



# Concept Verkenningenrapport

Dijkversterking Mastenbroek – IJssel



**Drents  
Overijsselse  
Delta**

 uw waterschap

# Colofon

## Waterschap Drents Overijsselse Delta

Projectnaam: HWBP Mastenbroek-IJssel  
Projectfase: Verkenningsfase  
Documentnaam: Concept Verkenningenrapport

---

| Versie     | Datum           | Omschrijving                       |
|------------|-----------------|------------------------------------|
| Definitief | 6 november 2025 | Vrijgegeven door Dagelijks Bestuur |

# Begrippen

| Begrip                        | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Afwegingskader                | Set van criteria, in dit geval kosten, duurzaamheid, techniek en impact op omgeving, waarmee alternatieven tegen elkaar worden afgewogen.                                                                                                                                                                                                   |
| Alternatief                   | Oplossing waarop de dijk versterkt kan worden.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Binnendijks                   | Het gebied aan de polderzijde van de dijk. Hier wonen vaak mensen en hier bevinden zich huizen, bedrijven en landbouwgrond.                                                                                                                                                                                                                 |
| Buitendijks                   | Het gebied aan de rivierzijde van de dijk. Hier zijn uiterwaarden, met havens, landbouwgrond of natuurgebieden langs de rivier.                                                                                                                                                                                                             |
| Damwand                       | Verticale stalen of betonnen wand in de grond om water of grond te keren.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Dijkkruin                     | Hoogste punt (top) van de dijk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Dijkteen                      | Het punt vanaf waar de dijk vanaf maaiveld omhoog loopt.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Dijktraject                   | Het stuk dijk dat onderzocht of versterkt wordt.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Dijkversterking               | Het verbeteren van een dijk zodat deze beter bestand is tegen extreem hoogwater en overstromingen en weer voldoet aan de norm.                                                                                                                                                                                                              |
| Faalmechanisme                | Manier waarop een dijk kan bezwijken (zoals piping).                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Factsheet                     | Per deeltraject een tweetal pagina's waarin de informatie is samengevat en de keuze voor het voorkeursalternatief is toegelicht.                                                                                                                                                                                                            |
| Maatwerklocatie               | Plek of gebied langs de dijk waar van het voorkeursalternatief wordt afgeweken om een bepaalde functie, zoals wonen of natuur, te behouden.                                                                                                                                                                                                 |
| Meekoppelkans                 | Een mogelijkheid om tijdens de dijkversterking meteen ook andere verbeteringen in het gebied mee te nemen. Denk aan het aanleggen van een fietspad, verbeteren van natuur, versterken van recreatie of het oplossen van verkeersproblemen. Voor meekoppelkansen is sprake van een andere initiatiefnemer die voor (mede)financiering zorgt. |
| Milieueffect-rapportage (MER) | Onderzoek naar de milieueffecten van het project, bijvoorbeeld voor natuur, landschap, rivierkunde en water.                                                                                                                                                                                                                                |
| Normering                     | De wettelijke eisen waaraan een dijk moet voldoen, dit leidt tot eisen aan hoe hoog en sterk de dijk moet zijn.                                                                                                                                                                                                                             |
| Normtraject                   | Specifiek deel van een waterkering waarvoor dezelfde veiligheidsnorm geldt.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Overstromingsrisico           | De kans dat een gebied overstroomt én de gevolgen daarvan.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Participatie                  | Het betrekken van de omgeving, zoals bewoners, bedrijven, overheden en andere belanghebbenden, bij het project.                                                                                                                                                                                                                             |
| Piping                        | Een proces waarbij water onder de dijk door stroomt en zand meevoert. Hierdoor ontstaan kleine kanaaltjes of 'pipes' onder de dijk, wat de dijk verzwakt.                                                                                                                                                                                   |
| Planuitwerkingsfase           | In deze fase wordt het gekozen voorkeursalternatief verder uitgewerkt tot een concreet plan. Er worden technische tekeningen gemaakt, vergunningen aangevraagd en afspraken met bewoners en grondeigenaren gemaakt.                                                                                                                         |
| Proefberm                     | Praktijkproef om te meten hoe slappe ondergrond reageert op extra belasting.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Talud                         | Schuin vlak (helling) van de dijk tussen dijkkruin en dijkteen.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tuimeldijk                    | Een dijk met een hoge en lagere kruin. Vaak is de lager gelegen kruin een weg. De hoger gelegen kruin is vaak smaller en bedoeld om overslag van water te beperken.                                                                                                                                                                         |
| Uitvoeringsfase               | De fase waarin de dijkversterking daadwerkelijk wordt uitgevoerd. Er vinden werkzaamheden plaats in het gebied, zoals grondverzet, inbrengen van constructies en aanpassingen aan de omgeving.                                                                                                                                              |
| Verkenningfase                | De fase van een dijkversterkingsproject waarbij inzicht wordt verzameld over de dijk door (milieu) onderzoek en wordt onderzocht welke oplossingen, alternatieven, mogelijk zijn, kansrijk zijn en wat de effecten zijn. De verkenningfase sluit af met een besluit over het Voorkeursalternatief.                                          |
| Voorkeursalternatief          | Een voorkeursalternatief (VKA) legt de hoofdoplossing voor de dijkversterking vast. Het VKA geeft bijvoorbeeld aan of de dijkversterking met een constructie, een                                                                                                                                                                           |

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        | <p>grondoplossing of een combinatie hiervan wordt uitgevoerd. In de verkenningfase is veel kennis over het gebied opgehaald. Die kennis blijft WDOdelta graag benutten. Daarom geeft het VKA ook aan of er nog aandachtspunten zijn voor de volgende fase, de planuitwerking. Deze aandachtspunten gaan bijvoorbeeld over het verwachte ruimtebeslag, de hoogte en de wijze van inpassing van de dijk in het landschap.</p> |
| <b>Waterveiligheid</b> | <p>De mate waarin mensen en gebieden beschermd zijn tegen overstromingen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



# Afkortingen

| Begrip       | Volledige naam                         | Uitleg                                                                                                                                                           |
|--------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ABG</b>   | Ambtelijke Begeleidingsgroep           | Ambtelijk overleg- en adviesorgaan voor dit project waarin waterschap, Rijkswaterstaat, Provincie Overijssel en gemeente Kampen samenkomen.                      |
| <b>BBG</b>   | Bestuurlijke Begeleidingsgroep         | Bestuurlijk overleg- en adviesorgaan voor dit project waarin waterschap, Rijkswaterstaat, Provincie Overijssel en gemeente Kampen samenkomen.                    |
| <b>GIS</b>   | Geografisch informatie systeem         | Kaartensysteem waarmee informatie over het gebied wordt geanalyseerd.                                                                                            |
| <b>HWBP</b>  | Hoogwaterbeschermings-programma        | Landelijke alliantie van 21 waterschappen en Rijkswaterstaat om dijken te versterken zodat Nederland veilig blijft bij hoogwater en overstromingen te voorkomen. |
| <b>KRW</b>   | Kaderrichtlijn Water                   | Europese richtlijn voor bescherming en verbetering van waterkwaliteit.                                                                                           |
| <b>N2000</b> | Natura2000                             | Europees netwerk van beschermde natuurgebieden.                                                                                                                  |
| <b>MER</b>   | Milieueffectrapportage                 | Procedure waarbij de milieueffecten van een ontwikkeling inzichtelijk worden gemaakt.                                                                            |
| <b>NNN</b>   | Natuurnetwerk Nederland                | Beschermde natuurgebied waar behoud, ontwikkeling en verbinding van natuur centraal staat.                                                                       |
| <b>NRD</b>   | Notitie Reikwijdte en Detailniveau     | Deze notitie beschrijft welke alternatieven in het MER onderzocht worden en met welke diepgang.                                                                  |
| <b>PAGW</b>  | Programmatische Aanpak Grote Wateren   | Rijksprogramma voor herstel en ontwikkeling van grote wateren.                                                                                                   |
| <b>PPLG</b>  | Provinciaal Programma Landelijk Gebied | Provinciale uitwerking van het Nationaal Programma Landelijk Gebied.                                                                                             |
| <b>PU</b>    | Planuitwerking                         | Projectfase waarin het VKA tot definitief ontwerp wordt uitgewerkt.                                                                                              |
| <b>RKK</b>   | Ruimtelijk Kwaliteitskader             | Document met uitgangspunten en ontwerpprincipes voor ruimtelijke inpassing en ruimtelijke kwaliteit.                                                             |
| <b>RWS</b>   | Rijkswaterstaat                        | Overheidsorganisatie die zorgt voor waterveiligheid, wegen en vaarwegen.                                                                                         |
| <b>SOK</b>   | Samenwerkings-overeenkomst             | Formele overeenkomst waarin projectpartners afspraken vastleggen.                                                                                                |
| <b>VKA</b>   | Voorkeursalternatief                   | Het alternatief dat voldoet aan de randvoorwaarden en op basis van onderzoek en afweging van effecten en na afstemming met partners de voorkeur heeft.           |

# Inhoudsopgave

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Afkorting</b>                                              | <b>5</b>  |
| <b>Samenvatting</b>                                           | <b>7</b>  |
| <b>1. Dijkversterking Mastenbroek – IJssel</b>                | <b>10</b> |
| 1.1. Aanleiding: waarom dijkversterking Mastenbroek – IJssel? | 10        |
| 1.2. Proces op hoofdlijnen                                    | 10        |
| 1.3. Het doel van de verkenning                               | 11        |
| 1.4. Wat vind ik waar in dit rapport?                         | 11        |
| <b>2. De dijk en zijn omgeving</b>                            | <b>12</b> |
| 2.1. Waar ligt de dijk?                                       | 12        |
| 2.2. Deeltrajecten                                            | 14        |
| 2.3. Projecten en kansen in de omgeving van de dijk           | 15        |
| 2.4. Participatie                                             | 17        |
| <b>3. De veiligheidsopgave</b>                                | <b>20</b> |
| 3.1. Waarom is de dijkversterking nodig?                      | 20        |
| 3.2. Een goed ingepaste en duurzame dijk                      | 22        |
| 3.3. Randvoorwaarden en uitgangspunten                        | 22        |
| <b>4. Aanpak van de Verkenning</b>                            | <b>25</b> |
| 4.1. Stappen in de verkenning                                 | 25        |
| 4.2. Afwegingskader voor de beoordeling van alternatieven     | 27        |
| 4.3. Welke kansrijke alternatieven zijn onderzocht?           | 27        |
| 4.4. Kansrijke alternatieven per deeltraject                  | 28        |
| <b>5. Het concept voorkeursalternatief</b>                    | <b>38</b> |
| 5.1. Wat is het concept voorkeursalternatief?                 | 38        |
| 5.2. Wat is het concept voorkeursalternatief per deeltraject? | 41        |
| 5.3. Effecten van het voorkeursalternatief                    | 53        |
| 5.4. Resultaten bestuurlijke opdracht                         | 54        |
| 5.5. Aandachtspunten voor de planuitwerking                   | 55        |
| <b>6. Vervolg</b>                                             | <b>60</b> |
| 6.1. Afronding van de verkenning                              | 60        |
| 6.2. De volgende fase: planuitwerking                         | 60        |
| 6.3. De uitvoering                                            | 62        |
| <b>Bijlage</b>                                                | <b>63</b> |

# Samenvatting

## Dijkversterking Mastenbroek-IJssel: waarom is dijkversterking nodig?

Het Waterschap Drents Overijsselse Delta versterkt de IJsseldijk tussen 's-Heerenbroek en IJsselmuiden, omdat deze niet meer voldoet aan de wettelijke waterveiligheidseisen. De dijk is onvoldoende bestand tegen toekomstig hoogwater. Om ervoor te zorgen dat de dijk wel aan de eisen voldoet, is het project dijkversterking Mastenbroek-IJssel gestart. Het project is onderdeel van het landelijk Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het document dat voor u ligt beschrijft het concept voorkeursalternatief: de hoofdroplossing voor de dijkversterking. Na een reactieperiode wordt dit rapport aangepast en eventueel aangevuld en volgt een (definitief) verkenningenrapport.

## Uit welke fasen bestaat het project?

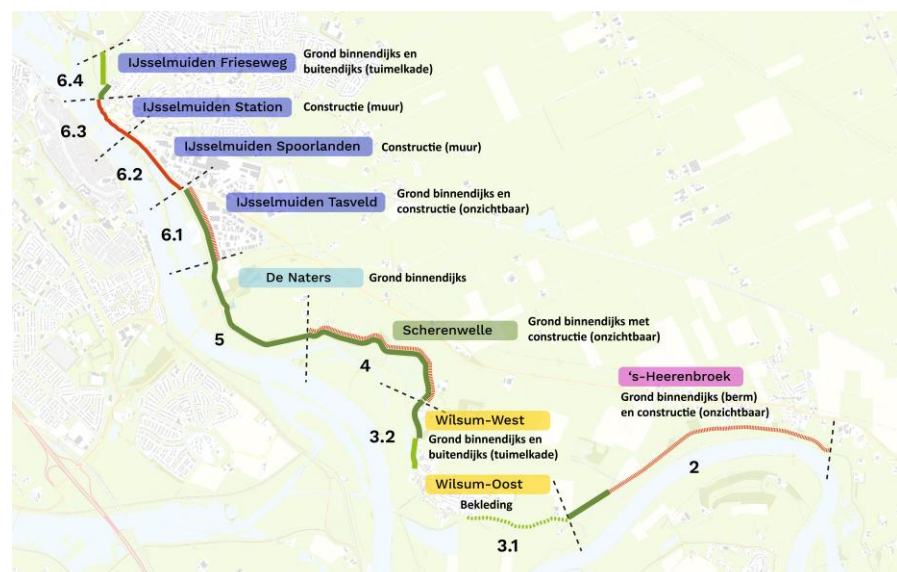
Het project doorloopt drie fasen:

1. Verkenning (2024-2026): Onderzoek naar alternatieven en het maken van de keuze voor een voorkeursalternatief
2. Planuitwerking (2026-2028): Uitwerking van het voorkeursalternatief tot een definitief ontwerp
3. Uitvoering (vanaf 2029): Realisatie van de dijkversterking

Het doel van de huidige fase, de verkenningsfase, is een goed onderbouwd en bestuurlijk vastgesteld Voorkeursalternatief (VKA) te kiezen dat voldoet aan de randvoorwaarden. Dit betekent dat het VKA waterveilig, vergunbaar, financieerbaar, technisch maakbaar en beheerbaar moet zijn.

## De verkenningsfase

Voor alle deeltrajecten zijn kansrijke alternatieven opgesteld. In het eerste deel van de milieueffectrapportage (MER) zijn de effecten van deze alternatieven bepaald. Met behulp van het afwegingskader zijn de kansrijke alternatieven beoordeeld op kosten, impact op omgeving, duurzaamheid en techniek. Op basis van deze beoordeling is, in samenwerking met gemeente Kampen, provincie Overijssel, Rijkswaterstaat, omwonenden, bedrijven en belangenorganisaties, het concept Voorkeursalternatief tot stand gekomen. Het concept voorkeursalternatief per deeltraject is in onderstaande figuur gegeven:



### Het concept voorkeursalternatief

Het concept voorkeursalternatief is integraal samengesteld met oog voor een logische samenhang tussen de verschillende deeltrajecten. Er is aandacht besteed aan het beperken van de impact op omgeving en een ruimtelijke inpassing waarbij recht wordt gedaan aan de karakteristieken en waarden van de huidige dijk. Uit de verkenning blijkt dat in Deeltraject 1, Vreugderijkerwaard, geen dijkversterking nodig is.

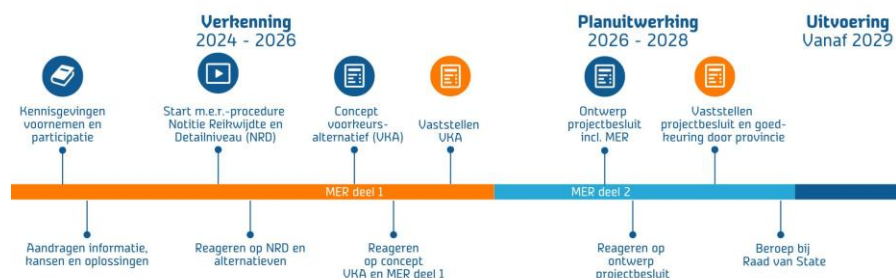
Voor de overgebleven deeltrajecten ziet het voorkeursalternatief er als volgt uit:

- Deeltraject 2 's-Heerenbroek: constructie om piping tegen te gaan ter hoogte van 's-Heerenbroek, grond binnendijs westelijk aan de zijde van Wilsum.
- Deeltraject 3.1 Wilsum-Oost: vervangen toplaag.
- Deeltraject 3.2 Wilsum-West: buitendijs in het zuidelijk deel bij het dorp Wilsum, binnendijs in het noordelijk deel bij Nieuwstad.
- Deeltraject 4 Scherenwelle: constructie met grond
- Deeltraject 5 De Naters: grond binnendijs
- Deeltraject 6.1 Tasveld: constructie met grond
- Deeltraject 6.2 Spoorlanden: constructie
- Deeltraject 6.3 Stationsgebied: enkelvoudige constructie
- Deeltraject 6.4 Frieseweg: grond binnendijs (stroomopwaarts) en grond buitendijs (stroomafwaarts)

Het concept voorkeursalternatief lost de waterveiligheidsopgave op, kan technisch worden gemaakt, is te beheren, is vergunbaar binnen de kaders van wet- en regelgeving en is financieerbaar. Het voorkeursalternatief voldoet daarmee aan de projectdoelen, de randvoorwaarden en uitgangspunten.

### Vervolg

Het concept voorkeursalternatief is zo bepaald dat negatieve effecten waar mogelijk beperkt zijn. Toch zijn niet alle effecten te voorkomen. In de planuitwerking wordt gekeken hoe deze effecten kunnen worden gemitigeerd en gecompenseerd. Ook wordt in de planuitwerking bepaald hoe wordt omgegaan met maatwerklocaties, meekoppelprojecten, de uitvoeringswijze, het type constructie, de overgangen tussen deeltrajecten en het waarborgen van de ruimtelijke kwaliteit.





### Hoe kan ik reageren?

Wilt u reageren op het document? Dat kan gaan over de voorgestelde oplossing voor uw deeltraject of juist een aandachtspunt waar we rekening mee moeten houden bij het verder uitwerken van de plannen. Dan kunt u reageren van **10 november tot en met 22 december 2025**. Uw reactie bevat in ieder geval:

- uw naam en adres
- de datum
- het onderwerp 'Reactie concept voorkeursalternatief HWBP Mastenbroek- IJssel'
- een uitleg waarom u reageert

U kunt op drie manieren reageren:

1. **Tijdens de dijkbijeenkomst** op 26 of 27 november 2025. Deze bijeenkomst is voor iedereen die geïnteresseerd is. Meer informatie vindt u op [wdodelta.nl/mastenbroek-ijssel](http://wdodelta.nl/mastenbroek-ijssel).
2. **Per e-mail** naar: [mastenbroek-ijssel@wdodelta.nl](mailto:mastenbroek-ijssel@wdodelta.nl)
3. **Per post** naar:  
Waterschap Drents Overijsselse Delta  
t.a.v. projectteam Mastenbroek-IJssel  
Postbus 60  
8000 AB Zwolle

### Wat gebeurt er met mijn reactie?

Het waterschap verzamelt alle reacties. Daarna komt er een overzicht met antwoorden: de reactienota. Op basis van dit overzicht, het advies en eventuele aanpassingen, beslist het Algemeen Bestuur in het voorjaar van 2026 over het definitieve voorkeursalternatief.

# 1. Dijkversterking Mastenbroek – IJssel

## 1.1. Aanleiding: waarom dijkversterking Mastenbroek – IJssel?

In de toekomst worden op de IJssel tussen Zwolle en Kampen hogere waterstanden verwacht, in combinatie met opstuwing van het rivierwater vanuit het IJsselmeer tijdens een noordwester storm. Bij de laatste beoordeling van de IJsseldijk tussen 's-Heerenbroek en IJsselmuiden (1<sup>ste</sup> landelijke wettelijke beoordelingsronde 2017-2023) blijkt dat de dijk niet aan de wettelijke waterveiligheidseisen voldoet. De dijk is niet voldoende sterk en/of hoog voor situaties met extreem hoogwater in de toekomst. Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDO Delta) startte daarom het dijkversterkingsproject Mastenbroek-IJssel (zie figuur 1). Het project maakt onderdeel uit van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).



Figuur 1 Dijkversterking Mastenbroek-IJssel

## 1.2. Proces op hoofdlijnen

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



Figuur 2 Projectfasen van de dijkversterking Mastenbroek-IJssel

Het project zit nu aan het eind van de verkenningsfase. In januari 2024 is het waterschap gestart met de verkenningsfase. In samenwerking met belanghebbenden zijn verschillende alternatieven onderzocht voor het versterken van de dijk. Aan het eind van deze fase (voorjaar 2026) wordt een Voorkeursalternatief (VKA) vastgesteld. In de volgende fase (planuitwerkingsfase) wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt tot een definitief ontwerp. Dit wordt via het projectbesluit vastgesteld. In de periode vanaf 2029 start de uitvoering van het dijkversterkingsproject.

### 1.3. Het doel van de verkenning

In de verkenning onderzoekt het waterschap wat de beste oplossing is om de dijk te versterken. Het doel van de verkenningsfase is een goed onderbouwd en bestuurlijk vastgesteld Voorkeursalternatief (VKA) te kiezen dat voldoet aan de randvoorwaarden. Dit betekent dat het VKA waterveilig, vergunbaar, financierbaar, maakbaar en beheerbaar moet zijn.

Het Algemeen Bestuur is in de Deltabijeenkomst op 17 januari 2023 gevraagd welke onderzoeksrichtingen verder moeten worden onderzocht. Op basis van deze input is de bestuurlijke opdracht voor de verkenning:

- Maak een toekomstbestendig plan waarbij de dijk goed op orde is én andere ontwikkelingen mogelijk blijven of worden gemaakt;
- Ga proactief op zoek naar kansen voor een betere beleving van de dijk;
- Onderzoek de maatschappelijke kosten en baten van de toepassing van lokale grond.

Hoofdstuk 5 beschrijft op welke manier het voorkeursalternatief voldoet aan het doel, de randvoorwaarden en de bestuurlijke opdracht van de verkenning.

### 1.4. Wat vind ik waar in dit rapport?

Dit rapport beschrijft het voorkeursalternatief voor de dijkversterking tussen Zwolle en IJsselmuiden. Het geeft aan op welke wijze het VKA tot stand is gekomen, waarom dit het VKA is, en op welke manier inbreng vanuit de omgeving is meegenomen. Ook leest u over het vervolg van dit project en op welke manier u het projectteam kunt bereiken.

Dit document geeft antwoord op de volgende vragen:

---

|                                                                |             |
|----------------------------------------------------------------|-------------|
| Waar ligt de dijk en wat zijn de kenmerken?                    | Hoofdstuk 2 |
| Waarom is dijkversterking nodig en wat is de opgave?           | Hoofdstuk 3 |
| Wat zijn de uitgangspunten voor de dijkversterking?            | Hoofdstuk 3 |
| Wat is de aanpak van de Verkenning?                            | Hoofdstuk 4 |
| Wat is het Voorkeursalternatief (VKA) voor de dijkversterking? | Hoofdstuk 5 |
| Wat zijn de aandachtspunten voor de volgende fase?             | Hoofdstuk 5 |
| Wat is het vervolg van het project?                            | Hoofdstuk 6 |

## 2. De dijk en zijn omgeving

### 2.1. Waar ligt de dijk?

De IJsseldijk ligt in de IJsseldelta. Het deel van de IJsseldijk dat versterkt moet worden loopt vanaf 's-Heerenbroek via Wilsum en Nieuwstad tot in IJsselmuiden. Het projectgebied loopt door tot de splitsing Frieseweg-Grafhorsterweg (zie figuur 3).



Figuur 3 Ligging projectgebied

De IJsseldijk tussen IJsselmuiden en Zwolle is een IJsseldeltadijk, een hoge groene dijk met een eigen typerend profiel. Zo is het tracé van de dijk wisselend recht zoals bij 's-Heerenbroek (zie figuur 4) of slingerend zoals bij Scherenwelle (zie figuur 5). Het landschap is over het hele dijktraject relatief open. Bebouwing en beplanting geven op enkele plekken wat meer beslotenheid zoals bijvoorbeeld rond de kolken bij Scherenwelle.



Figuur 4 Rechte dijk bij 's-Heerenbroek





*Figuur 5 Slingerende dijk bij Scherenwelle*

Het karakter van de dijk verandert op enkele plekken van landelijk naar dorps (zoals bij Wilsum, zie figuur 6) of stedelijk (zoals bij IJsselmuiden).



*Figuur 6 Dorps karakter bij Wilsum*

De dijk is ook een hoofdverbinding in het recreatienetwerk. Op verschillende plekken biedt de dijk namelijk de mogelijkheid om te wandelen en te fietsen met toegang tot de uiterwaarden en andere recreatieplekken. Het veerpontje, het Zalkerveer, is bijvoorbeeld een belangrijke recreatieve verbinding om langs de IJssel te fietsen of te wandelen. Ook theehuis Zalkerveer hoort bij één van de recreatieve hoogtepunten van de dijk (figuur 7).



*Figuur 7 Zicht op Theehuis Zalkerveer*



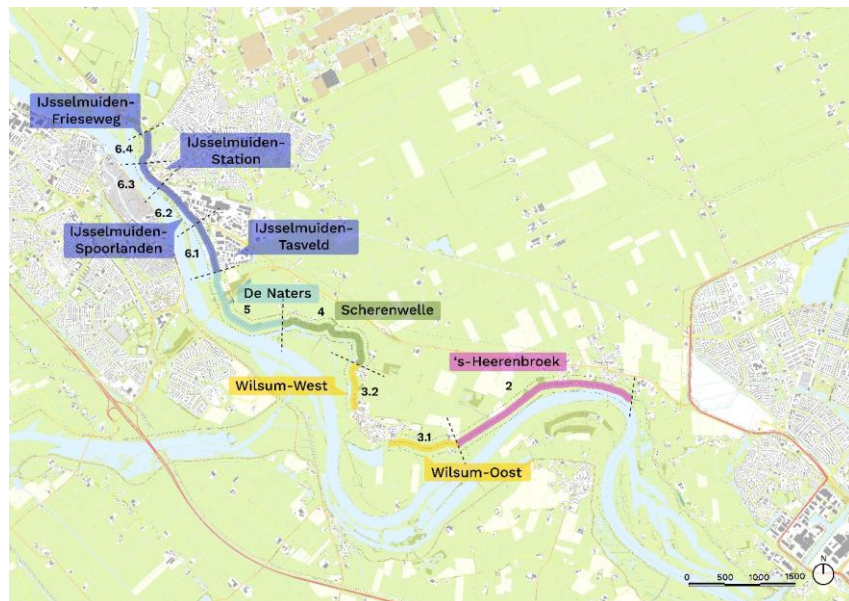
De infrastructuur op de dijk is wisselend. Bijna de gehele dijk is toegankelijk voor fietsers en wandelaars, behalve het stuk bij De Naters. Daar loopt het fietspad achter de dijk. De Molenbrug behoort, samen met de Stadsbrug bij Kampen, tot de grotere infrastructurele werken in het landschap (zie figuur 8). De aanwezigheid van de infrastructuur wisselt langs de dijk. Zo is een deel van de rechte dijk bij 's-Heerenbroek autovrij. Maar is in IJsselmuiden, vanaf het punt waar de Zwolseweg samenvoegt met de dijk, de infrastructuur dominanter aanwezig. De IJssel zelf vormt naast een verbinding voor binnenvaart vooral een verbinding voor recreatief vaarverkeer tussen jachthavens in de omgeving.



Figuur 8 De Zwolseweg langs station Kampen en Stadsbrug Kampen

## 2.2. Deeltrajecten

Ieder deel van de dijk is anders. Zo ligt het ene deel in de buurt van veel woningen of wegen en het andere deel meer in landbouwgebied of natuur. Ook is niet overal hetzelfde nodig om de dijk veiliger te maken. Op basis van een analyse van de kenmerken van het projectgebied en de opbouw van de dijk is het gebied ingedeeld in 6 delen en daarbinnen 10 deeltrajecten. De deeltrajecten hebben een naam gekregen die herkenbaar is voor de omgeving. Uit de verkenning blijkt dat in Deeltraject 1, Vreugderijkerwaard, geen dijkversterking nodig is (zie hoofdstuk 3). Figuur 9 laat de deeltrajecten zien waar dijkversterking nodig is.



Figuur 9 Overzicht deeltrajecten

In de factsheets staat specifieke informatie over de kenmerken van de deeltrajecten. Deze zijn te vinden in de bijlage.

## 2.3. Projecten en kansen in de omgeving van de dijk

### 2.3.1. Gebiedsopgaven

Naast de dijkversterking zijn er in het gebied initiatieven die in de toekomst misschien concreet worden. We noemen dat gebiedsopgaven. Met de initiatiefnemers van deze gebiedsopgaven is intensief verkend of projecten samen (integraal) opgepakt kunnen worden, onder andere om hinder te beperken voor de omgeving. Op basis van de gesprekken is afgesproken dat er geen sprake is van een integrale gebiedsontwikkeling. Dat komt omdat de gebiedsopgaven nog onzeker zijn, het moment waarop ze uitgevoerd worden niet op elkaar aansluit en de dijkversterking hier niet op kan wachten. Dat betekent ook dat eventuele gevolgen, als deze opgaven toch concreet worden in hetzelfde gebied, voor de initiatiefnemer zijn. Het gaat om:

- Ontwikkelingen vanuit de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW),
- Provinciaal Programma Landelijk Gebied (PPLG),
- Mogelijke verontdieping van de IJssel bij IJsselmuiden (integraal riviermanagement),
- Het haalbaarheidsonderzoek naar drinkwaterwinning en N2000-opgave in de Koppelerwaard,
- en langs een aantal oevers langs de IJssel een KRW-opgave.

Naast deze gebiedsopgaven zijn er andere dijken rond polder Mastenbroek die in de toekomst versterkt moeten worden. Ook deze dijken zijn in beheer bij Waterschap Drents Overijsselse Delta. Het dijktraject 'Mastenbroek-Stadshagen' staat op het landelijk HWBP-programma met start verkenning vanaf 2027. Aan de noordwestelijke zijde sluit het dijktraject aan op het traject IJsselmuiden-Genemuiden en Ramspol-IJsselmuiden. Deze dijkversterkingsprojecten staan geprogrammeerd op het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma met start verkenning na 2035. Deze planningen zijn niet definitief.

### 2.3.2. Meekoppelkansen

Bij een dijkversterking zijn er vaak kansen om kwaliteiten of functies op of naast de dijk toe te voegen of nabijgelegen projecten samen te voegen. Dit noemen we meekoppelkansen. Vanuit de bestuurlijke opdracht (paragraaf 1.3) is gevraagd om proactief te bekijken welke meekoppelkansen er bestaan met deze dijkversterking. Provincie Overijssel en Rijkswaterstaat hebben aangegeven geen projecten aan de dijkversterking te willen koppelen.

Gemeente Kampen ziet kansen om werk met werk te maken en heeft parallel aan de verkenning de volgende meekoppelkansen onderzocht:

1. Groot onderhoud van de Zwolseweg in IJsselmuiden;
2. Aansluiting herstructurering industriegebied Spoorlanden op de dijk;
3. Aansluiting toeristische onderdoorgang Stadsbrug op de dijk;
4. Herinrichting van de stationsomgeving in IJsselmuiden;
5. Aanleggen fietspad op de dijk bij De Naters.

Paragraaf 5.5.2 beschrijft het resultaat van het onderzoek naar de meekoppelkansen en welke kansen verder worden onderzocht met de dijkversterking in de volgende fase.

### 2.3.3. Biodiversiteit

Grenzend aan de dijk zijn gebieden met hoge natuurwaarden. Buitendijks ligt Natura 2000-gebied en zowel binnen- als buitendijks liggen diverse gebieden van Natuurnetwerk Nederland (NNN-gebieden). Daarnaast heeft de dijk zelf op sommige plekken ook hoge natuurwaarden, door glanshaverhooilanden en stroomdalgrasland (zie figuur 10).

Het waterschap heeft tijdens de verkenning bij de ontwikkeling van de alternatieven ook gekeken naar het effect op biodiversiteit. In het milieueffectrapport is hier aandacht aan gegeven. Er zijn gesprekken gevoerd met dijkbeheerders, ecologen, terreinbeherende- en natuurorganisaties. De wens bestaat om kansen voor verbetering van de biodiversiteit op en direct rondom de dijk te benutten. Uit deze overleggen zijn de volgende kansen naar voren gekomen die in de planuitwerkingsfase worden besproken en onderzocht:

1. Gefaseerd maaien of beweiden toepassen binnen de pachtovereenkomsten. Onderzoeken van een optimale vorm, kijkend naar het effect op insecten en de soortenrijkheid. Dit punt kan los van de dijkversterking worden opgepakt.
2. Dijktafsluiters verflauwen waardoor schralere grond gebruikt kan worden die meer kans biedt voor soortenrijke en kruidenrijke begroeiing.
3. Zoeken naar kansen buiten de formeel aangewezen natuurgebieden op en rond de dijk.
4. Benutten van vrijkomende schrale grond door deze te hergebruiken binnen de dijkversterking.
5. Vervangen van afrastering door heggen. In de planuitwerkingsfase is een nadere uitwerking nodig die bepalend is voor de haalbaarheid. De aandachtspunten hierbij zijn de ruimtelijke kwaliteit, de opstuwende werking van de rivier en de beheermogelijkheden voor WDO Delta.
6. Onderzoek kansen om biodiversiteit te verbeteren rondom de stationsomgeving. Bijvoorbeeld via stapstenen, faunapassages en nestmogelijkheden.



Figuur 10 Natuur langs de dijk

## 2.4. Participatie

Het waterschap heeft de start van de dijkversterking en het participatieproces in januari 2024 aangekondigd. Met deze “kennisgeving voornemen en participatie” (ook beschreven in het Startdocument) is vanaf het begin van het project voor belanghebbenden en geïnteresseerden kenbaar hoe WDO Delta het project aan gang pakken en op welke wijze bewoners en belanghebbenden betrokken kunnen zijn. In het Startdocument is ook aangekondigd op welke manier oplossingen konden worden aandrazen voor de dijkversterking.

In de verkenning is invulling gegeven aan dit voornemen. Op diverse momenten zijn bewoners, belanghebbenden en geïnteresseerden geïnformeerd over het project. Ook kon iedereen op verschillende manieren meedenken. In de verkenningfase zijn mogelijke oplossingen die vanuit de belanghebbenden zijn aangedragen onderzocht, en is opgehaald wat zij belangrijk vinden bij het maken van een keuze voor het voorkeursalternatief. De dijkversterking wordt ook in overleg met gemeente Kampen, Rijkswaterstaat en Provincie Overijssel gerealiseerd. Daarvoor is een ambtelijke begeleidingsgroep (ABG) opgericht die op een aantal momenten heeft meegedacht en geadviseerd over de plannen voor de dijkversterking. Aan het eind van de verkenning wordt bij het verkenningenrapport verslag gedaan van het participatieproces en de opbrengst (de verantwoording participatie).

De volgende bijeenkomsten zijn georganiseerd in de verkenningfase:

- Startbijeenkomst in januari 2024, bezocht door ongeveer 150 bewoners en belanghebbenden, tijdens de periode van ter inzage van het Startdocument.  
*Doel:* informeren over de dijkversterking. Het Startdocument heeft hiertoe ter inzage gelegen.  
*Opbrengst:* Er is één zienswijze gekomen. Deze heeft niet geleid tot een heroverweging van het voornemen.
- Drie gebiedsbijeenkomsten met circa 40 bewoners en belanghebbenden in maart en april 2024 en een terugkoppeling in juni 2024.  
*Doel:* inventariseren van mogelijke oplossingen voor de dijkversterking en het verzamelen van gebiedskennis, waarden van het gebied, ideeën of wensen voor meekoppelkansen.  
*Opbrengst:* de opbrengst is verwerkt in bureauonderzoeken bij relevante thema's. Dit heeft geleid tot een goed inzicht in belangrijke aandachtspunten voor de ontwikkeling van de alternatieven voor de dijkversterking. Belanghebbenden gaven onder andere aan de effecten op hun woningen en de effecten op landbouw en verkeer belangrijk te vinden. Bevoegde gezagen gaven aan dat de effecten op de rivier en natuur zwaar meewegen bij de vergunbaarheid van de dijkversterking. Deze en andere aspecten zijn mede hierdoor in het afwegingskader opgenomen.

In tabel 1, op de volgende bladzijde, is weergegeven welke mogelijke oplossingen zijn aangedragen en hoe deze oplossingen zijn verwerkt.

| Gebied         | Aangedragen oplossing                                          | Verwerkt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 's Heerenbroek | Damwand                                                        | Deze oplossing is meegenomen als alternatief. Het kansrijk alternatief constructie is onderzocht in de verkenningsfase. Een damwand is een mogelijke invulling van een constructie.                                                                                                                                                                                  |
|                | Filterconstructie                                              | Deze oplossing is meegenomen als alternatief. Het kansrijk alternatief constructie is onderzocht in de verkenningsfase. Een filterconstructie is een mogelijke invulling van dit alternatief.                                                                                                                                                                        |
|                | Schapen-beweiding                                              | Dit levert geen extra sterkte van de dijk op en is niet meegenomen als oplossing voor de dijkversterking.                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                | Verticale klei-ingraving i.p.v. damwand                        | Deze oplossing is meegenomen als alternatief. Het kansrijk alternatief constructie is onderzocht in de verkenningsfase. Een verticale klei-ingraving is geen mogelijke invulling van dit alternatief, wel een grof zand barrière.                                                                                                                                    |
| Wilsum         | Demontabele kering net als bij Kampen                          | Een beweegbare of demontabele kering op grote strekkingen zonder bebouwing is geen realistisch alternatief vanwege de zeer hoge investeringskosten en de hoge beheerinspanning ten opzichte van andere alternatieven. Deze oplossing is daarom niet verder onderzocht voor Wilsum.                                                                                   |
|                | Buitendijkse begroeiing, buitendijkse golfremmende maatregelen | Dit is als bouwsteen onderzocht. Voor de deeltrajecten Wilsum-west, Scherenwelle en De Naters. is deze bouwsteen vanwege de negatieve effecten op natuur, risico voor opstuwing van de rivier en de beperkte bijdrage aan de versterkingsopgave afgefallen. Wel is een golfremmende maatregel voor IJsselmuiden – Station meegenomen.                                |
|                | Damwand langs traject                                          | Een damwand als zelfstandig kerende constructie is voor deeltraject Wilsum-west meegenomen als kansrijk alternatief. Voor deeltraject Scherenwelle is een constructie in combinatie met een grondoplossing meegenomen. Een damwand als zelfstandig kerende constructie voldoet vanwege de zeer hoge investeringskosten niet aan de randvoorwaarde financierbaarheid. |
| IJsselmuiden   | Demontabele kering (net als bij Kampen)                        | Deze oplossing is een mogelijke variant voor het VKA 'enkelvoudige constructie' bij IJsselmuiden-Station. Deze oplossing is onderzocht en voldoet niet aan de randvoorwaarden van het project vanwege de zeer hoge investeringskosten en hoge beheerinspanning.                                                                                                      |
|                | Boulevardoptie nabij Stadsbrug                                 | Deze oplossing wordt meegenomen bij de nadere uitwerking van het VKA bij het stationsgebied.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                | Langsconstructie onder Zwolseweg                               | Het toepassen van een damwand is in meerdere kansrijke alternatieven voor IJsselmuiden meegenomen.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                | L-wand of keerwand                                             | Dit is een variant van een alternatief met een verticale constructie en is meegenomen in de kansrijke alternatieven.                                                                                                                                                                                                                                                 |

Tabel 1 Aangedragen oplossingen en wijze van verwerking

- Masterclass 'Dijkversterking langs de IJssel: echt nodig?', bezocht door ongeveer 60 bewoners en belanghebbenden



*Doel:* meer informatie geven over nut en noodzaak van de dijkversterking, hoogleraar Matthijs Kok nam de deelnemers mee in de wereld van Waterveiligheid en dijken.

- Dijkbijeenkomst in oktober 2024, bezocht door ongeveer 80 bewoners en belanghebbenden, tijdens de periode van ter inzage van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD).

*Doel:* informeren over de kansrijke alternatieven voor de dijkversterking per deeltraject, en hoe deze onderzocht worden om een voorkeurs-alternatief te kunnen kiezen. Daarnaast; informeren over de mogelijkheid te reageren op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Dit heeft 1 zienswijze opgeleverd die niet tot een wijziging van de aanpak heeft geleid.

- Werksessies in groepen van 25-30 bewoners en belanghebbenden in januari, mei en september 2025.

*Doel:* ophalen van kansen en knelpunten voor de verschillende kansrijke alternatieven en het toetsen van de beoordeling van de effecten.

*Opbrengst:* de opbrengst heeft inzicht gegeven in de belangrijke aandachtspunten vanuit de omgeving. Deze zijn verwerkt in de effectbeoordeling van de alternatieven en opgenomen in het verkenningenrapport bij relevante thema's (zoals zicht op Kampen, aandacht voor woningen, woonboten en landbouw).



*Figuur 11 Verschillende participatiemomenten gedurende de verkenningfase*

## 3. De veiligheidsopgave

### 3.1. Waarom is de dijkversterking nodig?

De dijken in Nederland worden elke 12 jaar beoordeeld op of ze nog voldoen aan de wettelijke waterveiligheidseisen. De beoordeling is gebaseerd op zogenaamde normen waar dijken aan moeten voldoen. Voor het traject van de IJsseldijk tussen 's-Heerenbroek en IJsselmuiden geldt een norm van 1:3.000. Dit betekent dat de dijk bestand moet zijn tegen hoogwateromstandigheden met een hoge rivierafvoer in combinatie met een zware storm met een kans van 1/3.000e per jaar. Uit de veiligheidsbeoordeling blijkt dat 10,8 km van de 14,6 km van het normtraject niet voldoet aan deze norm en moet worden versterkt.

Een dijk kan op meerdere manieren zijn functie verliezen en doorbreken. Dit worden faalmechanismen genoemd. De IJsseldijk is afgekeurd op de faalmechanismen hoogte, piping en stabiliteit binnendijks en sterkte van de grasbekleding.

#### Hoogte: erosie door overloop en golfoverslag

Bij hoogwater en storm stroomt 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 (aan de polderzijde) wegspoelen waardoor de dijk bezwijkt.



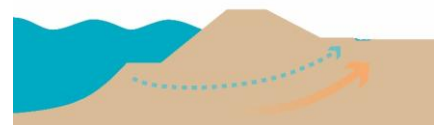
#### Stabiliteit binnendijks

Het binnentalud en ondergrond 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 polderzijde afschuiven waardoor de dijk bezwijkt.



#### Piping

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



#### Afschuiving grasbekleding

Bij hoogwater stroomt er water over de dijk en door de dijk. Dit kan ervoor zorgen dat de grasbekleding afschuift en de dijk instabiel wordt.



### 3.1.1. Aanscherping van de versterkingsopgave tijdens de verkenning

De opgave is in de verkenningsfase geactualiseerd met de nieuwste inzichten uit onderzoeken, zoals hoogwaterinformatie vanuit peilbuizen en sterkteproeven in het laboratorium. De benodigde hoogte van de dijk en afmetingen van versterkingsmaatregelen worden gedurende het project duidelijker. In deeltraject 1 bij de Vreugderijkerwaard is bijvoorbeeld geen dijkversterking meer nodig. Door een aangescherpte berekening van de te verwachten bodemdaling in dit gebied blijkt dat de dijk voldoende hoog is. Ook blijkt uit bodemonderzoek en grondwatermonitoring dat de weerstand van de bodem op veel plekken hoger is dan gedacht. Dit zorgt ervoor dat water minder makkelijk onder de dijk door kan stromen en bepaalde stukken toch voldoen aan de norm voor piping. De versterkingsopgave is daarom 9,6 km. De opgave is per deeltraject weergegeven in onderstaande tabel.

| Opgave per deeltraject                     |                                                                                    |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Deeltraject 1 Vreugderijkerwaard           | Geen opgave meer                                                                   |
| Deeltraject 2 's-Heerenbroek               | Piping, en deels binnendijkse macrostabiliteit, grasbekleding buitendijks          |
| Deeltraject 3.1 Wilsum-Oost                | Grasbekleding binnendijks                                                          |
| Deeltraject 3.2 Wilsum-West                | Hoogte, piping bij kolk (noordelijk), grasbekleding binnendijks                    |
| Deeltraject 4 Scherenwelle                 | Hoogte, macrostabiliteit binnendijks, piping bij kolken, grasbekleding binnendijks |
| Deeltraject 5 de Naters                    | Hoogte, grasbekleding binnendijks                                                  |
| Deeltraject 6.1 IJsselmuiden – Tasveld     | Hoogte, macrostabiliteit binnendijks, grasbekleding binnendijks                    |
| Deeltraject 6.2 IJsselmuiden – Spoorlanden | Hoogte, grasbekleding binnendijks                                                  |
| Deeltraject 6.3 IJsselmuiden – Station     | Hoogte, versterking steenbestorting buitendijks                                    |
| Deeltraject 6.4 IJsselmuiden - Frieseweg   | Hoogte, grasbekleding binnendijks                                                  |

Tabel 2 Opgave per deeltraject

### 3.1.2. Nieuwe of gewijzigde inzichten in relatie tot het VKA

De aanpak van een dijkversterkingsproject verloopt van grof naar fijn. In de volgende fase wordt het VKA in meer detail uitgewerkt. Net zoals in de verkenningsfase, worden ook in de planuitwerkingsfase de nieuwste inzichten beoordeeld en verwerkt in het ontwerp. Voorbeelden van nieuwe kennis en onderzoeken die nog komen zijn bodemonderzoeken, grondwatermetingen en toekomstscenario's voor de verwachte afvoer van de IJssel. Als er tijdens het uitwerken van het VKA nieuwe inzichten ontstaan die grote nadelige gevolgen hebben of waardoor de opgave wijzigt, dan kunnen andere alternatieven worden overwogen. Ook dwingende redenen — zoals gewijzigde wet- en regelgeving, bestuurlijke keuzes of uitvoeringsgerelateerde knelpunten — kunnen leiden tot een andere afweging van alternatieven. Het is dan mogelijk om onderbouwd voor een ander alternatief te kiezen. Een eventuele aanpassing van het VKA wordt in dat geval opgenomen in het projectbesluit dat wordt vastgesteld aan het einde van de planuitwerkingsfase.

### 3.2. Een goed ingepaste en duurzame dijk

Aandacht voor een goede landschappelijke inpassing en behoud van ruimtelijke kwaliteit is een basisuitgangspunt binnen dijkversterkingsprojecten. Er is oog voor maatschappelijke meerwaarde in het projectgebied. Tijdens het ontwerpproces van deze dijkversterking zorgen we voor een goede landschappelijke inpassing door te ontwerpen aan de hand van een Ruimtelijk Kwaliteitskader (RKK). Dit RKK is opgesteld door een landschapsarchitectenbureau in samenspraak met het kwaliteitsteam Dijken Overijssel.

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 verschillende uitgevoerde (conditionerende) onderzoeken, zoals naar landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden. Daarnaast is het RKK tot stand gekomen in overleg met gemeente Kampen, provincie Overijssel, de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE) en inbreng van om- en aanwonenden.



Figuur 12 Het Ruimtelijk Kwaliteitskader

Het waterschap besteedt aandacht aan duurzaamheid bij de dijkversterking. We streven ernaar om de dijk zoveel mogelijk recyclebaar en klimaatneutraal uit te voeren. Daarnaast houden we rekening met de mogelijkheid om de dijk in de toekomst uit te breiden. Ook onderzoeken we of we grond uit het gebied zelf kunnen gebruiken voor de versterking.

### 3.3. Randvoorwaarden en uitgangspunten

Voor het bepalen van een voorkeursalternatief gelden randvoorwaarden en uitgangspunten.

#### 3.3.1. Randvoorwaarden

Wanneer het waterschap het voorkeursalternatief vaststelt, wordt gekeken of dit past binnen de randvoorwaarden die gelden voor de dijkversterking.

Randvoorwaarden zijn kaderstellend. Dit betekent dat wanneer een alternatief niet voldoet aan één van de randvoorwaarden, dit geen realistische oplossing is.

De randvoorwaarden zijn dat het voorkeursalternatief:

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

### 3.3.2. Uitgangspunten

De uitgangspunten geven richting aan het ontwerp van de alternatieven en helpen bij het bepalen welke oplossing de voorkeur heeft. Het zoveel mogelijk behouden of terugbrengen van huidige functies is daarin leidend. Wanneer dit niet mogelijk is, wordt gekeken of een maatwerkoplossing mogelijk is. De aanpak voor maatwerkoplossingen, ook wel maatwerklocaties genoemd, is toegelicht in paragraaf 5.5.1.

#### **Algemeen uitgangspunt**

Ontwerpen van grof naar fijn: de projectaanpak doorloopt een proces van grof naar fijn. Dat geldt ook voor het ontwerp in deze fase, dat vooral is bedoeld om een indicatie te geven van het benodigde ruimtebeslag. Zo kunnen de verschillende alternatieven goed met elkaar worden vergeleken. In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief in meer detail uitgewerkt tot een concreet dijkontwerp.

#### **Ontwerputgangspunten**

Taludhelling: Alle taluds van de dijk dienen een talud van 1:3 of flauwer te hebben. Dat volgt uit de Basisspecificatie dijk van WDO Delta. Voor het buitendijks talud, dus aan de rivierzijde, is het uitgangspunt vanuit huidige landschappelijke waarden een helling van 1:4. Binnendijks houden we 1:3 aan. Dit uitgangspunt past bij de huidige vorm van de dijk en de mate van detail die past bij de verkenningsfase.

Onderhoudsstrook: Daar waar versterkingsmaatregelen zorgen voor verbreding van de huidige dijk wordt, gelijk aan de huidige situatie, een onderhoudsstrook van 4 meter opgenomen als onderdeel van het ontwerp. Deze strook is nodig om onderhoud aan de dijk te kunnen verzorgen. Als taludhellingen langer dan 17,5 meter zijn, wordt deze onderhoudsstrook op een verhoogde berm gelegd. Zo kan nog steeds het hele talud goed worden gemaaid.

Levensduur: Waar de dijk wordt versterkt met grond, wordt deze meestal ontworpen voor de omstandigheden die we verwachten 50 jaar na de oplevering van de dijk, dus 2080. Constructies, zoals damwanden of kunstwerken in de dijk, worden vaak ontworpen voor een langere periode van 100 jaar. Dat komt doordat ze moeilijker en duurder zijn aan te passen als de omstandigheden veranderen.

Voorkeur voor alternatieven vanuit het belang van de dijkbeheerder: Bij alternatieven met vergelijkbare (milieu) effecten en kosten heeft 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 menselijk handelen vereisen. En maatregelen met een beperkte inspanning voor beheer en onderhoud hebben de voorkeur boven maatregelen die intensief beheer en/of hoge onderhoudskosten vragen.

#### **Clusters van woningen en/of bedrijven**

Op verschillende plekken, zoals in IJsselmuiden en Nieuwstad, liggen woningen en bedrijven dicht bij de dijk. Bij alternatieven die veel ruimte vragen aan de binnenzijde van de dijk zouden mogelijk woningen verplaatst of gesloopt moeten worden. Dit heeft grote impact op de omgeving (en specifiek voor de bewoners) en hoge investeringskosten. Daarom zijn alternatieven waarbij grote clusters van woningen of bedrijven gesloopt moeten worden én waarbij andere alternatieven voorhanden zijn, niet realistisch en niet onderzocht.

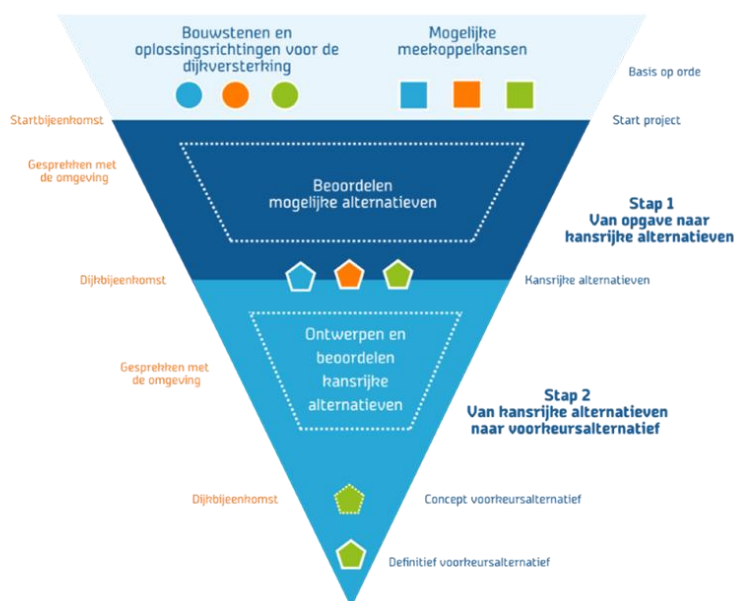


**Wegen en fietspaden**

Op en aan de dijk liggen wegen, op- en afritten en fietspaden 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. Het uitgangspunt is dat de huidige functionaliteiten worden teruggebracht op of dicht bij dezelfde locatie. Zo kan de dijk na de versterking weer op dezelfde wijze gebruikt worden.

## 4. Aanpak van de Verkenning

In de verkenningsfase onderzoekt WDOdelta samen met overheden, bewoners en maatschappelijke organisaties welke alternatieven er zijn om de dijk te versterken. Deze alternatieven worden stapsgewijs samengesteld en onderzocht. De verkenning eindigt met de vaststelling van het voorkeursalternatief. Figuur 13 geeft dit weer.



Figuur 13 De verkenningsfase

### 4.1. Stappen in de verkenning

#### 4.1.1. Stap 1: van opgave naar kansrijke alternatieven

In de eerste stap van de verkenning is onderzocht wat de versterkingsopgave is en welke alternatieven kansrijk zijn om verder te onderzoeken. Hiervoor zijn mogelijke alternatieven beoordeeld aan de hand van het afwegingskader om te komen tot kansrijke alternatieven. Deze beoordeling is uitgevoerd door deskundigen en is globaal en kwalitatief. Dit voorkomt dat alternatieven voor de dijkversterking, die op basis van duidelijke argumenten als niet haalbaar zijn beoordeeld, toch in hoge mate van detail worden uitgewerkt. Alleen realistische en dus kansrijke alternatieven worden verder onderzocht. De Notitie Kansrijke Alternatieven is in september 2024 vastgesteld door het Dagelijks Bestuur van het Waterschap en is in oktober 2024 ter inzage gelegd. Het document vormt de eerste stap in de mer-procedure en omschrijft hoe het belang van het milieu en de omgeving is vertaald in het project. De provincie en omgeving hebben gereageerd op deze notitie. In het mer is ook omschreven hoe met de reacties is omgegaan. Verder is in deze stap de bestaande ruimtelijke kwaliteit van het gebied opgenomen in het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Dit kader biedt handvatten voor het maken van een dijkontwerp dat bij het huidige landschap past. Ook wel landschappelijke inpassing genoemd.

#### **4.1.2. Stap 2: van kansrijke alternatieven naar voorkeursalternatief**

In stap 2 is de opgave voor de dijkversterking geactualiseerd. De kansrijke alternatieven zijn per deeltraject uitgewerkt en er zijn gesprekken geweest met verschillende bewoners en belanghebbenden. Om de effecten op het milieu in beeld te brengen is een milieueffectrapportage (mer) opgesteld. Deze rapportage laat voor elk deeltraject zien wat de effecten zijn per alternatief. Op die manier krijgt het milieu een waardevolle plaats bij de afweging van kansrijke alternatieven. Aan het eind van de verkenning zijn de kansrijke alternatieven beoordeeld aan de hand van het afwegingskader (zie paragraaf 4.2). Deze beoordeling van de kansrijke alternatieven is terug te vinden in de milieueffectrapportage (mer). Op basis van deze beslisinformatie is een toets gedaan aan de randvoorwaarden en is het concept voorkeursalternatief geselecteerd. Dit concept voorkeursalternatief wordt najaar 2025 besproken met bewoners en belanghebbenden.

---

#### **Wat is het voorkeursalternatief?**

Een voorkeursalternatief (VKA) legt de hoofdoplossing voor de dijkversterking vast. Het VKA geeft bijvoorbeeld aan of de dijkversterking met een constructie, grond of een combinatie hiervan wordt uitgevoerd. In de verkenningsfase is veel kennis over het gebied opgehaald. Die kennis blijft WDODelta graag benutten. Daarom zijn bij het VKA aandachtspunten voor de volgende fase benoemd. Aandachtspunten zijn bijvoorbeeld ontwerpvragestukken of de wijze van inpassing van functies en waarden in het landschap. De aandachtspunten worden per deeltraject verder toegelicht in hoofdstuk 5.5 en in de factsheets.

---

Het waterschap (Algemeen Bestuur) neemt in het voorjaar van 2026 een besluit over het voorkeursalternatief.

## 4.2. Afwegingskader voor de beoordeling van alternatieven

Om een passend VKA op te stellen worden de voor- en nadelen van alle kansrijke alternatieven bepaald en afgewogen. Dat gebeurt met het afwegingskader. Het afwegingskader is vastgelegd in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en komt terug in het MER en bestaat uit vier thema's: techniek, impact op de omgeving, kosten en duurzaamheid. In tabel 1 zijn de thema's kort toegelicht.

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>Techniek:</b> Beoordeling van de technische haalbaarheid van de alternatieven. Het gaat hierbij om technische maakbaarheid (de uitvoerbaarheid van het alternatief) en de beheerbaarheid van de dijk. Ook wordt gekeken of het alternatief het waterveiligheidsprobleem oplost.                                                                    |
|   | <b>Impact op omgeving:</b> Beoordeling van de alternatieven op de impact op de omgeving. Het gaat hierbij om de impact op woon- werk- en leefomgeving, natuur, rivierkunde, recreatie, verkeer, infrastructuur, kabels en leidingen, waterkwaliteit en -kwantiteit, land- en waterbodembodem, landschap, cultuurhistorie en archeologie.              |
|   | <b>Kosten:</b> Beoordeling van de alternatieven op de verwachte totale kosten. Deze kosten bestaan uit de investeringskosten (kosten voor de aanleg van de dijk) en de beheer- en onderhoudskosten voor de komende 100 jaar.                                                                                                                          |
|  | <b>Duurzaamheid:</b> Beoordeling van de alternatieven op het gebied van duurzaamheid. Het waterschap wil de dijkversterking zo duurzaam en klimaatneutraal mogelijk uitvoeren. Zo heeft lokaal winbare grond de voorkeur boven grond elders uit het land en wordt ook rekening gehouden met toekomstige uitbreidingsmogelijkheden van de maatregelen. |

Tabel 3 Thema's uit het afwegingskader

## 4.3. Welke kansrijke alternatieven zijn onderzocht?

Om tot kansrijke alternatieven te komen is in een eerste fase van het project onderzocht welke oplossingen mogelijk zijn om de waterveiligheidsopgave op te lossen. Deze fase is uitgebreid beschreven in de NRD en is ook terug te vinden in figuur 13. Dit heeft geleid tot zes mogelijke alternatieven:

- Binnendijkse versterking in grond;
- Buitendijkse versterking in grond;
- Binnen en buitendijkse versterking in grond;
- Constructie (eventueel in combinatie met grond);
- Zelfstandig kerende constructie;
- Dijkverlegging.

Deze mogelijke alternatieven zijn daarna beoordeeld op de vier thema's uit het afwegingskader. Per deeltraject is vervolgens door deskundigen onderzocht welke alternatieven kansrijk zijn. Op deze manier wordt recht gedaan aan de specifieke kenmerken die elk deeltraject in zich heeft. Alle kansrijke alternatieven voldoen aan de randvoorwaarden. Ze zijn onderscheidend, logisch en realistisch. In de volgende paragraaf worden per deeltraject de Kansrijke Alternatieven toegelicht.

De kansrijke alternatieven die per deeltraject zijn onderzocht zijn weergegeven in de factsheets in de bijlage. Daar is ook de beoordeling op hoofdlijnen te zien.

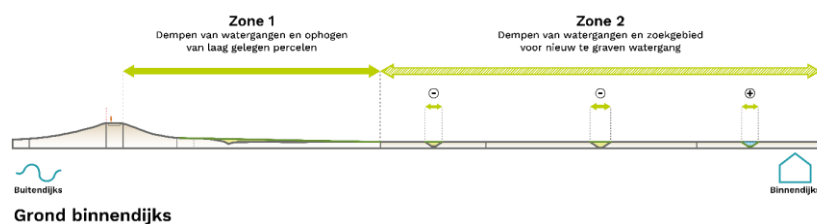
#### 4.4. Kansrijke alternatieven per deeltraject

Hierna worden de kansrijke alternatieven per deeltraject toegelicht.

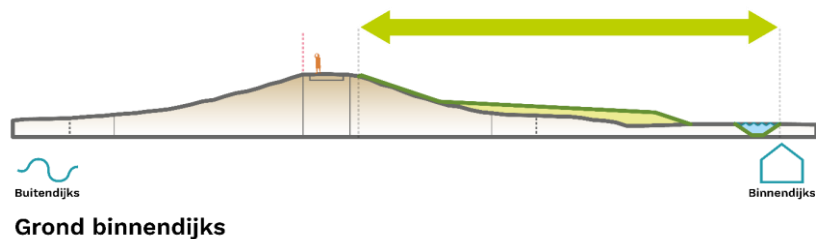
##### 4.4.1. Deeltraject 2 's-Heerenbroek

Dit deeltraject heeft een piping-opgave in het bovenstroomse deel (ter hoogte van 's-Heerenbroek) en een stabiliteitsopgave binnendijs in het benedenstroomse deel (aan de zijde van Wilsum). De kansrijke alternatieven zijn 'Grond binnendijs' en 'Constructie'.

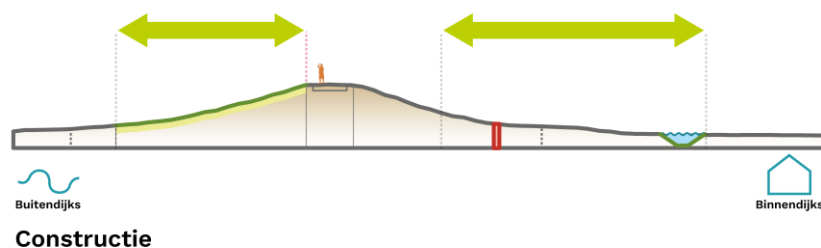
Bij grond binnendijs wordt aan de polderzijde van de dijk grond aangebracht. Voor het gedeelte waar het faalmechanisme piping speelt, worden over een brede zone naast de dijk de bestaande sloten en greppels geheel of gedeeltelijk gedempt. Vanwege functiebehoud worden deze te dempen sloten en greppels verderop opnieuw aangelegd om de waterhuishouding in het gebied op orde te houden.



Voor het gedeelte waar stabiliteit als faalmechanisme speelt, wordt een berm direct tegen de dijk aangelegd.



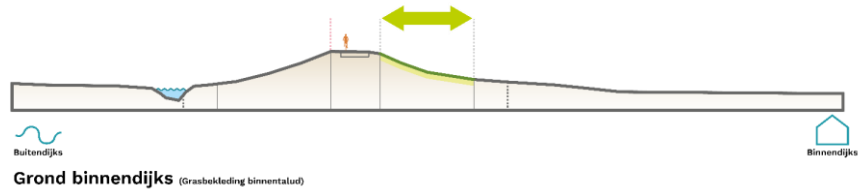
Het alternatief 'Constructie' wordt aangebracht in een smalle strook binnendijs. Hoe deze constructie er precies uit komt te zien wordt onderzocht in de planuitwerkingsfase. De constructie bevindt zich in de ondergrond en is niet zichtbaar.





#### 4.4.2. Deeltraject 3.1 Wilsum-Oost

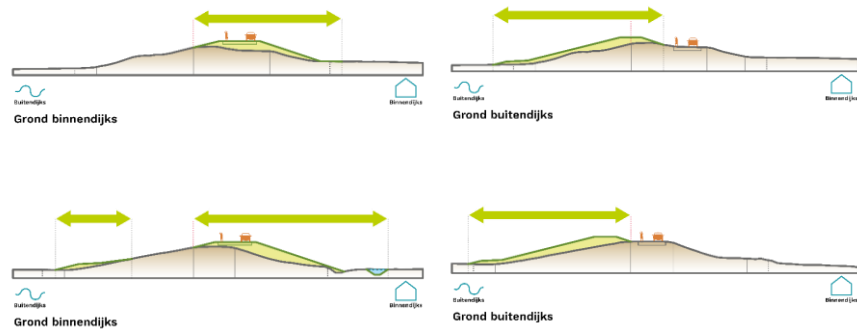
Op dit deeltraject wordt de grasbekleding binnendijks vervangen. Hiervoor is één kansrijk alternatief opgesteld die past binnen de huidige ruimte van de dijk.



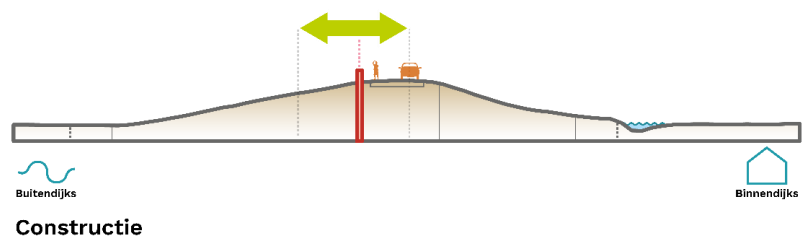
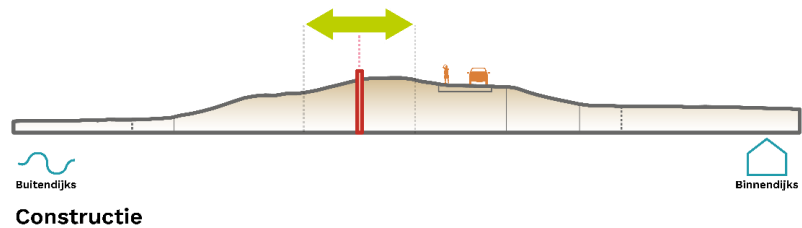
Samen met de grasmatten wordt ook de toplaag van de grond verwijderd en vervangen door geschikt materiaal.

#### 4.4.3. Deeltraject 3.2 Wilsum-West

Dit deeltraject heeft een hoogteopgave en bij de naastgelegen kolk ook een pipingopgave. De huidige dijk verandert over het traject van een tuimeldijk aansluitend aan Wilsum naar een klassieke dijkvorm verder benedenstrooms. De kansrijke versterkingsalternatieven zijn 'Grond binnendijks', 'Grond buitendijks' en 'Constructie'. Deze alternatieven zijn uitgewerkt voor beide dijkvormen, de tuimeldijk (bovenste profielen) en de klassieke dijk (onderste profielen). De alternatieven met grond vragen veel ruimte.



Het alternatief 'Constructie' bestaat hier uit een verticale constructie op de dijk die golfoverslag en water tegenhoudt.

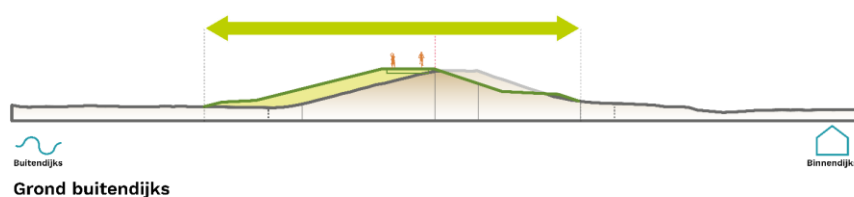
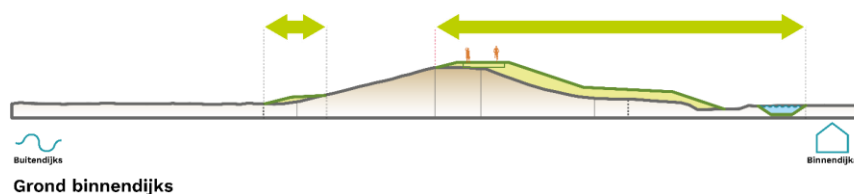


Voor alle alternatieven moet bij de kolken binnendijks een verticale constructie worden aangebracht tegen piping.

#### 4.4.4. Deeltraject 4 Scherenwelle

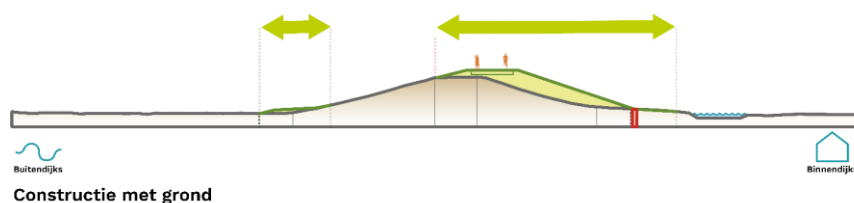
Dit deeltraject heeft een hoogteopgave, stabiliteitsopgave en een pipingopgave ter plaatse van de binnendijs gelegen kolken.

De kansrijke versterkingsalternatieven zijn 'Grond binnendijs', 'Grond buitendijs' en 'Constructie met grond'.



Het alternatief 'Grond buitendijs' is over een deel van de dijk ontworpen door afgraving van de bestaande kern van de dijk en aanvulling aan de buitendijkse zijde van de dijk. Op deze manier kan gebruik gemaakt worden van de bestaande, opgebouwde sterkte van de bodem onder de dijk, wat de omvang van de maatregel beperkt.

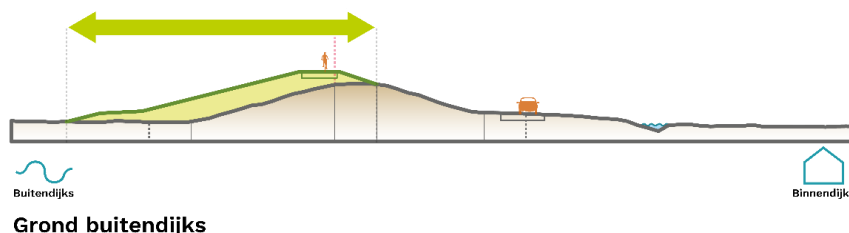
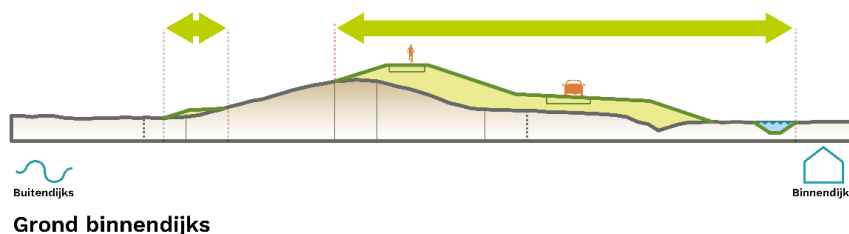
Bij het alternatief 'Constructie met grond' wordt een verticaal scherm aan de binnenzijde van de dijk aangelegd. Dit scherm wordt ondergronds afgewerkt.



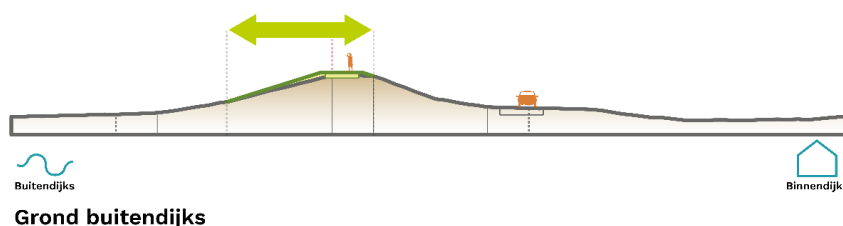
Voor alle alternatieven geldt dat er ter plaatse van de kolken aan de binnenzijde van de dijk een verticale constructie moet worden aangebracht als maatregel tegen piping. Ook deze constructie wordt ondergronds afgewerkt.

#### 4.4.5. Deeltraject 5 De Naters

In dit deeltraject moet de dijk worden verhoogd en een deel van de binnendijkse bekleding worden vervangen. Onderdeel van dit alternatief is een kleine aanpassing buitendijks. Hier komt namelijk een onderhoudsstrook bij. De kansrijke alternatieven om de dijk te versterken zijn 'Grond binnendijks' en 'Grond buitendijks'.



Het meest westelijk gelegen deel van dit deeltraject (vlakbij de kolk bij de aansluiting met de Uiterwijkseweg) heeft door de ligging van de dijk ten opzichte van de heersende windrichting slechts een beperkte hoogteopgave. Deze opgave kan in alle alternatieven worden gerealiseerd door herprofilering binnen de bestaande ruimte van de dijk.

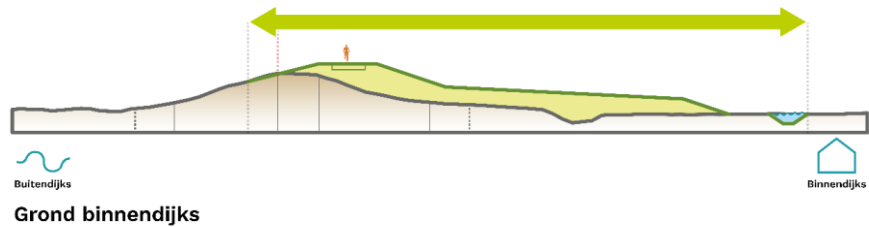


Door de hoogteopgave op de rest van dit deeltraject is voor beide alternatieven veel grond nodig. Het gebied wordt ook gekenmerkt door de kruising met de Molenbrug. De hoogte tussen de brug en dijk is beperkt en neemt door de dijkversterking verder af. Daarom is hier maatwerk nodig, waarvoor in de planuitwerkingsfase varianten worden uitgewerkt.

Verder benedenstrooms kruist de dijk de waterinlaat 'Stoter'. Ook dit is aangemerkt als een maatwerklocatie. In de planuitwerking wordt onderzocht of deze constructie aangepast of vervangen moet worden.

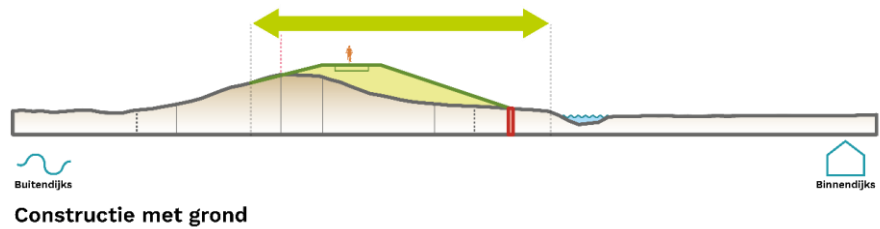
#### 4.4.6. Deeltraject 6.1 IJsselmuiden-Tasveld

Dit deeltraject wordt gekenmerkt door een hoogteopgave, stabiliteitsopgave aan de binnenzijde van de dijk en vervanging van een deel van de bekleding aan de binnenzijde van de dijk. De kansrijke alternatieven om de dijk te versterken bestaan uit 'Grond binnendijks' en 'Constructie met grond'.



Door de slappe ondergrond is voor een alternatief in grond een berm nodig, die veel ruimte in beslag neemt. De huidige sloot langs het traject wordt daarbij gedempt en opnieuw gegraven om de waterhuishouding in het gebied op orde te houden.

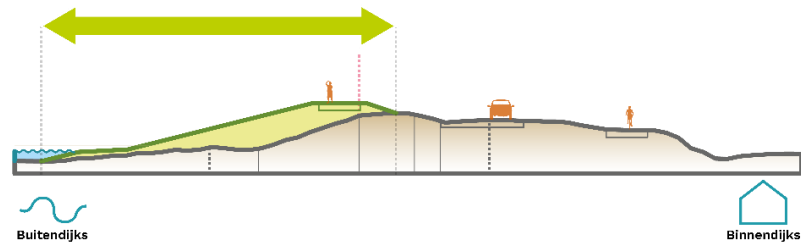
Het alternatief 'Constructie met grond' heeft een kleiner ruimtebeslag, omdat de stabiliteit wordt verbeterd met een scherm aan de binnenzijde van de dijk. De grond is nodig om de hoogteopgave van de dijk op te lossen.



#### 4.4.7. Deeltraject 6.2 IJsselmuiden-Spoorlanden

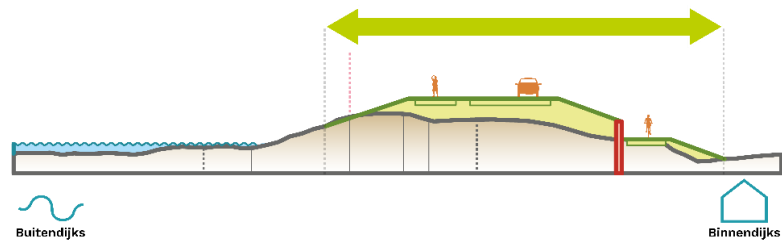
Dit deeltraject wordt gekenmerkt door een hoogteopgave en vervanging van een deel van de bekleding aan de binnenzijde van de dijk. De kansrijke alternatieven om de dijk te versterken bestaan uit 'Grond buitendijks', 'Constructie met grond' en 'Constructie'

Het alternatief 'Grond buitendijks' voorziet in een grondlichaam waarop het fietspad komt te liggen.



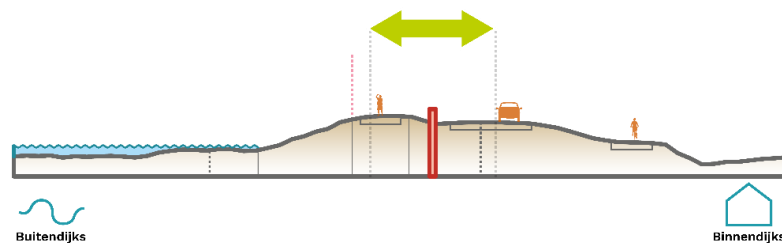
**Grond buitendijks**

In het alternatief 'Constructie met grond' wordt de gehele dijk verhoogd, inclusief de daarop gelegen Zwolseweg. De constructie in dit alternatief staat in het talud aan de binnenzijde van de dijk. Dit is nodig om effecten aan de binnenzijde van de dijk te voorkomen en om ruimte te bieden voor een onderhoudsstrook. Zo kan de dijk ook aan de binnenzijde onderhouden worden. Deze onderhoudsstrook kan direct ook ingericht worden als fietspad waarmee de bestaande functionaliteit van de weg behouden blijft.



**Constructie met grond**

Bij het alternatief 'Constructie' wordt tussen het fietspad aan de IJsselzijde en de Zwolseweg een verticale constructie geplaatst die het water bij hoogwater tegenhoudt.

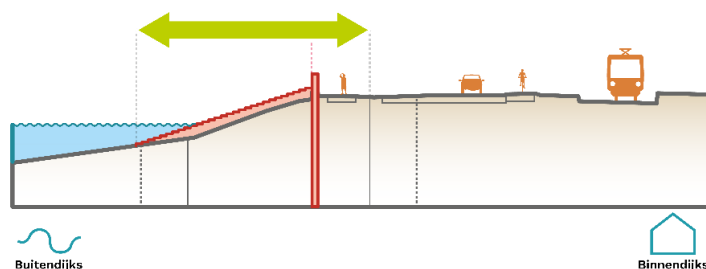


**Constructie**

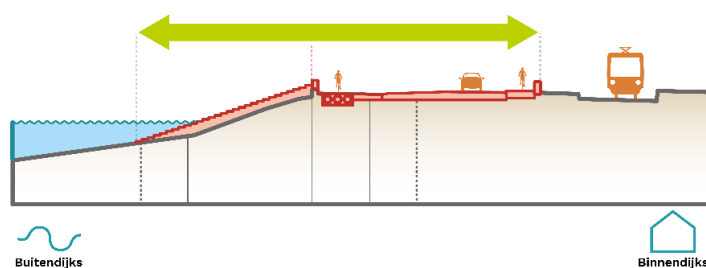


#### 4.4.8. Deeltraject 6.3 IJsselmuiden-Station

In dit deeltraject staat momenteel een betonnen muur die de kering vormt. Deze muur is niet hoog genoeg en de kering moet hier opgehoogd worden.



**Enkelvoudige constructie**



**Meervoudige constructie**

Voor dit deeltraject zijn twee alternatieven onderzocht: een 'Enkelvoudige constructie' en 'Meervoudige constructie'. Voor beide alternatieven geldt dat optionele maatregelen aan de IJsselzijde van de muur invloed hebben op de benodigde hoogte van de kering (verticale constructie). Een flauwer talud, ruwer talud of een hooggelegen berm zorgen er bijvoorbeeld voor dat golven breken voordat ze de muur bereiken. Daardoor hoeft de toekomstige constructie minder hoog te zijn.

De meervoudige constructie bestaat uit maatregelen aan de rivierzijde, in de zone rond de muur en aan de stadskant van de muur. Daardoor kan de benodigde hoogte waarschijnlijk nog verder worden beperkt. In dit alternatief stroomt het water dat door golfoverslag over de toekomstige verticale constructie slaat en in deze zone terechtkomt, weer terug naar de IJssel.

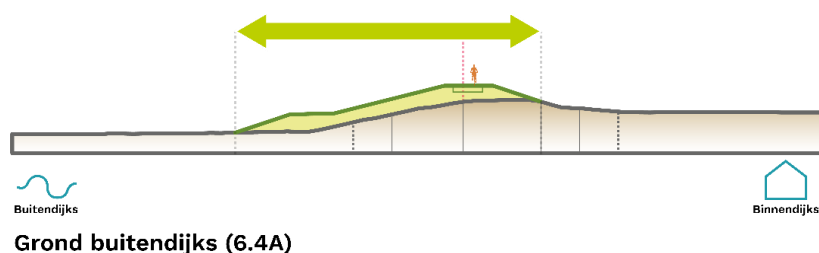
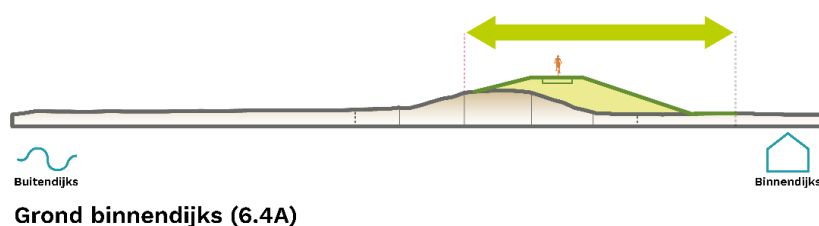
Tijdens de uitwerking van het alternatief 'meervoudige constructie' is gebleken dat dit alleen mogelijk is voor het trajectdeel aan de stationszijde van de Stadsbrug Kampen. De Zwolseweg ligt hier voldoende hoog om het water met aanvullende maatregelen terug te laten stromen. Aan benedenstroomse zijde van de Stadsbrug Kampen is dit alternatief niet mogelijk omdat de weg daar te laag ligt. Opgevangen water als gevolg van golfoverslag stroomt alleen terug naar de IJssel als er kunstmatig een bak wordt aangelegd, inclusief forse coupures. Een dergelijke constructie overschaduwde het achterliggende doel: een verticale constructie aan de IJsselzijde die beperkt in hoogte kan blijven.

#### 4.4.9. Deeltraject 6.4 IJsselmuiden-Frieseweg 6.4A en 6.4B

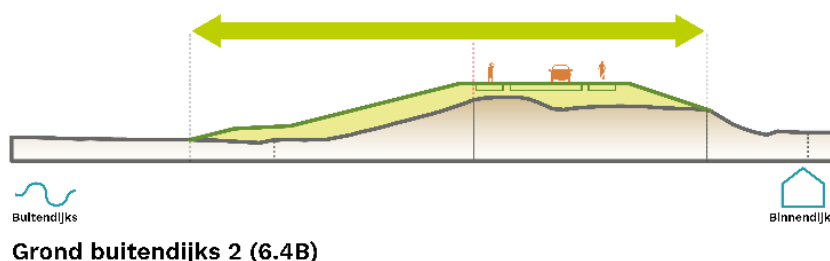
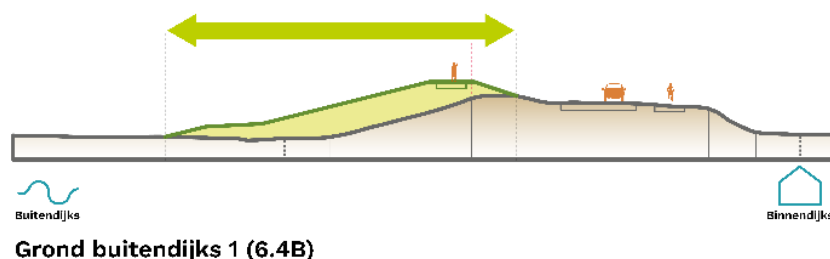
Vanwege het wisselende karakter van de dijk op deeltraject 6.4 zijn op delen van dit traject andere kansrijke alternatieven van toepassing. Deeltraject 6.4A loopt van de Spoorkade tot de Pieter Hoeve (relatief lage dijk met fietspad op kruin). Deeltraject 6.4b loopt van de Pieter Hoeve tot de kruising (tuimeldijk met Frieseweg en 2 fietspaden).

Deeltraject 6.4A kent een hoogteopgave en vereist vervanging van een deel van de bekleding aan de binnenzijde van de dijk. De kansrijke alternatieven om de dijk te versterken bestaan uit 'Grond buitendijks' en 'Grond binnendijks'.

Bij de versterking aan de buitenzijde van de dijk moet er een flink hoogteverschil worden opgevangen waardoor een lang talud ontstaat. Om dit talud te kunnen onderhouden, is een tussenberm nodig met een onderhoudsstrook.



Het deeltraject 6.4B wordt gekenmerkt door een hoogteopgave. De kansrijke alternatieven om de dijk te versterken bestaan uit 'Grond buitendijks 1' en 'Grond buitendijks 2'.

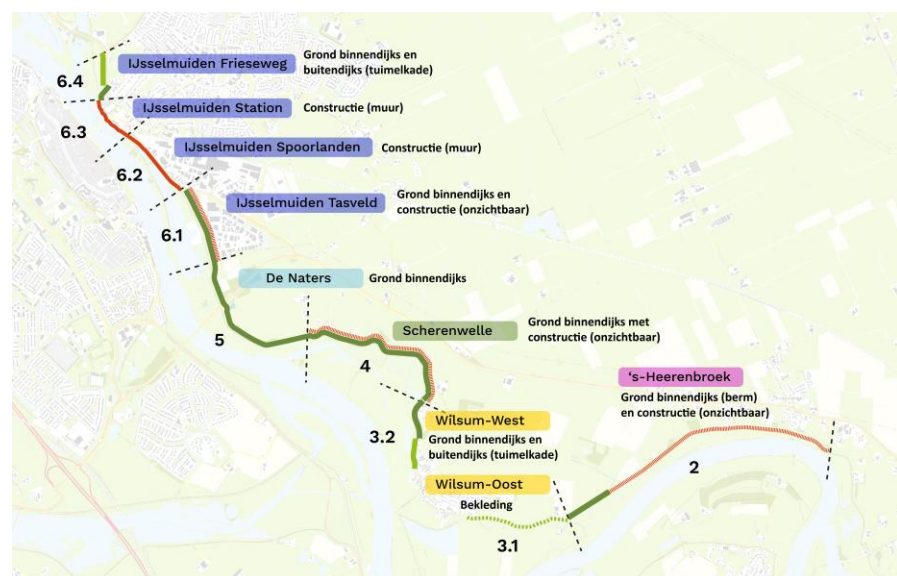


Bij beide alternatieven wordt de dijk verhoogd aan de buitendijkse kant. Alternatief Grond buitendijks 1 gaat uit van een ophoging met een tuimeldijk zonder de Frieseweg op te hogen. Alternatief Grond buitendijks 2 gaat uit van een integrale verhoging inclusief verhoging van de Frieseweg. Deze laatste vraagt daardoor minder ruimte in het rivierbed.

## 5. Het concept voorkeursalternatief

### 5.1. Wat is het concept voorkeursalternatief?

De kansrijke alternatieven zoals in het vorige hoofdstuk omschreven, zijn beoordeeld aan de hand van het afwegingskader. Voor elk deeltraject en voor elk kansrijk alternatief zijn dus de effecten bepaald. De uitgebreide beoordeling is terug te vinden in het Milieueffectrapport (MER). Het MER geeft samen met alle onderzoeken die gedaan zijn, de beslisinformatie waarmee vervolgens bepaald is welk alternatief de voorkeur heeft per deeltraject: **het concept voorkeursalternatief**. In figuur 14 is het concept voorkeursalternatief weergegeven.



Figuur 14 Het voorkeursalternatief

#### *Een integraal voorkeursalternatief voor de hele dijk*

Het voorkeursalternatief is in eerst per deeltraject samengesteld. Vervolgens is gekeken naar een logische samenhang tussen de verschillende deeltrajecten. Dat wil zeggen dat is gekeken hoe het voorkeursalternatief goed van het een op het andere deeltraject aansluit. Bij het ontwikkelen van het voorkeursalternatief is recht gedaan aan het huidige karakter van de dijk. De keuze van het voorkeursalternatief respecteert dus zo veel mogelijk het huidige landschap en beperkt daarmee de impact op de omgeving. De beoordeling aan de hand van het afwegingskader heeft geleid tot herleidbare keuzes per deeltraject. Dat betekent dat ook op het gebied van duurzaamheid, techniek en kosten de verschillende effecten zijn afgewogen. Dit voorkeursalternatief veroorzaakt de minste negatieve effecten op deze thema's samen. Het voorkeursalternatief is daarmee consistent en uitlegbaar.

### *Een goed ingepaste dijk*

De dijkversterking vindt plaats in bestaand gebied, met aanwezige waarden en functies. Dit betekent dat er aandacht moet zijn voor het goed inpassen van de dijkversterking. Enerzijds heeft dit betrekking op het goed inpassen van de dijk in het landschap (ruimtelijke verschijningsvorm). Anderzijds heeft dit ook betrekking op het inpassen van de dijk nabij ruimtelijke waarden en functies rondom de dijk, zoals natuurwaarden bij Scherenwelle of bebouwing langs de dijk bij IJsselmuiden. Het voorkeursalternatief heeft geen groot effect op aanwezige waarden en functies (zoals woningen, hoofdinfrastructuur, natuur), en sluit aan bij het karakter van de IJsseldijk en bij het omliggende landschap (zie ook het Ruimtelijk Kwaliteitskader).

Omdat de dijkversterking nabij de rivier wordt ingepast, is het ook belangrijk dat rekening wordt gehouden met het rivierbed en de rivierafvoer. Het rivierbed heeft de belangrijke functie om voldoende ruimte te bieden bij hoogwater. Een binnendijks of constructief alternatief behoudt de ruimte voor de rivier en draagt zo bij aan een klimaatrobuuste en toekomstbestendige dijkversterking. Bij voldoende ruimte aan de binnenzijde van de dijk heeft een binnendijkse versterking bij dit voorkeursalternatief dan ook de voorkeur gehad boven een buitendijkse versterking. Alleen wanneer er aan de binnendijkse zijde grote effecten zijn op omgeving is gekozen voor een (beperkte) buitendijkse versterking.

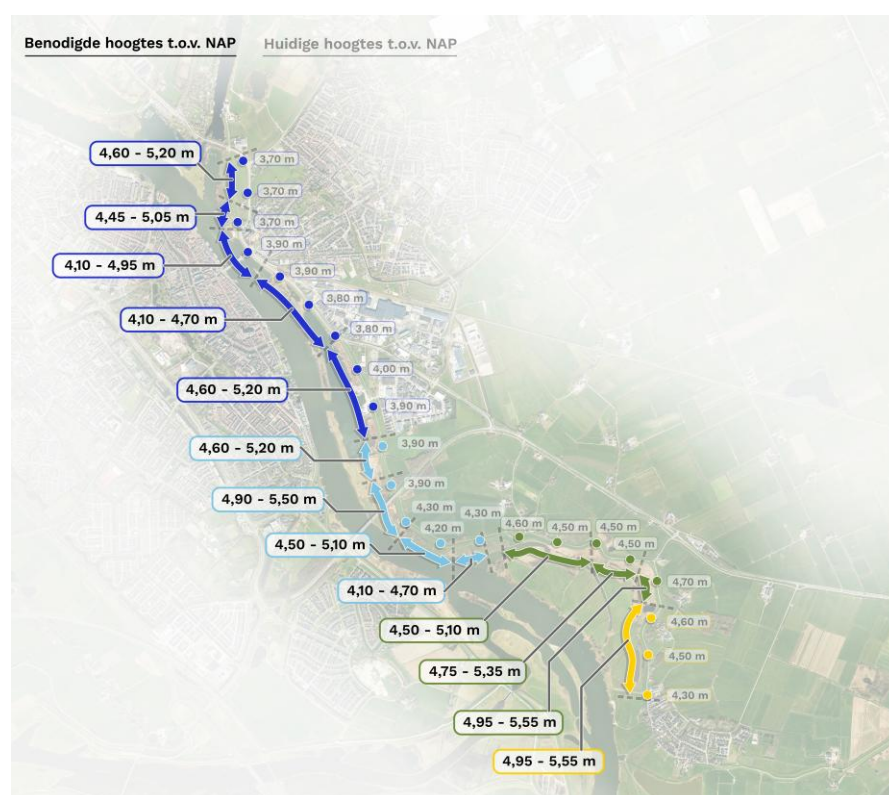
### *Een duurzame dijk*

Een dijkversterking met grond is duurzamer, beter beheerbaar en toekomstbestendiger dan constructie. Daarom bestaat het voorkeursalternatief vaak uit een alternatief in grond. Op een aantal deeltrajecten zijn de effecten van een alternatief zo groot dat het voorkeursalternatief bestaat uit een constructie. Dit geldt bijvoorbeeld voor deeltraject 6.2 (Spoorlanden) waar de beschikbare ruimte zeer beperkt is door bebouwing van IJsselmuiden en smalle uiterwaarden aan de rivierzijde. Daarnaast speelt dit ook bij alternatieven die een groot ruimtebeslag in grond vragen, zoals bij deeltraject 2. Op sommige deeltrajecten wordt vanwege negatieve effecten, bijvoorbeeld impact op omgeving door ruimtebeslag, gekozen voor een combinatie van grond met constructie. Het waterschap streeft ernaar de dijkversterking uit te voeren met zoveel mogelijk hergebruik van materialen, waarbij ook wordt ingezet op het vergroten van de biodiversiteit.

### *Hoe hoog wordt de dijk?*

Van Wilsum tot IJsselmuiden (deeltrajecten 3.2 tot en met 6.4) moet de dijk verhoogd worden om aan de norm te voldoen. In de verkenning is onderzocht hoeveel de dijk omhoog moet. De ingeschatte hoogte kent onzekerheden die in de loop van het project steeds kleiner worden. Vooral in de deeltrajecten rond IJsselmuiden is de mate waarin de dijk verhoogd moet worden een belangrijk aandachtspunt. Dat komt onder andere doordat een dijkverhoging het zicht op het beschermd stadsgezicht Kampen belemmert.

De hoogte is afhankelijk van de locatie binnen het deeltraject, de oriëntatie van de dijk ten opzichte van de wind, de huidige hoogte van de dijk, de verwachte bodemdaling en de bodemgesteldheid. Daarom is nu nog niet eenduidig aan te geven hoe hoog de dijk over een geheel dijktraject moet worden. In figuur 15 is aangegeven welke hoogte de dijk moet krijgen ten opzichte van NAP. In grijs is weergegeven wat de huidige hoogte ten opzichte van NAP is.



*Figuur 15 Bandbreedtes van de hoogte van de dijk*

### *Het voorkeursalternatief voldoet aan de randvoorwaarden*

Het voorkeursalternatief is getoetst aan de randvoorwaarden. Het lost de gehele waterveiligheidsopgave op en kan technisch worden gemaakt. Het voorkeursalternatief is uitvoerbaar. Hoewel de vergunningen pas in de planuitwerking formeel worden aangevraagd en de financiering nog definitief geregeld moet worden, blijkt op basis van de informatie die nu beschikbaar is dat het voorkeursalternatief ook vergunbaar is binnen de kaders van wet- en regelgeving en te financieren is.

## 5.2. Wat is het concept voorkeursalternatief per deeltraject?

Deze paragraaf geeft een korte beschrijving met een kaart van het VKA per deeltraject. Op de kaarten zijn ook maatwerklocaties aangegeven. Deze locaties worden in de planuitwerking verder uitgewerkt. Zie voor een uitleg daarover paragraaf 5.5. Ook is een indicatie gegeven van de werkstroken die nodig zijn om de dijkversterking straks uit te kunnen voeren. Meer daarover is te lezen in paragraaf 5.5.3. De verschillende onderdelen van de kaarten zijn hieronder toegelicht in een legenda:



Figuur 16 Legenda bij kaarten concept VKA per deeltraject

De factsheets in de bijlage geven een meer uitgebreide toelichting op de beoordeling van de kansrijke alternatieven en het VKA. Ze bieden een overzicht van de alternatieven per deeltraject, inclusief de beoordeling, en tonen op welke trajecten er maatwerklocaties zijn. De bijlage begint met een handreiking om de factsheets beter te kunnen lezen en begrijpen.

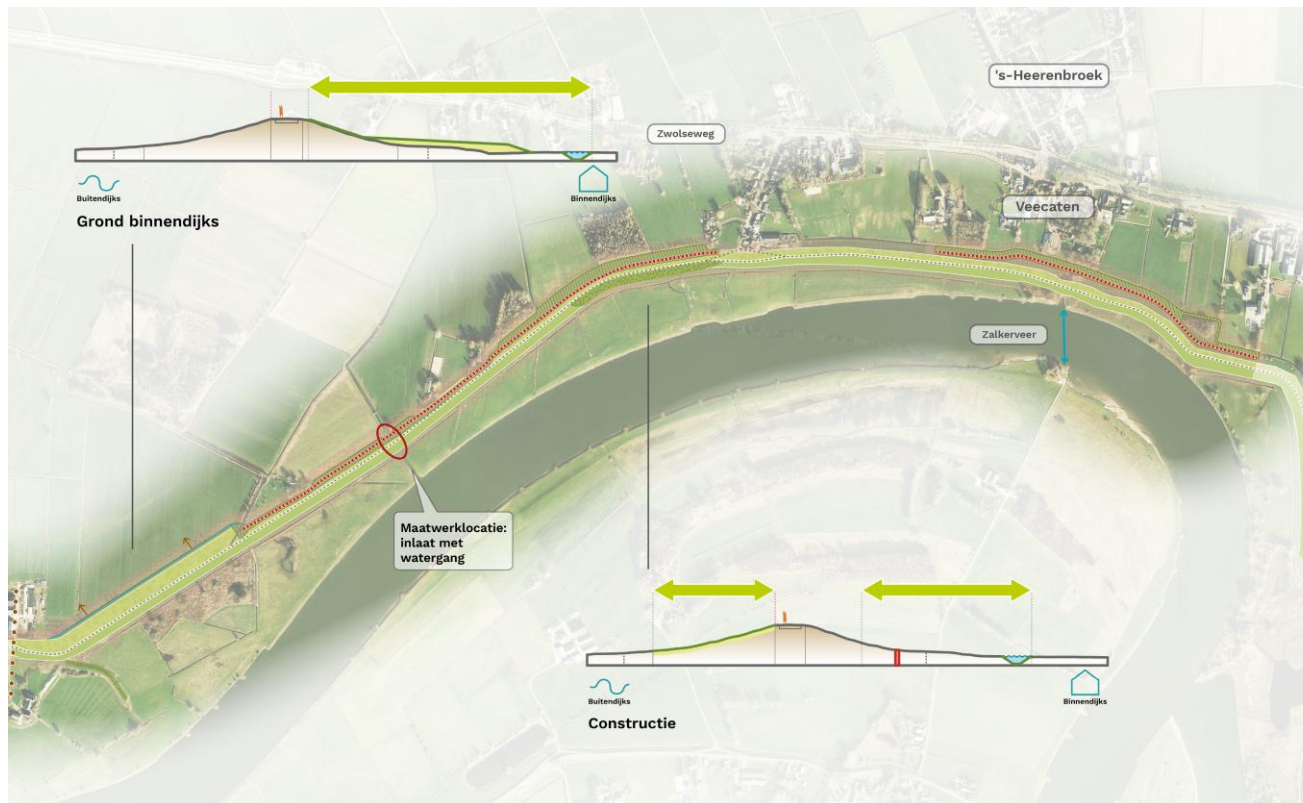
In de verkenning is de versterkingsopgave voor deeltraject 1 bij de Vreugderijkerwaard onderzocht. Uit de verkenning blijkt dat in deeltraject 1 geen dijkversterking nodig is. Daarom start deze paragraaf met deeltraject 2.



### 5.2.1. Deeltraject 2 's-Heerenbroek

In deeltraject 2 bestaat het voorkeursalternatief uit twee verschillende alternatieven:

- In het oostelijk deel van het deeltraject is piping een probleem. Hier is het voorkeursalternatief een **constructie**. Dit alternatief vraagt de minste ruimte en heeft daardoor (veel) minder impact op de omgeving. Bij dit alternatief worden geen sloten gedempt, waardoor er geen effect is op de waterhouding en op de binnendijkse landbouwgrond. Het is bovendien eenvoudiger uitvoerbaar en heeft lagere investeringskosten dan grond binnendijks. De constructie is niet zichtbaar in het landschap.
- In het meest westelijke deel is zowel piping als stabiliteit een probleem. Daar is het voorkeursalternatief **grond binnendijks**. Een alternatief in grond is een meer duurzame en toekomstbestendige manier om de stabiliteit van de dijk te verbeteren. De impact op de omgeving is hier minder groot. Dit alternatief vraagt wel ruimte op landbouwgrond.



### 5.2.2. Deeltraject 3.1 Wilsum-Oost

In dit deeltraject is alleen de grasbekleding op het binnentalud aan verbetering toe. Dit is op één manier op te lossen. Er is daarom één kansrijk alternatief onderzocht, namelijk grond binnendijks. Het voorkeursalternatief is dan ook **grond binnendijks**. Dit alternatief heeft geen permanente impact op de omgeving en is goed uitvoerbaar en beheerbaar.

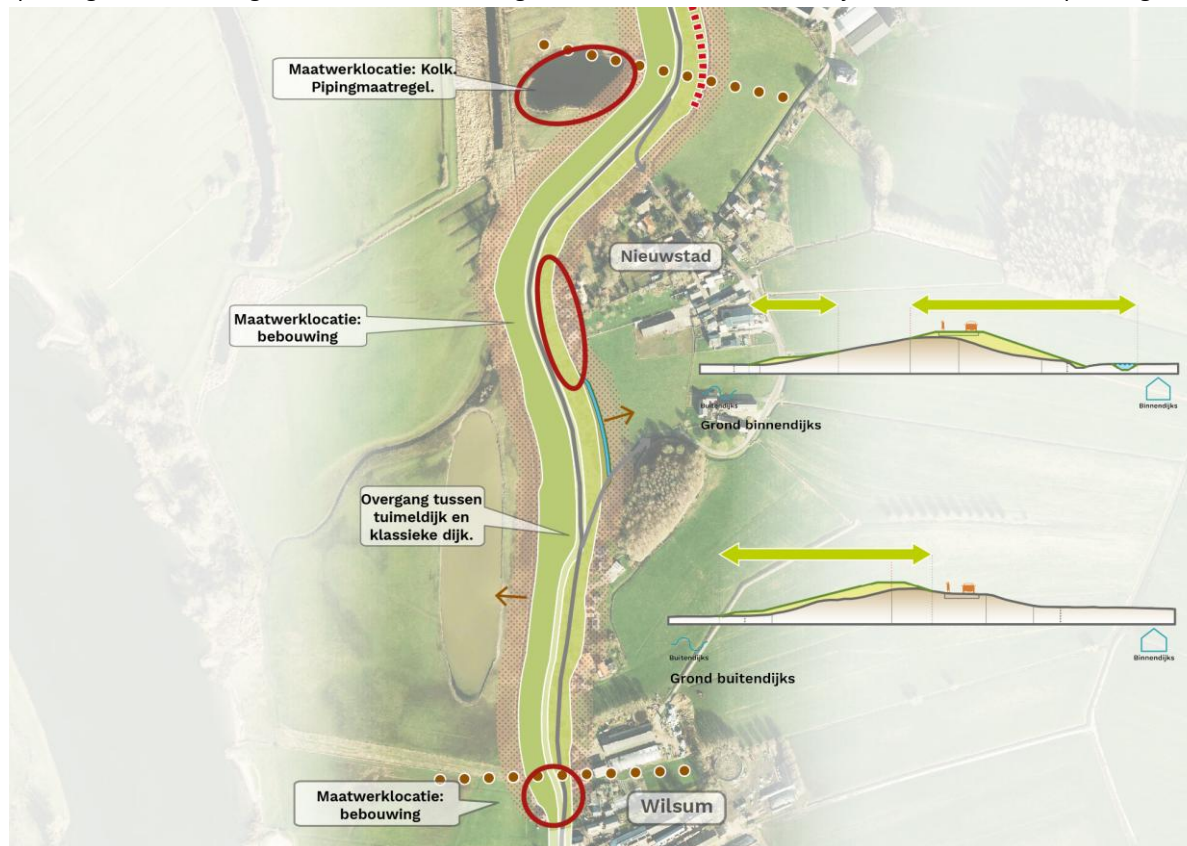


### 5.2.3. Deeltraject 3.2 Wilsum-West

In dit deeltraject bestaat het voorkeursalternatief uit twee verschillende alternatieven:

- Net ten noordwesten van Wilsum is het voorkeursalternatief **grond buitendijks**. De huidige tuimeldijk wordt verhoogd en verbreed richting de rivier. Aan de binnendijkse zijde staan woningen dicht op de dijk, waardoor een binnendijkse versterking zeer grote negatieve effecten heeft voor de woningen. De effecten aan de buitenzijde van de dijk zijn doorgerekend voor rivierkunde en vallen binnen de norm. De buitendijkse versterking heeft wel impact op de buitendijkse natuurwaarden.
- In het noordelijke stuk bij Nieuwstad is het voorkeursalternatief **grond binnendijks**. De huidige vorm van de dijk houden we daarbij aan, de dijk wordt hoger en breder. Aan de buitenzijde bevinden zich hier belangrijke natuurwaarden, waardoor een buitendijkse versterking moeilijk vergunbaar is. Deze binnendijkse versterking heeft wel impact op wonen, omdat de dijk dicht op de woningen komt te liggen en de weg ook meer naar binnen opschuift.

Door deze twee alternatieven te combineren wordt het meest rekening gehouden met de landschappelijke kenmerken, de aanwezige natuurwaarden, bebouwing en rivierkunde. Tussen het noordelijke en zuidelijke deel wordt in de planuitwerkingsfase een goede overgang ontworpen, waarbij rekening wordt gehouden met een goede inpassing van de woningen. De alternatieven in grond vormen voor dit deeltraject een duurzame oplossing.



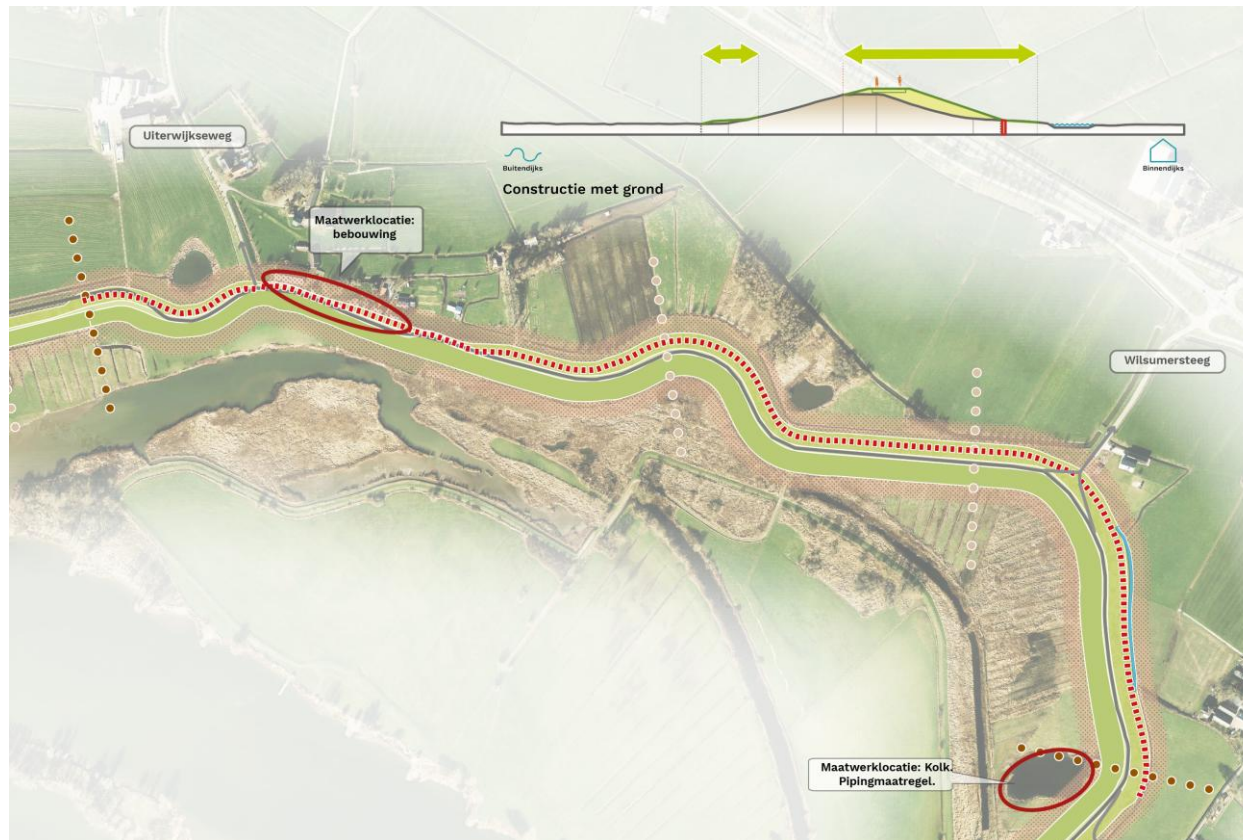


#### 5.2.4. Deeltraject 4 Scherenwelle

Voor dit deel van de dijk is het voorkeursalternatief **constructie met grond**. Dit alternatief vraagt minder ruimte dan de andere alternatieven, waardoor de impact op de omgeving relatief beperkt blijft. De dijk behoudt haar huidige vorm en uitstraling, wat bijdraagt aan de herkenbaarheid van het landschap. Om de dijk goed te kunnen beheeren is aan de buitenzijde van de dijk een aanpassing nodig aan de onderhoudsberm.

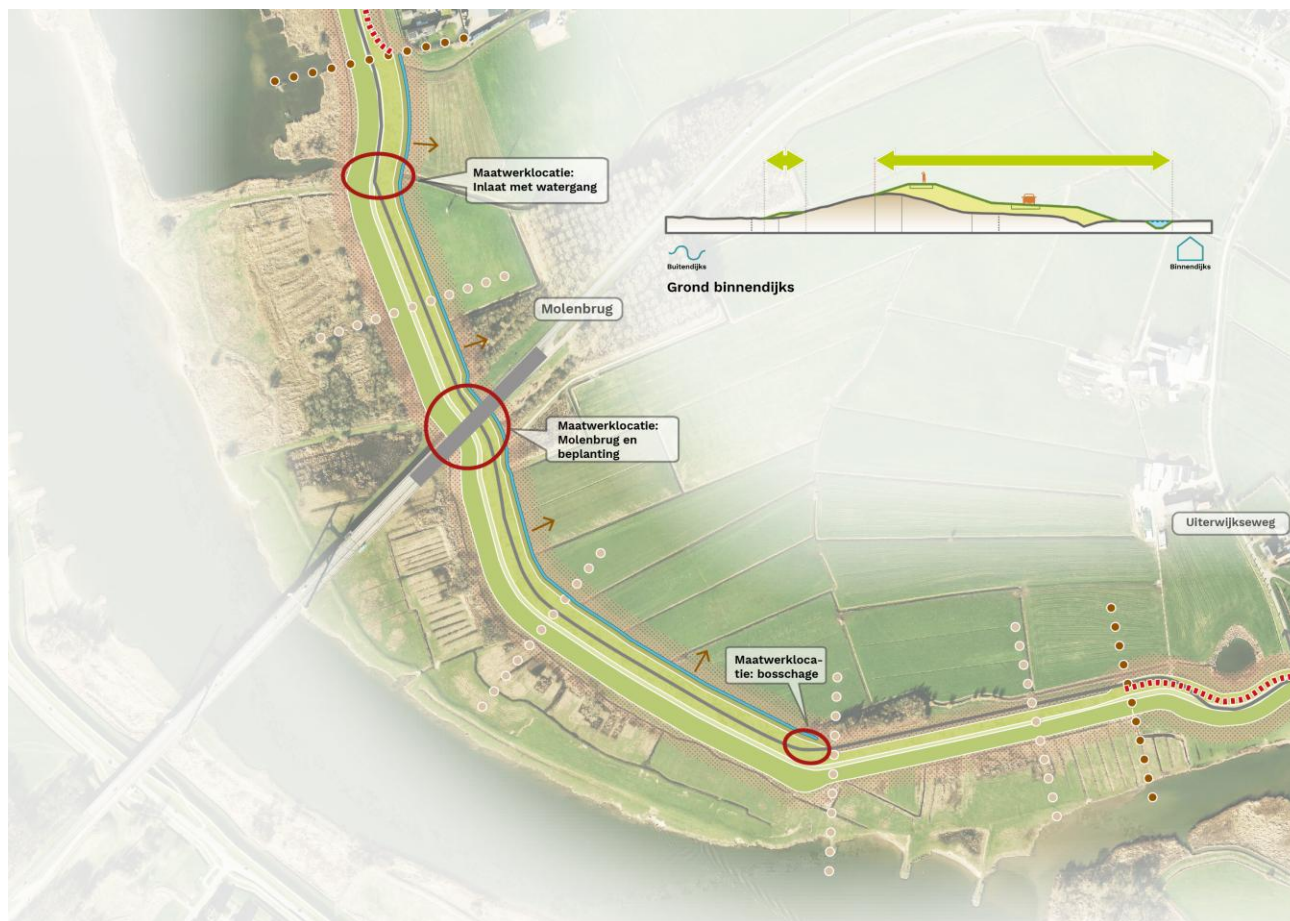
Hoewel alle alternatieven negatieve effecten hebben op de natuur vanwege de ligging binnen het Natuurnetwerk Nederland, zijn deze effecten bij de constructie met grond het meest beperkt. Daarnaast is dit alternatief goedkoper dan de andere opties. Andere alternatieven brengen grotere nadelen met zich mee: grond buitendijks heeft negatieve effecten op Natura 2000-gebieden en op rivierkunde en grond binnendijks vereist meer ruimte, wat onder andere ten koste gaat van landbouwgrond.

Constructie met grond is daarom het voorkeursalternatief voor dit dijktraject.



### 5.2.5. Deeltraject 5 De Naters

Voor dit dijktraject is het voorkeursalternatief **grond binnendijks**, waarbij ook de weg wordt aangepast. Om de dijk goed te kunnen beheren is aan de buitenzijde van de dijk een aanpassing nodig aan de onderhoudsberm. Hoewel dit alternatief iets duurder is en effecten heeft op landbouw door het benodigde ruimtebeslag, wegen deze nadelen niet op tegen de grote negatieve effecten van het alternatief grond buitendijks. In de uiterwaarden bevinden zich namelijk hoge natuurwaarden en is het rivierbed smal, waardoor de effecten van een buitendijkse versterking voor natuur en rivierkunde zeer negatief zijn. Om deze reden is het binnendijkse alternatief, ondanks de iets hogere kosten en impact op landbouw, het voorkeursalternatief.



### 5.2.6. Deeltraject 6.1 IJsselmuiden – Tasveld

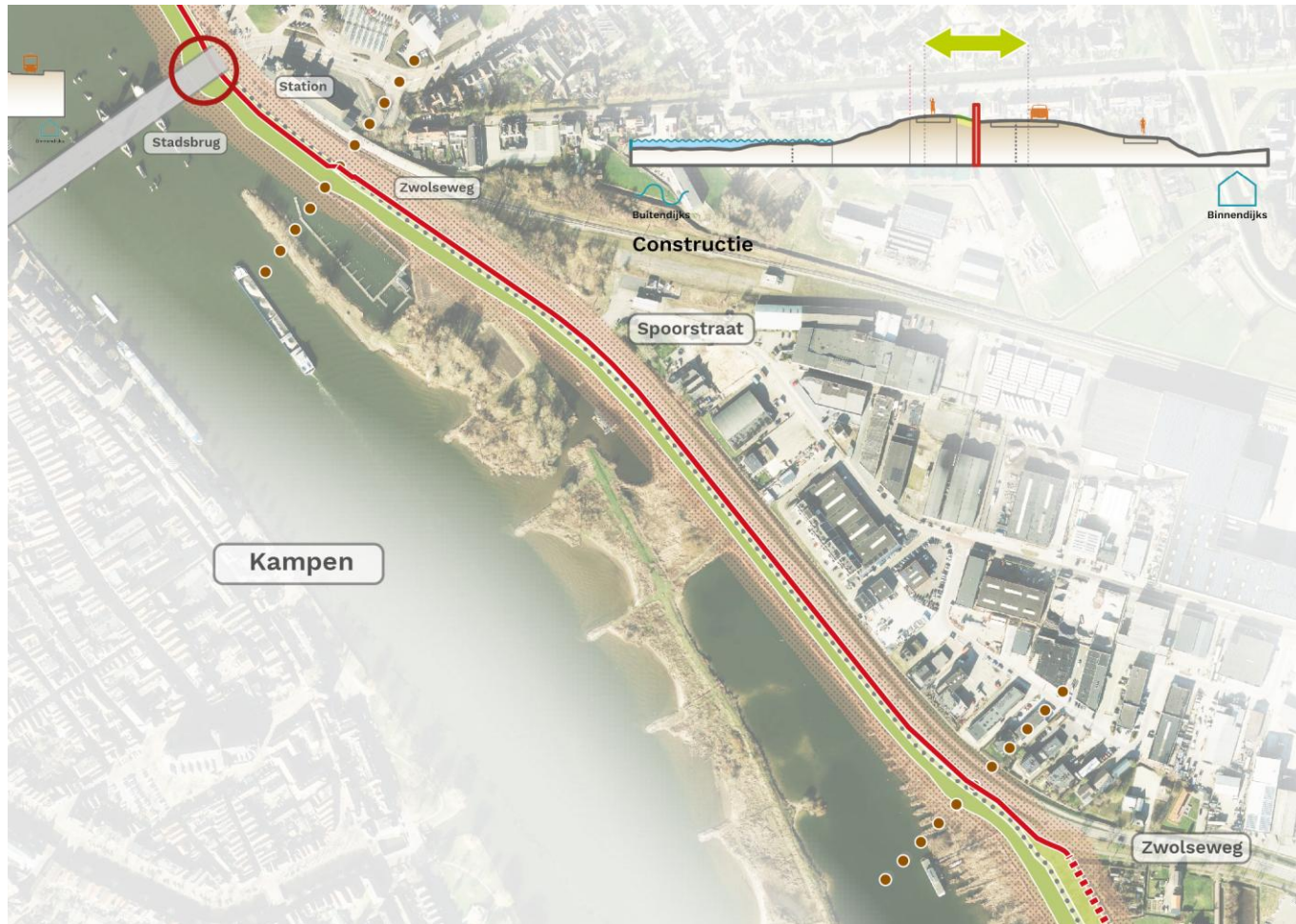
Het voorkeursalternatief is **constructie met grond**. Met dit alternatief blijft de huidige vorm van de dijk behouden. Zowel dit alternatief als het alternatief grond binnendijks hebben negatieve effecten op Natuurnetwerk Nederland. Vanwege de nabijheid van bebouwing is dit alternatief eenvoudiger uitvoerbaar en beheerbaar en heeft het minder impact op de omgeving dan grond binnendijks. Tot slot heeft dit voorkeursalternatief de laagste kosten.





### 5.2.7. Deeltraject 6.2 IJsselmuiden - Spoorlanden

Het voorkeursalternatief is **constructie**. Dit alternatief vraagt minder ruimte dan de andere alternatieven en heeft daardoor de minste negatieve effecten op de omgeving. Daarnaast zijn de kosten voor dit alternatief lager dan de andere alternatieven. Bij de alternatieven grond binnendijs en grond buitendijs vormt de zettingsgevoeligheid van de bodem een aandachtspunt. De constructie is een verticale constructie op of langs de tuimeldijk, uitsluitend nodig voor hoogte. In de planuitwerking wordt de inpassing van de constructie verder onderzocht en uitgewerkt. Daarbij wordt onder andere gekeken naar de verkeersfuncties in het gebied.





#### 5.2.8. Deeltraject 6.3 IJsselmuiden – Station

Het voorkeursalternatief is een **enkelvoudige constructie** met een golfremmende maatregel aan de rivierzijde. Door de golfremmende maatregel hoeft de constructie minder hoog te worden. Deze golfremmende maatregel zorgt voor een negatief effect door de opstuwing en afname van waterberging. Deze effecten zijn doorgerekend en vallen binnen de regels die Rijkswaterstaat daaraan stelt. Beide alternatieven (ook de meervoudige constructie) hebben een negatief effect op het zicht op Kampen. Voor de enkelvoudige constructie zijn de kosten lager. Ook is het ruimtebeslag meer beperkt, zijn de effecten voor de woningen kleiner en een enkelvoudige constructie beter te beheren voor het waterschap.

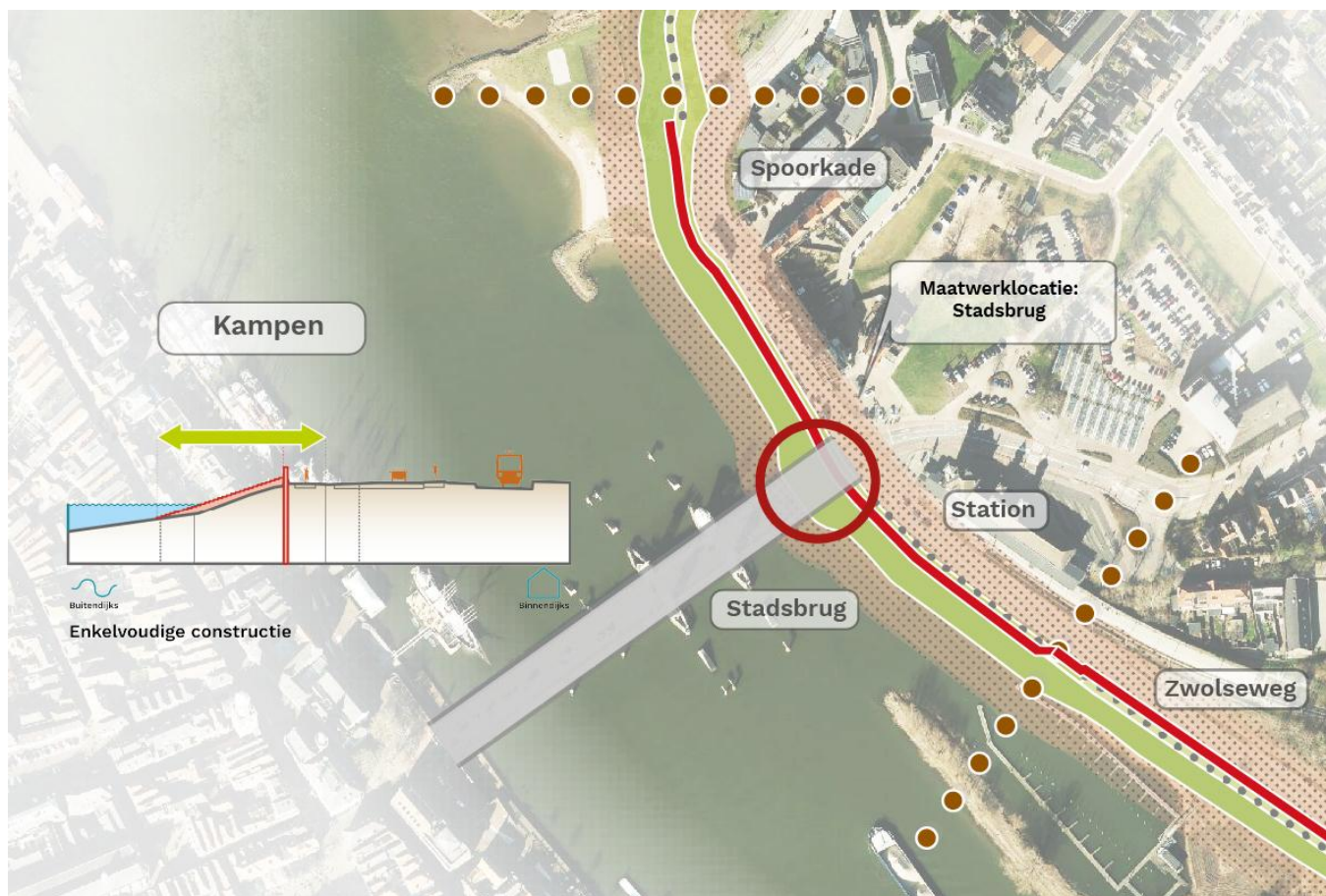
#### Waarom is de meervoudige constructie afgefallen?

Uit de uitwerking van de kansrijke alternatieven blijkt dat de meervoudige constructie alleen mogelijk is voor het deel aan de stationszijde van de Stadsbrug Kampen. De Zwolseweg ligt hier voldoende hoog om overslaand water bij extreem hoogwater met maatregelen terug te laten stromen naar de IJssel. Aan de benedenstroomse zijde van de Stadsbrug Kampen is dit niet mogelijk aangezien de weg daar te laag is. Opgevangen water ten tijde van extreem hoogwater stroomt alleen terug als hier een kunstmatige bak wordt aangelegd inclusief forse coupures. De grote negatieve effecten van deze coupures voor de woningen wegen niet op tegen de effecten van het alternatief enkelvoudige constructie. Bij de meervoudige constructie wordt de ruimte die wettelijk gezien bij de kering hoort bovendien twee keer zo breed. Daarmee neemt ook het beheer en onderhoud van de kering toe.

#### Aandachtspunten planuitwerking

De negatieve effecten op de rivier, de negatieve effecten op het zicht op Kampen en de wensen voor de inrichting van het gebied maken een dijkversterking in dit deeltraject uitdagend. Daarom onderzoeken we in de volgende fase verschillende varianten van een enkelvoudige constructie. Hiervoor vinden met gemeente Kampen gesprekken plaats over de inrichting van het gebied. Het zicht op Kampen speelt hierbij een belangrijke rol. Een van de varianten van het alternatief 'enkelvoudige constructie' is een demontabele kering. Daarmee wordt de dijk alleen in noodsituaties opgebouwd en kan de hoogte van de nieuwe dijk voor de dagelijkse situatie worden beperkt. Uit onderzoek blijkt dat deze oplossing zeer hoge investeringskosten kent en een hogere beheerinspanning dan een vaste kering. Daarom voldoet een demontabele kering niet aan de randvoorwaarden van het project. De demontabele kering wordt daarom niet verder onderzocht. Er zijn nog andere mogelijkheden om de benodigde hoogte van de dijk hier te beperken zoals verschillende (golfremmende) maatregelen aan de buitenzijde van de dijk. In de volgende fase worden hiervoor diverse varianten onderzocht.

De gemeente Kampen heeft voor dit deeltraject meekoppelkansen onderzocht: de herinrichting van het stationsgebied IJsselmuiden en het maken van een toeristische onderdoorgang (zie paragraaf 5.5.2 voor meer informatie). Beide kansen worden verder uitgewerkt in de planuitwerking. Aan het eind van de verkenning wordt deze keuze definitief gemaakt.



#### 5.2.9. Deeltraject 6.4 IJsselmuiden – Frieseweg

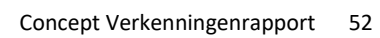
In dit deeltraject bestaat het voorkeursalternatief uit een combinatie van twee alternatieven:

- Stroomopwaarts van de Pieter Hoeve is het voorkeursalternatief **grond binnendijks**. Aan de buitendijkse zijde ligt hier een Natura 2000-gebied, waardoor een alternatief grond buitendijks grote negatieve effecten heeft op de natuur. Bovendien zijn de kosten van het binnendijkse alternatief hier lager.
- Stroomafwaarts van de Pieter Hoeve is het voorkeursalternatief **grond buitendijks**. In dit gebied wordt de bestaande tuimeldijk uit een eerdere dijkversterking verhoogd en verbreed. Omdat zich aan de binnendijkse zijde veel woningen bevinden, voorkomt een buitendijks alternatief hier een aanzienlijke impact op de omgeving. Vergeleken met het andere kansrijke alternatief waarbij de weg volledig opgepakt zou moeten worden heeft dit voorkeursalternatief daarnaast veel minder effecten op verkeer en is het duurzamer en beter uitvoerbaar.

Door deze combinatie van alternatieven ontstaat één voorkeursalternatief dat het landschap herkenbaar houdt en de belangrijkste negatieve effecten op natuur en omgeving zoveel mogelijk beperkt.

#### Waarom is stroomafwaarts van de Pieter Hoeve geen binnendijks alternatief mogelijk?

Aan de binnenzijde van de dijk bevinden zich veel woningen en tuinen. Een binnendijks alternatief inpassen is technisch zeer complex en heeft, door het grote ruimtebeslag, grote negatieve effecten voor particuliere tuinen en woningen. De rivierkundige effecten van een buitendijks alternatief zijn beperkt waardoor het buitendijkse alternatief weinig vergunbaarheidsrisico's kent. Gecombineerd met de milieueffecten die gepaard gaan met de dijkversterking en de landschappelijke inpassing, is grond buitendijks het VKA voor het stroomafwaartse deel.





### 5.3. Effecten van het voorkeursalternatief

Het VKA is zo bepaald dat negatieve effecten waar mogelijk beperkt zijn. Toch zijn niet alle effecten te voorkomen. De effecten zijn beschreven in het hoofdrapport MER en per deeltraject samengevat in de factsheets. De belangrijkste effecten van het VKA zijn:

- **Woon- werk- en leefmilieu:** Uit de verkenning blijkt dat bij alle woningen maatwerkoplossingen mogelijk zijn om de woningen te kunnen behouden. De dijkversterking heeft wel tijdelijk of permanent ruimtebeslag op percelen/tuinen van woningen, bedrijven, landbouwgrond en recreatiefuncties. Hierdoor is mogelijk sprake van gebruiksbeperkingen, afname van oppervlak van (landbouw)percelen, kap van vegetatie en hinder tijdens de uitvoeringsfase.
- **Cultuurhistorie en archeologie:** Het voorkeursalternatief sluit aan bij de huidige ruimtelijke karakteristiek van de dijk en bouwt hierop voort met de voorgestelde dijkversterking. Het landelijke, groene karakter en de ruimtelijke diversiteit van de dijk en haar omgeving blijven behouden, evenals de eenheid en continuïteit over een langere lengte. Wel heeft de noodzakelijke verhoging van de dijk ter hoogte van IJsselmuiden (deeltrajecten 6,2, 6.3 en 6.4) een effect op het zicht op Kampen, dat geldt als beschermd stadsgezicht. Daarnaast leidt de toepassing van een verticale constructie in deeltraject 6.2 tot een afname van het groene, landelijke karakter.
- **Natuur:** Bij de keuze van het voorkeursalternatief is rekening gehouden met het behoud van natuurwaarden. Effecten op natuur zijn echter niet te voorkomen. Het ruimtebeslag van de dijkversterking, de kap van houtopstanden, het gebruik van klei en de wijze van uitvoeren leiden tot tijdelijke en permanente effecten op natuur. De effecten op wettelijk beschermde natuurgebieden (N2000 en NNN) concentreren zich voornamelijk in de deeltrajecten 3, 4 en 5.
- **Rivierkunde:** Op stukken van deeltraject 3.2 en 6.4 liggen aan de binnenzijde van de dijk woningen waardoor daar een binnendijks alternatief niet mogelijk is zonder grote negatieve effecten. Dit geldt ook voor deeltraject 6.3, waar veel gebruiksfuncties aan de binnenzijde van de dijk liggen. De dijk wordt op die plekken buitendijks versterkt, wat leidt tot een afname van het rivierbed. De effecten op rivierkunde zijn doorgerekend en deze vallen binnen de toegestane marges. Ook waar er aan de buitenzijde een onderhoudsstrook aangelegd wordt als onderdeel van een binnendijkse versterking (deeltraject 4 en 5) vallen de effecten binnen de toegestane marges.
- **Bodemkwaliteit:** Door de toepassing van veel alternatieven met grond waarbij ook een deel van de huidige grond wordt vervangen wordt, op bijna alle trajecten de bodemkwaliteit verbeterd ten opzichte van de huidige situatie. Alleen voor de alternatieven constructie, dus een deel van deeltraject 2 en deeltrajecten 6.2 en 6.3 blijft de bodemkwaliteit gelijk.
- **Duurzaamheid:** Door de toepassing van veel alternatieven met grond leent de versterkingsopgave zich uitstekend voor het inzetten van circulair hergebruik van grond. Ook bestaan er in alle trajecten kansen voor verbetering van de biodiversiteit.
- **Hinder tijdens de uitvoering:** De dijkversterking vindt plaats in een gebied met veel gebruiksfuncties. Op alle trajecten ontstaat hinder tijdens de uitvoeringsfase. Op deeltrajecten 6.2 tot en met 6.4 wordt vanwege de aanwezigheid van prominente infrastructuur meer hinder verwacht. Hierbij moet ook worden gedacht aan het omleiden van verkeer vanwege het tijdelijk afsluiten van wegen en hinder voor calamiteitsroutes.

Het hoofdrapport MER en bijbehorende deelrapporten bevatten een volledig overzicht van maatregelen om de verschillende effecten te voorkomen, te beperken of te compenseren. In de planuitwerkingsfase worden deze maatregelen verder uitgewerkt.

#### **5.4. Resultaten bestuurlijke opdracht**

Het Algemeen Bestuur heeft bij de start van de verkenning een aantal onderzoeksopdrachten meegegeven. Het resultaat hiervan is:

##### *Toekomstbestendig plan*

Met dit voorkeursalternatief voldoet de IJsseldijk aan de norm uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (voorheen Waterwet). Daarmee is de dijk voor de lange termijn weer op orde.

In de verkenning hebben we aandacht gehad voor de uitbreidbaarheid van de maatregelen in de toekomst en voor een dijkversterking waar we op lange termijn geen spijt van krijgen. Mede daarom is in verschillende deeltrajecten de voorkeur gegeven aan een alternatief met grond in plaats van een alternatief met constructie, tenzij de negatieve effecten zeer groot of de kosten zeer hoog waren. In veel deeltrajecten bestaat het VKA uit een binnendijks alternatief: dit is het meest toekomstbestendig. Een binnendijks alternatief vraagt geen ruimte in het rivierbed. Dit draagt bij aan een klimaatrobuust en toekomstbestendig rivierlandschap en sluit goed aan bij het principe van 'water en bodem sturend'. Alleen bij zeer grote negatieve effecten van een binnendijks alternatief heeft een dijkversterking richting de rivier de voorkeur.

Na de dijkversterking vinden andere ontwikkelingen plaats in het gebied. Voorbeelden hiervan zijn projecten die voortkomen uit ideeën voor een meer toekomstbestendige IJsselvechtdelta en de herijking van de Deltabeslissing. Daarnaast loopt er een verkenning naar drinkwaterwinning in de Koppelerwaard, uitgevoerd door Vitens en Provincie Overijssel. Uit de verkenning blijkt dat de dijkversterking 'geen spijt' is en deze ontwikkelingen niet in de weg zit of onmogelijk maakt. Ook dat draagt bij aan de toekomstbestendigheid van de dijkversterking.

##### *Kansen voor een betere beleving van de dijk*

In de verkenning zijn kansen voor een betere beleving van de dijk (zie 2.3.2) en kansen voor biodiversiteit (zie 2.3.3) geïnventariseerd en onderzocht. Paragraaf 5.5.2 laat zien welke kansen haalbaar zijn. Met de gemeente Kampen onderzoeken we de combinatie van herinrichting van de stationsomgeving en de dijkversterking in IJsselmuiden. Hiervoor zijn duidelijke afspraken gemaakt over rol- en kostenverdeling.

##### *Toepassing van lokale grond*

Door grond van dichtbij te hergebruiken dragen we bij aan de doelen van het waterschap op het gebied van CO<sub>2</sub>-reductie en verminderen van gebruik van nieuwe materialen. Daarnaast zorgt minder transport voor minder hinder tijdens de dijkversterking. Uit de verkenning blijkt dat het dijkontwerp met een 1:4 buitentalud geschikt is voor het gebruik van lokale grond. Dat betekent dat in de meeste deeltrajecten toepassing van lokale grond zonder extra ruimtebeslag mogelijk lijkt. In sommige deeltrajecten kan het talud eventueel steiler worden ontworpen om nadelige effecten te voorkomen. Hier wordt dan klei voor gebruikt. Ook heeft de verkenning inzicht gegeven in concrete kansen om gebruik te maken van grond die de komende jaren vrijkomt vanuit projecten in de omgeving.



In de planuitwerkingsfase proberen we concrete afspraken te maken over het gebruik en de tijdelijke opslag van lokale grond. Voorwaarden daarbij zijn dat de kwaliteit van de grond voldoende is en dat geschikte depot-locaties worden gevonden om grond op te slaan tot de uitvoeringsfase.

## **5.5. Aandachtspunten voor de planuitwerking**

In de verkenning is onderzoek gedaan naar de beste oplossing voor de dijkversterking. Omdat een dijkversterking plaatsvindt in een gebied met veel functies en waarden, is het niet te voorkomen dat de gekozen oplossing voor negatieve effecten zorgt. Aandachtspunten zijn meegegeven voor de volgende fase, met als doel de impact van de dijkversterking te beperken. Dit betekent niet dat daarmee de effecten die optreden altijd kunnen worden voorkomen of kunnen worden opgelost. Het betekent dat WDOdelta voor deze locaties de effecten waar mogelijk probeert te beperken. Specifieke aandachtspunten staan in de factsheets per deeltraject en in het MER.

### **5.5.1. Maatwerklocaties**

Het voorkeursalternatief is in de basis toepasbaar op een deeltraject als geheel. Voor een aantal deeltrajecten heeft het voorkeursalternatief ruimtebeslag op woningen of natuur/objecten met beschermde status. Daar is maatwerk nodig om de woningen of natuur te behouden. Dit worden maatwerklocaties genoemd. Op deze locaties wijken we af van het voorkeursalternatief en kiezen we in de volgende fase van het project een andere oplossing. Uit de verkenning blijkt dat er bij alle woningen maatwerkoplossingen mogelijk zijn waarmee de woningen behouden kunnen blijven. In de planuitwerking onderzoekt het waterschap in overleg met grondeigenaren en bevoegd gezag wat de meest passende maatwerkoplossing is.

### **5.5.2. Meekoppelkansen met de dijkversterking**

In paragraaf 2.3 zijn de meekoppelkansen benoemd die in de verkenning zijn onderzocht. Het resultaat van het onderzoek is:

1. Groot onderhoud van de Zwolseweg in IJsselmuiden.  
Het combineren van groot onderhoud met de dijkversterking heeft voordelen voor het gebied: minder hinder door werkzaamheden samen met de dijkversterking uit te voeren en minder maatschappelijke kosten (werk met werk maken). Met dit voorkeursalternatief blijft deze meekoppelkans mogelijk. De gemeente is voornemens om het groot onderhoud van de Zwolseweg te koppelen aan de dijkversterking en dit verder uit te werken in de planuitwerking. Aan het eind van de verkenning wordt deze keuze definitief gemaakt.
2. Aansluiting herstructurering industriegebied Spoorlanden op de dijk.  
De plannen voor de herinrichting van het industriegebied Spoorlanden liggen op dit moment stil. De gemeente heeft besloten om dit niet verder te onderzoeken met de dijkversterking.
3. Aansluiting (toeristische) onderdoorgang Stadsbrug op de dijk.  
Een onderdoorgang onder de Stadsbrug draagt bij aan een betere beleving van het gebied en verbetert de (wandel)route tussen het station, het paviljoen en de haven. De onderdoorgang kan ook los van de dijkversterking worden gerealiseerd. Met dit voorkeursalternatief blijft deze meekoppelkans mogelijk. De gemeente is voornemens om de onderdoorgang Stadsbrug op de dijk te koppelen aan de dijkversterking en dit verder uit te werken in de planuitwerking. Aan het eind van de verkenning wordt deze keuze definitief gemaakt.

4. Herinrichting van het stationsgebied in IJsselmuiden.  
De herinrichting van het stationsgebied verbetert de ruimtelijke kwaliteit en beleving van het gebied, draagt bij aan een optimale inpassing van de dijkversterking en het zicht op het beschermd stadsgezicht Kampen. Dit kan worden gecombineerd met een verbetering van het stadsfront van IJsselmuiden. Gemeente Kampen is voornemens om te investeren in het stationsgebied om een kwaliteitsimpuls te geven aan het gebied. Bewoners en belanghebbenden worden betrokken bij de keuzes die de gemeente hierin maakt. Daarnaast wordt gewerkt aan het mobiliteitsplan vanuit gemeente Kampen, hierin moet duidelijk worden hoe het stationsgebied verkeerskundig kan worden ingericht. In de planuitwerkingsfase gaan waterschap en gemeente dit verder uitwerken.
5. Aanleggen fietspad op de dijk bij De Naters.  
De aanleg van een fietspad op de kruin van de dijk heeft negatieve effecten op natuurwaarden en levert daardoor onzekerheid op het verkrijgen van een natuurvergunning. Deze effecten zijn in het MER beschreven. Daarnaast kent deze meekoppelkans technische uitdagingen ter hoogte van de Molenbrug. Gemeente Kampen heeft besloten om dit niet verder te onderzoeken met de dijkversterking.

Gemeente Kampen is kortom voornemens om de volgende meekoppelkansen in de planuitwerkingsfase verder te onderzoeken als onderdeel van het project:

- Groot onderhoud van de Zwolseweg in IJsselmuiden
- Aansluiting (toeristische) onderdoorgang Stadsbrug op de dijk
- Herinrichting van het stationsgebied in IJsselmuiden

Daarnaast is in de bespreking van het voorkeursalternatief met de BBG naar voren gekomen dat de gemeente Kampen nog een aanvullende meekoppelkans heeft. Dit is het onderzoeken van de verbreding van het fietspad in deeltraject 6.1 IJsselmuiden- Tasveld. Dit zal in de planuitwerkingsfase worden onderzocht. Ook hiervoor geldt dat de definitieve keuze aan het eind van de verkenning wordt gemaakt. Na vaststelling van het voorkeursalternatief door het Algemeen Bestuur worden de afspraken tussen gemeente Kampen en het waterschap over deze kansen vastgelegd in een samenwerkingsovereenkomst (SOK).

### **5.5.3. Uitvoeringswijze en benodigde tijdelijke werkstroken**

De uitvoering van de dijkversterking heeft negatieve effecten in het gebied. Voorbeelden zijn verstoring van natuurwaarden en (geluids)hinder door tijdelijke wegafsluitingen en de aanleg van tijdelijke wegen. In het MER zijn deze negatieve effecten onder het thema natuur en hinder beschreven. In de planuitwerking wordt een uitvoeringsplan opgesteld en worden de tijdelijke effecten van de dijkversterking in meer detail bekend. De effecten van de uitvoeringswijze worden in het MER deel 2 beschreven.

#### *Welke ruimte is nodig voor de dijkversterking?*

De tekeningen van het concept VKA laten de ruimte zien die nodig is voor de versterkte dijk, met daarnaast een arcering. Zowel aan de binnendijkse als aan de buitendijkse zijde van de dijk wordt gereden en/of gewerkt in de uitvoeringsfase van de dijkversterking. Deze arcering geeft daarom een indicatie van de benodigde ruimte voor een werkstrook weer. Deze werkstrook is indicatief, het wil niet zeggen dat dit de uiteindelijke werkstrook wordt of dat al deze ruimte nodig is. Het laat zien dat een dijkversterking een impact heeft die groter is dan de dijk zelf. In de planuitwerkingsfase wordt de benodigde werkruimte duidelijker.

#### 5.5.4. Type constructie bepalen

In de verkenningsfase is nog geen keuze gemaakt voor het soort constructie. Er zijn verschillende mogelijkheden, zoals een damwand, geotextiel en grondverbetering. Voor het bepalen van de effecten is uitgegaan van een verticaal scherm. In de planuitwerking wordt dit verder uitgewerkt en wordt een keuze gemaakt van welke type constructie het best past.

#### 5.5.5. Overgangen deeltrajecten ontwerpen

Voor de locaties waar verschillende deeltrajecten op elkaar aansluiten moet een ontwerp voor de overgang worden gemaakt. In het VKA is voor deze overgangen een grove ontwerpinschatting gedaan. In de planuitwerking worden deze overgangen tussen deeltrajecten uitgewerkt. Een mogelijkheid is dat het ontwerp van één van de deeltrajecten iets doorloopt in het volgende deeltraject of dat op de overgang een tussenvorm wordt uitgewerkt.

#### 5.5.6. Ruimtelijke kwaliteit

Het dijkontwerp in de planuitwerkingsfase wordt op basis van de ontwerpprincipes uit het ruimtelijk kwaliteitskader gemaakt. De factsheets geven per deeltraject aan welke aandachtspunten en ontwerpoptimalisaties er in ieder geval worden onderzocht in de planuitwerkingsfase. De optimalisatie van het ontwerp kan bijvoorbeeld bestaan uit het lokaal beperken van ruimtebeslag door het toepassen van constructies (bijvoorbeeld een damwand of kwelscherm) of het beperken van dijkverhoging door het toepassen van taludverflauwing.

#### 5.5.7. Mitigatie en compensatie

Deze paragraaf geeft een beeld van de te verwachten opgaven en manieren waarop de effecten kunnen worden voorkomen of verkleind. Dit worden ook wel mitigerende en compenserende maatregelen genoemd. Het MER deel 1 en bijbehorende deelrapporten bieden een completer overzicht van de compensatie- en mitigatiemaatregelen. In MER deel 2 (planuitwerkingsfase) worden deze verder uitgewerkt. De verwachting is dat er voldoende mogelijkheden zijn om aan te nemen dat mitigatie en compensatie voor het concept voorkeursalternatief haalbaar is.

#### Natuur

Het VKA leidt op een aantal locaties tot mogelijke negatieve effecten op natuur. Voor deeltraject 5 en deeltraject 6.4 zijn er bijvoorbeeld negatieve effecten op Natura2000-gebied. Dit effect kan niet worden verzacht oftewel worden gemitigeerd. Significant negatieve effecten worden niet verwacht. Maatregelen die voor het beschermen van soorten worden genomen, zoals het beperken van verlichting en het afschermen van de werkzaamheden, kunnen verstoring beperken. Ook heeft de dijkversterking een effect op een aantal NNN-gebieden. Negatieve effecten kunnen door compensatie worden opgeheven. Dit vraagt om het aanleggen van geschikt NNN-gebied op andere plekken. Afhankelijk van de hoeveelheid grond die nodig is voor deze compensatie, kan dit effect hebben op vergunbaarheid en financiering. Voor soortenbescherming en rode lijst soorten wordt, mits mitigerende maatregelen worden opgevolgd, geen negatief effect verwacht op de staat van instandhouding. Wanneer houtopstanden geraakt worden, dient ook compensatie plaats te vinden.

#### Rivierkunde

Bij een beperkt aantal alternatieven ontstaan aandachtspunten voor rivierkunde. Dit geldt voor de locaties waar buitendijks versterkt moet worden; dijktraject 3.2 Wilsum-West, 6.3 IJsselmuiden-stationsgebied en 6.4 IJsselmuiden-Frieseweg. De rivierkundige effecten zijn doorgerekend en vallen binnen de toegestane marges. De vergunbaarheid lijkt daarmee in beeld. In de planuitwerkingsfase wordt het ontwerp verder uitgewerkt en wordt in meer detail bepaald welke opstuwing het ontwerp eventueel veroorzaakt. Dan zal beoordeeld worden of het effect moet worden gemitigeerd. Ditzelfde geldt voor de afname van het waterbergend vermogen.

### Water

Het VKA levert voor sommige aspecten binnen het thema water negatieve effecten op. Zo kunnen ingrepen in het oppervlaktewatersysteem doorwerken in ongewenste vernatting van het grondwatersysteem. Daarnaast wordt op sommige delen ingegrepen op A-en B-watergangen direct naast de dijk. In de planuitwerkingsfase wordt gekeken naar het beperken van de effecten door bijvoorbeeld materiaalgebruik en verlegging van sloten.

### Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Voor de herkenbaarheid van de dijk worden in meerdere alternatieven negatieve effecten verwacht. Voor cultuurhistorie speelt het negatieve effect op het zicht op Kampen een belangrijke rol. Bij sommige alternatieven speelt de archeologische verwachtingswaarde een negatief effect op archeologie een rol. In tabel 4 wordt een overzicht van de mitigerende en compenserende maatregelen voor de belangrijkste thema's weergegeven.

| Thema  | Aspect                          | Maatregelen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natuur | Natura2000                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruimtebeslag waar mogelijk zoveel mogelijk beperken</li> <li>• Beperken van verstoring door toepassen maatregelen t.b.v. soortenbescherming</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|        | Natuurnetwerk Nederland (NNN)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorkomen ruimtebeslag binnen NNN</li> <li>• Terugbrengen van de huidige toplaag</li> <li>• Aanleg van nieuw NNN (elders)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|        | Beschermde soorten Omgevingswet | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werken aan de hand van een ecologisch werkprotocol met daarin voorzorgsmaatregelen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|        | Effecten op rode lijstsoorten   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werken buiten het broedseizoen om effecten op vogels te voorkomen</li> <li>• Werken buiten de kwetsbare periodes van de bever (mei t/m augustus) in de omgeving van verblijfplaatsen, afstand houden tot oeverhol van de bever, niet onnodig stil staan met voertuigen ter hoogte van oeverhol en daar niet onnodig materieel/materiaal opslaan</li> <li>• Werken buiten de kwetsbare periode van grote modderkruiper (maart t/m augustus) en voorafgaand aan het dempen van watergangen exemplaren afvangen en in hetzelfde leefgebied maar buiten de invloedssfeer van het werk weer uitzetten</li> <li>• Als in het plangebied rugstreeppadden aanwezig blijken te zijn, kunnen schermen geplaatst worden om de soort uit het gebied te weren</li> <li>• Uitvoering van werkzaamheden overdag zonder inzet van kunstmatige lichtbronnen om negatieve effecten op bijvoorbeeld bever en vleermuizen te voorkomen</li> <li>• Afscherming van de werkzaamheden, zodat verblijfplaatsen die jaarrond beschermd zijn, blijven functioneren</li> <li>• Compenseren van leefgebied bij aantasting van leefgebied (bijv. hergraven van watergangen)</li> </ul> |
|        | Houtopstanden                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorkomen dat beschermde houtopstanden worden geraakt</li> <li>• Compensatie van geraakte houtopstanden</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Thema                                            | Aspect                       | Maatregelen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rivierkunde</b>                               | Opstuwing                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimalisatie van het dwarsprofiel</li> <li>• Optimalisatie van ruwheidselementen in het naastgelegen stroomgebied</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Water</b>                                     | Oppervlaktewater             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compenseren van gedempte waterlopen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                  | Grondwater                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realisatie van drainage op plekken waar mogelijk wateroverlast optreedt</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                  | Kaderrichtlijn water         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behoud of herstel van bestaande rietoevers</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Landschap, cultuurhistorie en archeologie</b> | Landschap en cultuurhistorie | <p><b>Binnen-en buitendijkse bermen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimaliseren van de hoogte van de berm en deze geleidelijk over laten gaan in het omliggende landschap</li> <li>• Verplaatsen van de locatie van de losliggende buitendijkse berm als natuurwaarden worden geraakt</li> <li>• Behoud van een continu profiel</li> </ul> <p><b>Beplanting</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensatie waar beplantingsstructuren verdwijnen, met oog voor beleving van de dijk</li> <li>• Behoud van lijnstructuren of erfbeplanting en anders algehele compensatie t.b.v. uniformiteit</li> </ul> |

Tabel 4 Overzicht compensatie en mitigatie



## 6. Vervolg

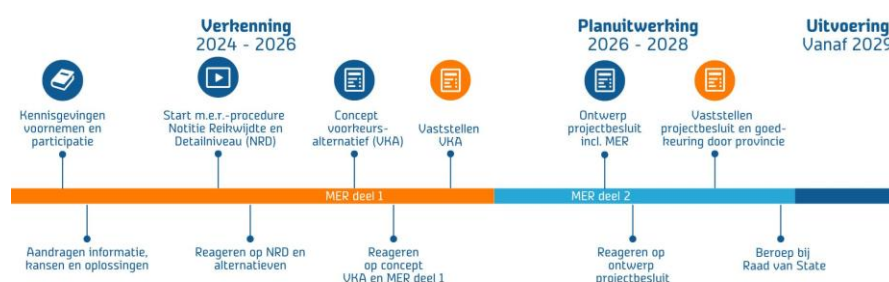
### 6.1. Afronding van de verkenning

Het concept-VKA wordt in een reactieperiode voorgelegd aan de omgeving. Van 10 november tot en met 22 december kan iedereen reageren. In de samenvatting aan het begin van dit document is toegelicht hoe u kunt reageren.

Verder vraagt het waterschap advies op het concept VKA aan de bestuurlijke begeleidingsgroep (BBG). Aan de Commissie mer is advies gevraagd op het MER deel 1. Het waterschap verzamelt en beantwoordt alle reacties. Op basis van het ingewonnen advies, de reactienota en eventuele aanpassingen neemt het Algemeen Bestuur in het voorjaar van 2026 een besluit over het definitieve VKA. Het waterschap heeft gekozen om de verkenningsfase af te sluiten met de vaststelling van het voorkeursalternatief en geen formele Voorkeursbeslissing te nemen. Met deze stappen geeft het waterschap invulling aan hetgeen is aangekondigd in de “kennisgeving voornemen en participatie” van 8 januari 2024.

### 6.2. De volgende fase: planuitwerking

In 2026 start de planuitwerking. In deze fase wordt het ontwerp voor de dijkversterking verder uitgewerkt. Daarnaast wordt het projectbesluit en de hoofdvergunningen opgesteld. Vervolgens vindt de vaststelling van het projectbesluit en de goedkeuring door de provincie plaats. Deze paragraaf 6.2 beschrijft de aanpak voor de planuitwerkingsfase. In onderstaande figuur zijn de belangrijke momenten in de verkenning en planuitwerking weergegeven.



Figuur 17 Planning dijkversterking

#### 6.2.1. Onderzoek en innovatie

##### *Kabels en leidingen*

In de verkenningsfase zijn de aanwezige kabels en leidingen in kaart gebracht. Deze zullen naar verwachting niet tot grote risico's voor het project leiden. In de planuitwerking worden aanvullende onderzoeken uitgevoerd. Ook wordt met de beheerders afgestemd op wat voor manier kabels en leidingen verlegd moeten worden voor de dijkversterking.

##### *Geotechniek en geohydrologie*

In de planuitwerking wordt meer onderzoek gedaan naar de opbouw en doorlatendheid van de dijk en ondergrond. Dit heet geotechnisch en geohydrologisch onderzoek. De resultaten van deze onderzoeken worden gebruikt om het dijkontwerp in meer detail te maken.

### *Vergunningen*

Om de dijkversterking te mogen uitvoeren zijn vergunningen nodig. Dit geldt bijvoorbeeld voor ruimtelijke ordening (de omgevingsvergunning), rivierkunde en natuur. De belangrijkste vergunningen worden opgesteld in de planuitwerkingsfase. Ze worden tegelijkertijd met het projectbesluit opgesteld en goed met elkaar afgestemd. Indien er een wijziging van het omgevingsplan nodig is, wordt dat meegenomen in het projectbesluit. Daar is dan geen vergunning van de gemeente voor nodig. Om de vergunningen te kunnen aanvragen wordt overlegd met de gemeente, provincie en Rijkswaterstaat en vindt onder andere (veld-)onderzoek plaats op het gebied van ecologie (bijvoorbeeld vleermuizenonderzoek), bodemkwaliteit en archeologie.

### *Zettingen en de proefberm*

Het gebied waarbinnen de versterkingsmaatregelen plaatsvinden wordt gekenmerkt door dikke veenpakketten in de ondergrond. Deze veenpakketten zorgen voor een slappe en dalende ondergrond en zijn gevoelig voor zetting bij het aanbrengen van extra belasting, zoals bij een dijkversterking. Dit kan ook schade veroorzaken aan bebouwing. Om dit te voorkomen gaat het waterschap in de volgende fasen een uitvoeringsplan opstellen en de effecten hiervan monitoren. Bijvoorbeeld door het plaatsen van trillingsmeters, meetbouten en peilbuizen.

Om te beoordelen hoe de bodem reageert wanneer er extra grond op wordt aangebracht, is een proefberm aangelegd. De komende drie jaar test het waterschap in de praktijk hoeveel en op welke manier de bodem reageert (zettingen en vervormingen) op extra gewicht. Deze gegevens gebruiken we in de planuitwerkingsfase om het ontwerp verder uit te werken en in de uitvoeringsfase de uitvoeringsmethode af te stemmen.

### **6.2.2. Vervolg van de mer-procedure**

Voor dit project doorloopt het waterschap één integrale milieueffectrapportage-procedure (mer-procedure). In deze procedure wordt het milieueffectrapport (MER) in twee delen opgesteld. Het MER deel 1 hoort bij het Verkenningenrapport en is in de verkenningsfase gemaakt. Het MER deel 2 wordt in de planuitwerking opgesteld. Deel 2 beschrijft de tijdelijke en permanente effecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief meer in detail. Dit deel toetst of het plan voldoet aan de wettelijke normen. Ook gaat het uitgebreider in op de effecten die tijdens de uitvoering worden verwacht.

De commissie MER brengt onafhankelijk advies uit over het MER. Met dit advies kan het MER en het ontwerp verder worden aangescherpt.

### **6.2.3. Hoe blijft de omgeving betrokken?**

In de verkenningsfase is de omgeving intensief betrokken (paragraaf 2.4).

In de planuitwerking wordt dit voortgezet. In de planuitwerkingsfase wordt in meer detail duidelijk of en hoeveel percelen op en langs de dijk (tijdelijk) nodig zijn voor de dijkversterking. Er gaat daarom intensiever en meer individueel contact plaatsvinden met grondeigenaren en aanwonenden. De ABG en de BBG worden voortgezet en over de meekoppelkansen worden definitieve besluiten genomen.

### **Contact en afspraken met grondeigenaren**

In de planuitwerkingsfase gaat het projectteam met alle grondeigenaren individueel in gesprek over het dijkontwerp en de beschikbaarheid van percelen tijdens de dijkversterking. Voor de uitvoering van de werkzaamheden is ook tijdelijk grond nodig. Het gaat hierbij om in te richten werkterreinen, werkstroken en depots. De ruimte die tijdelijk nodig is wordt duidelijk in de planuitwerkingsfase. Over het permanente én tijdelijke gebruik van percelen maakt het waterschap graag in goed overleg afspraken met grondeigenaren.

### **6.2.4. Het (ontwerp) projectbesluit**

Wanneer alle onderzoeken van de planuitwerking zijn doorlopen wordt het dijkontwerp vastgelegd in het ontwerp projectbesluit. Dit is het besluit dat moet worden genomen om de dijkversterking mogelijk te maken. Het Algemeen Bestuur van het waterschap stelt dit vast.

### **Inspraak**

Het ontwerp projectbesluit en MER worden daarna formeel ter inzage gelegd, eventueel samen met andere ontwerpvergunningen. Gedurende zes weken kan iedereen een zienswijze indienen op het ontwerp-projectbesluit en het MER. In deze periode wordt het ontwerp-projectbesluit en het project-MER ook aangeboden aan de betrokken bestuurlijke partners van de gemeente, provincie en Rijkswaterstaat.

### **Het definitieve projectbesluit**

Na inspraak en advisering over het ontwerp-projectbesluit en MER worden de zienswijzen bestudeerd. Deze kunnen aanleiding geven tot het doorvoeren van een aanpassing in het projectbesluit. Dan wordt het definitieve projectbesluit opgesteld en vastgesteld door het waterschap. De provincie Overijssel moet dit projectbesluit goedkeuren: het goedkeuringsbesluit. Hierna is er nog de mogelijkheid in beroep te gaan bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State tegen het projectbesluit, het goedkeuringsbesluit en de vergunningen.

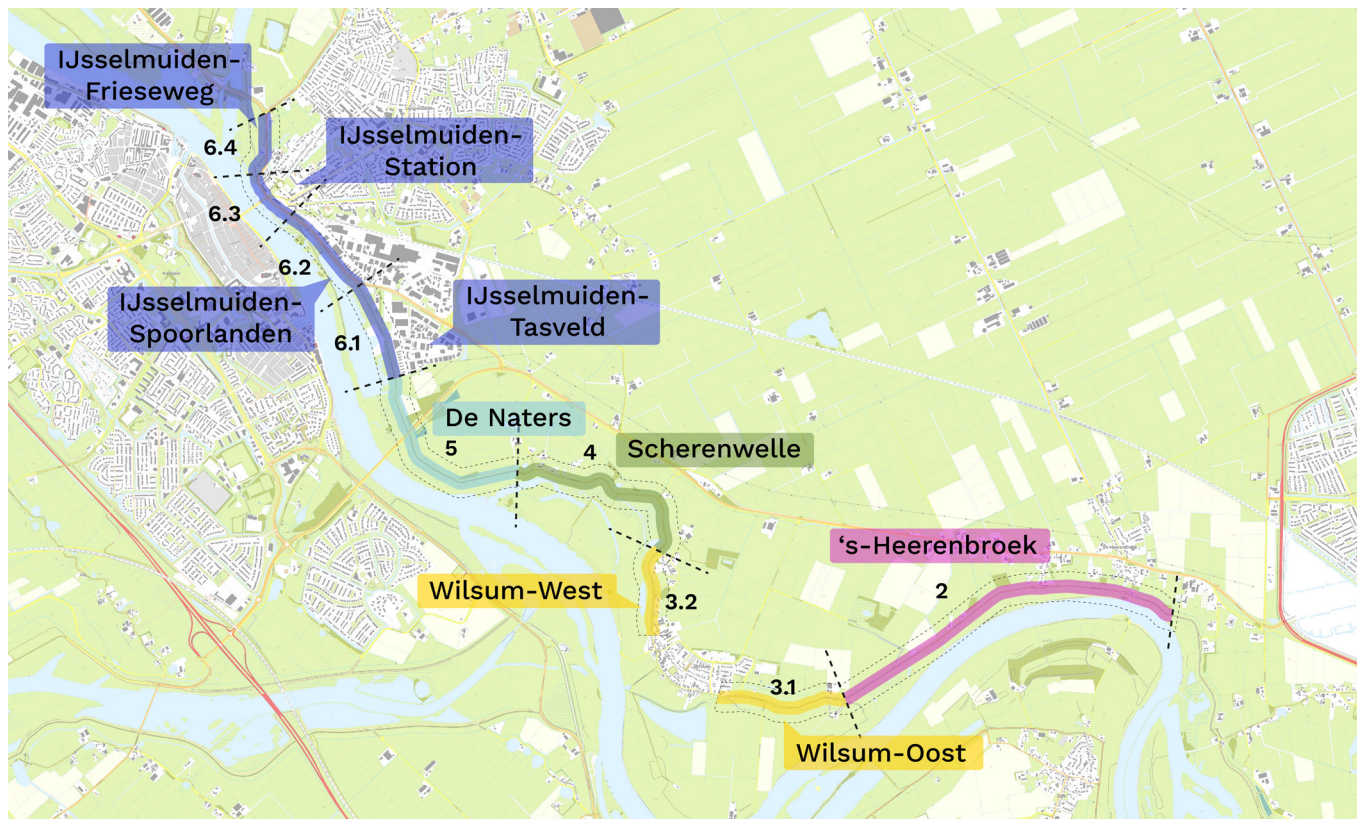
### **6.3. De uitvoering**

Aan het eind van de planuitwerking start de voorbereiding van de uitvoering door een aannemer. De uitvoering van de dijkversterking start zodra alle vergunningen zijn verleend en de afspraken over grondgebruik en eventuele grondverwervingsprocedures zijn doorlopen. De uitvoering start naar verwachting in 2029.

# Bijlage

# Handleiding factsheets

Voor elk deeltraject is een factsheet gemaakt. Deze factsheet beschrijft op de eerste pagina de kenmerken van het gebied, de opgave voor de dijkversterking en het voorkeursalternatief. Op de tweede pagina staan de belangrijkste onderzoeksresultaten van de verkenning. Ook staan de aandachtspunten voor de volgende fase genoemd.



Kaart van het plangebied met daarop de locaties van de deeltrajecten

**Deeltrajectnummer en naam**

**2 's-Heerenbroek**

**Waterveiligheidsopgave**

**Beschrijving van het gebied per deeltraject**

**Kenmerken van het deeltraject**

In dit deeltraject is de dijk smal en recht. Op de kruin ligt een relatief smal fietspad. Het binnendijkse gebied bestaat uit agrarisch grasland dat oorspronkelijk bij polder Mastenbroek hoorde. Langs de dijk bevinden zich enkele groene bosschages en, vooral in Neuzaten en 's-Heerenbroek, bebouwing. Recreatieve accenten zijn het Theehuis en de veendorp met veerpoort naar Zalk. De rivier ligt vlakbij de dijk en de uiterwaard is er opvallend smal.

**Opgave:** Piping, binnenwaartse macrostabiliteit en grasbedekking buitendijks

**Voorkeursalternatief: constructie + grond binnendijks**

**Legenda**

**Waarom is dit het voorkeursalternatief?**

Het voorkeursalternatief bestaat voor een deel van het traject uit constructie voor stabiliteit en piping. Dit alternatief vraagt door het beperkte ruimtebeslag minder ruimte bij tuinen, woningen en landbouwgronden. De dijk blijft recht, continue en compact, want de constructie zit onzichtbaar in de dijk. Ook heeft dit voorkeursalternatief minder negatieve effecten op water, omdat er geen sloten meer hoeven te worden gedempt. Het heeft daarmee weinig impact voor de omgeving. Het alternatief is ook eenvoudiger uitvoerbaar en brengt lagere investeringskosten met zich mee. In het meest westelijk deel heeft de berm minder impact op de omgeving. De berm leidt wel tot negatief effect op landbouw, maar niet op woningen of tuinen. Daarom bestaat het voorkeursalternatief hier uit alternatief grond binnendijks. Door dit te doen, wordt het voorkeursalternatief beter uitvoerbaar en daarmee toekomstbestendiger en duurzamer.

Beschrijving waarom dit het voorkeursalternatief is en wat de belangrijke thema's waren bij deze keuze; deze zijn in donkergrijze symbolen weergegeven (bijvoorbeeld: het gekozen alternatief was duurzamer dan het andere alternatief). De overige thema's zijn in transparant grijs weergegeven

**Profielen van de kansrijke alternatieven**

**Resultaten onderzoek verkenning**

**Kansrijk alternatief grond binnendijks**

**Kansrijk alternatief constructie**

**Belangrijkste en onderscheidende inzichten**

Het alternatief grond binnendijks vraagt meer ruimte bij tuinen, woningen en agrarische gronden. Bovendien veranderen het profiel van de dijk en het kenmerkende polderlandschap door het dempen van sloten en het bewegen van een grondberm. Dit heeft ook een negatief effect op water. Bij het alternatief constructie blijft de vorm van de dijk hetzelfde en is het effect op het landschap daarom gering.

Het alternatief grond binnendijks is minder goed uitvoerbaar, omdat er veel grond nodig is voor zowel de dijk als het dempen van sloten. Ook neemt het te behouden areaal fors toe.

Het alternatief grond binnendijks is duurder en beter uitbreidbaar (en dus meer toekomstbestendig) dan het alternatief constructie.

De investerings- en onderhoudskosten van het alternatief grond binnendijks vallen hoger uit dan de kosten van een constructie.

**Vervolg planuitwerking**

**Maatwerklocaties**

In dit deeltraject ligt één maatwerklocatie, namelijk een inlaat met watergang.

Behoud d.m.v. maatwerk mogelijk: uitwerking in de planuitwerkingsfase.

**Aandachtspunten planuitwerking**

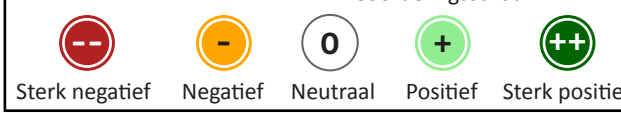
- Uitwerking van de maatwerklocatie(s)
- Werkruimte voor de uitvoeringsfase
- Onderzoeken van kansen om biodiversiteit te vergroten, bijvoorbeeld door aangepast beheer en/of ojkvegetatie
- Onderzoeken toepassing type constructie
- Zorgvuldige ruimtelijke inpassing van het alternatief grond binnendijks in het westelijk deel

**Beoordeling kansrijke alternatieven**

|                                  | KA grond binnendijks | KA constructie |
|----------------------------------|----------------------|----------------|
| Woon-, werk- en leefmilieu       | +                    | +              |
| Hinder tijdens realisatie        | 0                    | 0              |
| Infrastructuur                   | 0                    | 0              |
| Landbouw                         | -                    | +              |
| Landschap                        | -                    | 0              |
| Cultuurhistorie                  | -                    | 0              |
| Archeologie                      | +                    | +              |
| Natuur                           | +                    | 0              |
| Bodem                            | +                    | 0              |
| Water                            | -                    | 0              |
| Rivierkruide                     | 0                    | 0              |
| Rechts en leidingen              | +                    | +              |
| Uitvoerkosten                    | 0                    | 0              |
| Beheerbaarheid                   | -                    | 0              |
| Waterveiligheid                  | ✓                    | ✓              |
| Toekomstbestendig en uitvoerbaar | 0                    | +              |
| Milieubelasting en -aanpak       | +                    | +              |
| Kansen biodiversiteit            | +                    | 0              |
| Kosten                           | +++                  | +              |

Beschrijving van de maatwerklocaties en welke aandachtspunten er zijn voor de volgende fase, de planuitwerking

Beoordeling van de kansrijke alternatieven op hoofdlijnen (voor compleetheid zie MER). Beoordelingsschaal:





## Kenmerken van het deeltraject

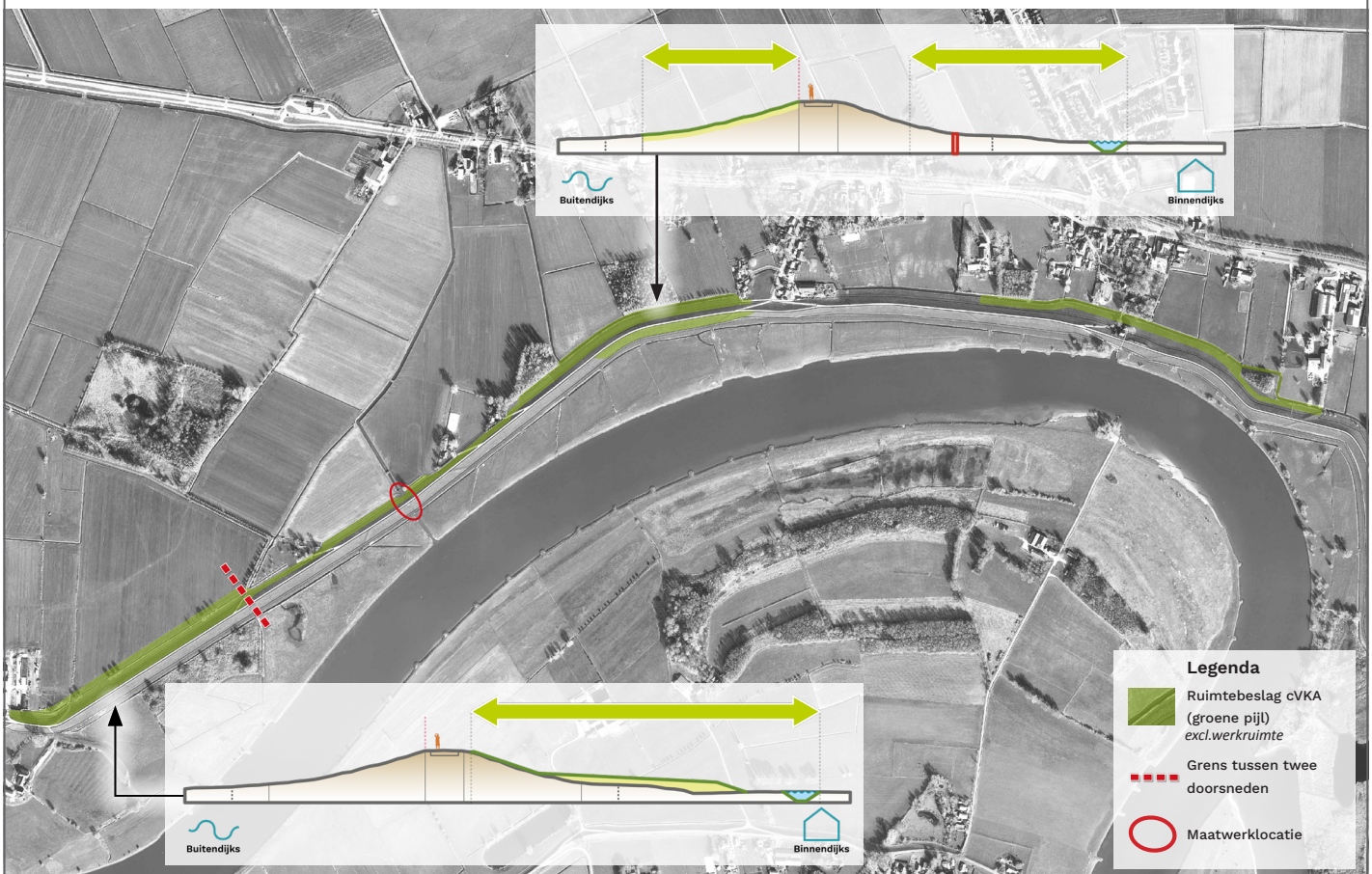


Luchtfoto van deeltraject 2 's-Heerenbroek

In dit deeltraject is de dijk smal en recht. Op de kruin ligt een relatief smal fietspad. Het binnendijkse gebied bestaat uit agrarisch grasland dat oorspronkelijk bij Polder Mastenbroek hoorde. Langs de dijk bevinden zich enkele groene bosschages en, vooral in Veecaten en 's Heerenbroek, bebouwing. Recreatieve accenten zijn het Theehuis en de veerstoep met veerpont naar Zalk. De rivier ligt vlakbij de dijk en de uiterwaard is er opvallend smal.

**Opgave:** Piping, binnenwaartse macrostabiliteit en grasbekleding buitendijks

## Voorkeursalternatief: constructie + grond binnendijks



Voorkeursalternatief in bovenaanzicht en profielen van deeltraject 2 's-Heerenbroek

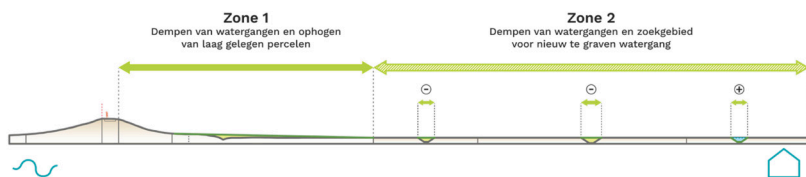
### Waarom is dit het voorkeursalternatief?

In deeltraject 2 bestaat het voorkeursalternatief uit twee verschillende alternatieven:

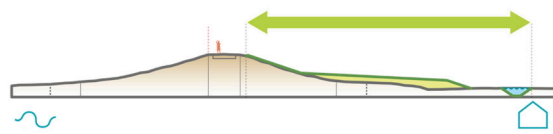
- In het oostelijk deel van het deeltraject is piping een probleem. Hier is het voorkeursalternatief een constructie. Dit alternatief vraagt de minste ruimte en heeft daardoor (veel) minder impact op de omgeving. Bij dit alternatief worden geen sloten gedempt, waardoor er geen effect is op de waterhouding en op de binnendijkse landbouwgrond. Het is bovendien eenvoudiger uitvoerbaar en heeft lagere investeringskosten dan grond binnendijks. De constructie is niet zichtbaar in het landschap.
- In het meest westelijke deel is zowel piping als stabiliteit een probleem. Daar is het voorkeursalternatief grond binnendijks. Een alternatief in grond is een meer duurzame en toekomstbestendige manier om de stabiliteit van de dijk te verbeteren. De impact op de omgeving is hier minder groot. Dit alternatief vraagt wel ruimte op landbouwgrond.



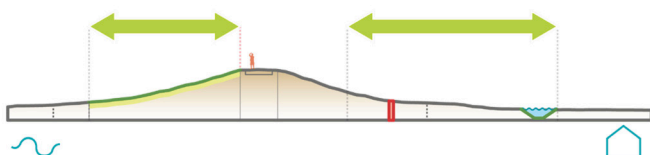
## Kansrijk alternatief grond binnendijks



Profielen van het kansrijk alternatief grond binnendijks



## Kansrijk alternatief constructie



Profiel van het kansrijk alternatief constructie

## Belangrijkste en onderscheidende inzichten

- Het alternatief grond binnendijks vraagt meer ruimte bij tuinen, woningen en agrarische gronden. Bovendien veranderen het profiel van de dijk en het kenmerkende polderlandschap door het dempen van sloten en het toevoegen van een grondberm. Dit heeft ook een negatief effect op water. Bij het alternatief constructie blijft de vorm van de dijk hetzelfde en is het effect op het landschap daarom gering.
- Het alternatief grond binnendijks is minder goed uitvoerbaar, omdat er veel grond nodig is voor zowel de dijk als het dempen van sloten. Ook neemt het te beheren areaal fors toe.
- Het alternatief grond binnendijks is duurzamer en beter uitbreidbaar (en dus meer toekomstbestendig) dan het alternatief constructie.
- De investerings- en onderhoudskosten van het alternatief grond binnendijks vallen hoger uit dan de kosten van een constructie.

## Vervolg planuitwerking

### Maatwerklocaties

In dit deeltraject ligt één maatwerklocatie, namelijk een inlaat met watergang.

- Behoud d.m.v. maatwerk mogelijk; uitwerking in de planuitwerkingsfase.

### Aandachtspunten planuitwerking

- Uitwerking van de maatwerklocatie(s)
- Werkruimte voor de uitvoeringsfase
- Onderzoeken van kansen om biodiversiteit te vergroten, bijvoorbeeld door aangepast beheer en/of dijkvegetatie
- Onderzoeken toepassing type constructie
- Zorgvuldige ruimtelijke inpassing van het alternatief grond binnendijks in het westelijk deel

## Beoordeling kansrijke alternatieven

|                       |                                   | KA grond binnendijks | KA constructie |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|
| Impact op de omgeving | Woon-, werk- en leefmilieu        | --                   | -              |
|                       | Hinder tijdens realisatie         | --                   | -              |
|                       | Infrastructuur                    | 0                    | 0              |
|                       | Landbouw                          | --                   | -              |
|                       | Landschap                         | --                   | 0              |
|                       | Cultuurhistorie                   | --                   | 0              |
|                       | Archeologie                       | -                    | -              |
|                       | Natuur                            | -                    | 0              |
|                       | Bodem                             | +                    | 0              |
|                       | Water                             | --                   | 0              |
| Techniek              | Rivierkunde                       | 0                    | 0              |
|                       | Kabels en leidingen               | -                    | -              |
|                       | Uitvoerbaarheid                   | -                    | 0              |
|                       | Beheerbaarheid                    | --                   | 0              |
| Duurzaamheid          | Waterveiligheid                   | ✓                    | ✓              |
|                       | Toekomstbestendig en uitbreidbaar | 0                    | -              |
|                       | Milieubelasting en circulariteit  | +                    | --             |
| Kosten                | Kansen biodiversiteit             | +                    | 0              |
|                       | Kosten                            | €€€                  | €              |

## Kenmerken van het deeltraject

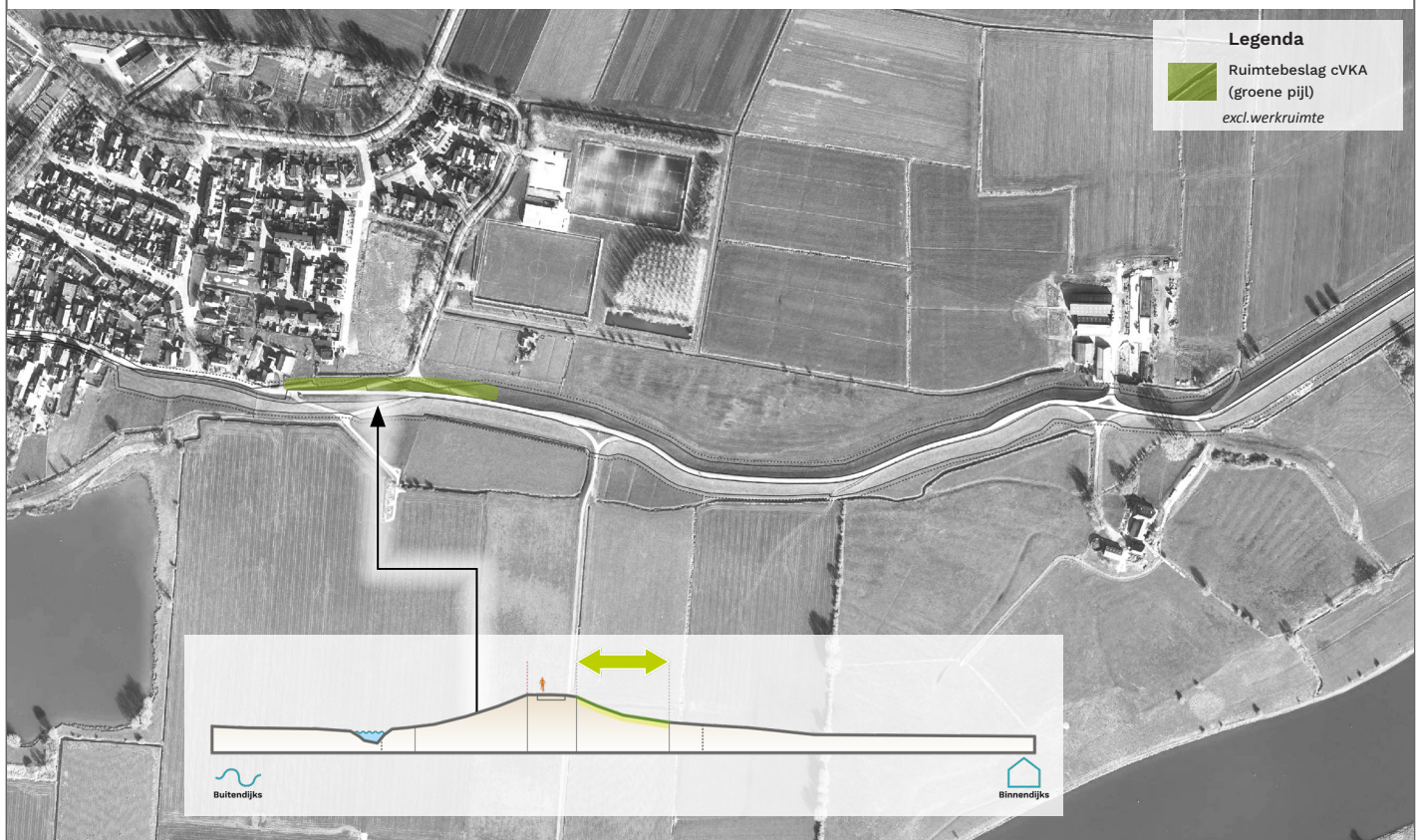


Luchtfoto van deeltraject 3.1 Wilsum-Oost

De dijk heeft een groen en landelijk karakter en heeft een (smalle) weg op de kruin. Het landschap is agrarisch, weids en open, zowel binnendijks als buitendijks. De uiterwaarde is hier breed. In het westen sluit de dijk aan op het rivierduin met daarop de kern Wilsum. Het rivierduin ligt veel hoger dan de omgeving en in de kern van Wilsum is geen dijkversterking nodig. Vlak voor Wilsum gaat de 'vierkante' dijk over in een getrapt profiel. Bij een eerdere dijkversterking is hier een zogenaamde tuimelkade buitendijks aangelegd door de aanwezigheid van bebouwing en in aansluiting op de rivierduin. De weg bevindt zich hier niet op de kruin van de dijk, maar naast de tuimelkade. De opgave is het aanpakken van de grasbekleding op het binnentalud. Er is daarom één alternatief onderzocht, versterken grond binnendijks, passend op dit deeltraject.

**Opgave:** grasbekleding binnentalud

## Voorkeursalternatief: grond binnendijks



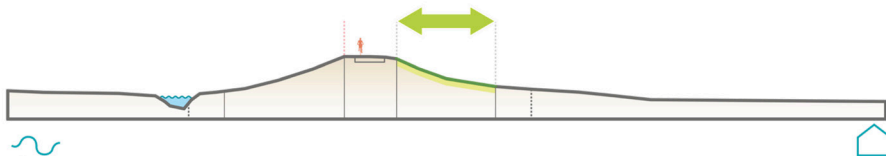
Voorkeursalternatief in bovenaanzicht en profielen van deeltraject 3.1 Wilsum-Oost



### Waarom is dit het voorkeursalternatief?

De opgave is het aanpakken van de grasbekleding op het binnentalud. Er is daarom één alternatief passend op dit deeltraject: versterken grond binnendijks. Het voorkeursalternatief is daarom ook grond binnendijks. Dit alternatief heeft geen permanente impact op de omgeving en is goed uitvoerbaar en beheerbaar.

## Kansrijk alternatief grond binnendijks



Profiel van het kansrijk alternatief grond binnendijks

### Belangrijkste en onderscheidende inzichten.

#### Geen andere alternatieven van toepassing



Er zijn geen blijvende effecten op de omgeving, omdat het enkel om de grasbekleding gaat.



Het alternatief is technisch goed uitvoerbaar en beheerbaar.



Het alternatief biedt mogelijkheden voor het hergebruik van grondstoffen.



De kosten zijn niet vergelijkbaar met een ander alternatief.

## Vervolg planuitwerking

### Maatwerklocaties

Er zijn geen maatwerklocaties op dit traject.

### Aandachtspunten planuitwerking

- Onderzoeken van kansen om de biodiversiteit te verhogen, bijvoorbeeld door aangepast beheer en/of dijkvegetatie

### Beoordeling kansrijke alternatieven

|                       |                                   | KA grond binnendijks |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Impact op de omgeving | Woon-, werk- en leefmilieu        | -                    |
|                       | Hinder tijdens realisatie         | -                    |
|                       | Infrastructuur                    | 0                    |
|                       | Landbouw                          | 0                    |
|                       | Landschap                         | 0                    |
|                       | Cultuurhistorie                   | 0                    |
|                       | Archeologie                       | 0                    |
|                       | Natuur                            | 0                    |
|                       | Bodem                             | +                    |
|                       | Water                             | 0                    |
| Techniek              | Rivierkunde                       | 0                    |
|                       | Kabels en leidingen               | -                    |
|                       | Uitvoerbaarheid                   | 0                    |
|                       | Beheerbaarheid                    | 0                    |
| Duurzaamheid          | Waterveiligheid                   | ✓                    |
|                       | Toekomstbestendig en uitbreidbaar | 0                    |
|                       | Milieubelasting en circulariteit  | 0                    |
|                       | Kansen biodiversiteit             | +                    |
|                       | Kosten                            | €                    |



## Kenmerken van het deeltraject

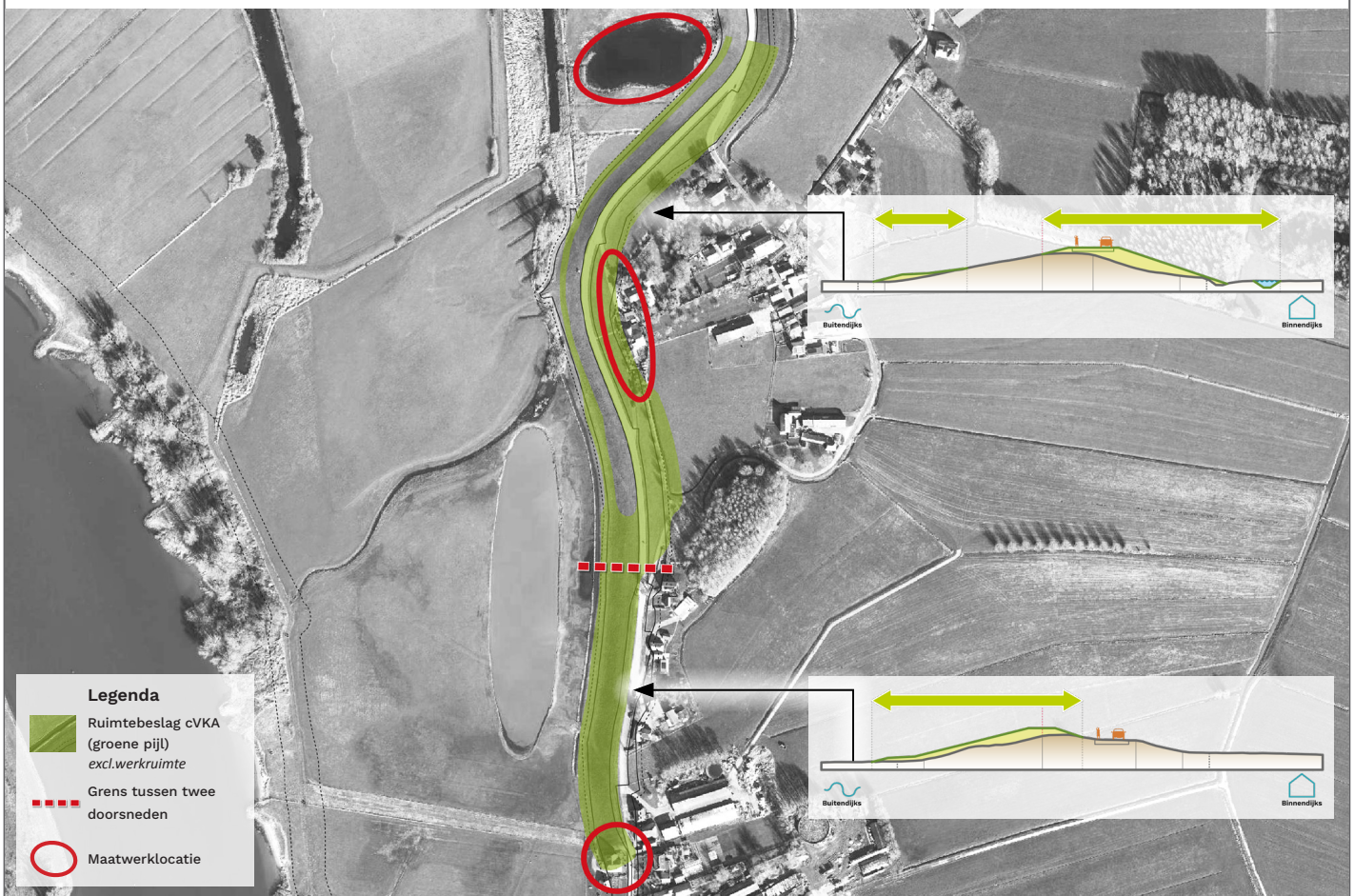


Luchtfoto van deeltraject 3.2 Wilsum-West

De kern Wilsum ligt op een hoger rivierduin. Aan de westzijde van Wilsum gaat het rivierduin over in de dijk. Net als aan de oostzijde is de dijk hier bij de vorige dijkversterking buitendijks versterkt door middel van een tuimelkade. De weg bevindt zich naast (achter) deze tuimelkade. Stroomafwaarts transformeert de dijk naar een meer 'klassieke, vierkante' dijk met de weg op de kruin. Langs de licht slingerende dijk bevindt zich de bebouwing van de kernen Wilsum en Nieuwstad en liggen enkele kolken. De uiterwaarden bestaan uit grasland en natuur (richting Scherenwelle) en er bevinden zich restanten van een oude rivierarm en een kleiwinput.

**Opgave:** hoogte | piping bij kolk (noordelijk) | grasbekleding binnentalud

## Voorkeursalternatief: grond buitendijks + grond binnendijks



Voorkeursalternatief in bovenaanzicht en profielen van deeltraject 3.2 Wilsum-West



### Waarom is dit het voorkeursalternatief?

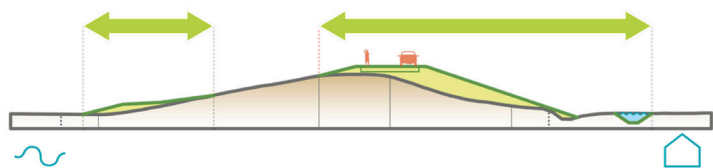
In dit deeltraject bestaat het voorkeursalternatief uit twee verschillende alternatieven:

- Ten noordwesten van Wilsum is het voorkeursalternatief grond buitendijks. De tuimeldijk wordt verhoogd en verbreed richting de rivier. Er staan woningen dicht op de dijk, waardoor een binnendijkse versterking zeer grote negatieve effecten heeft voor de woningen. De effecten aan de buitenzijde van de dijk voor rivierkunde vallen binnen de norm. De buitendijkse versterking heeft wel impact op de natuurwaarden.
- Bij Nieuwstad is het voorkeursalternatief grond binnendijks. De vorm van de dijk houden we aan, de dijk wordt hoger en breder. Aan de buitenzijde zijn belangrijke natuurwaarden, waardoor een buitendijkse versterking moeilijk vergunbaar is. De binnendijkse versterking heeft impact op wonen, omdat de dijk dichterbij de woningen komt te liggen en de weg meer naar binnen komt.

Door deze twee alternatieven te combineren wordt het meest rekening gehouden met de landschappelijke kenmerken, de aanwezige natuurwaarden, bebouwing en rivierkunde. Tussen het noordelijke en zuidelijke deel wordt in de planuitwerkingsfase een goede overgang ontworpen. De alternatieven in grond vormen voor dit deeltraject een duurzame oplossing.

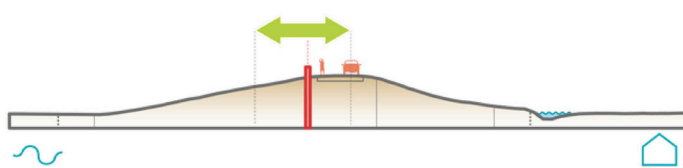


## Kansrijk alternatief grond binnendijs



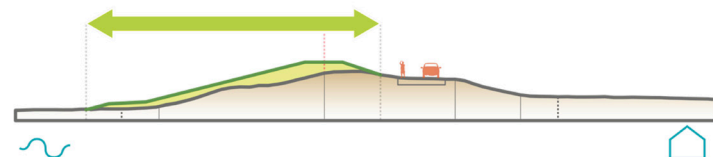
Profiel van het kansrijk alternatief grond binnendijs

## Kansrijk alternatief constructie



Profiel van het kansrijk alternatief constructie

## Kansrijk alternatief grond buitendijs



Profiel van het kansrijk alternatief grond buitendijs

## Belangrijkste en onderscheidende inzichten



Een muur (constructie) over de hele dijk past niet bij het landelijke karakter en heeft een negatieve landschappelijke impact. Grond binnendijs tast bij Wilsum de bebouwing aan, maar minder in het noordelijk deel. Grond buitendijs heeft in het noorden grote effecten op natuur en rivierkunde, in het zuiden slechts beperkt.



Vanwege de bebouwing langs de dijk is het alternatief grond binnendijs moeilijker uitvoerbaar dan grond buitendijs of constructie. Constructies zijn minder goed beheerbaar dan de alternatieven in grond.



De alternatieven grond binnendijs en buitendijs zijn beter uitbreidbaar (toekomstbestendig) en zijn minder milieubelastend dan constructie.



De alternatieven grond binnendijs en grond buitendijs hebben meer effect op de kosten, doordat zij duurder in aanleg zijn dan het alternatief constructie. De onderhoudskosten zijn vergelijkbaar.

## Vervolg planuitwerking

### Maatwerklocaties

Op het deeltraject liggen drie maatwerklocaties, namelijk de bebouwing aan de rivierzijde bij Wilsum, de bebouwing aan de binnenzijde bij Nieuwstad en een kolk in het noorden (waardevolle natuur)



Behoud d.m.v. maatwerk mogelijk; uitwerking in de planuitwerkingsfase.

### Aandachtspunten planuitwerking

- Uitwerking van de maatwerklocatie(s)
- Werkruimte voor de uitvoeringsfase
- Onderzoeken van kansen om biodiversiteit te vergroten, bijvoorbeeld door aangepast beheer en/of dijkvegetatie
- Werkzaamheden in relatie tot de technische uitvoerbaarheid en de natuurwaarden bij de kolk

## Beoordeling kansrijke alternatieven

|                       |                                   | KA grond binnendijs | KA grond buitendijs | KA constructie |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|----------------|
| Impact op de omgeving | Woon-, werk- en leefmilieu        | --                  | -                   | -              |
|                       | Hinder tijdens realisatie         | --                  | -                   | -              |
|                       | Infrastructuur                    | 0                   | 0                   | 0              |
|                       | Landbouw                          | -                   | -                   | 0              |
|                       | Landschap                         | -                   | -                   | --             |
|                       | Cultuurhistorie                   | 0                   | 0                   | 0              |
|                       | Archeologie                       | -                   | -                   | -              |
|                       | Natuur                            | -                   | --                  | 0              |
|                       | Bodem                             | +                   | +                   | 0              |
|                       | Water                             | 0                   | 0                   | 0              |
| Techniek              | Rivierkunde                       | 0                   | -                   | 0              |
|                       | Kabels en leidingen               | -                   | 0                   | 0              |
|                       | Uitvoerbaarheid                   | --                  | 0                   | 0              |
|                       | Beheerbaarheid                    | -                   | -                   | --             |
| Duurzaamheid          | Waterveiligheid                   | ✓                   | ✓                   | ✓              |
|                       | Toekomstbestendig en uitbreidbaar | 0                   | 0                   | -              |
|                       | Milieubelasting en circulariteit  | 0                   | +                   | -              |
| Kosten                | Kansen biodiversiteit             | +                   | +                   | 0              |
|                       | Kosten                            | €€€                 | €€€                 | €              |



## Kenmerken van het deeltraject



Luchtfoto van deeltraject 4 Scherenwelle

Dit deeltraject is vernoemd naar het natuurgebied “Scherenwelle” in de uiterwaarden. De dijk heeft een opvallend bochtig tracé, waardoor het zicht op de rivier en omgeving wisselt. De uiterwaard is breed met rietlanden, grienden, plassen (kolken) en oude rivierarmen. Het binnendijkse gebied is afwisselend met kolken, bebouwing, beplanting en agrarisch landschap. Op de kruin van de dijk ligt een relatief smalle weg.

**Opgave:** hoogte | macrostabiliteit binnenwaarts | piping bij kolken | grasbekleding binnentalud

## Voorkeursalternatief: constructie met grond binnendijks



Voorkeursalternatief in bovenaanzicht en profielen van deeltraject 4 Scherenwelle

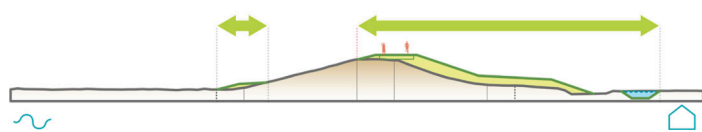


### Waarom is dit het voorkeursalternatief?

Voor dit deel van de dijk is het voorkeursalternatief constructie met grond. Dit alternatief vraagt minder ruimte dan de andere alternatieven, waardoor de impact op de omgeving relatief beperkt blijft. De dijk behoudt haar huidige vorm en uitstraling, wat bijdraagt aan de herkenbaarheid van het landschap. Om de dijk goed te kunnen beheren is aan de buitenzijde van de dijk een aanpassing nodig aan de onderhoudsberm.

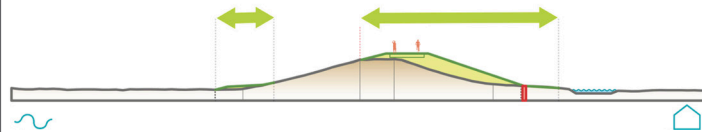
Hoewel alle alternatieven negatieve effecten hebben op de natuur vanwege de ligging binnen het Natuurnetwerk Nederland, zijn deze effecten bij de constructie met grond het meest beperkt. Daarnaast is dit alternatief goedkoper dan de andere opties.

## Kansrijk alternatief grond binnendijks



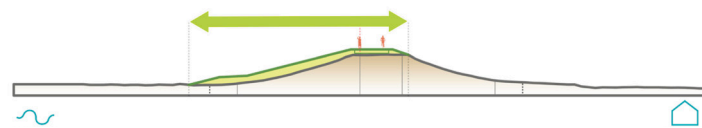
Profiel van het kansrijk alternatief grond binnendijks

## Kansrijk alternatief constructie met grond



Profiel van het kansrijk alternatief constructie met grond

## Kansrijk alternatief grond buitendijks



Profiel van het kansrijk alternatief grond buitendijks

## Belangrijkste en onderscheidende inzichten



Het alternatief grond binnendijks vraagt om meer ruimte in de buurt van woningen en tuinen. Ook wordt de dijk door dit alternatief breder, krijgt het een getrappt profiel en wordt de knotwilgenstructuur aangetast. Het alternatief grond buitendijks vraagt ruimte in waardevolle natuur (N2000). Het alternatief constructie met grond neemt de minste ruimte in beslag en sluit aan bij de huidige dijkvorm. Dit alternatief heeft daarmee de minst negatieve effecten op de omgeving.



De slappe ondergrond is uitdagend. Bij alle alternatieven is daarom extra zettingstijd nodig. Bij het binnendijkse alternatief bovendien sloten gedempt.



Bij het alternatief constructie met grond is de minste grond nodig.



Op het gebied van kosten brengt constructie met grond de minste investerings- en onderhoudskosten met zich mee.

## Vervolg planuitwerking

### Maatwerklocaties

In het westen van het deeltraject ligt een maatwerklocatie, een bebouwingscluster.



Behoud d.m.v. maatwerk mogelijk; uitwerking in de planuitwerkingsfase.

### Aandachtspunten planuitwerking

- Uitwerking van de maatwerklocatie(s)
- Werkruimte voor de uitvoeringsfase
- Onderzoeken van kansen om biodiversiteit te vergroten, bijvoorbeeld door aangepast beheer en/of dijkvegetatie
- Optimalisatie van het ontwerp: onderzoek naar de mogelijkheden voor minder constructies door herprofilering van de dijk
- Het in stand houden van het bochtige dijktracé

## Beoordeling kansrijke alternatieven

|                       |                                   | KA grond binnendijks | KA grond buitendijks | KA grond met constructie |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| Impact op de omgeving | Woon-, werk- en leefmilieu        | -                    | -                    | -                        |
|                       | Hinder tijdens realisatie         | --                   | --                   | --                       |
|                       | Infrastructuur                    | 0                    | 0                    | 0                        |
|                       | Landbouw                          | -                    | 0                    | 0                        |
|                       | Landschap                         | --                   | -                    | 0                        |
|                       | Cultuurhistorie                   | 0                    | 0                    | 0                        |
|                       | Archeologie                       | -                    | -                    | -                        |
|                       | Natuur                            | --                   | --                   | --                       |
|                       | Bodem                             | +                    | +                    | +                        |
|                       | Water                             | 0                    | 0                    | 0                        |
| Techniek              | Rivierkunde                       | 0                    | -                    | 0                        |
|                       | Kabels en leidingen               | -                    | -                    | -                        |
|                       | Uitvoerbaarheid                   | -                    | 0                    | 0                        |
| Duurzaamheid          | Beheerbaarheid                    | -                    | 0                    | 0                        |
|                       | Waterveiligheid                   | ✓                    | ✓                    | ✓                        |
|                       | Toekomstbestendig en uitbreidbaar | 0                    | 0                    | -                        |
|                       | Milieubelasting en circulariteit  | +                    | 0                    | -                        |
|                       | Kansen biodiversiteit             | +                    | +                    | +                        |
|                       | Kosten                            | €€€                  | €€€                  | €                        |



## Kenmerken van het deeltraject

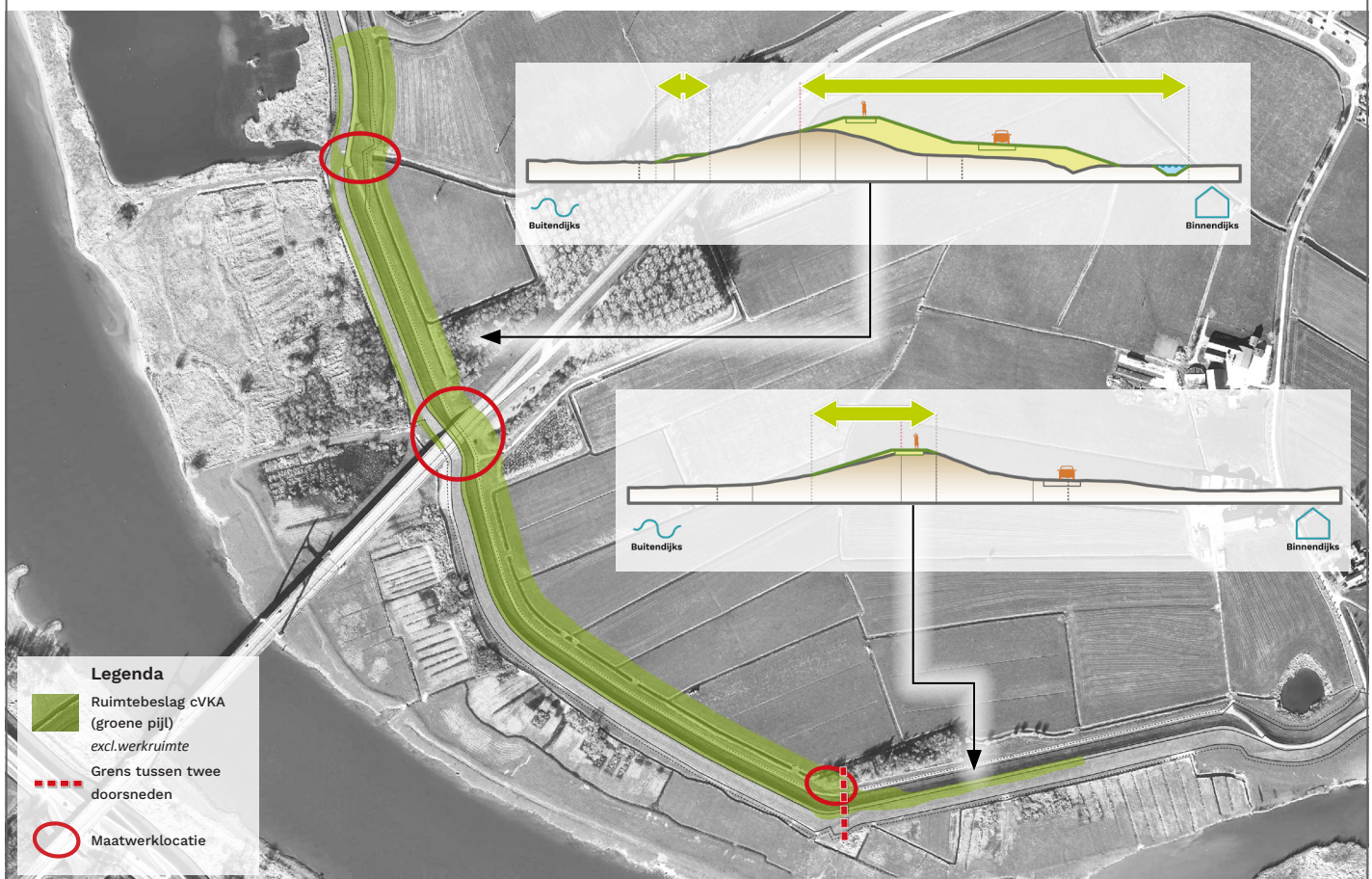


Foto van deeltraject 5 de Naters

Dit deel van de dijk is vernoemd naar polder de Naters met bijzondere graslanden. Hier ligt de weg niet op de dijk, maar op de berm onderaan de dijk. Op de kruin van de dijk ligt een onderhoudspad (grasbeton) dat toegankelijk is voor voetgangers. Dit deeltraject heeft een open, weids karakter. Binnendijks is er een agrarisch polderlandschap. Het rivierbed en de uiterwaard is er smal en bestaat onder andere uit natuurlijke rietlanden. De Molenbrug is dominant aanwezig, met beplanting rondom de kruising van dijk en brug. De ruimte tussen de dijk en de brug is beperkt.

**Opgave:** hoogte | grasbekleding binnentalud

## Voorkeursalternatief: grond binnendijks



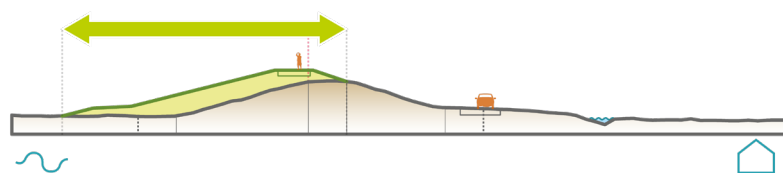
Voorkeursalternatief in bovenaanzicht en profielen van deeltraject 5 de Naters



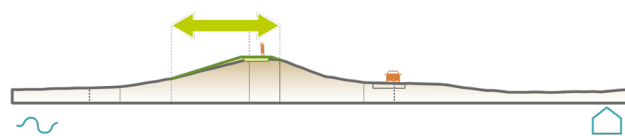
### Waarom is dit het voorkeursalternatief?

Voor dit dijktraject is het voorkeursalternatief grond binnendijks, waarbij ook de weg wordt aangepast. Om de dijk goed te kunnen beheren is aan de buitenzijde van de dijk een aanpassing nodig aan de onderhoudsberm. Hoewel dit alternatief iets duurder is en effecten heeft op landbouw door het benodigde ruimtebeslag, wegen deze nadelen niet op tegen de grote negatieve effecten van het alternatief grond buitendijks. In de uiterwaarden bevinden zich namelijk hoge natuurwaarden en is het rivierbed smal, waardoor de effecten van een buitendijkse versterking voor natuur en rivierkunde zeer negatief zijn. Om deze reden is het binnendijkse alternatief, ondanks de iets hogere kosten en impact op landbouw, het voorkeursalternatief.

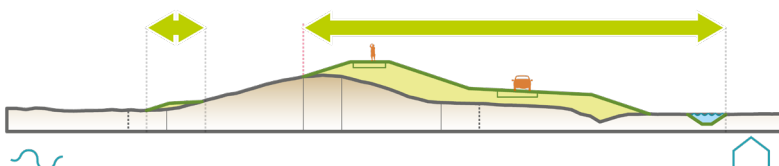
## Kansrijk alternatief grond buitendijks



Profielen van het kansrijk alternatief grond buitendijks



## Kansrijk alternatief grond binnendijks



Profielen van het kansrijk alternatief grond binnendijks

## Belangrijkste en onderscheidende inzichten



Beide kansrijke alternatieven hebben een negatief effect op natuur en landbouw, het effect voor grond buitendijks is groter door de aantasting van waardevolle buitendijkse natuur.



Grond buitendijks heeft negatieve effecten op rivierkunde. Er is op dit deeltraject een soort flessenhals, smaller stuk in de rivier, aanwezig. Verder versmallen leidt tot meer opstuwing bij hoogwater.



Bij het alternatief grond binnendijks wordt de weg verplaatst, daarom is dit alternatief minder duurzaam dan het alternatief grond buitendijks.



Het alternatief grond binnendijks vraagt meer onderhouds- en investeringskosten door de toepassing van meer grond en de verplaatsing van de weg.

## Vervolg planuitwerking

### Maatwerklocaties

Er zijn drie maatwerklocaties, een stuk bos in het meest oostelijke deel, de kruising met de Molenbrug (bepanting en de overkruising zelf met beperkte ruimte in de hoogte) en de inlaat met watergang.



Behoud d.m.v. maatwerk mogelijk; uitwerking in de planuitwerkingsfase.

### Aandachtspunten planuitwerking

- Uitwerking van de maatwerklocatie(s)
- Werkruimte voor de uitvoeringsfase
- De beperkt beschikbare ruimte onder de Molenbrug
- Onderzoeken van kansen om biodiversiteit te vergroten (bijvoorbeeld door aangepast beheer en/of dijkvegetatie)
- Onderzoeken van kansen voor duurzaamheid door de milieubelasting te verkleinen

## Beoordeling kansrijke alternatieven

|                       |                                   | KA grond<br>binnendijks | KA grond<br>buitendijks |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Impact op de omgeving | Woon-, werk- en leefmilieu        | 0                       | 0                       |
|                       | Hinder tijdens realisatie         | -                       | -                       |
|                       | Infrastructuur                    | +                       | +                       |
|                       | Landbouw                          | -                       | 0                       |
|                       | Landschap                         | --                      | -                       |
|                       | Cultuurhistorie                   | 0                       | 0                       |
|                       | Archeologie                       | 0                       | 0                       |
|                       | Natuur                            | --                      | --                      |
|                       | Bodem                             | +                       | +                       |
|                       | Water                             | -                       | 0                       |
|                       | Rivierkunde                       | 0                       | -                       |
|                       | Kabels en leidingen               | -                       | -                       |
|                       | Techniek                          | Uitvoerbaarheid         | -                       |
| Beheerbaarheid        |                                   | -                       | -                       |
| Waterveiligheid       |                                   | ✓                       | ✓                       |
| Duurzaamheid          | Toekomstbestendig en uitbreidbaar | 0                       | 0                       |
|                       | Milieubelasting en circulariteit  | -                       | 0                       |
|                       | Kansen biodiversiteit             | +                       | +                       |
|                       | Kosten                            | €€                      | €                       |



## Kenmerken van het deeltraject



Foto van deeltraject 6.1 IJsselmuiden Tasveld

Dit deel van de dijk is te herkennen aan de overgang van landelijk naar meer stedelijk gebied. Het binnendijkse gebied bestaat uit een mix van wonen en bedrijven. Tussen de dijk en de (op de rivier georiënteerde) woningen ligt een smalle zone met een watergang en grasland. In het noorden grenst een manege en volkstuinencomplex aan de dijk en is het karakter groen. Buitendijks grenst de dijk direct aan rietlanden en het water (o.a. een waterplas die in het verleden is ontstaan door grondstofwinning). Die locatie wordt momenteel gebruikt voor overslag van bouwstoffen. Het zuidelijk deel van de dijk is toegankelijk voor gemengd verkeer (fiets en auto) en het noordelijk deel is alleen voor fietsers toegankelijk.

**Opgave:** hoogte | macrostabiliteit binnenwaarts | grasbekleding binnentalud

## Voorkeursalternatief: constructie met grond binnendijks



Voorkeursalternatief in bovenaanzicht en profielen van deeltraject 6.1 IJsselmuiden Tasveld

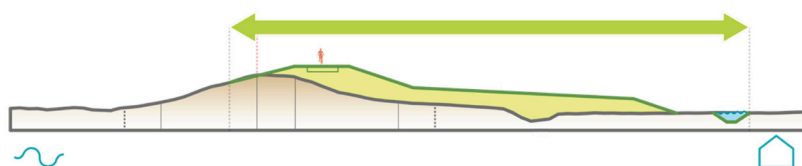


### Waarom is dit het voorkeursalternatief?

Het voorkeursalternatief bestaat uit een constructie met grond. Het kansrijke alternatief grond binnendijks is lastiger uitvoerbaar door de nabijheid van de woningen. Deze heeft daardoor meer effecten op de omgeving. De uitvoerbaarheid van grond binnendijks is ook complexer, door de slappe ondergrond (zetting). Bij dit voorkeursalternatief is geen maatwerk nodig, omdat het ruimtebeslag beperkt is. Ook blijven we met dit voorkeursalternatief dichterbij het huidige profiel van de dijk.

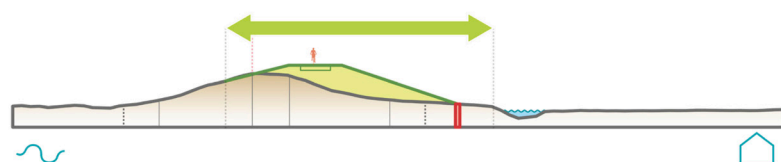


## Kansrijk alternatief grond binnendijks



Profiel van het kansrijk alternatief grond binnendijks

## Kansrijk alternatief constructie met grond binnendijks



Profiel van het kansrijk alternatief constructie met grond binnendijks

## Belangrijkste en onderscheidende inzichten



Het alternatief constructie met grond heeft het minste ruimtebeslag en de minst negatieve effecten. Bij het alternatief grond binnendijks neemt de dijk fors in omvang toe. Dit heeft een negatief effect op landschap en vraagt meer ruimte nabij woningen. Dit alternatief heeft daarmee een meer negatieve impact op omgeving.



Grond binnendijks is moeilijker uitvoerbaar dan constructie met grond vanwege de zettingsgevoelige bodem, de grote hoeveelheid grond die aangebracht moet worden en de nabijheid van woningen. Bovendien is meer maatwerk nodig.



Grond binnendijks is duurzamer dan constructie met grond, zowel voor circulariteit als toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid.



De investeringskosten van grond binnendijks liggen iets hoger dan die van constructie met grond.

## Vervolg planuitwerking

### Maatwerklocaties

Er zijn geen maatwerklocaties.

### Aandachtspunten planuitwerking

- Werkruimte voor de uitvoeringsfase
- Onderzoeken van kansen om biodiversiteit te vergroten, bijvoorbeeld door aangepast beheer en/of dijkvegetatie
- Onderzoeken hoe we hinder voor de aanwezige calamiteitenroute kunnen voorkomen

## Beoordeling kansrijke alternatieven

|                       |                                   | KA grond binnendijks | KA constructie met grond binnendijks |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Impact op de omgeving | Woon-, werk- en leefmilieu        | -                    | 0                                    |
|                       | Hinder tijdens realisatie         | --                   | --                                   |
|                       | Infrastructuur                    | 0                    | 0                                    |
|                       | Landbouw                          | -                    | 0                                    |
|                       | Landschap                         | --                   | 0                                    |
|                       | Cultuurhistorie                   | 0                    | 0                                    |
|                       | Archeologie                       | 0                    | -                                    |
|                       | Natuur                            | -                    | --                                   |
|                       | Bodem                             | +                    | +                                    |
|                       | Water                             | -                    | +                                    |
| Techniek              | Rivierkunde                       | 0                    | 0                                    |
|                       | Kabels en leidingen               | -                    | -                                    |
|                       | Uitvoerbaarheid                   | --                   | -                                    |
| Duurzaamheid          | Beheerbaarheid                    | -                    | 0                                    |
|                       | Waterveiligheid                   | ✓                    | ✓                                    |
|                       | Toekomstbestendig en uitbreidbaar | 0                    | -                                    |
|                       | Milieubelasting en circulariteit  | +                    | 0                                    |
|                       | Kansen biodiversiteit             | +                    | +                                    |
|                       | Kosten                            | €€                   | €                                    |

## Kenmerken van het deeltraject



Foto van deeltraject 6.2 IJsselmuiden Spoorlanden

Dit deel van de dijk ligt langs bedrijventerrein Spoorlanden. Op de kruin van de dijk ligt de Zwolseweg met twee vrijliggende fietspaden. Aan de rivierzijde ligt het fietspad op de (smalle en soms steile) groene tuimelkade. Het karakter van dit deeltraject is stedelijk door de infrastructuur op de dijk. Het binnendijkse gebied bestaat uit een mix van woningen en bedrijven. De binnendijkse bebouwing staat dichtbij de dijk. Buitendijks is een haventje en enkele woonarken. Het stadsfront van Kampen is zichtbaar aan de overkant van de rivier.

**Opgave:** hoogte | grasbekleding binnentalud

## Voorkeursalternatief: constructie



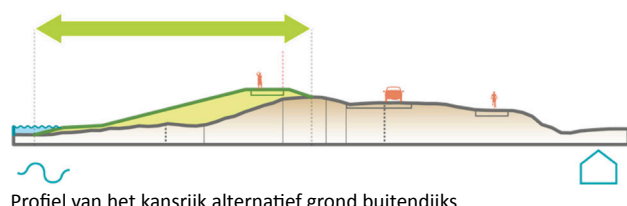
Voorkeursalternatief in bovenaanzicht en profielen van deeltraject 6.2 IJsselmuiden Spoorlanden



### Waarom is dit het voorkeursalternatief?

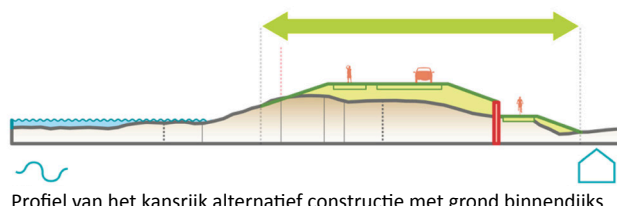
Het voorkeursalternatief is constructie. Dit alternatief vraagt minder ruimte dan de andere alternatieven en heeft daardoor de minste negatieve effecten op de omgeving. Daarnaast zijn de kosten voor dit alternatief lager dan de andere alternatieven. Bij de alternatieven grond binnendijks en grond buitendijks vormt de zettingsgevoeligheid van de bodem een aandachtspunt. De constructie is een verticale constructie op of langs de tuimeldijk, uitsluitend nodig voor hoogte.

## Kansrijk alternatief grond buitendijks



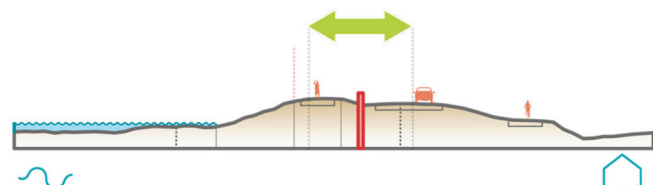
Profiel van het kansrijk alternatief grond buitendijks

## Kansrijk alternatief constructie met grond binnendijks



Profiel van het kansrijk alternatief constructie met grond binnendijks

## Kansrijk alternatief constructie



Profiel van het kansrijk alternatief constructie

## Belangrijkste en onderscheidende inzichten



Het alternatief grond buitendijks heeft de meeste negatieve effecten op het woon-, werk- en leefmilieu. Dit wordt met name veroorzaakt door effecten op natuur, doordat het alternatief om ruimte vraagt in gebied met NNN-status. Ook heeft het een negatief effect op waterberging. Bij constructie en grond binnendijks komt de weg hoger te liggen, waardoor er meer geluid afkaatst op woningen. Voor constructie geldt dat, door het toevoegen van een hard element, er negatieve effecten ontstaan op landschap. Voor grond binnendijks geldt dat de Zwolseweg tijdelijk moet worden afgesloten, dit vormt ook negatieve effecten.



Grond buitendijks is lastiger uitvoerbaar dan de andere alternatieven, omdat een deel van de werkzaamheden onder water moet worden uitgevoerd. Voor grond binnendijks bestaan ook technische uitdagingen. Hier bestaat beperkte werkruimte binnendijks voor de aanleg van het onderhoudspad en de riolering. Grond buitendijks brengt negatieve effecten met zich mee voor rivierkunde. Constructie levert de minste negatieve effecten op techniek.



De alternatieven brengen allen negatieve effecten voor duurzaamheid met zich mee. De infrastructuur moet worden aangepast. Dit vraagt om veel materiaal wat moeilijk circulair kan worden ingezet. Grond buitendijks is het best uitbreidbaar in de toekomst.



Constructie heeft de minste effecten op de investerings- en onderhoudskosten.

## Vervolg planuitwerking

### Maatwerklocaties

Er zijn geen maatwerklocaties.

### Aandachtspunten planuitwerking

- Inpassing en positie van de muur met oog voor de positie van het fietspad, de oversteekbaarheid (voor fietsers én fauna) en goede aansluitingen op deeltrajecten 6.1 en 6.3
- Samen met de gemeente verkennen of het fietsverkeer naar 1 kant van de weg kan om zo het ruimtebeslag van de dijk, en daarmee de effecten op omgeving, te beperken
- Bij de uitwerking van het VKA vindt overleg plaats met de gemeente in het kader van het gepland groot onderhoud van de Zwolseweg
- Ontwerp van de aansluiting op de stationsomgeving
- Onderzoeken van kansen om biodiversiteit te vergroten

## Beoordeling kansrijke alternatieven

|                       |                                   | KA grond buitendijks | KA constructie + grond binnen | KA constructie |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------|
| Impact op de omgeving | Woon-, werk- en leefmilieu        | 0                    | --                            | --             |
|                       | Hinder tijdens realisatie         | --                   | --                            | --             |
|                       | Infrastructuur                    | 0                    | 0                             | 0              |
|                       | Landbouw                          | 0                    | 0                             | 0              |
|                       | Landschap                         | -                    | --                            | -              |
|                       | Cultuurhistorie                   | -                    | -                             | -              |
|                       | Archeologie                       | 0                    | 0                             | -              |
|                       | Natuur                            | --                   | -                             | -              |
|                       | Bodem                             | +                    | +                             | 0              |
|                       | Water                             | -                    | -                             | +              |
| Techniek              | Rivierkunde                       | -                    | 0                             | 0              |
|                       | Kabels en leidingen               | -                    | --                            | -              |
|                       | Uitvoerbaarheid                   | -                    | --                            | 0              |
| Duurzaamheid          | Beheerbaarheid                    | -                    | --                            | --             |
|                       | Waterveiligheid                   | ✓                    | ✓                             | ✓              |
|                       | Toekomstbestendig en uitbreidbaar | 0                    | -                             | -              |
|                       | Milieubelasting en circulariteit  | +                    | --                            | -              |
|                       | Kansen biodiversiteit             | +                    | +                             | 0              |
|                       | Kosten                            | €€€                  | €€€                           | €              |



## Kenmerken van het deeltraject

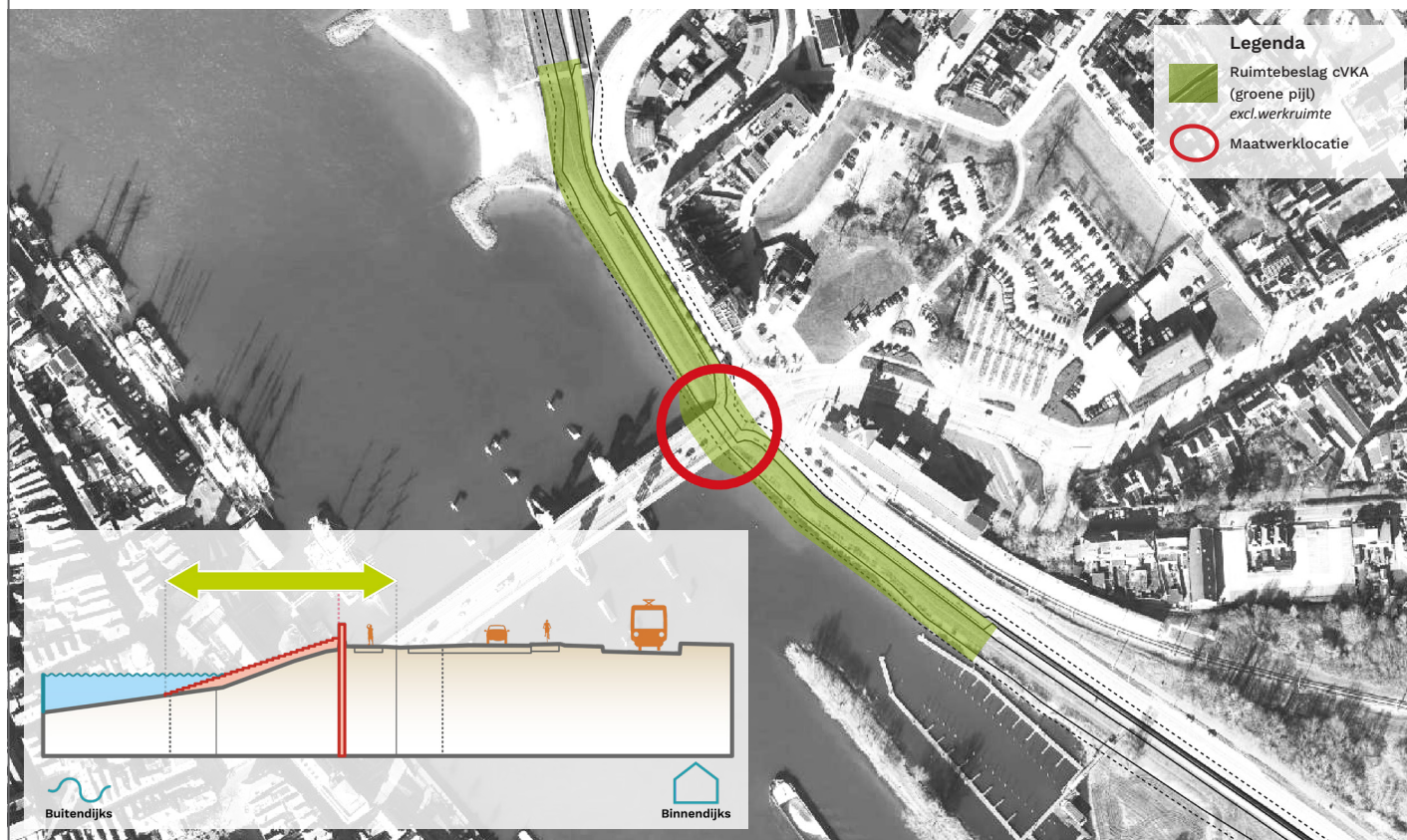


Foto van deeltraject 6.3 IJsselmuiden Station

**Opgave:** hoogte en versterking steenbestorting buitendijks

De dijk heeft hier een stedelijk karakter, dat wordt gedomineerd door het brede wegprofiel met drie rijbanen, vrijliggende fietspaden (stroomopwaarts van de brug) en fietsstroken (stroomafwaarts van de brug), voetpaden en Stadsbrug Kampen. De dijk is nauwelijks herkenbaar door de dominante en belangrijke verbindende infrastructuur. De kering bestaat hier uit een muur met wit hekwerk en een stenig talud. De Stadsbrug is een belangrijke verbinding tussen de kernen IJsselmuiden en Kampen, waarbij de stationsomgeving een belangrijke entree naar de stad Kampen vormt. Vanaf de oever van IJsselmuiden is er zicht op het beschermd stadsgezicht van Kampen. Het rivierbed tussen Kampen en IJsselmuiden is zeer smal; een uiterwaard is nagenoeg afwezig. Aan de landzijde staan de woningen, het station, het spoor en de weg dicht naast de dijk. Op de grenzen van dit deeltraject bevinden zich een jachthaven en een strandpaviljoen in de uiterwaard.

## Voorkeursalternatief: enkelvoudige constructie



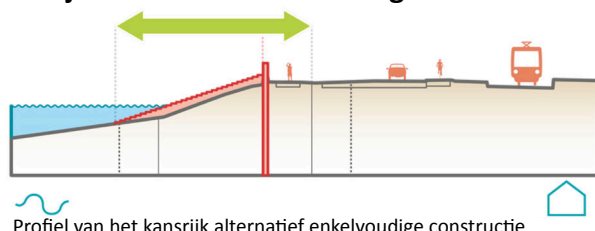
Voorkeursalternatief in bovenaanzicht en profielen van deeltraject 6.3 IJsselmuiden Station



### Waarom is dit het voorkeursalternatief?

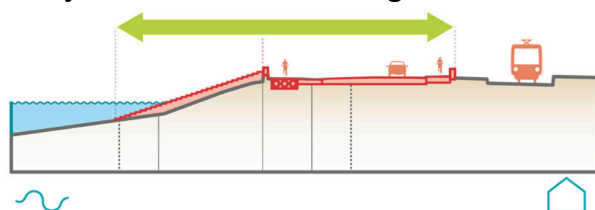
Het voorkeursalternatief is een enkelvoudige constructie met een golfremmende maatregel aan de rivierzijde. Door de golfremmende maatregel hoeft de constructie minder hoog te worden. Deze golfremmende maatregel zorgt voor een negatief effect door de opstuwing en afname van waterberging. Deze effecten zijn doorgerekend en vallen binnen de regels die Rijkswaterstaat daaraan stelt. Beide alternatieven (ook de meervoudige constructie) hebben een negatief effect op het zicht op Kampen. Voor de enkelvoudige constructie zijn de kosten lager. Ook is het ruimtebeslag meer beperkt, zijn de effecten voor de woningen kleiner en een enkelvoudige constructie is beter te beheren voor het waterschap. Het benutten van kansen om de ruimtelijke kwaliteit te verbeteren en het effect op het zicht op Kampen te beperken blijft mogelijk.

## Kansrijk alternatief enkelvoudige constructie



Profiel van het kansrijk alternatief enkelvoudige constructie

## Kansrijk alternatief meervoudige constructie



Profiel van het kansrijk alternatief meervoudige constructie

## Belangrijkste en onderscheidende inzichten



Voor beide alternatieven geldt dat de dijkversterking zorgt voor een beperking van het zicht op Kampen. Verder vraagt de meervoudige constructie om bijna twee keer zo veel ruimte in de buurt van huidige functies. Dit maakt dat de meervoudige constructie een meer negatieve impact op omgeving heeft.



De meervoudige constructie is complexer in uitvoering, doordat de Zwolseweg moet worden vervangen. Omdat de ruimte die bij de kering hoort bovendien bijna twee keer zo breed wordt vraagt dit alternatief om meer beheer en onderhoud.



Beide kansrijke alternatieven zijn constructies en daardoor minder eenvoudig uitbreidbaar. Door de maatregel voor de rijbaan in de meervoudige constructie heeft dit alternatief een grotere milieubelasting dan de enkelvoudige constructie.



Door minder materiaalgebruik heeft de enkelvoudige constructie lagere investerings- en onderhoudskosten.

## Vervolg planuitwerking

### Maatwerklocaties

De aansluiting op de Stadsbrug.



Behoud d.m.v. maatwerk mogelijk; uitwerking in de planuitwerkingsfase.

### Aandachtspunten planuitwerking

- Aansluiting op de Stadsbrug
- Aansluiting op aangrenzende trajecten, o.a. positie van de muur in traject 6.2
- Optimalisatie van het ontwerp om de hoogte van de verticale instructie zoveel mogelijk te beperken vanwege het zicht op Kampen (beschermde stadsgezicht)
- Het zoeken naar kansen voor biodiversiteit door bijvoorbeeld een faunapassage onder de brug of onder het riet

## Beoordeling kansrijke alternatieven

|                       |                                   | KA constructie<br>enkelvoudig | KA constructie<br>meervoudig |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Impact op de omgeving | Woon-, werk- en leefmilieu        | --                            | --                           |
|                       | Hinder tijdens realisatie         | --                            | --                           |
|                       | Infrastructuur                    | 0                             | 0                            |
|                       | Landbouw                          | 0                             | 0                            |
|                       | Landschap                         | --                            | -                            |
|                       | Cultuurhistorie                   | --                            | -                            |
|                       | Archeologie                       | -                             | -                            |
|                       | Natuur                            | 0                             | 0                            |
|                       | Bodem                             | 0                             | 0                            |
|                       | Water                             | +                             | +                            |
| Techniek              | Rivierkunde                       | -                             | -                            |
|                       | Kabels en leidingen               | -                             | --                           |
|                       | Uitvoerbaarheid                   | -                             | --                           |
|                       | Beheerbaarheid                    | -                             | --                           |
| Duurzaamheid          | Waterveiligheid                   | ✓                             | ✓                            |
|                       | Toekomstbestendig en uitbreidbaar | -                             | -                            |
|                       | Milieubelasting en circulariteit  | -                             | --                           |
| Kosten                | Kansen biodiversiteit             | 0                             | 0                            |
|                       | Kosten                            | €                             | €€                           |



## Kenmerken van het deeltraject



Luchtfoto van deeltraject 6.4 IJsselmuiden Frieseweg

Stroomafwaarts van de Stadsbrug gaat de dijk over naar een landelijke, groene dijk. Het eerste deel (deel A) van de dijk, bij het (tijdelijke) paviljoen aan de IJssel heeft alleen een fietspad op de kruin. De doorgaande weg van de Zwolseweg en Spoorkade buigt van de dijk af. Binnendijs bevindt zich bebouwing langs de dijk, buitendijs bestaat de uiterwaard uit grasland met een lage zomerkade en de verbinding met het Ganzediep. Ter hoogte van de Pieterhoeve komt de dijk weer samen met de doorgaande weg, de Frieseweg. Hier begint het tweede deel (deel B). De kering bestaat hier uit een dijk met tuimelkade met provinciale weg en vrijliggende fietspaden.

**Opgave:** hoogte | grasbekleding binnentalud

## Voorkeursalternatief: grond binnendijs + grond buitendijs



Voorkeursalternatief in bovenaanzicht en profielen van deeltraject 6.4 IJsselmuiden Frieseweg



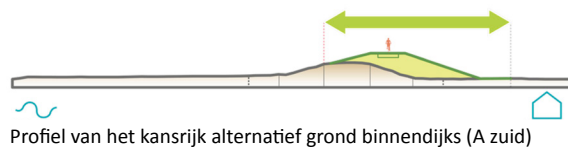
### Waarom is dit het voorkeursalternatief?

Het voorkeursalternatief bestaat uit grond binnendijs stroomopwaarts van de Pieterhoeve (deel A). Grond binnendijs zorgt er voor dat negatieve effecten op rivierkunde en natuur worden voorkomen. Dit alternatief zorgt hier ook voor de minst negatieve effecten op kosten. Stroomafwaarts van de Pieterhoeve (deel B) is het alternatief grond buitendijs het meest passend. De bestaande tuimelkade wordt op die manier verder versterkt. De effecten op de Frieseweg en de tuinen bij de woningen achter de dijk blijven op deze manier ook beperkt, wat de impact op omgeving geringer maakt. Dit weegt op tegen de negatieve effecten van dit alternatief op rivierkunde. Die effecten vallen binnen de toegestane marges.

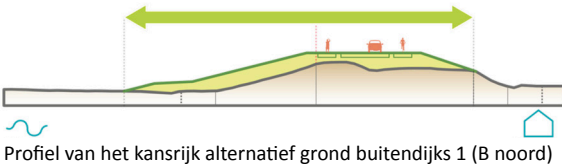
# Resultaten onderzoek verkenning

6.4

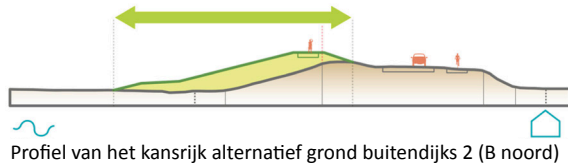
## A zuid Kansrijk alternatief grond binnendijs



## B noord Kansrijk alternatief grond buitendijs 1



## B noord Kansrijk alternatief grond buitendijs 2



### Belangrijkste en onderscheidende inzichten



Voor deel A heeft grond binnendijs effecten op het woon-, werk- en leefmilieu maar de minste effecten op natuur en rivierkunde. Voor deel B heeft grond buitendijs minder impact op de omgeving, de herkenbaarheid van de vorm van de dijk en daarmee het landschap. Ook wordt hinder voorkomen doordat de Frieseweg ongemoeid blijft.



Voor deel A is er weinig verschil in uitvoerbaarheid en beheerbaarheid tussen de alternatieven. Voor deel B geldt dat de buitendijkse versterking van de tuimelkade eenvoudiger uitvoerbaar is dan de buitendijkse versterking.



Voor deel A en B zijn de kansrijke alternatieven niet onderscheidend, al is de milieubelasting door het vervangen van de Frieseweg bij buitendijkse versterken (deel B, buitendijkse versterking 2) wel groter.



Voor deel A geldt dat grond binnendijs minder kosten met zich meebrengt dan grond buitendijs. Voor deel B is de buitendijkse versterking van de tuimelkade duurder door de grote hoeveelheid aan te voeren grond.

## Vervolg planuitwerking

### Maatwerklocaties

Er zijn twee maatwerklocaties, namelijk een elektriciteitsgebouwtje en de Pieterhoeve.

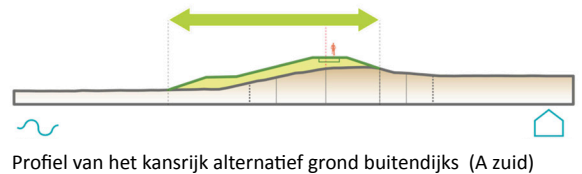


Behoud d.m.v. maatwerk mogelijk; uitwerking in de planuitwerkingsfase.

### Aandachtspunten planuitwerking

- Onderzoeken van kansen om biodiversiteit te vergroten (bijvoorbeeld door aangepast beheer en/of dijkvegetatie)
- Aansluiting op het meer stedelijke traject rond het station (6.3)
- Benutten van kansen om de ruimtelijke kwaliteit ter hoogte van de parkeerplaats bij paviljoen te verbeteren

## A zuid Kansrijk alternatief grond buitendijs



### Beoordeling kansrijke alternatieven

|                       |                                   | A: KA<br>grond<br>binnen | A: KA<br>grond<br>buiten | B: KA<br>grond<br>buiten 1 | A: KA<br>grond<br>buiten 2 |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Impact op de omgeving | Woon-, werk- en leefmilieu        | -                        | -                        | -                          | --                         |
|                       | Hinder tijdens realisatie         | -                        | -                        | -                          | --                         |
|                       | Infrastructuur                    | 0                        | 0                        | 0                          | 0                          |
|                       | Landbouw                          | -                        | -                        | 0                          | 0                          |
|                       | Landschap                         | 0                        | -                        | -                          | --                         |
|                       | Cultuurhistorie                   | -                        | -                        | -                          | -                          |
|                       | Archeologie                       | 0                        | 0                        | -                          | -                          |
|                       | Natuur                            | -                        | -                        | -                          | -                          |
|                       | Bodem                             | +                        | +                        | +                          | +                          |
|                       | Water                             | 0                        | 0                        | 0                          | 0                          |
| Techniek              | Rivierkunde                       | 0                        | -                        | -                          | -                          |
|                       | Kabels en leidingen               | -                        | -                        | -                          | -                          |
|                       | Uitvoerbaarheid                   | +                        | ++                       | 0                          | --                         |
|                       | Beheerbaarheid                    | -                        | -                        | -                          | -                          |
| Duurzaamheid          | Waterveiligheid                   | ✓                        | ✓                        | ✓                          | ✓                          |
|                       | Toekomstbestendig en uitbreidbaar | 0                        | 0                        | 0                          | 0                          |
|                       | Milieubelasting en circulariteit  | +                        | 0                        | +                          | -                          |
| Kosten                | Kansen biodiversiteit             | +                        | +                        | +                          | +                          |
|                       | Kosten                            | €                        | €€€                      | €€                         | €                          |

