbeschrijving

De IJsseldijk ligt in de IJsseldelta en loopt vanaf de Spooldersluis in Zwolle via 's-Heerenbroek, Wilsum en Nieuwstad richting het noorden, tot in IJsselmuiden en de stationsomgeving van Kampen (zie figuur 4). Het stuk dijk maakt onderdeel uit van het zogenaamde normtraject 10-3 uit de waterwet dat in totaal 14,6 kilometer is. Het projectgebied loopt verder door tot de splitsing van de provinciale wegen N765 en N760.



Figuur 4: Ligging projectgebied tussen Westenholtte (Zwolle) en IJsselmuiden

De omgeving maakt de dijk bijzonder. Aan de dijk liggen de buurtschappen Veecaten en Nieuwstad en de dorpen IJsselmuiden, Wilsum en 's-Heerenbroek. Ook liggen verspreid op en langs de dijk enkele dijkwoningen aan de binnenzijde en een aantal bedrijven aan de buitenzijde (zie figuur 5). Daarnaast bevinden zich enkele huisterpen aan de binnenzijde van de dijk.



Figuur 5: Huizen aan de dijk



Figuur 6: Natuur nabij de Naters

De natuur in de uiterwaarden van de IJssel ter hoogte van dit dijktraject is van hoge waarde en deze gebieden zijn aangewezen als Natura 2000-gebied en zijn

onderdeel van Natuur Netwerk Nederland (NNN) (zie figuur 6). Ook aan de binnenzijde van de dijk bevindt zich waardevolle natuur aangewezen als NNN.

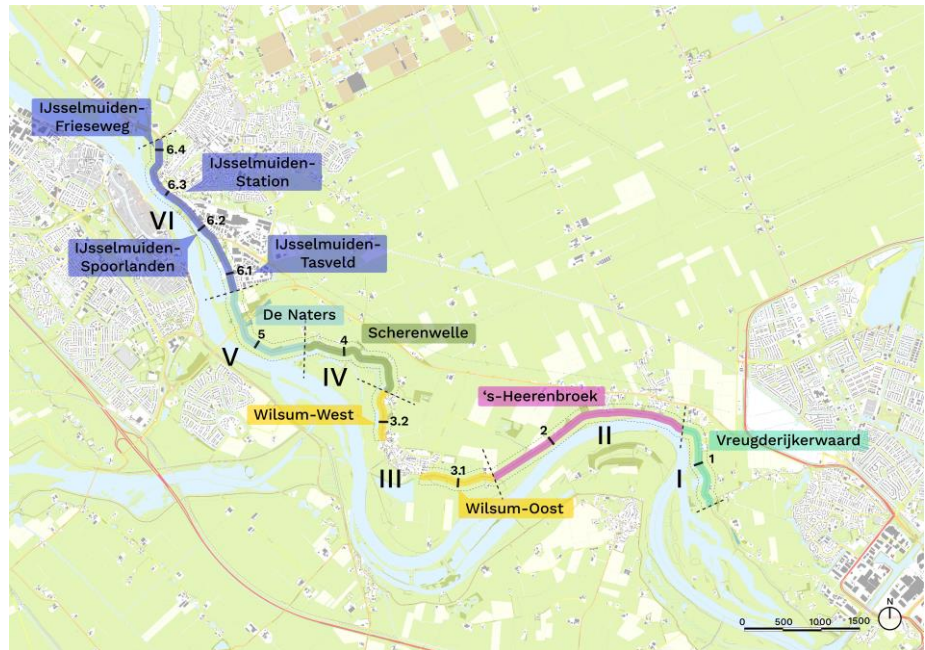


Figuur 7: Station Kampen

In het stationsgebied in IJsselmuiden komen verschillende functies samen zoals ontsluitingswegen en het station (zie figuur 7).

2.2 Deeltrajecten

De verkenning is gestart met een brede inventarisatie van de kenmerken van het projectgebied en oplossingen voor de waterveiligheidsopgave. Tijdens deze stap zijn naast betrokken overheden ook bewoners geïnformeerd via het startdocument, startbijeenkomst, en betrokken via kleine gebiedsbijeenkomsten. Via de website en de nieuwsbrief zijn belanghebbenden verder geïnformeerd over het project. Op basis van deze inventarisatie en de ter plekke kenmerkende geometrie van de dijk zijn 6 trajecten gekozen (I tot en met VI) en daarbinnen 10 deeltrajecten. De deeltrajecten zijn daarmee bepaald op basis van gebiedskenmerken, zoals bebouwd, landelijk gebied of een combinatie van beiden. Voor ieder deeltraject is een typerend dwarsprofiel gekozen waar de alternatieven op zijn ontworpen. De deeltrajecten hebben een naam gekregen ten behoeve van de herkenbaarheid voor de omgeving. In figuur 8 zijn de deeltrajecten weergegeven.



Figuur 8: Overzicht deeltrajecten en dwarsprofielen

2.3 De waterveiligheidsopgave

De dijk moet worden versterkt. We versterken nu zodat de dijk weer voldoende veiligheid biedt en voldoet aan de eisen uit de Waterwet. Deze paragraaf beschrijft waarom en waar dijkversterking nodig is.

Onze dijken worden elke 12 jaar beoordeeld of ze nog voldoen aan wettelijk vastgelegde waterveiligheidseisen. Dit zijn normen waaraan dijken moeten voldoen. Voor het traject van de IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden geldt een norm van 1:3000, dit betekent dat de dijk bestand moet zijn tegen een hoogwater met een kans van $1/3.000^e$ per jaar.

Uit de beoordeling van dit traject blijkt dat 10,8 km van de 14,6 km tussen IJsselmuiden en de Spooldersluis in Zwolle niet voldoet aan de wettelijke waterveiligheidseisen. Het deel van de IJsseldijk tussen de Spooldersluis tot en met de dijk rond Westenholte en het hoge deel van de dijk in het dorp Wilsum zijn sterk en hoog genoeg en hoeven niet versterkt te worden.

Een dijk kan op meerdere manieren zijn functie verliezen en doorbreken. Dit worden faalmechanismen genoemd. De IJsseldijk is afgekeurd op verschillende faalmechanismen. In onderstaande figuur worden vier verschillende faalmechanismen uitgelegd.

Hoogte: erosie door overloop en golfoverslag

Bij hoogwater stroomt er water over de dijk. Omdat de dijkbekleding (vaak gras of steenachtig materiaal) niet berekend is op grote hoeveelheden water die over de dijk stromen, kunnen de kruin en het binnentalud (zijkant van de dijk aan landzijde) wegspoelen waardoor de dijk bezwijkt.



Stabiliteit buitenwaarts

De dijk is niet stabiel genoeg om weerstand te kunnen bieden vlak na hoogwater waardoor (delen) van de dijk (buitentalud, zijkant van de dijk aan rivierzijde) kunnen bezwijken. Dit kan komen doordat de dijk niet sterk genoeg is doordat het verzadigd is met grondwater.



Stabiliteit binnenwaarts

Het binnentalud van de dijk moet sterk genoeg zijn om weerstand te kunnen bieden bij hoogwater. Wanneer dit niet het geval is, kunnen delen van de dijk en ondergrond aan de landzijde afschuiven waardoor de dijk bezwijkt.



Piping

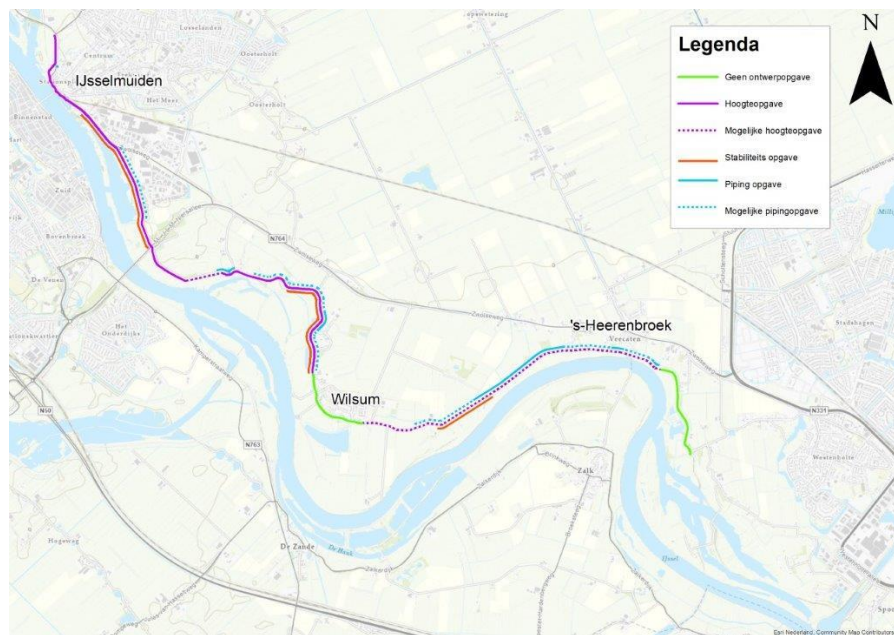
Tijdens hoogwater kan water dat onder de dijk doorstroomt zand meevoeren, waardoor er kanaaltjes onder de dijk ontstaan die de dijk verzwakken, waarna de dijk bezwijkt. Dit wordt piping genoemd.



Figuur 9: Faalmechanismen; hoogte, stabiliteit buiten- en binnenwaarts en piping

Waar is de dijk afgekeurd op de faalmechanismen?

De IJsseldijk is onder andere afgekeurd op hoogte, piping, stabiliteit binnenwaarts en stabiliteit buitenwaarts. De opgave van de ruimtebepalende faalmechanismen voor deze dijkversterking zijn in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 10: Ontwerpogave 2080 voor de dijkversterking. Op grote delen van het traject is er een (mogelijke) hoogteogave. Bij IJsselmuiden en ten noorden en zuiden van Wilsum is er een stabiliteitsogave. Tussen Wilsum en Westenholte, tussen Wilsum en de Molenbrug en ten hoogte van het bedrijventerrein is er een (mogelijke) pipingogave.

In figuur 10 is de ontwerpogave weergegeven voor het project Mastenbroek – IJssel. De opgave is weergegeven voor het zogenaamde zichtjaar 2080. Dat houdt in dat de dijkversterking 50 jaar en dus tot 2080 moet voldoen aan de gestelde norm. De opgave en wordt elke fase geactualiseerd met de nieuwste inzichten, zoals hoogwaterinformatie vanuit peilbuizen en sterkteproeven in het laboratorium. De hoogteogave en afmetingen van oplossingen worden gedurende het project steeds concreter. In stap 1 zijn onderzoeken uitgevoerd en is nieuwe kennis beschikbaar gekomen. Met deze nieuwe inzichten is de veiligheidsogave geactualiseerd. De geactualiseerde veiligheidsogave is weergegeven in figuur 10. De veiligheidsogave is op een aantal locaties kleiner geworden. In deeltraject 1 is geen versterkingsogave meer. Voor de stukken die zijn aangegeven met een stippellijn in bovenstaande figuur kan de hoogte – en pipingogave nog meevallen of zelfs in zijn geheel wegvallen.

Een goed ingepaste en duurzame dijk

Aandacht voor een goede landschappelijke inpassing en behoud van ruimtelijke kwaliteit is een basis uitgangspunt binnen alle dijkversterkingsprojecten. Daarbij is oog voor kansen voor maatschappelijke meerwaarde die van betekenis zijn voor het gebied waar de dijkversterking wordt gerealiseerd. Gedurende het ontwerpproces van deze dijkversterking zorgen we voor een goede landschappelijke inpassing door te ontwerpen aan de hand van een Ruimtelijk Kwaliteitskader (RKK). Voor deze verkenningsfase is een RKK opgesteld door een landschapsarchitectenbureau. Het RKK beschrijft de huidige kwaliteiten en geeft ontwerpprincipes en aanknopingspunten mee om de dijkversterking zo goed mogelijk ruimtelijk in te passen en de ruimtelijke kwaliteit te behouden. Het document is opgesteld op basis van uitgevoerde (conditionerende) onderzoeken (landschappelijke en cultuurhistorische waarde, archeologie), gesprekken met de

gemeente Kampen en gemeente Zwolle, de provincie Overijssel, de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE), de Monumentenraad en inbreng van om- en aanwonenden.

Wij geven invulling aan duurzaamheid door de dijkversterking zoveel mogelijk recyclebaar en klimaatneutraal uit te voeren en de dijk zo te versterken dat een volgende dijkversterking te realiseren is tegen maatschappelijk verantwoorde kosten (we houden rekening met de uitbreidbaarheid van de dijk). Ook onderzoeken we kansen voor het toepassen van gebiedseigen grond bij het versterken van de dijk en is er aandacht voor biodiversiteit.

2.4 Uitgangspunten

Bij de dijkversterking zijn er naast de randvoorwaarden (hoofdstuk 1) ook een aantal uitgangspunten waar rekening mee wordt gehouden.

Clusters van woningen en/of bedrijven

Op verschillende deeltrajecten bevinden zich clusters van bebouwing en bedrijven in de directe nabijheid van de dijk zoals in IJsselmuiden en in Nieuwstad. Toepassing van alternatieven die veel ruimte vragen aan de binnenzijde van de dijk, kunnen in veel gevallen niet zonder sloop van deze clusters van bebouwing (denk daarbij aan een binnenwaartse oplossing in grond ter plaatse van clusters van woningen). Gezien de grote impact op de omgeving en hoge investeringskosten zijn alternatieven waarbij grote clusters van woningen of bedrijven gesloopt moeten worden én waarbij andere alternatieven voorhanden zijn, niet realistisch. Mocht in de volgende stappen van het project blijken dat oplossingsrichtingen alsnog grote effecten hebben op bestaande bebouwing, dan wordt voor die plekken nader beoordeeld wat de mogelijkheden zijn (zie ook onderstaande 'Oplossingen bij maatwerklocaties').

Oplossingen bij maatwerklocaties

De kansrijke alternatieven die in dit document beschreven worden zijn in de basis toepasbaar op een deeltraject als geheel. Binnen elk deeltraject zijn echter locaties waar deze alternatieven zeer moeilijk inpasbaar zijn, bijvoorbeeld bij het Theehuis Zalkerveer, bij kolken of wanneer woningen dicht aan de dijk staan. Dit worden maatwerklocaties genoemd. Voor deze locaties wordt naar een maatwerkoplossing gezocht. Dit kan bijvoorbeeld een alternatief zijn met een damwand in plaats van een binnenberm of een andere oplossing. Bij de uitwerking van maatwerklocaties wordt ook gekeken welke innovaties kansrijk zijn beoordeeld. In stap 2 van de verkenningsfase, bij het vastleggen van het voorkeursalternatief, wordt in kaart gebracht op welke locaties maatwerk nodig is. Uitgangspunt is dat aan het einde van de verkenningsfase bekend is of een functie door maatwerk behouden kan blijven. De uitwerking van de maatwerkoplossingen vindt plaats in de planuitwerkingsfase. Hierbij is aandacht nodig voor de aansluitingen vanuit het maatwerk op de rest van het dijktraject.

Bestuurlijk ontwerpkader WDODelta

In het bestuurlijk ontwerpkader van het waterschap (DB WDODelta, 2018) zijn uitgangspunten voor het ontwerpen van dijkversterkingen vastgelegd. Het bevat onder andere de volgende uitgangspunten:

- Het uitgangspunt voor de planperiode bij het ontwerp van dijkversterkingen is doorgaans 50 jaar. Constructies worden ontworpen voor een periode van 100 jaar. In de verkenning wordt onderzocht en

onderbouwd of dit waterschapsbrede uitgangspunt doelmatig is voor dit project.

- Bij besluitvorming hanteert het waterschap de volgende voorkeuren: Een versterking met grond heeft de voorkeur boven een dijkversterking met constructies van beton en staal. Vaste constructies hebben de voorkeur boven beweegbare constructies of constructies die mensen handelen vereisen. En maatregelen met een beperkte inspanning voor beheer en onderhoud hebben de voorkeur boven maatregelen die intensief beheer vragen.

Rivierkunde en de beleidslijn 'Grote rivieren'

Wijzigingen aan de dijk ten behoeve van de dijkversterking kunnen invloed hebben op het rivierbed en de doorstroming van de rivier. Het verbreden van de dijk aan de rivierzijde zorgt ervoor dat de rivier minder ruimte krijgt om te stromen, waardoor de Waterstand bij Norm (WBN) kan toenemen en de waterveiligheid afneemt. Een eventuele dijkverlegging binnenwaarts zorgt er juist voor dat de rivier meer ruimte krijgt. Daarnaast hebben maatregelen mogelijk invloed op de waterbodem. Door langzamere of snellere waterstromen ontstaat sedimentatie (aanzanding) en erosie (verlaging) van de waterbodem. In de Omgevingswet is vastgelegd welke activiteiten in het rivierbed zijn toegestaan en onder welke voorwaarden. Zo mag de Waterstand bij Norm (WBN) niet toenemen en dient eventuele afname van het stroomvoerend regime te worden gecompenseerd. Hier geldt het 'nee, tenzij' principe waarbij er eerst gekeken wordt naar binnendijkse oplossingsrichtingen, voordat er gekeken wordt naar buitendijkse oplossingsrichtingen. De maatregelen voor de dijkversterking worden daarom getoetst aan het wettelijk vastgelegde Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren.

Vergunbaarheid

Vergunbaarheid is een randvoorwaarde voor het project en daarom worden de alternatieven getoetst aan de hand van de geldende wetgeving. Diverse alternatieven staan mogelijk op gespannen voet met de vergunbaarheid als er geen compenserende of mitigerende maatregelen worden gevonden. Bijvoorbeeld op het vlak van Natura 2000-gebieden (Omgevingswet) en het Rivierkundig beoordelingskader. In deze fase van het project onderzoeken wij de alternatieven met een open blik binnen de gestelde kaders. Daarom treden we vroegtijdig in overleg met het betreffende bevoegd gezag ter verkenning van de maatregelen om alternatieven mogelijk te maken en wordt uiteindelijk in de planuitwerkingsfase voor het voorkeursalternatief de betreffende vergunningen aangevraagd. Wel kan op basis van een beoordeling in deze fase blijken dat sommige oplossingen niet vergunbaar zijn, omdat er voor de hand liggende andere alternatieven zijn met (veel) minder effecten.

Verkeerstructuren

Op en aan de dijk liggen verschillende verkeerstructuren (wegen, op- en afritten, fietspaden enz.) die gebruikt worden door fietsers, voetgangers of automobilisten. Door de aanpassingen aan de dijk is het mogelijk dat de verkeerstructuren niet meer passen op de huidige locatie, waardoor de weg op een andere locatie wordt gerealiseerd. Het uitgangspunt is dat de huidige functionaliteiten worden teruggebracht op of dicht bij dezelfde locatie, zodat, ook na de aanpassingen, de dijk op de dezelfde wijze gebruikt kan worden.

2.5 Betrokken belanghebbenden

2.5.1. Medeoverheden

Het project wordt uitgevoerd door Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta) in nauwe afstemming met medeoverheden.

WDODelta

WDODelta is verantwoordelijk voor het tijdig en binnen budget realiseren van de waterveiligheid van de IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden. Vanwege deze verantwoordelijkheid is het waterschap trekker van dit project en neemt het de beslissingen in dit project ten aanzien van de waterveiligheid in haar werkgebied.

Ambtelijke en bestuurlijke begeleidingsgroep (ABG en BBG)

Vanwege de samenhang met andere opgaven en de rol van bevoegd gezag van andere overheden vindt gezamenlijke afstemming plaats via de Bestuurlijke BegeleidingsGroep (BBG). De medeoverheden in de BBG hebben een belangrijke rol bij de besluitvorming over meekoppelkansen (zie par. 2.6) bij de dijkversterking. De BBG bestaat uit WDODelta (voorzitter), provincie Overijssel, gemeente Kampen, gemeente Zwolle en Rijkswaterstaat. Ook adviseert de BBG WDODelta bij besluiten over de waterveiligheid tussen IJsselmuiden en Zwolle. In de ambtelijke begeleidingsgroep (ABG) wordt het advies van bestuurders voorbereid.

De Gedeputeerde Staten van de Provincie Overijssel treden in dit project op als coördinerend bestuursorgaan. Zij bevorderen dat de besluitvorming rondom het projectbesluit (uiteindelijk in de Planuitwerkingsfase) doelmatig en samenhangend gebeurt (artikel 5.45, lid 4, Omgevingswet).

2.5.2. Betrokken omgeving

In dit project zijn er verschillende manieren en vormen voor bewoners, belanghebbenden en geïnteresseerden om mee te denken of mee te werken aan het project of om geïnformeerd te worden over het project.

Dijkbijeenkomsten

Dijkbijeenkomsten zijn grote bijeenkomsten die tijdens de verkenningsfase georganiseerd worden voorafgaand en rond besluitvormingsmomenten waar geïnteresseerde bewoners en belanghebbenden worden geïnformeerd over de voortgang van het project. Tijdens deze bijeenkomsten is het projectteam aanwezig voor gesprek over ideeën of vragen.

Kleine gebiedsbijeenkomsten

Daarnaast worden kleine gebiedsbijeenkomsten georganiseerd, waarbij bewoners, belanghebbenden en andere geïnteresseerden kunnen meedenken

met de plannen voor de dijkversterking. Tijdens deze gebiedsbijeenkomsten wordt (gebiedskennis) uitgewisseld, worden alternatieven en ideeën voor het ontwerp uitgewerkt en wordt stapsgewijs toegewerkt naar een voorstel en advies voor besluitvormingsmomenten. Dit doet het waterschap vanuit de overtuiging dat samen ontwerpen leidt tot een beter plan.

Grondeigenaren

Grondeigenaren worden voor elke dijkbijeenkomst of kleine gebiedsbijeenkomst persoonlijk uitgenodigd. In de verkenningsfase wordt deze groep groepsgewijs uitgenodigd om mee te denken en in de planuitwerkingsfase wordt elke grondeigenaar individueel betrokken. In de planuitwerkingsfase maakt het waterschap afspraken met grondeigenaren over het tijdelijk of permanent gebruik van benodigde gronden voor de dijkversterking.

Gebiedsplatform

Overkoepelende belangen in het gebied komen samen in het gebiedsplatform. Dit platform bestaat uit vertegenwoordigers van diverse belangen, zoals landbouw, natuur, recreatie en de dorpen, en wordt vooral gebruikt als klankbord.

Terreinbeherende organisaties

Daarnaast is contact met een aantal terreinbeherende organisaties, zoals Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en ProRail, maar ook de wegbeheerder van bijvoorbeeld de provincie en de gemeente. In de verkenningsfase hebben we met hen individueel contact, in de planuitwerkingsfase stemmen wij met hen af tijdens gezamenlijke beheerdersoverleggen.

Website en nieuwsbrief

De meest actuele informatie over het project is beschikbaar via onze website wdodelta.nl/mastenbroek-ijssel. Via de site kan iedere geïnteresseerde zich aanmelden voor de nieuwsbrief van het project, deze wordt zo'n 3 tot 4 keer per jaar digitaal verzonden.

Wat is er al gedaan?

In januari 2024 is het waterschap gestart door het startdocument te publiceren en tijdens een startbijeenkomst de bewoners te laten kennismaken met de dijkversterking: de opgave van het project, de aanpak en hoe de omgeving betrokken wordt. Vervolgens is tijdens drie kleine gebiedsbijeenkomsten waardevolle informatie opgehaald bij bewoners en belanghebbenden uit de omgeving van IJsselmuiden, Wilsom en 's Heerenbroek. Tijdens elke bijeenkomst is gebiedskennis en belevingswaarde bij de aanwezigen opgehaald en hebben zij mee kunnen denken over meekoppelkansen en mogelijke oplossingen voor het waterveiligheidsprobleem. Eind mei is tijdens een masterclass toegelicht waarom een dijkversterking langs de IJssel nodig is. Eind juni heeft een inloopbijeenkomst plaatsgevonden waarin is teruggekoppeld hoe is omgegaan met de ingebracht informatie en wat er nog mee gedaan wordt. De opgehaalde informatie en ideeën, passend bij de huidige fase van het project, zijn meegenomen in de ontwikkeling en beoordeling van de kansrijke alternatieven en/of de meekoppelkansen (zie par. 2.6). Tevens is ingebracht informatie (zoals ligging van huisterpen, of waardevolle natuur) toegevoegd aan de onderzoeken die zijn uitgevoerd voor het project.

2.6 Andere opgaven / meekoppelkansen

Een dijkversterking leidt vaak tot grootschalige ruimtelijke aanpassingen. Dit biedt kansen voor andere partijen om ruimtelijke plannen of initiatieven te ontwikkelen en deze mee te laten lopen met het project. Dat noemen we meekoppelkansen. Op deze manier kan de dijkversterking, naast waterveiligheid, een bijdrage leveren aan andere functies en kwaliteiten in de omgeving. Door meekoppelkansen aan de dijkversterking toe te voegen, is er sprake van een meerwaarde voor de omgeving, worden kosten bespaard en/of wordt overlast voor de omgeving verminderd. De meerkosten van meekoppelkansen worden bij elkaar gebracht door de initiatiefnemer van de meekoppelkans.

In de verkenningsfase wordt de haalbaarheid van meekoppelkansen onderzocht. In stap 1 van de verkenningsfase heeft er afstemming plaatsgevonden met de andere overheden (Rijkswaterstaat, provincie Overijssel, gemeente Kampen en gemeente Zwolle) en zijn de verschillende mogelijke meekoppelkansen geïdentificeerd. Daarnaast zijn er tijdens kleine gebiedsbijeenkomsten ideeën voor lokale meekoppelkansen aangedragen door de omgeving. Gemeente Kampen en WDO Delta onderzoeken in stap 2 van de verkenningsfase de haalbaarheid van de ingebrachte meekoppelkansen vanuit de kleine gebiedsbijeenkomsten.

Gemeente Zwolle, provincie Overijssel en Rijkswaterstaat hebben aangegeven geen meekoppelkansen aan deze dijkversterking te willen verbinden. De gemeente Kampen denkt de volgende meekoppelkansen in stap 2 van de verkenning nader te willen onderzoeken:

- Groot onderhoud van de Zwolseweg in IJsselmuiden;
- Aansluiting herstructurering industriegebied Spoorlanden op de dijk;
- Aansluiting toeristische onderdoorgang Stadsbrug op de dijk;
- Herinrichting van het Stationsplein in IJsselmuiden.

Aan het eind van de verkenningsfase, bij besluitvorming over het voorkeursalternatief, moet duidelijk zijn of de meekoppelkansen samen met de plannen van de dijkversterking verder worden uitgewerkt.

3. Mogelijke alternatieven

Na het in kaart brengen van de veiligheidsopgave van de dijk (Hoofdstuk 2) is een inventarisatie gemaakt van bouwstenen: maatregelen die de verschillende faalmechanismen op kunnen lossen en om de dijk weer veilig te maken (zie 3.2). Uit deze bouwstenen zijn mogelijke alternatieven samengesteld: combinaties van bouwstenen die gezamenlijk het gehele veiligheidsprobleem van de dijk oplossen.

3.1 Van bouwstenen naar mogelijke alternatieven

Voor het oplossen van de dijkversterkingsopgave zijn vele zogenaamde bouwstenen te bedenken. Een bouwsteen is een technische maatregel die (een deel van) het veiligheidsprobleem oplost voor één faalmechanisme. Het gaat bijvoorbeeld om het aanbrengen van een grondberm of het aanbrengen van een damwand. Het gaat dus om bouwstenen die al dan niet in combinatie een oplossing bieden voor het ter plekke geldende waterveiligheidsprobleem. Bij het onderzoeken van de bouwstenen is onder andere gebruik gemaakt van kennis uit twee voorgaande projecten van WDO Delta (Ijseldijk Zwolle - Olst en Vecht - Dalfsen - Zwolle) en voorbeelden van andere HWBP-projecten.

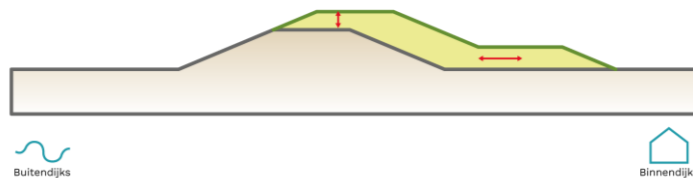
Voor het project Mastenbroek IJssel is onderzocht welke bouwstenen kansrijk zijn voor het oplossen van de veiligheidsopgave (Bron; "Notitie Bouwstenen"). Bij de inventarisatie van bouwstenen is ook gekeken naar innovatieve oplossingen. Hierbij zijn onder andere innovaties op het gebied van piping interessant, zoals verticaal zanddicht geotextiel (doorlaatbaar textiel) of een grofzand barrière. De combinatie van bouwstenen heeft geleid tot de mogelijke alternatieven.

3.2 Mogelijke alternatieven

Het waterveiligheidsprobleem van de dijk is per deeltraject verschillend en betreft vaak een combinatie van verschillende faalmechanismen. Dit heeft geresulteerd in zes mogelijke alternatieven, A t/m F, die het waterveiligheidsprobleem in zijn geheel oplossen. Voor elk van deze alternatieven is hieronder beschreven hoe de maatregelen er samen voor zorgen dat de dijk weer voldoende veilig wordt. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de voor- en nadelen van deze mogelijke alternatieven voor de verschillende thema's uit het afwegingskader.

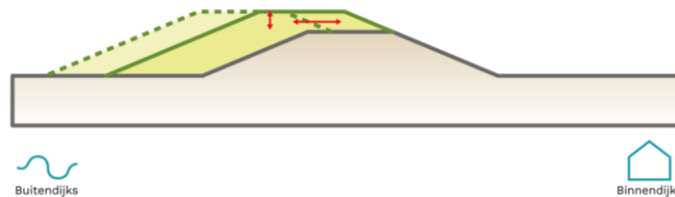
Alternatief A . Binnendijkse versterking in grond

Dit is een alternatief waar de maatregelen met name binnendijks (landzijde) worden getroffen. Het pipingprobleem wordt aan de landzijde opgelost door middel van een grondberm, ook wel een pipingberm genoemd. Deze grondberm zorgt er tevens voor dat het stabiliteitsprobleem van de dijk wordt opgelost. Door de dijk in binnenwaartse richting te verhogen wordt voorkomen dat er teveel water over de dijk heen slaat.



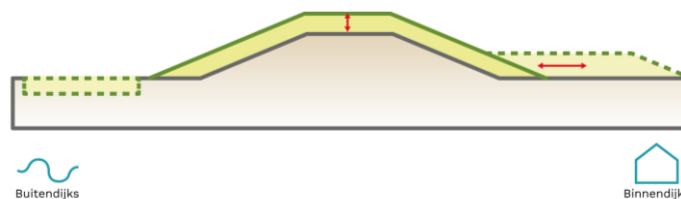
Alternatief B. Buitendijkse versterking in grond

Bij dit alternatief vinden de maatregelen aan de buitenzijde (rivierzijde) van de dijk plaats. De aanpassingen aan de dijk zijn vergelijkbaar met alternatief A, alleen wordt er aan de buitenzijde extra grond aangebracht, waardoor de ligging van het dijklichaam naar buiten verschuift. Net als bij alternatief A wordt de vorm van de berm bepaald door de benodigde hoeveelheid grond om het pipingprobleem op te lossen. Door de dijk in buitenwaartse richting te verhogen wordt het hoogteprobleem opgelost.



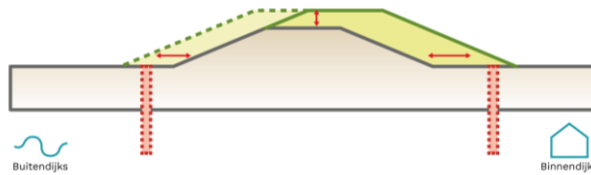
Alternatief C. Binnen- en buitendijkse versterking in grond

Dit is een alternatief waarbij het totale ruimtebeslag van de dijkversterking wordt verdeeld over beide zijden van de dijk, er worden aan beide zijden van de dijk dus maatregelen getroffen. Bij dit alternatief is de hoogteopgave opgelost door zowel een ophoging binnen- als buitendijks in grond. Bij dit alternatief wordt net als bij alternatief A ten behoeve van de stabiliteitsopgave een berm aan de binnenzijde aangebracht. In dit alternatief worden aanvullend ook aan de buitenzijde maatregelen getroffen om de veiligheid op te lossen. Dat kan zijn door in het voorland (rivierzijde) een kleilaag aan te brengen, aansluitend aan de kleibekleding van de dijk. Zo kan de benodigde berm lengte aan de binnenzijde worden verkleind. Ook oplossingen waarbij het talud aan de buitenzijde wordt verflauwd vallen onder dit alternatief.



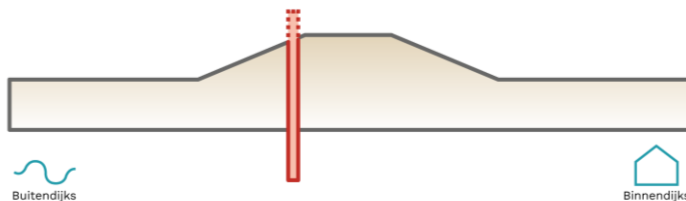
Alternatief D. Constructie (eventueel in combinatie met grond)

Bij dit alternatief worden de stabiliteits- en piping-opgave (grotendeels) ingevuld met een verticale (technische) oplossing. Met de verticale oplossing wordt de kwelweg verlengd waarmee het pipingprobleem en een stabiliteitsopgave wordt opgelost. Er zijn binnen dit alternatief meerdere varianten denkbaar zoals het aanbrengen van filters of geotextiel. Alle verticale oplossingen hebben met elkaar gemeen dat het ruimtebeslag gering is (typisch enkele meters). De definitieve keuze en de plaatsbepaling voor de verticale oplossing worden in de planuitwerkingsfase gemaakt.



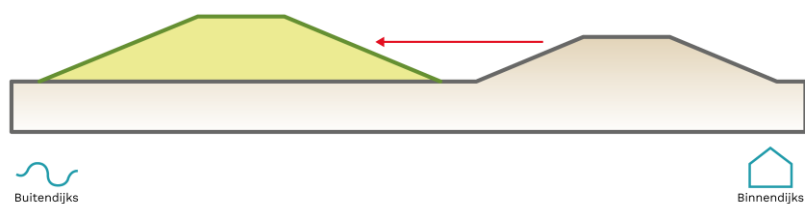
Alternatief E. Zelfstandig kerende constructie

Bij dit alternatief wordt er een verticale constructie in de kruin geplaatst die voldoende hoog en stabiel is en ook de piping- en stabiliteitsopgave oplost. Deze constructie vervult de gehele waterkerende functie en lost alle faalmechanismen in een keer op. Dit betekent dat er geen steun nodig is van een binnen- of buitentalud. Voorbeelden van zelfstandig kerende constructies zijn een betonnen wand (diepwand), stalen damwand of twee aan elkaar verbonden stalen damwanden (kistdam). Voor trajecten waar de dijk moet worden verhoogd, steekt de constructie mogelijk boven de dijk uit. Een demontabele kering (zoals in Kampen) is een variant van een zelfstandig kerende constructie.



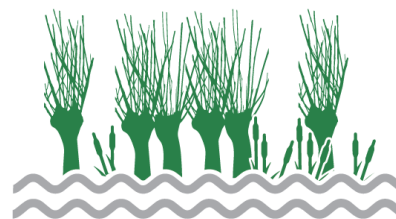
Alternatief F. Dijkverlegging

Naast het versterken van de huidige dijk, is onderzocht waar dijkverlegging een mogelijk alternatief is. Een dijkverlegging heeft ingrijpende gevolgen maar kan uitkomst bieden indien het versterken van de huidige dijk grote negatieve effecten heeft op bepaalde functies op en om de dijk. Er is voor project Mastenbroek-IJssel één locatie waar een dijkverlegging als mogelijk alternatief is beschouwd: bij het dwarsprofiel ter hoogte van deeltraject 6.4 IJsselmuiden – Frieseweg.



Golfremmende begroeiing in het voorland























Als bouwsteen van de buitendijkse mogelijke alternatieven is de toepassing van een (wilgen)bos in de uiterwaarden benoemd. Een dergelijk bos kan bijdragen aan golfreductie en daarmee aan de potentiële omvang van de benodigde dijkverhoging.






























3.3 Overzicht mogelijke alternatieven per deeltraject

Om te beoordelen of de mogelijke alternatieven toepasbaar zijn op de verschillende deeltrajecten zijn ze getoetst aan de randvoorwaarden (par. 1.2). Dit heeft geresulteerd in een overzicht waar per deeltraject is aangegeven welke mogelijke alternatieven realistisch (aangegeven door middel van een doorsnede) en welke mogelijke alternatieven niet-realistisch zijn (aangegeven met een “-”). In stap 1 van de verkenning is uit de nader onderzoek gebleken dat deeltraject 1 geen opgave meer heeft. In onderstaande tabel zijn voor deeltraject 1 dan ook geen mogelijke alternatieven weergegeven.

Tabel 1: Overzicht mogelijke alternatieven per dwarsprofiel

Traject	I	II	III		IV
Deeltraject	Vreugderijkerwaard	's-Heerenbroek	Wilsum-Oost	Wilsum-West	Scherenwelle
Nummer	1	2	3.1	3.2	4
Doorsnede					
Opgave	-	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Grasbekleding binnen talud • Hoogte
Grond binnendijks (A)	-	A 	A 	-	A 
Grond buitendijks (B)	-	-	B 	-	-
Grond binnen- & buitendijks (C)	-	C 	C 	-	C 
Constructie met grond (D)	-	D 	D 	D1  D2  D3 	D1  D2 
Zelfstandig kerende constructie (E)	-	-	-	E 	-
Overig (F)	-	-	-	-	-
Overige bouwsteen	-	-	-	 <small>*Golfremmende begroeiing in de uiterwaard</small>	 <small>*Golfremmende begroeiing in de uiterwaard</small>

Traject	V	VI			
Deeltraject	De Naters	IJsselmuiden-Tasveld	IJsselmuiden-Spoorlanden	IJsselmuiden-Station	IJsselmuiden-Frieseweg
Nummer	5	6.1	6.2	6.3	6.4
Doorsnede					
Opgave	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • STBU • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • STBI • STBU • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • STBU • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Grasbekleding binnen talud • Hoogte
Grond binnendijks (A)	A 	-	-	-	-
Grond buitendijks (B)	B 	-	-	-	B1  B2 
Grond binnen- & buitendijks (C)	C 	C 	-	-	-
Constructie met grond (D)	D1  D2 	D1  D2  D3 	D1  D2  D3 	D1  D2  D3 	-
Zelfstandig kerende constructie (E)	-	E 	E 	-	E 
Overig (F)	-	-	-	-	F 
Overige bouwsteen	 <small>*Golfremmende begroeiing in de uiterwaard</small>	-	-	-	-

4. Selectie kansrijke alternatieven

Om tot kansrijke alternatieven te komen zijn de mogelijke alternatieven (zie hoofdstuk 3) beoordeeld aan de hand van het afwegingskader. Dit afwegingskader is eerder beschreven in het 'Startdocument dijkversterking Mastenbroek-IJssel' (bron; startdocument). Het afwegingskader beschrijft de thema's en wijzen waarop de alternatieven worden beoordeeld om tot een goede afweging te komen waarop het bestuur van het waterschap een keuze kan maken.

Het afwegingskader bestaat uit vier hoofdthema's: techniek, impact op omgeving, duurzaamheid en kosten. Deze thema's zijn afgeleid uit de eisen van het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Het thema duurzaamheid is ten opzichte van het startdocument toegevoegd als thema. Deze thema's zijn onderstaand toegelicht.

Techniek

Voor het thema techniek zijn aspecten onderverdeeld in verschillende criteria: technische maakbaarheid, uitbreidbaarheid voor toekomstige ontwikkelingen en het beheer en onderhoud. De mogelijke alternatieven zijn veelal technisch maakbaar, maar kunnen verschillen in de mate waarin het alternatief uitvoerbaar, uitbreidbaar of te beheren en onderhouden is. De beoordeling is afhankelijk van de kenmerken van de omgeving en wordt specifiek gemaakt voor elk deeltraject.

Impact op omgeving

Op basis van onderzoeken en inventarisaties wordt de impact van de alternatieven op de omgeving bepaald. De wijze waarop de impact op het milieu, de woon-, werk- en leefomgeving wordt bepaald is toegelicht in het startdocument en in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). De volgende aspecten worden behandeld: natuur, rivierkunde, waterkwantiteit en -kwaliteit, land- en waterbodembodem, landschap en cultuurhistorie, archeologie, woon- werk- en leefomgeving (zoals landbouw), recreatie, verkeer en infrastructuur en kabels en leidingen.

Duurzaamheid

Het waterschap wil de dijkversterking zoveel mogelijk recyclebaar en klimaatneutraal uitvoeren en de dijk zo versterken dat een volgende dijkversterking te realiseren is tegen maatschappelijk verantwoorde kosten (we houden rekening met de uitbreidbaarheid van de dijk). Ook onderzoeken we kansen voor het toepassen van gebiedseigen grond bij het versterken van de dijk. Om de verschillende alternatieven op dit thema te kunnen vergelijken is duurzaamheid als vierde thema toegevoegd. Het gaat daarbij om de benodigde primaire en secundaire (bijproducten) grondstoffen, materiaalkeuze en de milieu-impact hiervan. Hierbij wordt er gelet op de toekomstbestendigheid, levensduur van de oplossing en de mogelijk uitbreidbaarheid van de bestaande situatie.

Kosten

Bij de beoordeling van de alternatieven wordt ook gekeken naar de kosten. Er wordt gekeken naar de verwachte totale kosten van het alternatief over de gehele levensduur. Deze kosten bestaan uit de investeringskosten (kosten voor de aanleg van de dijk en eventuele aankoopkosten) en de beheer- en onderhoudskosten voor de komende 100 jaar. Dat is in deze fase gedaan op basis van een beoordeling door deskundigen.





4.1 Toelichting beoordelingsmethodiek

In de verkenning wordt het afwegingskader twee keer toegepast (zie ook hoofdstuk 1). In de huidige fase (stap 1) gebeurt dat op hoofdlijnen en kwalitatief om van mogelijke naar kansrijke alternatieven te komen en in stap 2 gebeurt dat uitgebreider en deels kwantitatief om van kansrijke alternatieven naar een voorkeursalternatief te komen.

Om tot kansrijke alternatieven te komen is het beoordelen van de mogelijke alternatieven uitgevoerd door deskundigen en met behulp van bureau- en veldonderzoeken (bron; Beoordeling mogelijke alternatieven). Hierbij is er per mogelijk alternatief een kwalitatieve inschatting gemaakt welke effecten er zijn op het gebied van techniek, de mate van impact op de omgeving, mate van duurzaamheid en de kosten. Kwalitatief houdt in deze fase in dat er geen kostenberekeningen zijn uitgevoerd en dat er ten aanzien van de impact op omgeving is gekeken naar bepalende en onderscheidende effecten. Zo is er vooral gekeken naar effecten op woon-werk en leefomgeving (zoals effecten op woningen en landbouw), natuur, rivierkunde en cultuurhistorie en landschap. Daarnaast is waar relevant voor het maken van onderscheid gekeken naar impact op land- en waterbodembodem, ecologie en archeologie. Andere aspecten zijn in deze fase veelal nog niet onderscheidend zoals bijvoorbeeld het effect op de verkeersdoorstroming tijdens de uitvoering of het effect op recreatieve routes.

Voor de beoordeling van de mogelijke alternatieven is gebruikt gemaakt van een driepuntschaal: groen, oranje en rood. De onderstaande tabel is een weergave van het afwegingskader, waarin de thema's, onderliggende aspecten en de wijze van weging zijn weergegeven aan de hand van de kleurcode. De mogelijke alternatieven zijn beoordeeld per deeltraject en ten opzichte van elkaar.

Tabel 2: Afwegingskader

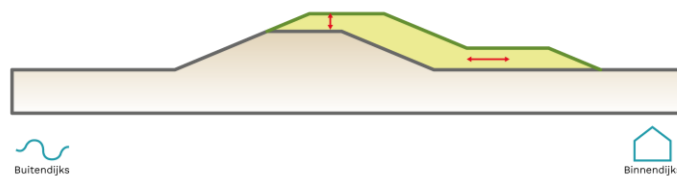
Thema	Aspect	Weging
Techniek 	Technische maakbaarheid, Beheerbaarheid en waterveiligheidswinst (boven op de primaire waterveiligheidsdoelstelling)	<p>Groen = alternatief is technisch eenvoudig maakbaar, uitbreidbaar en te beheren en te onderhouden en/of heeft waterveiligheidswinst</p> <p>Oranje = alternatief is lastig uitvoerbaar en/of uitbreidbaar en/of te beheren en te onderhouden en/of heeft weinig waterveiligheidswinst</p> <p>Rood = alternatief is zeer lastig of niet uitvoerbaar en/of uitbreidbaar en/of te beheren en te onderhouden en/of heeft geen waterveiligheidswinst</p>
Impact op omgeving 	Natuur, landschap, cultuurhistorie, archeologie, land- en waterbodembodem, woon-, werk- en leefomgeving, (landbouw, recreatie, water, rivierkunde (incl. eventuele waterstandsstijging), verkeer kabels en leidingen zijn in deze fase alleen behandeld waar onderscheidend)	<p>Groen = alternatief heeft (na mitigatie) geen impact op omgeving</p> <p>Oranje = alternatief heeft (na mitigatie) beperkte impact op omgeving</p> <p>Rood = alternatief heeft grote impact op omgeving, effect is niet of moeilijk te mitigeren of compenseren</p>
Duurzaamheid 	Uitbreidbaar, toekomstbestendig, gebruik grondstoffen, milieubelasting/footprint, biodiversiteit	<p>Groen = alternatief biedt veel mogelijkheden voor toepassing circulaire ontwerpprincipes en vermindering CO2-uitstoot</p> <p>Oranje = alternatief biedt beperkt/weinig mogelijkheden voor toepassing circulaire ontwerpprincipes en vermindering CO2-uitstoot</p> <p>Rood = alternatief biedt zeer beperkt mogelijkheden voor toepassing circulaire ontwerpprincipes en vermindering CO2-uitstoot</p>
Kosten 	Investeringskosten, levensduurkosten	<p>Groen = "basis" kosten voor dijkversterking (grotendeels traditioneel in grond)</p> <p>Oranje = gemiddelde kosten (combinatie van maatregelen grond/constructie)</p> <p>Rood = hoge en/of uitzonderlijke hoge kosten ("ingewikkelde" oplossing, hoge inpassingskosten, constructies)</p>

4.2 Beoordeling mogelijke alternatieven

Een dijkversterking betreft een noodzakelijke, maar omvangrijke ingreep in het landschap. Het gaat om een ingreep in een gebied waar mensen wonen, werken, recreëren en waar sprake is van hoge natuurwaarden, landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Ingrijpen in een bestaande situatie leidt altijd tot effecten, dat geldt voor elk alternatief. In deze paragraaf beschrijven we de mogelijke alternatieven en behandelen we de voor- en nadelen van de mogelijke alternatieven op hoofdlijnen. Hiermee geven we inzicht in de meest voor de hand liggende effecten.

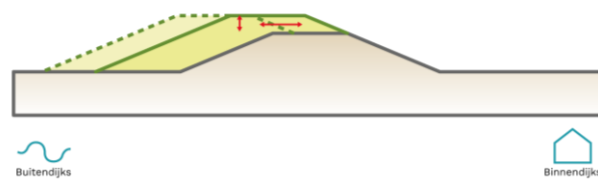
Alternatief A . Binnendijkse versterking in grond

Alternatief A betreft het binnendijks (landzijde) aanbrengen van grond. Het alternatief is goed uitvoerbaar en uitbreidbaar bij toekomstige ontwikkelingen. De kosten zijn afhankelijk van de omvang van de pipingberm en daarmee op dit moment nog niet te vergelijken met andere alternatieven. Een binnendijkse oplossing spaart de buitendijkse functies en waarden. Het alternatief heeft daarentegen wel effect op de binnendijkse functies en waarden, zoals woningen, bedrijven, landbouw en landschap.



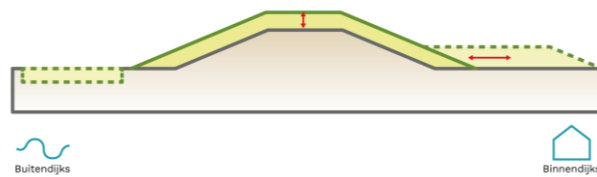
Alternatief B. Buitendijkse versterking in grond

Alternatief B betreft het buitendijks aanbrengen van grond en/of het aanbrengen van een klei-inkassing. Het alternatief is over het algemeen goed uitvoerbaar en uitbreidbaar bij toekomstige dijkversterkingen. De kosten zijn afhankelijk van de omvang van de pipingmaatregel en daarmee op dit moment nog niet te vergelijken met andere alternatieven. Een buitendijkse oplossing spaart de binnendijkse functies en waarden. Het alternatief heeft een ruimtebeslag in de uiterwaarden en heeft daardoor invloed op de buitendijkse functies en waarden, zoals de natuur- en landbouwgebieden en de rivierkunde



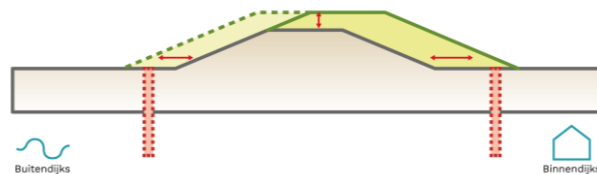
Alternatief C. Binnen- en buitendijkse versterking in grond

Alternatief C betreft het binnen- en buitendijks aanbrengen van grond (of klei-ingraving). Het alternatief is goed uitvoerbaar en uitbreidbaar bij toekomstige ontwikkelingen. De kosten zijn afhankelijk van de omvang van de klei-inkassing en bermen. Door zowel binnen- als buitendijkse maatregelen heeft dit alternatief aan beide zijden effecten. Door de versterking zowel binnendijks als buitendijks is er een effect op zowel waarden (woningen, landbouw, ecologie, landschap en cultuurhistorie) aan de rivierzijde en als aan de landzijde. Vergeleken met de alternatieven A en B zijn de effecten binnen- en buitendijks beperkter omdat het ruimtebeslag over beide zijden is verdeeld.



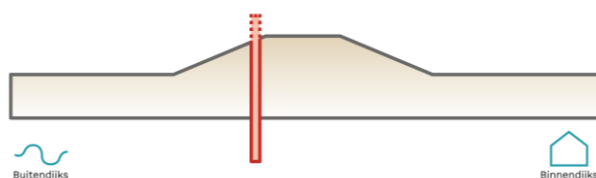
Alternatief D. Constructie (eventueel in combinatie met grond)

Alternatief D betreft een technische verticale voorziening onder de grond die de waterveiligheidsopgave oplost. Het kan dan gaan om maatregelen ten behoeve van piping en/of maatregel ten behoeve van stabiliteit. In veel deeltrajecten is er ook sprake van binnen- en/of buitendijkse aanbrengen van grond (of klei-ingraving) om de hoogteopgave op te lossen. De verticale voorziening is lastiger uitbreidbaar en beheerbaar dan een oplossing in grond, omdat de oplossing onder de grond zit en niet goed te zien is hoe de onderhoudsstaat is. Voor de deeltrajecten waar de omvang van de berm ten behoeve van piping (zoals in alternatief A) dermate is groot is zijn de investeringskosten van een verticale voorziening lager. Daarnaast heeft een verticale voorziening minder ruimtebeslag en daardoor minder negatieve effecten voor de omgeving. Verticale voorzieningen zijn minder gunstig ten aanzien van duurzaamheid in verband met het materiaalgebruik en levensduur ten opzichte van oplossing in grond.



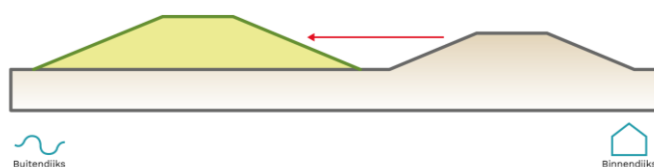
Alternatief E. Zelfstandig kerende constructie

Het alternatief betreft een zelfstandig kerende constructie, met weinig ruimtebeslag en nauwelijks effecten voor de binnen- en buitendijkse functies. Het alternatief heeft wel tijdelijke effecten op de omgeving gedurende de aanleg. Het alternatief is lastig uitbreidbaar en kostbaar en dient daarom robuust ontworpen te worden. Mede daardoor en door de gebruikte materialen is de zelfstandig kerende constructie minstens 2 tot 3 keer duurder dan andere alternatieven. Een zelfstandig kerende constructie is kansrijk op trajecten waar de binnen- en buitendijkse maatregelen zeer grote negatieve effecten hebben op de functies en waarden van de nabije omgeving.



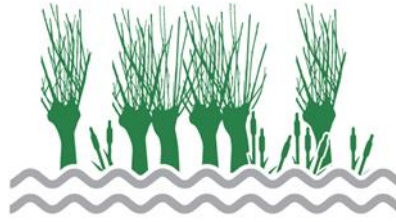
Alternatief F. Dijkverlegging

Alternatief F betreft het realiseren van een nieuwe buitendijkse kering ter hoogte van de bestaande zomerkade. Alternatief F is een zeer forse ruimtelijke ingreep en is alleen beschouwd voor deeltraject 6.4 IJsselmuiden-Frieseweg, omdat de impact op de omgeving en kosten hier beperkter zijn ten opzichte van de andere deeltrajecten vanwege de ligging van de zomerkade. Het alternatief heeft onder andere effecten op de waterberging en rivierafvoer (rivierkunde) en ecologische waarden van de uiterwaarde. De functies ter plaatse van de huidige dijk kunnen behouden blijven. Het alternatief is goed uitvoerbaar en uitbreidbaar bij toekomstige ontwikkelingen. De nieuwe buitendijkse kering kan in grond worden aangelegd. De hoeveelheid benodigde grond nodig voor de realisatie van een volledig nieuwe kering is ongunstig en heeft relatief hoge investeringskosten. In onderstaande afbeelding is het alternatief weergegeven.



Bouwsteen; Golfremmende begroeiing in het voorland

Het toepassen van een (wilgen)bos in de uiterwaarden kan bijdragen aan golfreductie en daarmee aan de potentiële omvang van de benodigde dijkverhoging. Een (wilgen)bos heeft (negatieve) effecten op de doorstroming van de rivier en vraagt om intensief beheer. Voor het vervolg van het project wordt deze bouwsteen onderzocht voor de deeltrajecten 3.2, 4 en 5. Dan zal duidelijk worden in hoeverre die daadwerkelijk bijdraagt aan de beperking van de hoogteopgave. Voor het deeltraject 3.1 is de maatregel niet kansrijk omdat de hoogteopgave hier zeer beperkt is en de effecten hiervan negatief zijn voor onder andere de landbouw, rivierkunde en toekomstige ontwikkelingen.



4.3 Kansrijke alternatieven per deeltraject

Deze paragraaf gaat in op de beoordeling van de mogelijke alternatieven en de selectie van de kansrijke alternatieven per deeltraject. In de beoordeling van de mogelijke alternatieven gaan we daarbij in op de **onderscheidende** effecten. Voor elk deeltraject zijn de alternatieven aan de hand van het dwarsprofiel uitgewerkt. Voor elk deeltraject zijn de resultaten gepresenteerd in een factsheet met de volgende onderwerpen (zie ook leeswijzer factsheets):

- Specifieke kenmerken van het deeltraject;
- Een beschrijving van de beoordeling van de mogelijke alternatieven aan de hand van de 4 thema's (in de kleuren rood, oranje en groen);
- De onderbouwing van de kansrijke alternatieven ;
- Aandachtspunten voor de uitwerking van kansrijke alternatieven.

Het thema 'impact op de omgeving' is een veelomvattend thema waarin een veelheid aan uiteenlopende belangen speelt. Er kan sprake zijn van uiteenlopende effecten vanuit verschillende subthema's (zie tabel 2). Wat voor bijvoorbeeld het thema natuur tot een beperkt effect leidt kan voor het subthema woon-, werk en leefomgeving anders zijn. De score (kleur) die per alternatief is gegeven voor dit thema is dan ook tot stand gekomen door een afweging op 4 meest onderscheidende subthema's. Deze zijn;

- Landschappelijke – en cultuurhistorische waarden
- Natuur
- Archeologie / land- en waterbodem
- Woon-, werk- en leefomgeving

Om een algemeen oordeel te vellen over het thema omgeving zijn deze vervolgens samengevoegd tot een concluderende beoordeling met bijbehorende kleur en nader toegelicht in het tekstkader 'waarom zijn dit de kansrijke alternatieven'. In de tabel in bijlage 1 is te zien hoe de beoordeling van 'impact op omgeving' is opgebouwd.

Trajectkenmerken

In de deeltraject gaat de dijk geleidelijk over van het station en de IJsselmuiden naar een overgang van stedelijk naar meer landelijk gebied, met een afwisseling tussen agrarisch land en bebouwing in het binnendijkse gebied. De uiterwaarde is smal richting het Ganzediep. De dijkkruijn wordt gedeeld door een fietspad en een lagergelegen tweebaansweg met fietspad. Ter hoogte van het Paviljoen Hanzezicht buigt de dijk (met fietspad) af van de provinciale weg, om ter hoogte van de verderop gelegen woning weer aan te takken op en over te gaan in de Frieseweg. Dit traject heeft een hoogteopgave.

De alternatieven met een 'Ja', of 'Ja als mogelijke optimalisatie van' worden in de volgende stap verder onderzocht.

Korte beschrijving van gebiedskenmerken en de opgave. Mogelijke alternatieven	Kansrijk alternatief	Omgeving 	Techniek 	Kosten 	Duurzaamheid
B1 Oplossen in grond buitendijks: verhoogde tuimelkade 	Ja	Beoordeling van de mogelijke alternatieven op basis van de thema's uit het afwegingskader.			
B2 Oplossen in grond buitendijks: verhoogd plateau 	Ja				
E Oplossen in grond buitendijks: verhoogde dijk 	Nee				
F Bestaande zomerkaai versterken 	Nee				

Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven?

- Omgeving: ondanks beperkte effecten voor ecologie vanwege klein effect op NNN en beperkte effecten voor woningen scoort B1 voor dit deeltraject groen ten opzichte van de andere alternatieven. Alternatief E heeft nauwelijks negatieve effecten op de omgeving. Alternatief B2 heeft een negatief effect op landschappelijke waarde. Alternatief F heeft een negatief effect in de nabijheid van NNN en N2000 vanwege de beperkte effecten op de omgeving. Alternatief B1 behouden kan blijven. Binnendijks is er sprake van een voormalige wasserij met een mogelijke bodemverontreiniging waardoor alternatief E hier een negatief effect heeft. Alternatief F heeft grote negatieve effecten op het subthema rivierkunde vanwege het waterstandverhogende effecten. Alternatief B1 en B2 hebben dat in beperktere mate.
- Techniek: alle alternatieven zijn technisch uitvoerbaar. Alternatief B2 en E zijn minder gunstig door de samenloop van de uitvoering met het verkeer en de toepassing van een zware constructie. Alternatief E heeft daarnaast negatieve effecten ten aanzien van de beheerbaarheid.

Aandachtspunten voor uitwerking kansrijke alternatieven

- Aansluiting Spoorwaaier – dijk – Frieseweg (inclusief woning).
- Buitendijkse rioolaansluiting
- Seizoensgebonden onderhoud
- Parkeerplaats ter hoogte van de woning
- Overgang en aansluiting op dijktrajecten weerszijden.

Aandachtspunten voor het vervolg van het project.



De locatie van de alternatieven is in kleur op de kaart- en in beeld weergegeven.



Trajectkenmerken

Het traject Vreugderijkerwaard is vernoemd naar het gelijknamige buitendijkse natuurgebied met nevengeulen. In dit traject is de dijk asymmetrisch met een flauw talud aan de rivierzijde en bevindt zich op de kruin van de dijk een fietspad. Het binnendijkse gebied heeft een agrarische functie met bebouwing op enige afstand van de dijk. De uiterwaarden in het buitendijkse gebied variëren in omvang van breed tot smal en hebben natuurwaarden. Het landschap heeft een grotendeels open karakter met enkele opgaande beplantingsstructuren.

Geactualiseerde veiligheidsopgave: geen dijkversterking nodig in Deeltraject 1

Voor dit deeltraject was er aan het begin van de verkenning in stap 1 een mogelijke hoogteopgave en een pipingopgave. Dat is de reden dat Deeltraject 1 onderdeel is van dit project. De veiligheidsopgave en afmetingen van oplossingen worden gedurende het project steeds concreter. In stap 1 zijn onderzoeken uitgevoerd en is nieuwe kennis beschikbaar gekomen. Zo zijn onder andere gegevens gebruikt van het hoogwater in december 2023. Met deze nieuwe inzichten is de veiligheidsopgave geactualiseerd. Uit de geactualiseerde veiligheidsopgave blijkt dat er voor dit deeltraject 1 geen versterkingsopgave is. Er is geen dijkversterking nodig en daarom zijn er geen kansrijke alternatieven voor dit deeltraject geselecteerd.

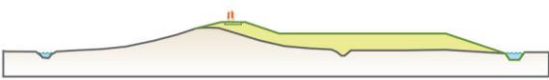
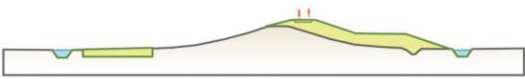
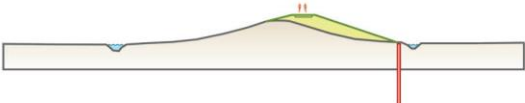
Monitoring filterconstructie in sloot

Rond de start van het project is onderzoek gedaan naar de bestaande filterconstructie in de sloot achter de dijk bij het theehuis Zalkerveer. Uit het onderzoek blijkt dat deze filterconstructie voorlopig niet vervangen hoeft te worden. De komende jaren voert het waterschap metingen uit om de werking van deze filterconstructie die de dijk beschermt tegen piping te blijven monitoren.



Trajectkenmerken

In het deeltraject is sprake van een relatief smalle dijk. Op de kruin ligt een fietspad. Ook is langs dit deeltraject sprake van circa 500 meter filterconstructie in de sloot aan de binnenzijde. Het binnendijkse gebied bestaat uit agrarisch grasland met afwisselend bebouwing (Veecaten, 's-Heerenbroek) en bosschages. Het Theehuis en de veerpont zijn een belangrijk recreatief accent langs de dijk, met de rivier vlakbij. De uiterwaard is er smal. Dit traject wordt verder gekenmerkt door een rechte dijk. De opgaven in dit traject zijn piping, hoogte en binnenwaartse macrostabiliteit.

Mogelijke alternatieven	Kansrijk alternatief	Omgeving	Techniek	Kosten	Duurzaamheid
A Oplossen in grond binnendijks met berm 	Ja				
C Oplossen in grond binnendijks, met klei-inkassing buitendijks 	Ja				
D Oplossen met verticale constructie en in grond binnendijks 	Ja				

Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven?

- **Omgeving:** de scores en afwegingen in dit deeltraject zijn op hoofdlijnen vergelijkbaar met deeltraject 1. Alternatieven A en C hebben een negatieve score (beide oranje) op Omgeving. Die negatieve score wordt vooral bepaald door het ruimtebeslag aan de binnenzijde van de dijk, al dan niet in combinatie (voor C) met de klei-ingraving aan de buitenzijde. Hierdoor zijn er negatieve effecten op woon- en leefmilieu (agrarisch grondgebruik, wonen), landschappelijke waarden en effecten op ecologische waarden vanwege de impact op NNN gebied en N2000. Ook is er bij buitendijkse ingreep in alternatief C mogelijk sprake van negatieve effecten door waterstandsverhoging. Voor alternatief D1 worden vanwege de beperktere ruimtelijke impact geen grote effecten op dit thema verwacht, de score is daar dus groen.
- **Techniek:** alternatief A, C en D zijn technisch uitvoerbaar. Bij alternatief A wordt de oplossing binnendijks in grond gezocht en is daardoor goed uitvoerbaar en beheerbaar. De klei-ingraving (alternatief C) is tevens goed uitvoerbaar, maar lastiger maakbaar vanwege de natuurwaarden in de uiterwaarde.
- **Kosten:** voor alternatief A is mogelijk meer ruimte en grond nodig wat kan leiden tot hogere kosten vanwege grondaankoop en grondverzet. Alternatief C vraagt extra inspanning in de realisatiefase en in alternatief D is er sprake van een constructie die over het algemeen hoge kosten met zich meebrengt.
- **Duurzaamheid:** oplossing in grond (alternatief A en C) zijn in de regel duurzamer en toekomstbestendiger. De duurzaamheid van de constructieve oplossing (D) is afhankelijk van het nog te kiezen materiaal, maar scoort (altijd) lager dan de oplossingen in grond.



Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven? (vervolg)

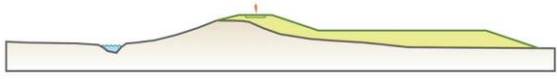
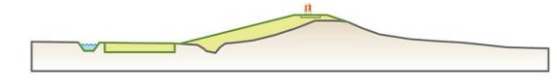


- Voor dit deeltraject hebben de mogelijke alternatieven weliswaar voor- en nadelen, maar er zijn geen onderscheidende effecten die er toe leiden om een alternatief als niet kansrijk te beschouwen. Alle alternatieven zijn kansrijk en worden in stap 2 verder onderzocht.

Aandachtspunten voor uitwerking kansrijke alternatieven

- Aanlanding veerpont en het Theehuis Zalkerveer
- Samenhang (continuïteit) gehele dijktraject en aansluiting op maatwerklocaties en aanliggende deeltrajecten.
- Aansluiting op deeltraject 3.1 (bebouwing en relict oude dijk).

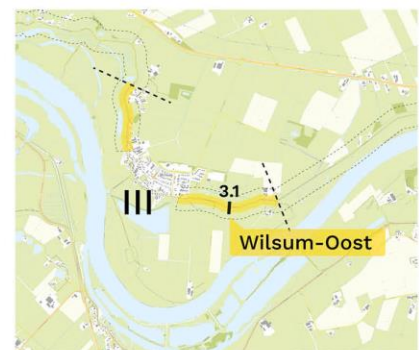
Trajectkenmerken

In het deeltraject Wilsum – Nieuwstad bevindt zich op de kruin van de dijk een weg voor auto- en fietsverkeer. Op enige afstand van het dorp Wilsum is het landgebruik binnendijks agrarisch en kent het landschap een meer open karakter. Buitendijks ligt de IJssel op ruime afstand van de dijk en is de uiterwaard breed. Bovenstrooms van Wilsum heeft de dijk een beperkte hoogteopgave, een pipingopgave en is de grasbekleding onvoldoende sterk. Kenmerkend is de natuurlijke hoogte waarop Wilsum ligt. Ter hoogte van Wilsum takt de dijk aan op deze rivierduin en gaat bebouwing over van enkelzijdige (langs de dijk) naar tweezijdige bebouwing langs de weg op het rivierduin.

Mogelijke alternatieven	Kansrijk alternatief	Omgeving	Techniek	Kosten	Duurzaamheid
A Oplossen in grond binnendijks met berm 	Ja	Oranje	Groen	Oranje	Oranje
B Oplossen in grond buitendijks, met klei-inkassing buitendijks 	Ja	Oranje	Oranje	Groen	Groen
C Oplossen in grond binnendijks, met klei-inkassing buitendijks 	Ja	Groen	Oranje	Oranje	Oranje
D Oplossen met verticale constructie en in grond binnendijks 	Nee	Groen	Oranje	Oranje	Rood

Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven?

- **Omgeving:** de scores voor A en B zijn oranje. Deze score wordt vooral bepaald door het ruimtebeslag dat voor A leidt tot effecten op woon- werk- en leefmilieu (met name landbouwgrond en enkele woningen) en voor B door effecten op landbouw en (beperkte) effecten op NNN vanwege ligging glanshaverhooiland. Alternatieven C en D scoren groen op omgeving ten opzichte van de andere alternatieven omdat de effecten hier beperkt zijn of goed zijn te mitigeren. Er is mogelijk effect op de binnendijks archeologische waarden, maar die zijn niet onderscheidend tussen de alternatieven. Vanwege het ruimtebeslag buitendijks heeft alternatief B een negatief effect op rivierkunde (mogelijk waterstandverhogend effect).
- **Techniek:** alternatief A, B, C en D zijn allen technisch maakbaar. Bij alternatief A wordt de oplossing binnendijks in grond gerealiseerd en is daardoor goed uitvoerbaar en beheerbaar. De klei-ingraving (alternatief B en C) is tevens goed uitvoerbaar, maar lastiger maakbaar in relatie tot de aanwezige natuur in de uiterwaarde. Alternatief D is vanwege de constructie minder goed beheerbaar (constructie onder de grond is moeilijk te controleren).
- **Kosten:** voor alternatief A is meer ruimte en grondverzet nodig wat een kosteneffect kan hebben. Bij alternatief D is er sprake van een constructie die hoge kosten met zich meebrengt.
- **Duurzaamheid:** oplossingen in grond (alternatief A, B en C) scoren beter op het thema toekomstbestendigheid, want grondoplossingen zijn in de toekomst immers eenvoudig uitbreidbaar. Voor alternatief B is er minder materiaal nodig. Een constructieve oplossing, alternatief D, heeft een hogere milieu-impact door de benodigde grondstoffen en scoort daarom slecht op dit thema duurzaamheid.



Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven? (vervolg)

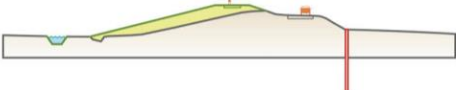
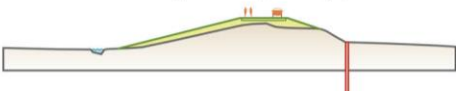


- Alternatief D heeft weliswaar (vanwege het kleinere ruimtebeslag) minder impact op de omgeving, maar dit weegt niet op tegen de mindere score op het thema duurzaamheid, de hogere kosten voor de constructies en het feit dat constructies minder goed te beheren zijn. Alternatief D is daardoor voor dit deeltraject niet kansrijk en wordt dus niet verder onderzocht.

Aandachtspunten voor uitwerking kansrijke alternatieven

- Aansluiting op deeltraject 2 (bebouwing en relict oude dijk) en de aansluiting/overgang op de rivierduin van Wilsum (hoge grond) met landschappelijke en cultuurhistorische waarde.

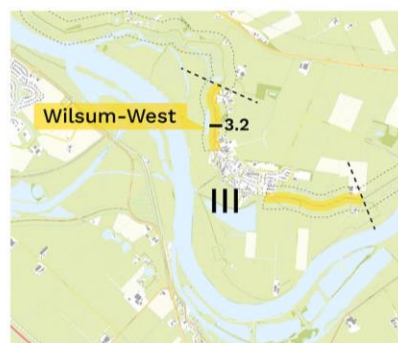
Trajectkenmerken

Stroomafwaarts van Wilsum gaat de rivierduin opnieuw over in de dijk. De dijk bevat hier nabij de kern een tuimelkade naast de weg. In het deeltraject Wilsum – Nieuwstad bevindt zich op de kruin van de dijk een weg voor auto- en fietsverkeer. Aan de westzijde van Wilsum heeft de dijk een slingerend verloop met daarlangs enkele kolken. Met name rond Wilsum en Nieuwstad bevindt zich binnendijs veel bebouwing. Hier heeft het landschap een meer besloten karakter. De natuurlijke uiterwaard bestaat uit grasland. Benedenstrooms van Wilsum spelen de opgaves stabiliteit, hoogte, piping en grasbekleding een rol.

Mogelijke alternatieven	Kansrijk alternatief	Omgeving	Techniek	Kosten	Duurzaamheid
D1 Oplossen met verticale constructie en in grond buitendijs: verhoogd tuimelkade 	Ja				
D2 Oplossen met verticale constructie en in grond buitendijs: verhoogd plateau 	Ja, als mogelijke optimalisatie van D1				
D3 Oplossen met verticale constructie en in grond binnendijs: verhoogd plateau 	Nee				
E Oplossen met ZKC zelfstandig kerende constructie 	Ja				

Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven?

- **Omgeving:** voor dit deeltraject scoren de alternatieven D1, D2 en D3 negatief (respectievelijk oranje, rood en rood) dat heeft met name te maken met de negatieve effecten voor natuurwaarden (Scherenwelle is NNN) en landschappelijk en cultuurhistorische waarden. Alternatief E heeft nauwelijks effect op ecologie. De toe te passen constructies in alternatief D2 en D3 zijn zwaarder dan die voor D1, omdat deze ook stabiliteit van de dijk moeten verbeteren. D3 heeft het meeste binnendijkse ruimtebeslag en negatieve effecten op en risico's voor de binnendijkse bebouwing D3 heeft vanwege het ruimtebeslag aan de binnenzijde hierdoor een negatiever effect dan D2. De combinatie van damwanden met het verplaatsen van de weg en de mogelijk gevolgen voor de woon-, werk en leefomgeving zorgen voor een negatief effect van deze alternatieven voor de omgeving. Alternatief D1 en D2 hebben een mogelijk waterstandverhogend effect en daardoor een negatief effect op rivierkunde. Alternatief E geeft een negatief effect op de landschappelijke waarde, maar kan gemitigeerd worden.
- **Techniek:** alternatief D1, D2, D3 en E zijn technisch haalbaar hoewel er voor de realisatiefase dicht bij de woningen uitdagingen bestaan. Met name de zware schermen voor alternatief D2 en D3 geven hinder tijdens de uitvoering en zijn uitdagend om goed in te passen. Alternatief E is niet uitbreidbaar, minder goed uit te voeren en vraagt meer beheer & onderhoud.
- **Kosten:** bij alternatief D1 kan de constructie worden uitgevoerd met een lichte constructie wat gunstiger is qua kosten. De benodigde constructies voor alternatief D2, D3 zijn zwaarder dan die voor D1 omdat deze ook de stabiliteit moeten oplossen. Hierdoor vragen deze alternatieven hoge investeringskosten die nog verder worden verhoogd door de benodigde aanpassingen aan de weg. Alternatief E kent zeer hoge investeringskosten die 2 à 3 keer zo hoog zijn als de kosten voor andere alternatieven.



Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven? (vervolg)

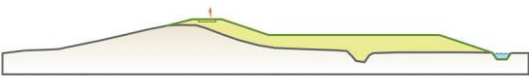

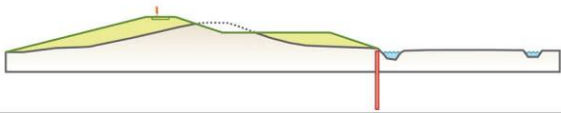

- Duurzaamheid: in alternatief D1 kan de weg behouden blijven en is sprake van een lichtere constructie. Bij alternatief D2, D3 en E is er sprake van een zware constructie met een hoge milieu-impact.
- Vanwege de zware constructie en het grondlichaam in de nabijheid van woningen in combinatie met het verleggen van de weg en de negatieve effecten op kosten, duurzaamheid en de (woon)omgeving is alternatief D3 niet kansrijk. Hoewel er in alternatief D1, D2 en E ook sprake is van een zware constructie wegen de hoge investeringskosten mogelijk op tegen de grote negatieve effecten op omgeving van de andere alternatieven. Dit moet nader worden onderzocht. Alternatief D2 scoort weliswaar vergelijkbaar met D3 maar met name ten aanzien van de effecten op de woningen scoort deze beter. Dit alternatief is dan ook kansrijk als optimalisatie van Alternatief D1.

Aandachtspunten voor uitwerking kansrijke alternatieven

- Bebouwing (Nieuwstad) dicht aan de teen van de dijk
- Aansluiting dijkversterking op rivierduin Wilsum
- Uiterwaarde Scherenwelle ecologisch waardevol en landschappelijke cultuurhistorische waarden (één van de mooiste stukjes aan de IJssel). Inpassing van de nattere zone met plas langs de dijk aan de rivierzijde.

Trajectkenmerken

Het traject is vernoemd naar het natuurgebied Scherenwelle bij het dorp Wilsom. Op de dijk ligt een ontsluitingsweg waarop fietsers en automobilisten het dorp Wilsom kunnen bereiken. De dijk heeft een slingerend verloop met enkele wielen aan de rand van de dijk. Ook hier heerst agrarisch landgebruik aan de binnendijkse zijde van de dijk. Opvallend aan deze zijde is de kenmerkende beplanting en op sommige plekken bebouwing onder aan de dijk. Hierdoor heeft het landschap een iets meer besloten karakter. De uiterwaard is in dit traject zeer breed, heeft hoge natuurwaarden en bestaat uit rietlanden, oude meanders, grienden en ruigtes. In dit traject speelt een piping-, hoogteopgave en voor een klein deel een stabiliteitsopgave.

Mogelijke alternatieven	Kansrijk alternatief	Omgeving	Techniek	Kosten	Duurzaamheid
A Oplossen in grond binnendijks met berm 	Nee				
C Oplossen in grond binnendijks, met klei-inkassing buitendijks 	Ja				
D1 Oplossen met verticale constructie binnendijks en in grond binnen- en buitendijks: dijk verleggen 	Ja				
D2 Oplossen met verticale constructie en in grond binnendijks 	Ja, als mogelijke optimalisatie van D1				

Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven?

- **Omgeving:** alle alternatieven hebben negatieve effecten op de omgeving. Dat komt door de ligging van een aantal woningen dicht op de dijk, de landschappelijke- en cultuurhistorisch waarden in het gebied en de ecologische waarde aan beide zijden van de dijk. Voornamelijk A, C en D1 hebben negatieve effecten op de habitattypen, de beschermde soorten en houtopstanden in de NNN-gebieden binnen- en buitendijks en de N2000 gebieden buitendijks. Bij alternatief D2 zijn de effecten beperkt vanwege een beperkter ruimtebeslag. Voor alternatief C en D1 zijn de negatieve effecten groter op land- en waterbodembodem ten opzichte van alternatief A en D2 in verband met zowel binnendijkse als buitendijkse aanpassingen en de aanwezigheid van voormalige stortplaatsen (binnen- en buitendijks). Voor woon-, werk- en leefomgeving heeft alternatief A de meeste negatieve effecten vanwege de impact op functies aan de binnendijkse zijde waaronder woningen en landbouwgronden. Alternatief D1 heeft vanwege het verwachte waterstandverhogend effect een negatief effect op rivierkunde.
- **Techniek:** alternatief A, C, D1 en D2 zijn technisch maakbaar. Oplossingen volledig in grond (alternatief A en C) zijn makkelijker maakbaar en uitbreidbaar ten opzichte van oplossing met constructies (alternatief D1 en D2).
- **Oplossingen in grond (alternatief A en C) zijn minder kostbaar en uitbreidbaar ten opzichte van oplossingen met constructies (alternatief D1 en D2).** De verwachting is wel dat voor alternatief A als gevolg van een groter ruimtebeslag de kosten voor de grondbeschikbaarheid ten opzichte van alternatief C groter zijn.



Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven? (vervolg)

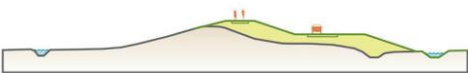
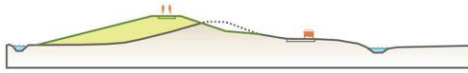
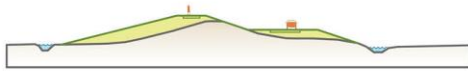
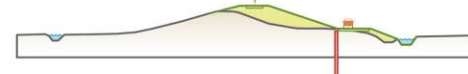
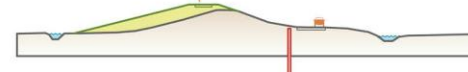
- Duurzaamheid: oplossingen in grond (alternatief A en C) hebben een lagere milieu-impact ten opzichte van oplossing met constructies (alternatief D1 en D2). Alternatief C heeft een hogere milieu-impact dan alternatief A vanwege de klei-inpassing.
- Hoewel alternatief A voordelig is voor techniek en duurzaamheid weegt dit niet op tegen de forse negatieve effecten op de omgeving (woon-, werk- en leefomgeving, bodem, natuur, landschap). Hierdoor wordt dit alternatief niet verder onderzocht. De alternatieven met constructie (D1 en D2) scoren vergelijkbaar op de hoofdthema's. Als we echter naar de subthema's onder omgeving kijken (bijlage) dan is te zien dat alternatief D2 beter scoort omdat er sprake is van minder ruimtebeslag en negatieve effecten in de uiterwaarden. Om in de volgende fase voldoende ontwerpruimte te hebben is besloten deze twee alternatieven samen te voegen. Alternatief D2 wordt onderzocht als mogelijke optimalisatie van D1. Alternatief C scoort op de thema's techniek (vanwege uitbreidbaarheid en beter score op beheer) en kosten (geen constructies) beter ten opzichte van de andere alternatieven en is een kansrijk alternatief.

Aandachtspunten voor uitwerking kansrijke alternatieven

- Uiterwaarden Scherenwelle ecologisch waardevol en landschappelijke cultuurhistorische waarden (één van de mooiste stukjes aan de IJssel). Kolken, rietlanden, knotwilgen, oude strangen, enkele bebouwing nabij de dijk. Landschappelijke en cultuurhistorische waarden zowel binnen- als buitendijks.
- Kenmerkende slingerende tracé van de dijk.
- Samenhang en continuïteit van het ontwerp binnen het deeltraject in relatie tot maatwerklocaties.

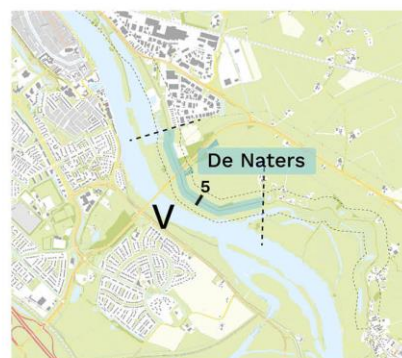
Trajectkenmerken

Het traject is vernoemd naar een stukje polder met bijzondere graslanden genaamd De Naters. In dit traject bevindt zich op de kruin van de dijk een onderhoudspad toegankelijk voor voetgangers. Langs de binnenteen van de dijk, onderaan de dijk, bevindt zich de doorgaande weg met een breedte van ongeveer 4 m. Het traject heeft een open karakter van het landschap van de polder, met beplanting rondom de Molenbrug. Deze Molenbrug is dominant aanwezig en kruist over de dijk. Het binnendijks gebied heeft een agrarische functie. De uiterwaarden in het buitendijkse gebied zijn smal. Voor dit traject geldt een hoogteopgave en op een paar plekken in het traject aanvullend een grasbeksleiding en stabiliteits- en piping opgave.

Mogelijke alternatieven	Kansrijk alternatief	Omgeving	Techniek	Kosten	Duurzaamheid
A Oplossen in grond binnendijks met berm 	Ja				
B Oplossen in grond buitendijks, bestaande dijk iets afgraven 	Ja				
C Oplossen in grond buitendijks en met berm binnendijks 	Ja, als mogelijke optimalisatie van A en B				
D1 Oplossen met verticale constructie en in grond binnendijks 	Nee				
D2 Oplossen met verticale constructie en in grond buitendijks 	Nee				

Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven?

- **Omgeving:** alle alternatieven hebben hier impact op de omgeving. Deze effecten zijn voor alternatief D het kleinst. Dat heeft hier te maken met de ligging dicht op de IJssel (onder andere Natura 2000, rivierkunde) en de effecten op verkeersstructuur en de ligging dicht langs landbouw gebied en NNN. Alternatieven A, B, C, D1 en D2 hebben alle negatieve effecten op de ecologische waarden. Voornamelijk voor alternatief B, C en D2 is hier sprake van door de negatieve effecten op het buitendijkse N2000 gebied en NNN-habitatsoorten ter plaatse van de buitendijkse talud. Daarnaast is er buitendijks een vermoedelijke beverburcht aanwezig. Binnendijks is er sprake van een bosperceel (NNN) NNN-bosperceel dat van belang kan zijn voor beschermde soorten. In verband met een verontreiniging zijn zo min mogelijk graafwerkzaamheden het meest gunstig voor de bodemkwaliteit (alternatief D1) in tegenstelling tot veel graafwerkzaamheden (alternatief C en D2 scoren hier negatief). De buitendijkse alternatieven (B en D2) hebben minder negatieve effecten op de woon, werk- en leefomgeving dan binnendijkse alternatieven (A, C en D1) vanwege effect op landbouw en (recreatieve) verkeersfuncties. Alternatief B, C en D2 hebben vanwege het verwachte waterstandverhogend effect een negatief effect op het thema rivierkunde



Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven? (vervolg)

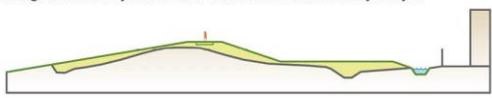
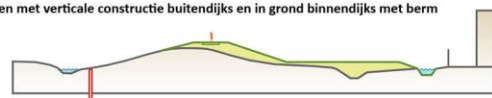
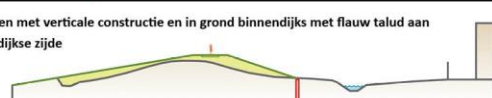
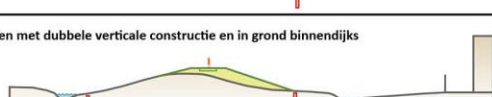
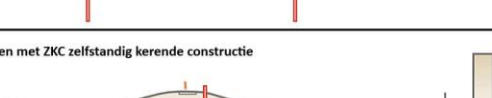
- **Techniek:** de alternatieven (A, B, C, D1 en D2) zijn technisch maakbaar. Oplossingen in grond (alternatief A, B en C) zijn gemakkelijker maakbaar en uitbreidbaar ten opzichte van oplossing met constructies (alternatief D1 en D2). Deze laatste zijn ook minder goed te beheren.
- **Kosten:** alternatieven met een constructie (alternatief D1 en D2) generen hogere kosten dan alternatieven in grond (alternatief A, B en C). In alternatief A, C en D2 is reconstructie van de weg noodzakelijk wat bijdraagt aan de kosten.
- **Duurzaamheid:** constructies (alternatief D1 en D2) een aanzienlijk hogere milieu-impact hebben dan grondgebonden oplossingen (alternatief A, B en C). Voor de reconstructie van de weg (alternatief A, C en D2) zijn meer grondstoffen nodig wat leidt tot een hogere milieu-impact.
- Alternatief D1 en D2 scoren in verband met de aanbreng van een constructie negatief op kosten en duurzaamheid. Hoewel er voor D1 de minste negatieve effecten heeft voor omgeving weegt dit niet op tegen de negatieve effecten voor de thema's kosten, duurzaamheid en techniek. D1 en D2 zijn daarom voor dit deeltraject niet kansrijk. Alternatief B scoort goed op Techniek, kosten en duurzaamheid en is daardoor kansrijk om te onderzoeken. Dit alternatief scoort echter minder op Omgeving, met name de effecten op Natuur en rivierkunde zijn negatief. Alternatief A wordt ook verder onderzocht in de volgende fase (kansrijk). Alternatief C scoort vergelijkbaar als A. Dit alternatief wordt onderzocht als optimalisatie van A en B.

Aandachtspunten voor uitwerking kansrijke alternatieven

- Groot onderhoud Molenbrug door Rijkswaterstaat Oost-Nederland
- Uitdaging met betrekking tot de hoogteopgave van de dijk t.o.v. de aanwezige Molenbrug, die de dijk ter plaatse kruist.
- Opgave ruimtelijke kwaliteit en beleving van de brug in relatie tot de hoogte van de dijk en de brug.
- Ernstige verontreiniging ten noorden van de Molenbrug en mogelijk beverburcht aanwezig ten zuiden van de Molenbrug. Bosschages nabij de dijk, onder andere rondom de Molenbrug.
- Uitkijkpunt boven op de dijk.

Trajectkenmerken

Dit traject vormt de overgang van landelijk naar het meer stedelijke gebied. Het binnendijkse gebied wordt gekenmerkt door een mix van wonen en bedrijven, met een smalle landelijke zone tussen de dijk en de bebouwing. Aan de rivierzijde van de dijk bevindt zich een waterplas onderaan de dijk die is ontstaan door zandwinning in het verleden. Momenteel wordt de locatie gebruikt voor overslag van bouwstoffen. In het zuidelijk deel van dit traject is er sprake van gemengd verkeer op de dijk (fiets en auto); noordelijk daarvan is de dijk alleen voor fietsers bereikbaar. Dit traject kent de volgende opgaven: piping, macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts, hoogteopgave.

Mogelijke alternatieven	Kansrijk alternatief	Omgeving	Techniek	Kosten	Duurzaamheid
C Oplossen in grond binnendijks met berm en flauw talud aan buitendijkse zijde 	Ja				
D1 Oplossen met verticale constructie buitendijks en in grond binnendijks met berm 	Ja				
D2 Oplossen met verticale constructie en in grond binnendijks met flauw talud aan buitendijkse zijde 	Ja				
D3 Oplossen met dubbele verticale constructie en in grond binnendijks 	Nee				
E Oplossen met ZKC zelfstandig kerende constructie 	Nee				

Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven?

- **Omgeving:** alternatief C scoort vanwege het ruimtebeslag zowel binnen als buitendijks negatief (rood). Dat heeft te maken met de effecten op natuur (buitendijks N2000, mogelijk Bever), de effecten op rivierkunde (waterstandsverhogend effect en de mogelijke effecten binnendijks woon- werk- en leefmilieu (bebouwing, bedrijvigheid). Alternatief D2 scoort vanwege effecten aan de buitenzijde negatief op natuur en rivierkunde maar heeft minder effecten binnendijks, score oranje. Alternatief D1 heeft minder buitendijkse effecten maar de effecten binnendijks zorgen voor een score oranje. Alternatieven D3 en E hebben vanwege de toepassing van zware constructies weinig ruimtebeslag waardoor de effecten voor omgeving meevallen. Deze alternatieven scoren groen. Wel is er voor alternatieven met een constructie (D1, D2, D3 en E) sprake van een effect op de van verontreiniging verdachte plekken.
- **Techniek:** in alternatieven D1, D2, D3 en E is er sprake van constructies en zijn daarmee in de basis minder duurzaam en toekomstbestendig. Dergelijke constructies zijn in de toekomst namelijk minder makkelijk uitbreidbaar dan bijvoorbeeld grondoplossingen. Dit geldt in het bijzonder voor alternatieven waar sprake is van twee constructies (D3).
- **Kosten:** voor alle alternatieven is waarschijnlijk veel grondverzet en mogelijk grondaankoop benodigd. De dubbele constructie (alternatief D3) en de zware constructie (E) brengen zeer hoge kosten met zich mee. De investeringskosten voor alternatief E zijn ca 2 tot 3 keer zo hoog als voor andere alternatieven.



Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven? (vervolg)

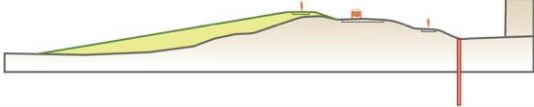
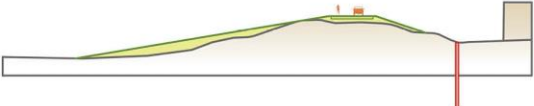
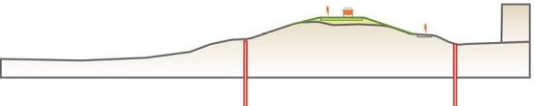
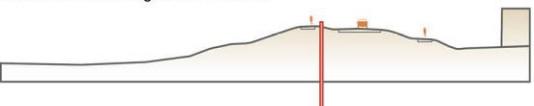
- Duurzaamheid: alternatief C heeft, als gevolg van de grondoplossing, een lage milieu-impact. Alternatieven met constructies hebben een hogere milieu-impact, met name een dubbele constructie (alternatief D3) en een zware constructie (E).
- Hoewel de alternatieven D3 en E (vanwege het kleinere ruimtebeslag) goed scoren op het thema Omgeving weegt dit niet op tegen de negatieve effecten op de thema 's techniek, duurzaamheid en kosten. Op die thema's scoren de andere alternatieven beter. D3 en E zijn daarom voor dit deeltraject niet kansrijk en worden niet verder onderzocht.

Aandachtspunten voor uitwerking kansrijke alternatieven

- Water en rietlanden aan de rivierzijde nabij de dijk; ecologische waarde en landschappelijke waarde (camouflage van bedrijvigheid)
- Nabijheid van woningen met landschappelijke (overgangs)zone tussen dijk en bebouwing.

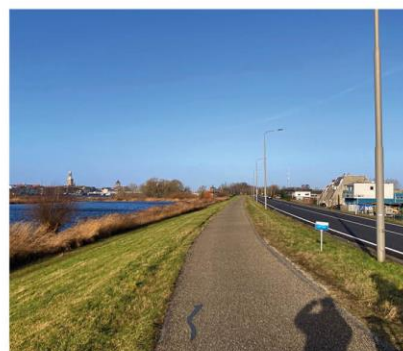
Trajectkenmerken

Op dit deeltraject loopt de Zwolseweg over de dijk langs het bedrijventerrein Spoorlanden. Het karakter van dit deeltraject is stedelijk. Het binnendijkse gebied wordt gekenmerkt door een mix van wonen en bedrijven. Aan de buitendijkse zijde bevindt zich water aan de voet van de dijk. Ter hoogte van industriegebied Spoorlanden sluit de Zwolseweg aan op de dijk. Het dijkprofiel is breed, met twee vrijliggende fietspaden aan weerszijden van de Zwolseweg, waarvan één op de kruin van de dijk. Dit loopt door in de richting van het station. Door de aanwezigheid van bebouwing en infrastructuur is de vrije ruimte beperkt. De rivier ligt vlak bij de dijk en het rivierbed is smal met het stadsfront van Kampen aan de overzijde. Dit traject kent de volgende opgaven: piping, macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts, hoogteopgave.

Mogelijke alternatieven	Kansrijk alternatief	Omgeving	Techniek	Kosten	Duurzaamheid
D1 Oplossen met verticale constructie en in grond buitendijks met flauw talud: verhoogde tuimelkade 	Ja	Orange circle	Orange circle	Orange circle	Orange circle
D2 Oplossen met verticale constructie en in grond binnendijks met flauw talud aan buitendijkse zijde 	Ja, als mogelijke optimalisatie van D1	Orange circle	Orange circle	Orange circle	Orange circle
D3 Oplossen met dubbele verticale constructie en in grond binnendijks met verhoogd plateau 	Nee	Green circle	Orange circle	Red circle	Red circle
E Oplossen met ZKC zelfstandig kerende constructie 	Ja	Green circle	Red circle	Red circle	Red circle

Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven?

- **Omgeving:** alternatieven volledig in grond zijn hier niet mogelijk. Buitendijks is er sprake van zowel N2000 als NNN-gebieden waar de bever kan voorkomen. Alternatieven D1 en D2 geven daarmee een potentiële verstoring van de natuurwaarden. De IJssel is hier relatief smal waardoor deze alternatieven (D1 en D2) een negatief effect hebben op rivierkunde (vanwege het potentieel waterstandsverhogend effect). D1 en D2 scoren oranje. Alternatieven D3 en E hebben geen tot relatief weinig negatieve effecten buitendijks. Verder is er voor de alternatieven voor woon- werk- en leefmilieu weinig effect. Alternatieven D3 en E hebben weinig impact op de omgeving vanwege het beperkte ruimtebeslag. Binnendijks geeft de aanleg van de alternatieven D1, 2 en 3 en in mindere mate E hinder tijdens de uitvoering.
- **Techniek:** in alle alternatieven worden constructies aangebracht, deze zijn uitvoerbaar maar allemaal minder goed uitbreidbaar. Met name alternatief D3 en E zijn relatief zwaar. Voor D3 is een dubbele constructie nodig, voor E een relatief zware constructie.
- **Kosten:** constructies brengen hoge kosten met zich mee dat geldt met name voor de zware constructies bij D3 en E, deze zijn circa 2 tot 3 keer zo hoog als andere alternatieven.
- **Duurzaamheid:** alternatieven met constructies hebben een hogere milieu-impact in verband met het materiaalgebruik in vergelijking met grondoplossingen. Voor de dubbele constructie van alternatief D3 en de relatief zware constructie (E) geldt dat deze een hogere milieu belasting met zich meebrengen dan de enkelvoudige en minder zware constructies.



Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven? (vervolg)

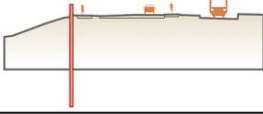

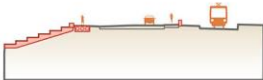
- Hoewel er op de subthema's onder omgeving kleine verschillen zijn tussen D1 en D2 tonen deze alternatieven op de thema's een vergelijkbare (oranje) score. Deze alternatieven zijn kansrijk en worden in het vervolg samengevoegd. D2 kan daarbij worden gezien als een optimalisatie van D1. Voor alternatief D3 en alternatief E zijn de effecten op de omgeving beperkt maar zijn er hoge kosten en grote negatieve effecten op duurzaamheid. Voor D3 is de beoordeling voor duurzaamheid nog negatiever omdat er twee constructies worden aangebracht. Voor techniek scoort alternatief D3 iets beter dan alternatief E. Dit verschil weegt echter niet op tegen de hogere kosten en negatieve effecten voor duurzaamheid van alternatief D3, Alternatief D3 is daarom niet kansrijk en wordt niet verder onderzocht. Alternatief E wordt verder onderzocht, omdat de hoge investeringskosten mogelijk opwegen tegen de grote negatieve effecten op omgeving en rivierkunde. Dit vraagt meer onderzoek.

Aandachtspunten voor uitwerking kansrijke alternatieven

- Water en/of rietlanden aan de rivierzijde nabij de dijk; ecologische waarde en landschappelijke waarde (groen karakter).
- Breed infrastructuureel profiel met rijbaan en aan weerszijden vrijliggend fietspad (herstructurering biedt mogelijk kansen)
- Versterking in buitenwaartse richting beschouwen in relatie tot Kampen (smal rivierbed).
- Woonboten aanwezig aan buitendijkse zijde van de dijk

Trajectkenmerken

Dit traject loopt langs de Zwolseweg en langs het station voorbij de stadsbrug. Het karakter van dit deeltraject is stedelijk. Belangrijke kenmerken zijn het station, de brug naar Kampen, de jachthaven en een breed wegprofiel. Er is vrijwel geen sprake van een uiterwaard; de rivier ligt zeer dicht tegen de kering. Het rivierbed is er smal, met het stadsfront van Kampen aan de overzijde. De ruimte is hier zeer beperkt. Hierdoor is er geen sprake van een typische dijk, maar een (verholen) waterkering met een breed en hoog achterland. De infrastructuur op de dijk bestaat uit de twee losse fietspaden en drie rijbanen. De dijkkruin is daarnaast voorzien van een waterkerende betonnen muur. Dit traject kent een stabiliteit- en hoogteopgave.

Mogelijke alternatieven	Kansrijk alternatief	Omgeving	Techniek	Kosten	Duurzaamheid
D1 Oplossen met verticale constructie; verhoogde damwand, behoud bestaande situatie 	Ja				
D2 Oplossen met constructies aan de binnenzijde; verhoogde damwand en afvoer van overslag 	Ja, als mogelijke optimalisatie van D3				
D3 Oplossen met constructies aan binnen- en buitenzijde; verhoogde damwand en afvoer van overslag aan de binnenzijde en maatregel aan de buitenzijde tbv golfdemping (trap of bak) 	Ja				

Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven?

- **Omgeving:** voor dit deeltraject hebben de alternatieven D2 en D3 beperkte impact op de omgeving vanwege het geringe ruimtebeslag. Alternatief D3 heeft door zijn buitendijkse invloed mogelijk licht negatieve effecten op de ecologische waarden. Ter plaatse van de kade en het station is er sprake van een hoge archeologische verwachting. Alternatief D1 steekt diep de ondergrond in en heeft daardoor een mogelijk negatief effect op de archeologische waarden en grondwater. Hierdoor is de score voor D3 oranje. Omdat hier een hoogte opgave speelt zijn er voor de alternatieven ook effecten op het uitzicht. Dat effect is echter in deze fase niet onderscheidend voor de keuze van de kansrijke alternatieven. Wel wordt dit in de volgende fase onderzocht.
- **Techniek:** voor alle alternatieven geldt dat deze lastig uitbreidbaar en uitvoerbaar zullen zijn. Dit deel van de versterking bevindt zich op een druk punt en geeft daarmee druk op de uitvoerbaarheid. Alternatief D2 is relatief gunstig qua uitvoerbaarheid. Deze steekt namelijk niet zo diep in de bodem.
- **Kosten:** voor alle alternatieven geldt dat deze kostbaar zullen zijn vanwege het gebruik van constructieve maatregelen en de uitdagende inpassing.
- **Duurzaamheid:** de zware constructie, van alternatief D1, heeft een hoge milieu-impact. Bij alternatieven D2 en D3 is er ten opzichte van D1 sprake van een lage milieu-impact in verband met de kleine(re) constructie en beperkter materiaalgebruik.
- Ondanks de hoge investeringskosten en de effecten op duurzaamheid en techniek is D1 kansrijk om te onderzoeken in de volgende fase. Alternatief D2 en D3 zijn qua effecten in dit stadium voor een deel vergelijkbaar. Beide alternatieven zijn interessant om verder te onderzoeken. D2 wordt verder onderzocht als een optimalisatie van alternatief D3.

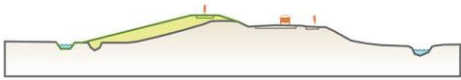
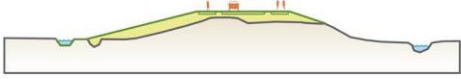
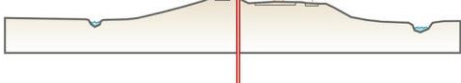



Aandachtspunten voor uitwerking kansrijke alternatieven

- Er is een demontabele keringsconstructie toegepast bij Kampen(midden) in verband met de hoge landschappelijke en cultuurhistorische monumentale waarde van het stadsfront Kampen. Zicht op de stad is van belang.
- Water aan de voet van de dijk (incl. jachthaventje).
- Zwolseweg en station Kampen en de spoorlijn (verkeersveiligheid).
- Breed infrastructureel profiel met rijbaan en aan weerszijden (vrijliggend) fietspad (herstructurering biedt mogelijk kansen)
- Aansluiting stadsbrug naar Kampen
- Historische locatie Schans Buitenwacht

Trajectkenmerken

In de deeltraject gaat de dijk geleidelijk over van het station en de stadsbrug naar de Frieseweg. Er is sprake van een overgang van stedelijk naar meer landelijk gebied, met een afwisseling tussen agrarisch land en bebouwing in het binnendijkse gebied. De uiterwaarde is smal richting het Ganzediep. De dijkkruij wordt gedeeld door een fietspad en een lagergelegen tweebaansweg met fietspad. Ter hoogte van het Paviljoen Hanzezicht buigt de dijk (met fietspad) af van de provinciale weg, om ter hoogte van de verderop gelegen woning weer aan te takken op en over te gaan in de Frieseweg. Dit traject heeft een hoogteopgave.

Mogelijke alternatieven	Kansrijk alternatief	Omgeving	Techniek	Kosten	Duurzaamheid
B1 Oplossen in grond buitendijks: verhoogde tuimelkade 	Ja				
B2 Oplossen in grond buitendijks: verhoogd plateau 	Ja				
E Oplossen met ZKC zelfstandig kerende constructie 	Nee				
F Bestaande zomerkade versterken 	Nee				

Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven?

- **Omgeving:** ondanks beperkte effecten voor ecologie vanwege klein effect op NNN en beperkte effecten voor woningen scoort B1 voor dit deeltraject groen ten opzichte van de andere alternatieven. Alternatief E heeft nauwelijks negatieve effecten op de ecologische waarden, maar heeft wel effect op landschappelijke waarden. Alternatief B2 en F hebben vanwege de ligging in de nabijheid van NNN en N2000 negatieve effecten. Voor alternatief B1 zijn de effecten op de omgeving beperkter ten opzichte van B2, omdat de weg in alternatief B1 behouden kan blijven. Binnendijks is er sprake van een voormalige wasserij met een mogelijke bodemverontreiniging waardoor alternatief E hier een negatief effect heeft. Alternatief F heeft grote negatieve effecten op het subthema rivierkunde vanwege het waterstandverhogende effecten. Alternatief B1 en B2 hebben dat in beperktere mate.
- **Techniek:** alle alternatieven zijn technisch uitvoerbaar. Alternatief B2 en E zijn minder gunstig door de samenloop van de uitvoering met het verkeer en de toepassing van een zware constructie. Alternatief E heeft daarnaast negatieve effecten ten aanzien van de beheerbaarheid.
- **Kosten:** alternatief B1 is een relatief eenvoudige oplossing en is in vergelijking met de andere alternatieven gunstig qua kosten. Alternatieven E en F en in iets mindere mate B2 betreffen daarentegen grote ingrepen waarmee hoge kosten gepaard gaan.
- **Duurzaamheid:** alternatief B2 en E hebben negatieve effecten op het gebied van duurzaamheid doordat deze om respectievelijk de aanpassing van de weg en de toepassing van een constructie vragen. Dit geeft een hogere milieu-impact. Vooral alternatief E scoort op dit thema erg negatief (rood).



Waarom zijn dit de kansrijke alternatieven? (vervolg)

- Alternatief B1 is voor dit deeltraject een kansrijk alternatief om te onderzoeken vanwege de relatief beperkte effecten op de thema's. Alternatief F vraagt een forse ingreep en inspanning in vergelijking met de andere alternatieven en is vanwege de grote negatieve effecten (ecologie, rivierkunde, kosten, duurzaamheid) daarom niet kansrijk. In alternatief B2 wordt de dijk met de weg verhoogd, waarbij de effecten zowel op impact op omgeving, kosten, techniek en duurzaamheid ten opzichte van B1 negatiever zijn. Toch zijn er op dit moment voldoende argumenten om dit alternatief als kansrijk te onderzoeken. De buitendijkse impact kan met dit alternatief mogelijk beperkt worden.. Alternatief E is vanwege de negatieve effecten op Omgeving, Techniek en met name duurzaamheid en kosten niet kansrijk en wordt niet verder onderzocht in de volgende fase.



















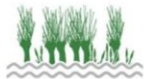
Aandachtspunten voor uitwerking kansrijke alternatieven





















- Aansluiting Spoorkade – dijk – Frieseweg (inclusief woning).
- Buitendijkse rioolaansluiting
- Seizoensgebonden paviljoen Hanzezicht.
- Parkeerplaats ter hoogte van paviljoen.
- Overgang en aansluiting op dijktrajecten weerszijden.

4.4 Overzicht kansrijke alternatieven

De beoordeling van de mogelijke alternatieven aan de hand van het afwegingskader heeft geresulteerd in kansrijke alternatieven per deeltraject. In de onderstaande tabel zijn de kansrijke alternatieven overzichtelijk weergegeven.

Tabel 3: Kansrijke alternatieven per dwarsprofiel

Traject	I	II	III		IV
Deeltraject	Vreugderijkerwaard	's-Heerenbroek	Wilsum-Oost	Wilsum-West	Scherenwelle
Nummer	1	2	3.1	3.2	4
Doorsnede					
Opgave	-	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Grasbekleding binnen talud • Hoogte
Grond binnendijks (A)	-	A 	A 	-	-
Grond buitendijks (B)	-	-	B 	-	-
Grond binnen- & buitendijks (C)	-	C 	C 	-	C 
Constructie met grond (D)	-	D 	-	D1  D2 	D1  D2 
Zelfstandig kerende constructie (E)	-	-	-	E 	-
Overig (F)	-	-	-	-	-
Overige bouwsteen	-	-	-	 <small>*Golfremmende begroeiing in de uterwaard</small>	 <small>*Golfremmende begroeiing in de uterwaard</small>

Traject	V	VI			
Deeltraject	De Naters	IJsselmuiden-Tasveld	IJsselmuiden-Spoorlanden	IJsselmuiden-Station	IJsselmuiden-Frieseweg
Nummer	5	6.1	6.2	6.3	6.4
Doorsnede					
Opgave	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Piping • STBI • STBU • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • STBI • STBU • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • STBU • Grasbekleding binnen talud • Hoogte 	<ul style="list-style-type: none"> • Grasbekleding binnen talud • Hoogte
Grond binnendijks (A)	A 	-	-	-	-
Grond buitendijks (B)	B 	-	-	-	B1  B2 
Grond binnen- & buitendijks (C)	C 	C 	-	-	-
Constructie met grond (D)	-	D1  D2 	D1  D2 	D1  D2  D3 	-
Zelfstandig kerende constructie (E)	-	-	E 	-	-
Overig (F)	-	-	-	-	-
Overige bouwsteen	 <small>*Golfvormende begroeiing in de uiterwaard</small>	-	-	-	-

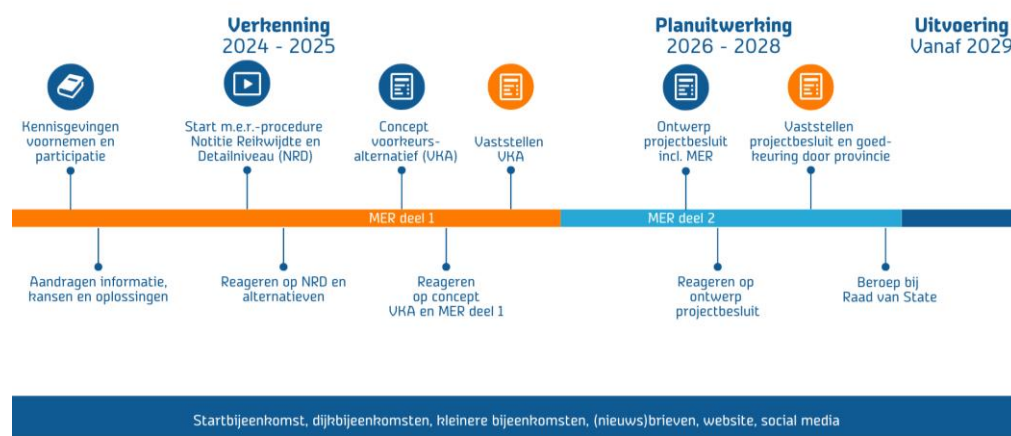
5. Vervolg tot aan voorkeursalternatief

In deze notitie is beschreven hoe kansrijke alternatieven zijn geselecteerd uit de mogelijke alternatieven. Dit is de eerste stap uit de verkenning op weg naar een voorkeursalternatief (VKA).

Parallel hieraan is de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) opgesteld waarin de start van het project wordt beschreven en een begin wordt gemaakt met de MER-procedure. De NRD wordt in het najaar van 2024 ter inzage gelegd.

Zowel de NKA als de NRD worden vastgesteld door het Dagelijks Bestuur (DB) van WDODelta. Dat geeft de start voor de uitwerking van de kansrijke alternatieven naar een VKA. Na vaststelling van de NRD en de NKA wordt per deeltraject gekeken hoe de kansrijke alternatieven ruimtelijk ingepast kunnen worden. Aan het begin van stap 2, het najaar van 2024, wordt tevens helderheid verstrekt over welke nadere onderzoeken benodigd zijn.

De kansrijke alternatieven worden per deeltraject verder ontworpen zodat ook het ruimtebeslag en effecten inzichtelijk worden gemaakt. Dit draagt bij aan een goede afweging in het MER-deel 1. Bij de ontwikkeling van de kansrijke alternatieven wordt de omgeving betrokken, waaronder de bewoners, de provincie Overijssel, Rijkswaterstaat, gemeente Zwolle en de gemeente Kampen. De kansrijke alternatieven worden beoordeeld aan de hand van het afwegingskader met de thema's techniek, impact op omgeving, duurzaamheid en kosten. Op basis van deze beslisinformatie wordt een voorkeursalternatief gekozen. Het voorkeursalternatief wordt in maart 2026 vastgesteld door het Algemeen Bestuur van het waterschap. Na vaststelling van het VKA volgt de planuitwerkingsfase.



Figuur 11: Procedure dijkversterking

Bronnen
















- [1] WDODelta, Notitie Bouwstenen," versie 2.0
- [2] WDODelta, Startdocument 2024
- [3] WDODelta, Beoordeling mogelijke alternatieven 2024

Bijlage 1 - Overzichtstabel Impact op omgeving

Tabel 4: Overzichtstabel opbouw score Impact op omgeving

Impact op omgeving	Alternatief	Landschappelijke en cultuurhistorische waarden	Natuur	Archeologie Land- en waterbodem	Woon-, werken en leefomgeving	Conclusie
Dwarsprofiel ter hoogte van deeltraject 2	A					
	C					
	D1					
Dwarsprofiel ter hoogte van deeltraject 3.1	A					
	B					
	C					
	D1					
Dwarsprofiel ter hoogte van deeltraject 3.2	D1					
	D2					
	D3					
	E					
Dwarsprofiel ter hoogte van deeltraject 4	A					
	C					
	D1					
	D2					

Impact op omgeving	Alternatief	Landschappelijke en cultuurhistorische waarden	Natuur	Archeologie Land- en waterbodem	Woon-, werken en leefomgeving	Conclusie
Dwarsprofiel ter hoogte van deeltraject 5	A					
	B					
	C					
	D1					
	D2					
Dwarsprofiel ter hoogte van deeltraject 6.1	C					
	D1					
	D2					
	D3					
	E					
Dwarsprofiel ter hoogte van deeltraject 6.2	D1					
	D2					
	D3					
	E					
Dwarsprofiel ter hoogte van deeltraject 6.3	D1					
	D2					
	D3					

Impact op omgeving	Alternatief	Landschappelijke en cultuurhistorische waarden	Natuur	Archeologie Land- en waterbodem	Woon-, werken en leefomgeving	Conclusie
Dwarsprofiel ter hoogte van deeltraject 6.4	B1					
	B2					
	E					
	F	