

# Notitie reikwijdte en detailniveau dijkversterking Elden- Heteren

*Onderdeel van dijkversterking Sprok,  
Sterreschans en Heteren*

*sterke dijken  
schoon water*



## Samenvatting

De dijkversterking Elden-Heteren is één van de vier trajectdelen van de dijkversterking Sprok, Sterreschans en Heteren. Het hele project is 38,3 km lang en Elden-Heteren is het eerste deel met een lengte van 8,5 km langs de zuidelijke oever van de Nederrijn. Dit project valt onder het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), dat als doel heeft om alle primaire waterkeringen in Nederland uiterlijk in 2050 te versterken.

De "Notitie Reikwijdte en Detailniveau" (NRD) beschrijft de geplande procedure voor het maken van een milieueffectrapport (MER) voor de dijkversterking Elden-Heteren. Het doel is om betrokkenen te informeren over de reikwijdte en het detailniveau van de MER en om hun input hierover te vragen. De NRD is het startpunt van de mer-procedure volgens de Omgevingswet, die verplicht is vanwege de mogelijke milieueffecten van het project, gezien de ligging bij bebouwing en beschermde gebieden zoals Natura 2000.

### *Projectdoelen*

- Een veilige en toekomstbestendige dijk vóór 2033;
- Verbeteren van de beheerbaarheid, waar mogelijk over het gehele traject van de dijk;
- Waar mogelijk behouden en versterken van de (omgevings-) waarden en ruimtelijke kwaliteit in het gebied;
- Inzetten op duurzaamheid;
- Kansen voor het versterken, maar ten minste behouden van gebiedseigen biodiversiteit en ecologische structuur op de dijk en aangrenzende gronden te benutten;
- De planvorming voor de dijkversterking wordt in nauwe samenwerking met de omgeving uitgevoerd.

### *Van bouwstenen naar kansrijke alternatieven*

Het project richt zich op het aanpakken van verschillende waterveiligheidsopgaven, te weten piping en heave en macrostabiliteit, die bij hoogwater kunnen ontstaan. Daarnaast wordt rekening gehouden met bestaande infrastructuur zoals kabels en leidingen.

Er zijn verschillende bouwstenen ontworpen; bouwstenen ter versterking van de dijk ofwel technische maatregelen én gebiedsbouwstenen. Dit zijn wensen die vanuit de omgeving zijn ingebracht of spelen, zoals (meekoppel)kansen voor verbeteren verkeersveiligheid, beheer, biodiversiteit of dierlijke graverij. Met de bouwstenen én aan de hand van (ontwerp-) uitgangspunten is een aantal mogelijke alternatieven samengesteld. De mogelijke alternatieven zijn beoordeeld op een aantal relevante aspecten en criteria waarna er per ontwerpvak een aantal kansrijke alternatieven is geselecteerd. Deze kansrijke alternatieven zullen in de MER op milieueffecten worden onderzocht.

### *Mer-procedure en samenwerking:*

De mer-procedure bestaat uit verschillende fasen:

- Onderzoeken van kansrijke alternatieven en hun milieueffecten;
- Kiezen van een voorkeursalternatief op basis van de MER-resultaten en input van betrokkenen;
- Uitwerken van het voorkeursalternatief.

Gedurende de mer-procedure werkt de initiatiefnemer Waterschap Rivierenland nauw samen met een aantal partijen, waaronder Provincie Gelderland, gemeenten Overbetuwe en Arnhem en Rijkswaterstaat. Ook belanghebbenden en bewoners langs de dijk worden intensief betrokken en geïnformeerd.

Het definitieve projectbesluit en de benodigde vergunningen worden ter inzage gelegd en beoordeeld, met mogelijkheden voor beroep door belanghebbenden.

**Communicatie en zienswijzen:**

Het project stimuleert publieke betrokkenheid via verschillende kanalen, zoals een projectwebsite, nieuwsbrieven, informatieavonden en bijeenkomsten. Belanghebbenden kunnen opmerkingen en zorgen indienen via fysieke inzage locaties, per post of per e-mail.

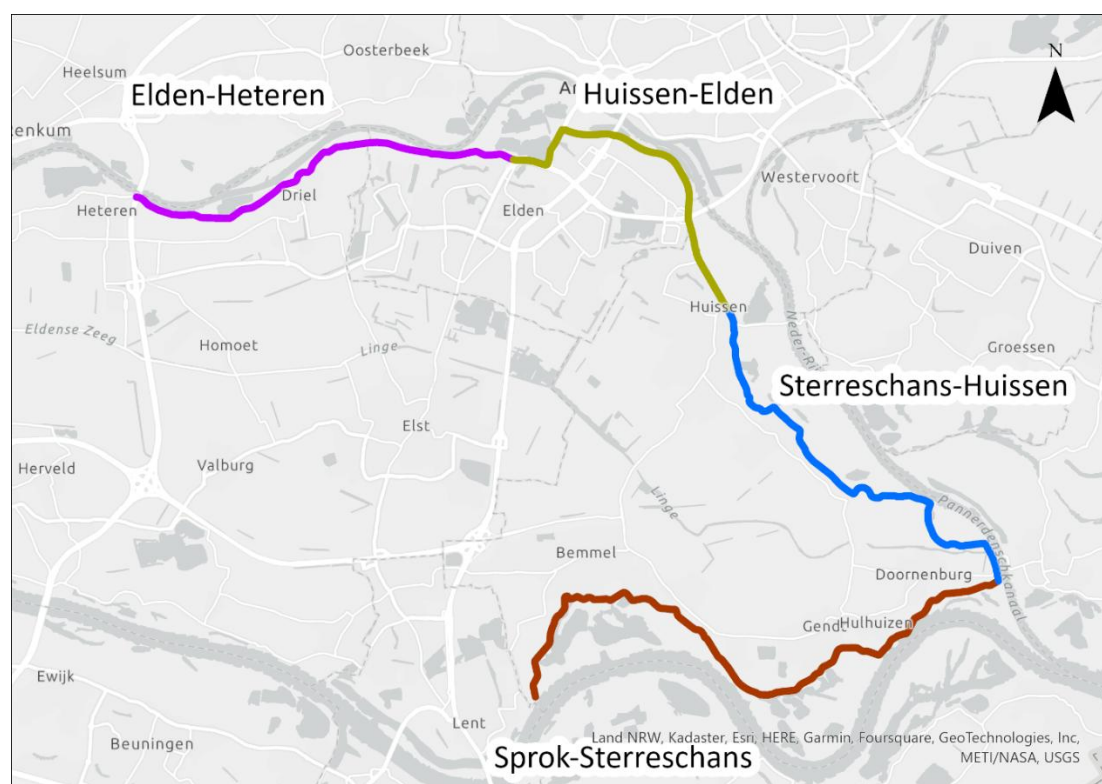
## Inhoudsopgave

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Samenvatting.....                                                                                 | 2  |
| 1 Inleiding.....                                                                                  | 5  |
| 1.1 Aanleiding .....                                                                              | 5  |
| 1.2 Het project op hoofdlijnen .....                                                              | 5  |
| 1.3 Doel van dit document .....                                                                   | 6  |
| 1.4 Leeswijzer .....                                                                              | 6  |
| 2 De NRD en de te volgen procedure .....                                                          | 7  |
| 2.1 Mer-beoordelingsplicht.....                                                                   | 7  |
| 2.2 De NRD als eerste stap in de mer-procedure.....                                               | 7  |
| 2.3 MER in twee delen .....                                                                       | 8  |
| 3 De opgave .....                                                                                 | 9  |
| 3.1 Projectdoelstellingen .....                                                                   | 9  |
| 3.2 Waterveiligheidsopgave.....                                                                   | 9  |
| 3.3 Randvoorwaarden .....                                                                         | 13 |
| 4 Gebiedsbeschrijving en raakvlakprojecten.....                                                   | 14 |
| 4.1 Gebiedsbeschrijving .....                                                                     | 14 |
| 4.2 Raakvlakprojecten.....                                                                        | 15 |
| 5 Ontwerpproces en alternatieven .....                                                            | 16 |
| 5.1 Komen tot kansrijke alternatieven .....                                                       | 16 |
| 5.2 Uitgangspunten bij het komen tot kansrijke alternatieven .....                                | 17 |
| 5.3 Kansrijke alternatieven .....                                                                 | 18 |
| 6 MER-Beoordelingskader .....                                                                     | 27 |
| 6.1 Wijze van beoordeling.....                                                                    | 27 |
| 6.2 Beoordelingskader .....                                                                       | 28 |
| 7 Procedures, inspraak en communicatie .....                                                      | 32 |
| 7.1 De vervolgprocedure.....                                                                      | 32 |
| 7.2 Betrokken partijen en verantwoordelijkheden .....                                             | 33 |
| 7.3 Communicatie vanuit het project .....                                                         | 34 |
| 7.4 Mogelijkheid tot indienen zienswijze.....                                                     | 34 |
| 8 Begrippen en afkortingen .....                                                                  | 35 |
| Bijlage A - Selectie kansrijke alternatieven dijkversterking Sprok, Sterreschans en Heteren ..... | 37 |
| Bijlage B – Overzichtskaart subvakken Elden - Heteren .....                                       | 38 |

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Uit onderzoek blijkt dat de dijk tussen Sprok, Sterreschans en Heteren in de toekomst niet meer aan de sinds 2017 geldende veiligheidsnormen voldoet. Daarom werkt waterschap Rivierenland aan een dijkversterking om ook in de toekomst het achterland te beschermen tegen overstromingen. Met een totale lengte van 38,3 kilometer is de dijk te lang om in één keer te versterken. Daarom is het project opgeknipt in vier deeltrajecten (zie Figuur 1). Het eerste deeltraject dat het waterschap versterkt ligt tussen Elden en Heteren aan de zuidoever van de Nederrijn en is ongeveer 8,5 kilometer lang. De dijkversterkingsopgave voor de andere deeltrajecten, zoals weergegeven in Figuur 1, werkt het waterschap apart uit. Het document dat u voor zich heeft gaat alleen over Elden-Heteren. De dijkversterking Elden-Heteren maakt onderdeel uit van het Hoogwaterbeschermingsprogramma<sup>1</sup> (HWBP). Dit is een samenwerking tussen alle waterschappen en Rijkswaterstaat om te zorgen dat alle primaire waterkeringen in Nederland uiterlijk in 2050 voldoen aan de sinds 2017 geldende veiligheidsnormen.



Figuur 1 Overzicht van dijkversterking Sprok, Sterreschans en Heteren opgedeeld in vier deeltrajecten.

## 1.2 Het project op hoofdlijnen

Voor de dijkversterking doorloopt het waterschap een traject om het project stap voor stap te ontwikkelen en uiteindelijk uit te voeren, zoals in Figuur 2 weergegeven. Het proces om de dijk te versterken begint met de verkenning (huidige fase), waarin de opgave wordt onderzocht, wat het doel van het project is en welke kansrijke alternatieven (oplossingen) er

<sup>1</sup> Als onderdeel van dijkversterking Sprok, Sterreschans en Heteren

mogelijk zijn. Om te bepalen welk alternatief de voorkeur heeft (ook wel het voorkeursalternatief genaamd) onderzoekt het waterschap de effecten van deze kansrijke alternatieven. Hierbij worden verschillende partijen, zoals gemeenten, provincies en andere belanghebbenden, betrokken. Daarna maakt het waterschap een keuze voor het voorkeursalternatief en volgt de uitwerking van het plan in de planuitwerkingsfase.

In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief in meer detail uitgewerkt en worden de milieueffecten verder onderzocht. Als alles is uitgewerkt en goedgekeurd dooreen projectbesluit, begint de uitvoeringsfase. In deze fase wordt het project gebouwd. Het hele proces wordt zorgvuldig afgestemd op beleid, haalbaarheid en financiën, en wordt ook met betrokkenen afgestemd.

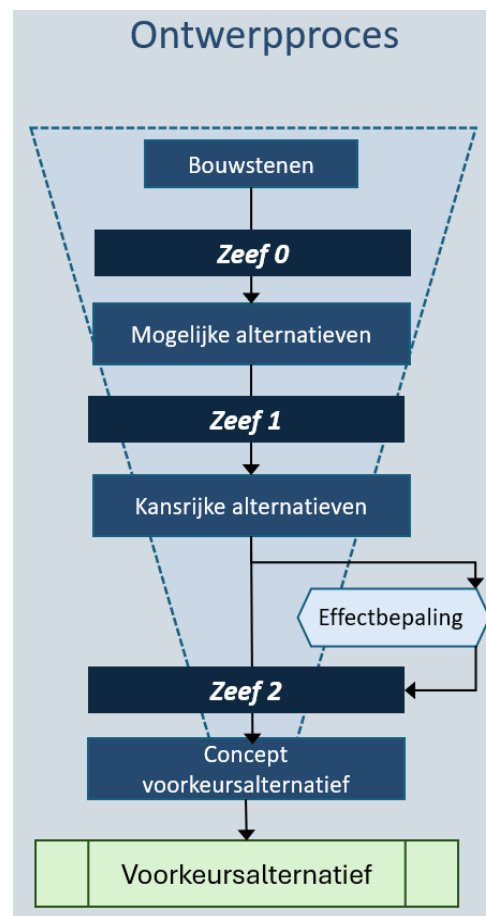
### 1.3 Doel van dit document

Het doel van deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) is om betrokkenen en belanghebbenden op de hoogte te brengen van de voorgenomen plannen en de voorgestelde aanpak voor het opstellen van het milieueffectrapport (MER) voor de dijkversterking Elden-Heteren. Hoofdstuk 2 licht toe wat een MER is, en waarom het waterschap gekozen heeft een MER op te stellen.

De NRD biedt inzicht in de reikwijdte van het onderzoek en de mate van detail waarop de mogelijke milieueffecten worden beoordeeld. Daarnaast biedt de NRD betrokkenen de gelegenheid om een zienswijze in te dienen op de voorgenomen dijkversterking Elden-Heteren. Dit is ook een moment om eventuele aandachtspunten, alternatieven of zorgen kenbaar te maken, zodat deze meegenomen kunnen worden in het verdere proces.

### 1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in meer detail in op de mer-procedure en hoe het waterschap deze in dit project toepast. Hoofdstuk 3 gaat in op de opgaven van het project. In hoofdstuk 4 staat een algemene beschrijving van het projectgebied. Hoofdstuk 5 gaat in op de kansrijke alternatieven die in het MER worden onderzocht en beschrijft hoe deze alternatieven tot stand zijn gekomen. Hoofdstuk 6 bevat de onderzoeksaanpak die het waterschap in het MER zal hanteren. Hoofdstuk 7 beschrijft het vervolg van het project. Voor nadere toelichting op afkortingen en begrippen wordt verwezen naar hoofdstuk 8.



Figuur 2 Het ontwerpproces

## 2 De NRD en de te volgen procedure

### 2.1 Mer-beoordelingsplicht

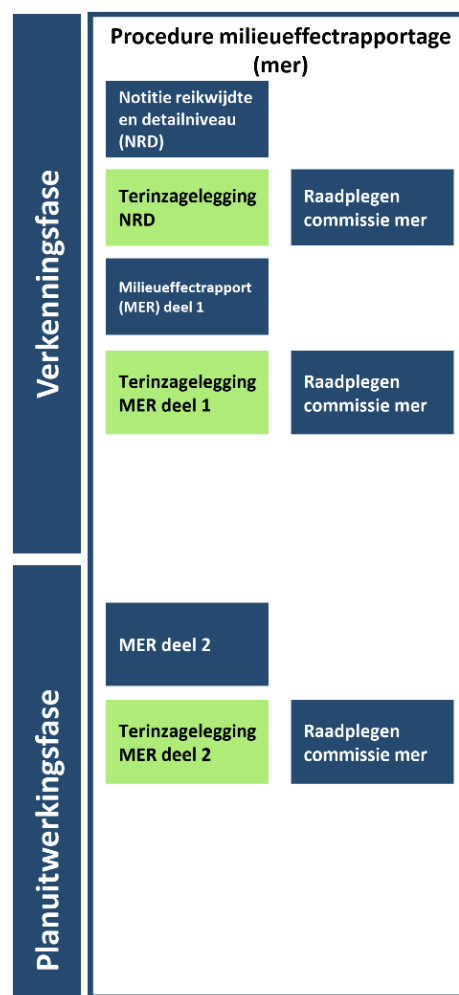
Onder de Omgevingswet is het, voor het aanpassen van een primaire waterkering, verplicht om te beoordelen of nadelige milieueffecten optreden door het project. Dit wordt de zogenoemde mer-beoordelingsplicht<sup>2</sup> genoemd. Als nadelige milieueffecten niet zijn uit te sluiten, moet de mer-procedure doorlopen worden. Door de grootte van het project en de ligging van de dijk tegen woningen, cultuurhistorisch waardevol gebied en deels Natura 2000-gebied zijn nadelige milieueffecten door de dijkversterking Elden-Heteren op voorhand niet uit te sluiten. Het waterschap heeft er daarom voor gekozen om voor het project direct de volwaardige mer-procedure te doorlopen en een MER op te stellen.

### 2.2 De NRD als eerste stap in de mer-procedure

Het voorliggende NRD vormt de start van de mer-procedure voor het projectbesluit binnen de Omgevingswet, zoals in Figuur 3 weergegeven. In deze notitie wordt de reikwijdte en het detailniveau van het MER beschreven. De reikwijdte geeft aan wat het voornemen is, welke alternatieven worden onderzocht en welke (milieu- en omgevings-) thema's in beeld worden gebracht. Het detailniveau betreft de diepgang en methode van het onderzoek. De NRD is bedoeld om betrokkenen vooraf te informeren en de mogelijkheid te geven een zienswijze in te dienen.

De provincie Gelderland is bevoegd gezag voor het MER en zorgt er onder andere voor dat het MER ter inzage wordt gelegd. Gedurende de ter inzagelegging kan iedereen een zienswijze indienen op de reikwijdte en het detailniveau van het onderzoek zoals dat in deze NRD is beschreven. Hoe u een zienswijze kunt indienen staat beschreven in paragraaf 7.4.

Tegelijkertijd met de inzagelegging wordt de NRD aangeboden aan de Commissie mer. De Commissie geeft een onafhankelijk advies over de reikwijdte en het detailniveau van het voorgenomen MER. Na afronding van het MER vindt een onafhankelijke toetsing plaats door de Commissie om te beoordelen of alle relevante (milieu-)informatie aanwezig is voor een goede besluitvorming.



Figuur 3 procedure milieueffectrapportage

<sup>2</sup> op grond van categorie K4 in Bijlage V bij het omgevingsbesluit.

### 2.3 MER in twee delen

Het waterschap stelt dit MER op in twee delen. Deze NRD omvat beide delen van het MER. In deel 1, tijdens de verkenningsfase, worden de milieueffecten van de kansrijke alternatieven onderzocht (zie paragraaf 5.3 voor een beschrijving van de kansrijke alternatieven). Nadat de milieueffecten van de kansrijke alternatieven in kaart zijn gebracht, kan het waterschap onderbouwd een keuze voor een voorkeursalternatief maken.

Het waterschap werkt dit voorkeursalternatief verder uit tijdens de planuitwerkingsfase. De effecten van het voorkeursalternatief worden in het MER deel 2 in meer detail in kaart gebracht. Ook worden effecten van eventuele varianten in het ontwerp of uitvoering onderzocht. De milieueffecten voor het MER deel 1 en 2 worden onderzocht aan de hand van het beoordelingskader dat in hoofdstuk 6 staat beschreven.

## 3 De opgave

### 3.1 Projectdoelstellingen

Voor de volledige dijkversterking Sprok, Sterreschans en Heteren is door waterschap Rivierenland een aantal projectdoelstellingen geformuleerd. De projectdoelstellingen vormen een vertrekpunt voor zowel de inhoudsvorming als voor het te volgen proces (o.a. hoe het plan tot stand komt in samenwerking met omgeving).

De hoofddoelstelling betreft:

- Zorgen voor een veilige, toekomstbestendige dijk vóór 2033. Dat houdt in dat de dijk moet voldoen aan de hoogwaterveiligheidseisen.

Daarnaast kent het waterschap een aantal organisatiedoelstellingen die ook voor de dijkversterking Elden-Heteren relevant zijn:

- **We verbeteren de beheerbaarheid over een deel van het traject, maar bij voorkeur over het gehele traject.** Om de dijk goed te kunnen beschermen is adequaat beheer van groot belang. In de verkenning krijgt dit vorm door de beheerorganisatie te betrekken bij het proces en door knelpunten in het beheer te identificeren en waar mogelijk op te lossen. **Waar mogelijk behouden en versterken we de (omgevings-) waarden en ruimtelijke kwaliteit terug in het gebied.** De relevante waarden worden vastgelegd in een Ruimtelijk Kwaliteitskader.
- Inzetten op duurzaamheid door:
  - te werken tussen 80% en 100% circulair;
  - bij voorkeur CO<sub>2</sub>-neutraal te werken;
  - bij voorkeur gebiedseigen grond, maar ten minste de grond die vrijkomt bij de werkzaamheden zelf te gebruiken;
- kansen voor het versterken, maar ten minste behouden van gebiedseigen biodiversiteit en ecologische structuur op de dijk en aangrenzende gronden te benutten. De planvorming voor de dijkversterking wordt in nauwe samenwerking met de omgeving uitgevoerd.

### 3.2 Waterveiligheidsopgave

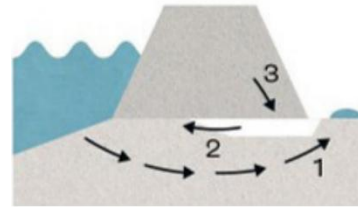
#### 3.2.1 Normen en faalmechanismen

Om de waterveiligheid van het achterland te kunnen borgen, moet elke primaire waterkering in Nederland voldoen aan de geldende veiligheidsnorm. Voor de dijk tussen Sprok, Sterreschans en Heteren is deze norm op 1:10.000 gesteld. Dit houdt in dat elk jaar de kans op overstroming door dijkfalen nooit groter mag zijn dan 1:10.000<sup>e</sup>.

Dijkfalen kan op verschillende manieren optreden. Deze manieren van falen noemen we de faalmechanismen. De faalmechanismen die in dit project aangepakt moeten worden, zijn hieronder uitgelegd.

### *Piping en heave (STPH)*

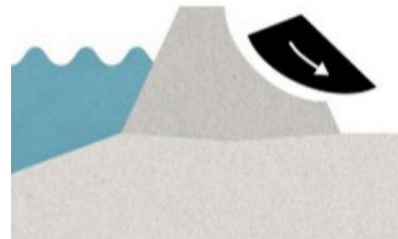
Bij hoogwater kan er water onder de dijk doorstromen (kwel). Dit kwelwater kan zand dat onder de dijk ligt meevoeren. Wanneer dit proces langdurig plaatsvindt, ontstaat er een soort pijp onder de dijk. Naarmate deze pijp langer wordt, neemt de weerstand af en zal de pijpvorming versnellen. Wanneer de pijp de volledige breedte van de dijk lang is en er een directe verbinding met het water buitendijks is gevormd, gaat het water sneller stromen en wordt er nog meer zand meegevoerd. Uiteindelijk wordt de holte zo groot dat de dijk gaat verzakken en de dijk het kan begeven. Dit wordt Piping en heave genoemd of afgekort tot STPH.



Figuur 4 Visualisatie STPH

### *Macrostabiliteit binnenwaarts (STBI)*

Bij hoogwater wordt er door het water buitendijks een enorme druk uitgeoefend op de dijk. Wanneer deze druk in combinatie met de druk van het grondwater te groot wordt, kan dit de stabiliteit van de dijk verminderen en kan de dijk binnenwaarts in elkaar zakken. Dit wordt Macrostabiliteit binnenwaarts genoemd of afgekort tot STBI.



Figuur 5 Visualisatie STBI

### *Kabels en leidingen (K&L)*

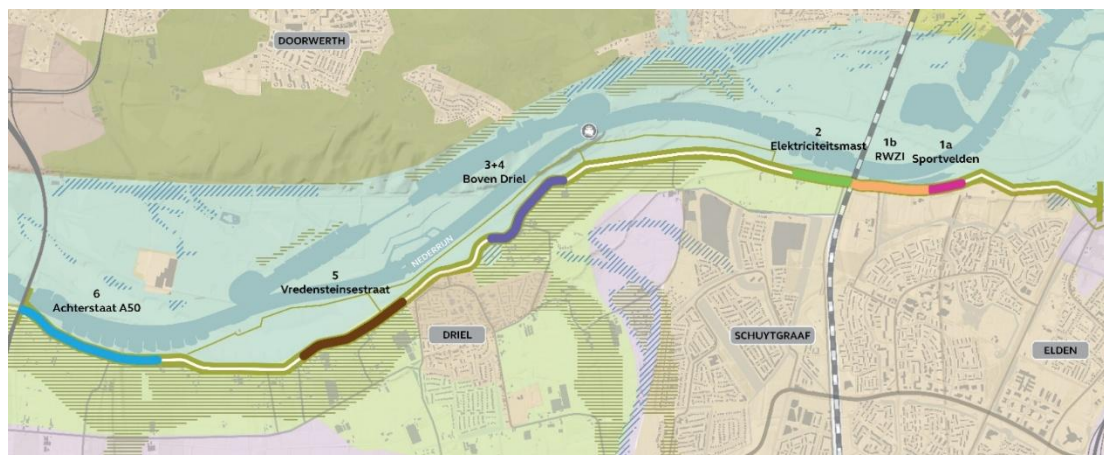
Op en langs de dijk van deeltraject Elden-Heteren liggen verschillende kabels en leidingen. Daar waar de dijk verbeterd wordt, vormt de aanwezigheid van kabels en leidingen altijd een raakvlak met het ontwerpspoor. Uit de raakvlakanalyse volgt dat van de volgende beheerders kruisende of parallel liggende kabels of leidingen in de ontwerpvakken aanwezig zijn: Rijkswaterstaat (RWS), Gemeente Arnhem, ProRail, TenneT, KPN, Liander en Vitens. In enkele subvakken is sprake van een kans op falen van kabels en leidingen langs de dijk (zie Tabel 1).

In de huidige stap van het ontwerpproces staat het inventariseren van kabels en leidingen centraal. De opgehaalde informatie van de netbeheerders wordt gedeeld met het ontwerpsteam. Deze informatie bestaat uit aandachtspunten, knelpunten en raakvlakken. Nadat de kansrijke alternatieven bepaald zijn, wordt het inpassingsplan opgesteld. In deze rapportage wordt daarom niet verder ingegaan op het effect van de kabels en leidingen op de kansrijke alternatieven.

### **3.2.2 Ontwerpvakken waterveiligheidsopgave**

Langs het dijktraject Elden-Heteren is sprake van verschillende faalmechanismen en landgebruik. Daarom is er niet voor het hele traject één oplossing te kiezen en is het traject opgeknipt in kortere ontwerpvakken. Een bepaalde strekking binnen de dijkversterking is alleen een ontwerpvak, als er ook een waterveiligheidsopgave is. In Figuur 6 zijn de ontwerpvakken weergegeven en in Tabel 1 is de waterveiligheidsopgave per ontwerpvak samengevat. Ontwerpvakken zijn opgeknipt in subvakken. Subvakken worden bepaald aan de hand van een combinatie van faalmechanismen, zie Tabel 1 en Bijlage B ter verduidelijking van de locaties van de subvakken.

In de tussenliggende ontwerpvakken speelt geen waterveiligheidsopgave. Werkzaamheden zijn hier niet uitgesloten. Vanuit specifieke meekoppelkansen (zie paragraaf 3.2.3) kan hier mogelijk een opgave zijn, zoals beheer of verkeersveiligheid.



Figuur 6 Ontwerpvakken in deeltraject Elden-Heteren, met daartussen vakken zonder waterveiligheidsopgave, maar met mogelijke meekoppelkansen voor bijvoorbeeld beheer, verkeersveiligheid en anti-graverij.

Tabel 1 Overzicht ontwerpvakken, subvakken en opgave. \* STPH = Piping en Heave, STBI = Macrostabiliteit binnenwaarts, K&L = Kabels en leidingen.

| Ontwerpvak         | Subvak | Opgave *        | Beschrijving                                                                                                                                                   |
|--------------------|--------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sportvelden        | 1a     | STPH            | Opbarstpunten in sloot, voor sportvelden.                                                                                                                      |
| RWZI               | 1b     | STPH            | Opbarstpunten in achterland, sportvelden en RWZI aanwezig, geen fysiek voorland.                                                                               |
| Elektriciteitsmast | 2      | STPH            | Opbarstpunten in achterland, landbouwgebied, voorland 80 m met voldoende weerstand. Kruisende leiding aanwezig (raakvlak, geen opgave vanuit waterveiligheid). |
| Boven Driel        | 3      | STBI            | Steil talud, fruitboomgaarden in achterland.                                                                                                                   |
|                    | 4      | STBI            | Steil talud, enkele bebouwing in achterland.                                                                                                                   |
| Vredesteinsestraat | 5a     | STBI, K&L       | Steil talud en parallelle leiding met waterveiligheidsopgave binnendijs. Landbouwgebied, ruim voorland.                                                        |
|                    | 5b     | STPH, STBI, K&L | Steil talud en parallelle leiding met waterveiligheidsopgave binnendijs. Opbarstpunten in achterland. Landbouwgebied, ruim voorland.                           |
|                    | 5c     | STPH, STBI      | Steil talud en opbarstpunten in achterland; fruitboomgaarden binnendijs, kort voorland.                                                                        |
|                    | 5d     | STBI            | Steil talud; fruitboomgaarden binnendijs, kort voorland.                                                                                                       |
|                    | 5e     | STPH, STBI      | Steil talud en opbarstpunten in achterland; kort voorland.                                                                                                     |
|                    | 5f     | STBI            | Steil talud; kort voorland.                                                                                                                                    |

| Ontwerpvak              | Subvak | Opgave *  | Beschrijving                                                                                                     |
|-------------------------|--------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Achterstraat A50</b> | 6a     | STPH, K&L | Parallele leiding met waterveiligheidsopgave binnendijs. Maatwerk piping (opbarsten in sloot), deels fruitteelt. |
|                         | 6b     | STPH      | Opbarstpunten in achterland (met name rond sloot); landbouwgrond.                                                |
|                         | 6c     | STPH      | Opbarstpunten in achterland, diep achterland.                                                                    |

### 3.2.3 Meekoppelkansen

In het project wordt ook ruimte geboden aan meekoppelkansen. Meekoppelkansen zijn ideeën uit de omgeving van het project, die gelijktijdig met de dijkversterking kunnen worden opgepakt. Het gaat om ideeën die maatschappelijke waarde bieden voor de omgeving en die verband houden met de dijkversterking. Het waterschap weegt af welke meekoppelkansen meerwaarde geven zonder dat deze een negatieve invloed op de waterveiligheidsopgave.

Belangrijk is dat een meekoppelkans een duidelijke eigenaar heeft en er zicht is op financiering. Afspraken hierover worden in een samenwerkingsovereenkomst opgenomen. In de verkenningsfase worden bij gebiedspartners en de interne organisatie de meekoppelkansen geïnventariseerd en gescand op haalbaarheid en maakbaarheid. In de planuitwerkingsfase volgt een nadere uitwerking en toetsing van haalbaarheid en maakbaarheid. Vervolgens worden ze, als van toepassing, ingepast in het ontwerp. Hieronder worden de grootste meekoppelkansen toegelicht (zie bijlage A, paragraaf 6.2). Zie voor meer toelichting op het proces rondom meekoppelkansen het [beleid van het waterschap](#).

#### Beheeropgave

In de projectdoelstellingen heeft de beheerbaarheid een prominente plek gekregen. De dijkbeheerder van het waterschap heeft verschillende wensen meegegeven voor de locaties die het beheer van de dijk op dit moment moeilijker maken. Voorbeelden zijn de afwezigheid van een beheerstrook of een steil talud dat niet goed gemaaid kan worden. Dit speelt op heel de dijk van Elden-Heteren. Hoe met deze aandachtspunten wordt omgegaan hangt af van de locatie.

- Daar waar de wens voor een beheerstrook samenvalt met een waterveiligheidsopgave, wordt deze omgezet naar een uitgangspunt voor het ontwerp.
- Daar waar de wens voor een 1:3 talud voor veilig maaibeheer samenvalt met een STBI-opgave, wordt deze omgezet naar een uitgangspunt voor het ontwerp. Een taludverflauwing draagt namelijk bij aan de oplossing voor dit faalmechanisme;
- Daar waar de wens voor een 1:3 talud voor veilig maaibeheer samenvalt met een STPH-opgave, wordt deze wens c.q. eventuele extra opgave gezien als een potentiële meekoppelkans. Een taludverflauwing draagt namelijk niet bij aan de oplossing voor dit faalmechanisme.



Figuur 7 Meekoppelkansen beheer deeltraject Elden-Heteren

### Biodiversiteit

Een deel van de kansrijke alternatieven biedt de mogelijkheid om kansen voor het versterken van gebiedseigen biodiversiteit en ecologische structuur op de dijk en aangrenzende gronden (onderdeel van de projectdoelstelling 'duurzaamheid') te benutten.

### Dierlijke graverij

Langs de dijk is op meerdere plekken een risico op dierlijke graverij die de kwaliteit van de dijk kunnen aantasten. Net als voor biodiversiteit geldt dat maatregelen tegen dierlijke graverij, zoals het toepassen van bevergaas of het aantrekkelijk maken van plekken voor bevers (anders dan de dijk), in een volgende fase nog inpasbaar zijn. De kansrijke alternatieven maken dergelijke maatregelen niet onmogelijk.

### Verkeersveiligheid maatregelen

Het waterschap heeft met gemeenten Overbetuwe en Arnhem gesproken over het onderwerp verkeersveiligheid op de dijk. Bij de samenstelling van mogelijke alternatieven zijn er nog diverse bouwstenen meegenomen. De wensen en uitgangspunten van de gemeenten zijn gedurende de verkenning door de gemeenten echter aangescherpt. Gevolg hiervan is dat de bouwstenen (meekoppelkansen) 'kruin verbreden, vrijliggend fietspad' en 'vrijliggend fietspad buitendijks' niet verder worden meegenomen als onderdeel van alternatieven. Het alternatief 'Vierkant versterken' valt als geheel af, omdat het alternatief in beginsel alleen is meegenomen vanwege de bredere kruin ten behoeve van verkeer. Daarnaast heeft de kruinverbreding die in het mogelijk alternatief 'Grond binnendijks' was meegenomen, geen toegevoegde waarde meer en wordt ook niet meegenomen. De bouwsteen 'herinrichting weg' is wel meegenomen (naar kansrijke alternatieven), waarbij in het vervolg verkend wordt hoe dat 'zoveel als mogelijk duurzaam veilig' kan worden gedaan.

## 3.3 Randvoorwaarden

De dijkversterking is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het HWBP is een samenwerking van de waterschappen en Rijkswaterstaat om alle afgekeurde primaire waterkeringen in Nederland te laten voldoen aan de norm. De dijkversterking Sprok, Sterreschans en Heteren wordt voor het grootste deel gefinancierd door het HWBP dat hiervoor de eis stelt dat het ontwerp van de dijkversterking 'sober en doelmatig' is. Om te beoordelen in hoeverre het ontwerp sober en doelmatig en daarmee subsidiabel is, gaat HWBP na of maatregelen betrekking hebben op een opgave, of op extra wensen die niet gerelateerd zijn aan de waterveiligheidsopgave. Voor een nadere toelichting kan gekeken worden op de [projectpagina op de website](#).

## 4 Gebiedsbeschrijving en raakvlakprojecten

### 4.1 Gebiedsbeschrijving

Het deeltraject Elden-Heteren bestaat uit de bandijk Drielsedijk en de Drielse Rijndijk, zie Figuur 8. De Drielsedijk loopt van Elden tot aan de spoorbrug Oosterbeek. Na de spoorbrug gaat de Drielsedijk over in de Drielse Rijndijk. De dijk loopt min of meer parallel aan de Nederrijn, op de zuidelijke oever. De dijk is hoog, vrij steil en bedekt met gras. Hij slingert, vanwege aanpassingen in het verleden, zoals het terugleggen van de dijk en omleggingen na doorbraken. De dijk is toegankelijk voor zowel gemotoriseerd als langzaam verkeer.

Karakteristiek voor het projectgebied is de noordelijke begrenzing van de stuwwal, stroomruggen en oeverwallen. De hogere delen waren vroeger erg geschikt voor mensen om zich te vestigen. De wallen bevonden zich dicht bij het water, maar hoog genoeg om veilig te zijn voor overstromingen en boden onder andere vruchtbare gronden en goede verbindingen voor vervoer. Dat is nu nog goed zichtbaar door de binnendijkse bebouwde en kleinschalige oeverwallen met fruitteelt en boomgaarden en de historische kern Driel (aan de zuidzijde van de dijk).

De (smalle) uiterwaarden langs het traject liggen relatief hoog en variëren in breedte. Vooral aan de westzijde van het traject ligt de rivier dicht langs de dijk. Een groot gedeelte van de buitendijkse grond is agrarisch in gebruik. Er hebben diverse steenfabrieken in de uiterwaarden gestaan, maar deze zijn inmiddels verdwenen. Aan de oostzijde van het traject ligt het buitendijkse natuurgebied Meinerswijk. Binnendijks kenmerkt het landschap langs de dijk zich door verspreide bebouwing, de dorpskern Driel, fruitboomgaarden en agrarische grond. Halverwege het dijktraject is een veerverbinding over de Nederrijn aanwezig. De dijk zelf is hoog en smal, en over het gehele dijktraject ligt een weg. Deeltraject Elden-Heteren ligt in gemeenten Overbetuwe en Arnhem.



Figuur 8 Gebiedskaart Elden-Heteren

## 4.2 Raakvlakprojecten

Het waterschap is niet de enige partij die plannen maakt in het gebied. Tijdens de gehele voorbereiding van de dijkversterking houdt het waterschap daarom rekening met ontwikkelingen die al in de omgeving spelen. Hiervoor zoekt het projectteam de samenwerking met andere partijen om ideeën voor het gebied aan de dijkversterking te koppelen of af te stemmen. Dat gebeurt via de ambtelijke begeleidingsgroep voor Sprok-Sterreschans-Heteren. Hieraan nemen de provincie Gelderland, gemeente Arnhem, gemeente Overbetuwe, gemeente Lingewaard en Rijkswaterstaat deel. Binnen het deeltraject Elden-Heteren is er één raakvlakproject dat in deze fase van het project relevant is.

### KRW Oost-Nederland: Drielsche uiterwaarden

Rijkswaterstaat werkt aan maatregelen in de Drielsche Uiterwaarden (tussen de spoorbrug en dijkpaal DR215) ten behoeve van KRW, bedoeld om de ecologische kwaliteit van de Nederrijn te verbeteren. De maatregelen bestaan uit het ontstenen van bestaande oevers, het verlagen van kribben en het aanleggen van een tweezijdig aangetakte luwtemaatregel. Zie voor meer informatie over dit project de [projectwebsite](#).

### Meinerswijk Stadsblokken

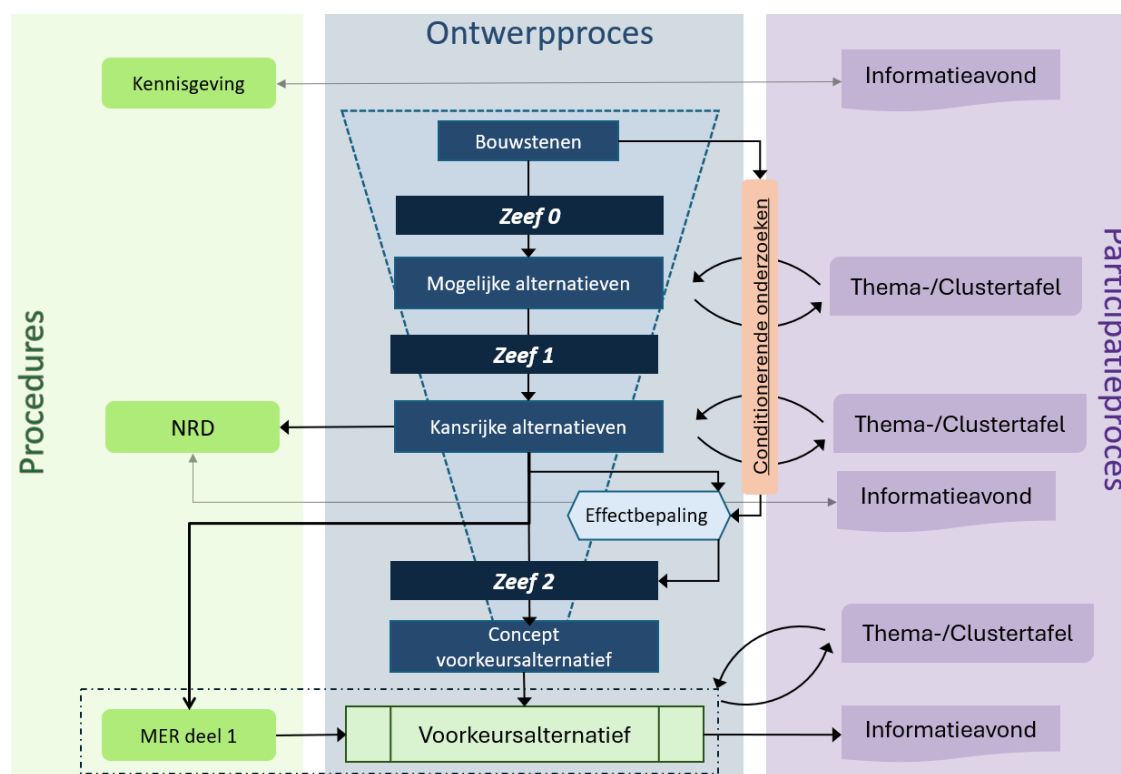
Het project Stadsblokken in Meinerswijk, Arnhem is een grootschalig woningbouwproject. De plannen omvatten rond 350 woningen. Het project streeft naar een balans tussen natuurbehoud, recreatie en stedelijke ontwikkeling en zal rond 2030 opgeleverd worden.

## 5 Ontwerpproces en alternatieven

### 5.1 Komen tot kansrijke alternatieven

Het ontwerpproces in de verkenningfase bestaat uit een aantal stappen. Eerst kijkt het waterschap breed en grof naar mogelijkheden en vervolgens stap voor stap wordt richting een haalbaar, betaalbaar en gedragen voorkeursalternatief gewerkt dat bijdraagt aan de projectdoelstellingen.

Stapsgewijs worden bouwstenen, mogelijke en vervolgens kansrijke alternatieven voor het versterken van de dijk samengesteld en afgewogen (zie Figuur 9). Op deze manier wordt uit een veelvoud van ideeën, wensen en maatregelen op een onderbouwde en transparante wijze naar één voorkeursalternatief gewerkt. Het detailniveau van het ontwerp én van de beoordeling neemt stapsgewijs steeds verder toe; van grof naar fijn.



Figuur 9 Proces verkenning Elden-Heteren

#### 5.1.1 Aanvullingen vanuit omgevingspartijen

Eén van de projectdoelstellingen is om de planvorming voor de dijkversterking in nauwe samenwerking met de omgeving uit te voeren. In elke stap van de verkenning wordt de omgeving betrokken. Bij de start van het project is dit gedaan door middel van de Kennisgeving voornemen en participatie, gepaard met een informatiebijeenkomst<sup>3</sup> <sup>4</sup>. Later in de verkenning worden betrokkenen in elke stap van de verkenning betrokken in de vorm van cluster- en thematafels en persoonlijke gesprekken. In de stap naar mogelijke

<sup>3</sup> Als onderdeel van de formele projectbesluit procedure (zie paragraaf 7.1)

<sup>4</sup> [Kennisgeving voornemen en participatie Dijkversterking Sprok-Sterreschans-Heteren, deeltraject Elden-Heteren](#)

alternatieven is een eerste ronde van deze tafels gehouden. Bij de clustertafels zijn belanghebbenden langs de dijk (bewoners, eigenaren) uitgenodigd, bij de thematafels organisaties en betrokkenen rondom drie thema's (verkeer & recreatie, landbouw & bedrijven, natuur & landschap & erfgoed). Tijdens deze tafels is – naast een algemene toelichting op de opgave en stappen in de verkenning – stilgestaan bij de mogelijke alternatieven. Deze zijn toegelicht en aan deelnemers is gevraagd om aan het waterschap mee te geven: wensen die betrekking hebben op de dijk en directe omgeving, aandachtspunten (kansen of zorgen) en of er nog iets wordt gemist in het palet aan mogelijke alternatieven.

Er zijn verschillende aandachtspunten en suggesties opgehaald. Een deel van de inbreng heeft betrekking op punten die al bekend waren en ook (als gebiedsbouwsteen) al een plek in de mogelijke alternatieven hebben. Bijvoorbeeld:

- dat omwille van bestaande gebruiksfuncties aan de binnenzijde van de dijk er ook naar alternatieven moet worden gekeken die geen/minder ruimtebeslag binnendijs hebben;
- dat omwille van de verkeerssituatie op de dijk, die door veel deelnemers als onveilig wordt ervaren, in de alternatieven ook gekeken moet worden naar bijv. scheiden van auto- en fietsverkeer;

Naar aanleiding van de inbreng op de tafels is er één mogelijk alternatief toegevoegd. Het betreft een alternatief dat uitgaat van zo min mogelijk ruimtebeslag binnendijs. De dijk wordt naar buiten geschoven, waarbij de binnenteen van het alternatief overeenkomt met de huidige binnenteen. De versterkingsbouwstenen van de grondoplossing (stabiliteitsberm, binnendijs en talud verflauwen binnendijs) vormen de basis van de maatregelen.

## 5.2 Uitgangspunten bij het komen tot kansrijke alternatieven

De volgende uitgangspunten gelden voor een dijkversterking van waterschap Rivierenland:

### Ontwerputgangspunten:

- Dijkversterking in grond heeft de voorkeur boven een constructie omdat deze laatste een eindige levensduur heeft.
- Binnendijkse dijkversterking heeft de voorkeur boven buitendijkse dijkversterking. Dit ter voorkoming van water opstuwend effect en aantasting van natuurwaarden buitendijs. Wanneer binnendijkse dijkversterking niet of slecht mogelijk is (bijv. wegens te sparen bebouwing), kan overwogen worden buitendijs te versterken, mits dit geen onoverkomelijke negatieve gevolgen heeft op ruimte voor de rivier en natuur. Dit vergt afstemming met de (rivier)beheerder.
- Uitbreidbaarheid en toekomstbestendigheid: De dijkversterking wordt zodanig uitgevoerd dat er voldoende ruimte aanwezig blijft om de dijk in de toekomst te versterken en/of te verhogen. Het benodigde ruimtebeslag (het profiel van vrije ruimte) wordt berekend door een ontwerp te maken.
- Permanente constructies hebben de voorkeur boven tijdelijke constructies die alleen tijdens hoogwater worden opgebouwd. Bij het aanbrengen van tijdelijke constructies is de kans op menselijk falen groter. (minder kans op menselijk falen bij het aanbrengen van tijdelijke constructies).

*Uitgangspunten met betrekking tot beheer:*

Vanuit het oogpunt van beheer is er een sterke voorkeur van het waterschap voor:

- taluds van 1:3 (en niet steiler);
- beheerstroken onder aan de dijk, zowel aan de binnen- als buitenzijde van de dijk.

### 5.3 Kansrijke alternatieven

Voor alle mogelijke alternatieven is bepaald of deze kansrijk zijn. Alternatieven zijn niet kansrijk als op voorhand al bekend is dat een alternatief niet vergunbaar zal zijn, tot onevenredige kosten leidt of als nu al duidelijk is dat een alternatief tot onevenredige milieueffecten zal leiden. In bijlage A is te lezen welke alternatieven zijn afgefallen en waarom dit is gebeurd.

In Tabel 2 staat voor elk dijkvak aangeven welke alternatieven als kansrijk alternatief zijn geselecteerd. Onder de tabel staat voor alle alternatieven die ergens als kansrijk zijn beoordeeld het volgende opgenomen:

- een toelichting wat deze oplossing inhoudt;
- een principeprofiel om een algemeen idee te geven hoe het betreffende alternatief eruit kan komen te zien;
- een beschrijving op hoofdlijnen van de grootste voor- en nadelen van het alternatief.

Voor een meer gedetailleerde toelichting op de alternatieven, de specifieke principeprofielen per ontwerpvak en de onderbouwing wordt verwezen naar bijlage A.

In dijkvak 6a is gebleken dat geen afweging meer nodig is. In dit ontwerpvak is binnendijs een leiding aanwezig die is afgekeurd. Deze leiding moet aangepast worden. Het profiel van de dijk verandert hierdoor zeer waarschijnlijk niet. Ook is over een korte afstand in dit ontwerpvak sprake van een opgave voor piping en heave. De pipingopgave beperkt zich tot het opbarsten van de bodem van de kopsloot die hier aanwezig is. De kopsloot ligt te dicht bij de dijk. Het deel dat het dichtst bij de dijk ligt wordt gedempt. Met deze demping van een deel van de kopsloot is de waterveiligheidsopgave in dit dijkvak opgelost (zie ook Bijlage A). Ontwerpvak 6a maakt dus geen deel uit van de beoordeling van mogelijke naar kansrijke alternatieven.

Tabel 2 Overzicht kansrijke alternatieven. Ja/Nee geeft aan of een alternatief als kansrijk is geselecteerd. N.v.t. betekent dat het alternatief niet als mogelijk alternatief is beoordeeld (in Figuur 6 en bijlage B is de ligging van de ontwerpvakken weergegeven).

| Ontwerpvak                                     | 1a     | 1b     | 2      | 3      | 4      | 5a     | 5b     | 5c     | 5d     | 5e     | 5f     | 6a                        | 6b     | 6c     |
|------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------------|--------|--------|
| 1. Grond binnendijks                           | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Lokale oplossing kopsloot | Ja     | Ja     |
| 2. Grond buitendijks                           | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     |                           | n.v.t. | n.v.t. |
| 3a. Constructie binnendijks (langsconstructie) | Nee    | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     | Ja     |                           | Ja     | Ja     |
| 3b. Constructie binnendijks (filter watergang) | Ja     | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |                           | Ja     | n.v.t. |
| 4. Constructie buitendijks                     | Nee    | Nee    | Ja     | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |                           | Nee    | Ja     |
| 5. Beperken overslag buitendijks "tuimelkade"  | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    |                           | n.v.t. | n.v.t. |
| 6. Weerstand verhogen voorland                 | Ja     | n.v.t. | Nee    | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |                           | Nee    | Nee    |
| 7. Vierkant versterken                         | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    |                           | n.v.t. | n.v.t. |
| 8. Klimaatdijk                                 | Nee    | n.v.t. | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    | Nee    |                           | Nee    | Nee    |
| 9. Kwelkade                                    | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |                           | Ja     | Ja     |

### 5.3.1 Grond binnendijks

Vanuit de voorkeur in grond te versterken en de werkwijze om met de mogelijke alternatieven de 'randen van het speelveld' te verkennen, zijn de combinaties van bouwstenen met het grootste binnendijkse ruimtebeslag gemaakt. In dit alternatief is binnendijks versterkt. Dit alternatief kan zowel worden ingezet voor de opgave voor macrostabiliteit binnendijks (STBI) als piping en heave (STPH) of de combinatie hiervan en kent de volgende verschijningsvormen:

- Verflauwen van het binnentalud met stabiliteitsberm ten behoeve van STBI;
- Pipingberm ten behoeve van STPH;
- Dempnen en verleggen watergang ten behoeve van STPH.

De binnendijkse grondoplossing is in alle ontwerpvakken een mogelijk alternatief. In onderstaand schema zijn de algemene voor- en nadelen van dit alternatief opgenomen. Daaronder zijn de bijbehorende profielen indicatief weergegeven.

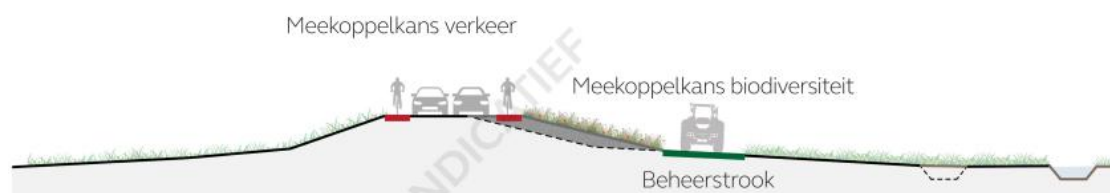
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dit alternatief scoort in de basis altijd positief op de criteria | <p><b>Uitvoerbaarheid, beheerbaarheid, veiligheid:</b> Een grondoplossing is over het algemeen eenvoudig uit te voeren. Het verflauwen van de taludhelling naar 1:3 sluit goed aan bij de doelstellingen vanuit beheer en draagt bij aan de uitvoerbaarheid en veiligheid van de dijkversterking.</p> <p><b>Riviersysteem:</b> Bij een binnendijkse versterking met grond vinden geen buitendijkse veranderingen plaats, waardoor het riviersysteem niet wordt beïnvloed.</p> <p><b>Investeringskosten en subsidiabiliteit:</b> Een versterking met grond is vaak betaalbaarder dan het gebruik van een constructie, wat de subsidiabiliteit ten goede komt.</p> |
| Dit alternatief scoort in de basis minder goed op de criteria     | <p><b>Inpassing in de omgeving:</b> Grote grondaanvullingen kunnen het unieke karakter van het smalle, steile en kronkelende karakter van de dijk aantasten.</p> <p><b>Gebruik en draagvlak:</b> Binnendijkse grondoplossing vragen ruimte aan de binnenzijde van de dijk. Met name pipingbermen reiken relatief ver landinwaarts. Dit kan invloed hebben op het gebruik en het draagvlak in de omgeving.</p>                                                                                                                                                                                                                                                    |



Figuur 10 Alternatief in grond; uitgaande van opgave macrostabiliteit binnendijks (flauw talud en kortere hoge berm)



Figuur 11 Alternatief in grond; uitgaande van opgave piping en heave (langere lage berm), biedt inclusief taludverflauwing ook oplossing voor macrostabiliteit binnendijks



Figuur 12 Alternatief in grond; uitgaande van opgave piping en heave (sloot dempen en verleggen), biedt inclusief taludverflauwing ook oplossing voor macrostabiliteit binnendijks

### 5.3.2 Grond buitendijks

Vanuit de voorkeur in grond te versterken en de werkwijze om met de mogelijke alternatieven de 'randen van het speelveld' te verkennen, zijn de combinaties van bouwstenen met het grootste buitendijkse ruimtebeslag gemaakt. Als tegenhanger van het binnendijkse alternatief, is deze juist rivierwaarts (buitendijks) versterkt. De binnenteen blijft op dezelfde plaats liggen met als voordeel dat de binnendijkse inrichting gelijk blijft. Dit alternatief kan zowel worden ingezet voor de waterveiligheidsopgave voor macrostabiliteit binnendijks (STBI) als piping en heave (STPH), of de combinatie hiervan en kent de volgende verschijningsvormen:

- Vanaf de bestaande binnenteen een stabiliteitsberm, verflauwd talud van 1:3 en nieuwe kruin met huidige kruinbreedte, met een buitentalud van 1:3 en fietspad bij de teen.
- Gelijk aan bovenstaande, aangevuld met extra klei (weerstand) in het voorland ten behoeve van STPH.

De buitendijkse grondoplossing is in alle ontwerpvakken met een stabiliteitsopgave (3, 4 en 5) een mogelijk alternatief. In onderstaand schema zijn de algemene voor- en nadelen van dit alternatief opgenomen. Daaronder zijn de bijbehorende profielen indicatief weergegeven.

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dit alternatief scoort in de basis altijd positief op de criteria | <p><b>Beheerbaarheid:</b> Het verflauwen van de taludhelling naar 1:3 bij de buitendijkse grondoplossing draagt bij aan een betere beheerbaarheid, zoals vastgelegd in doelstellingen.</p> <p><b>Gebruik en draagvlak:</b> Door de versterking buitendijks uit te voeren, blijven binnendijkse waarden en functies behouden, zoals wonen, werken en landbouw.</p> <p><b>Veiligheid gebruiksfase:</b> Het aanpassen van de taludhellingen naar 1:3 verhoogt de veiligheid tijdens de gebruiksfase en sluit aan bij de doelstellingen van beheer.</p> |
| Dit alternatief scoort in de                                      | <p><b>Riviersysteem:</b> Met een buitendijkse grondoplossing verandert het buitendijks gelegen gebied, waardoor het riviersysteem wordt</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

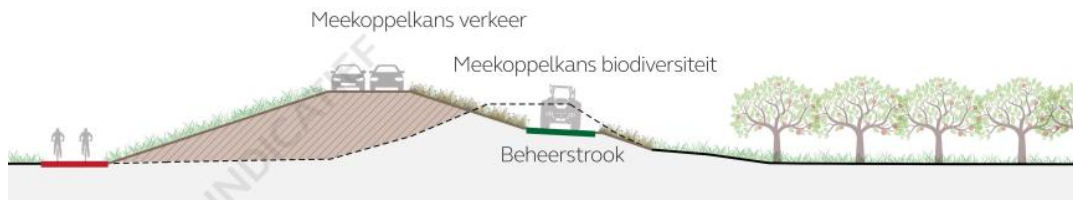
basis minder goed op de criteria

beïnvloed.

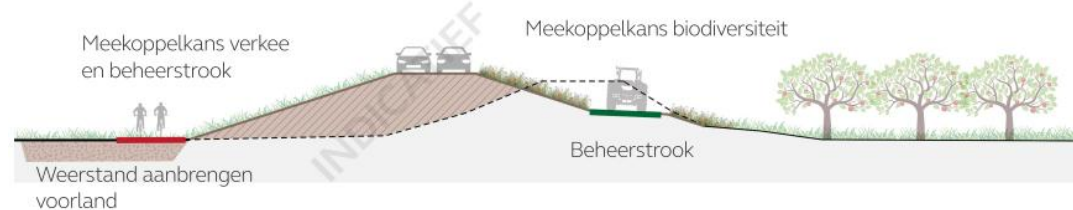
**Inpassing in de omgeving:** Buitendijkse dijkversterkingen kunnen het unieke karakter van het smalle, steile en kronkelende karakter van de dijk aantasten.

**Uitvoerbaarheid en veiligheid realisatiefase:** Een buitendijkse grondoplossing is over het algemeen eenvoudig uit te voeren, maar buitendijks werken brengt nadelen met zich mee door de planning en logistiek rondom mogelijke hoogwatersituaties.

**Investeringskosten en subsidiabiliteit:** Een versterking met grond is vaak betaalbaarder dan het gebruik van een constructie. Maar een buitendijkse versterking vereist aanzienlijk meer grondverzet dan een binnendijkse grondoplossing.



Figuur 13 Alternatief in grond; uitgaande van opgave macrostabiliteit buitendijks (kortere hoge berm)



Figuur 14 Alternatief in grond, buitendijks; uitgaande van opgave piping en heave (weerstand voorland), biedt ook oplossing voor macrostabiliteit binnendijks

### 5.3.3 Constructie binnendijks

Dit alternatief behoudt het bestaande smalle profiel van de dijk. Hier is gekozen voor een versterking die binnendijks ondergronds wordt aangebracht; zoals een langsconstructie of een grondverbetering. Het bestaande profiel wordt behouden met als voordeel dat de binnendijkse inrichting gelijk blijft.

Dit alternatief kan zowel worden ingezet voor de waterveiligheidsopgave voor macrostabiliteit binnendijks (STBI) als piping en heave (STPH), of de combinatie hiervan en kent de volgende verschijningsvormen:

- Grondverbetering binnentalud ten behoeve van STBI;
- Langsconstructie binnentalud ten behoeve van STBI;
- Langsconstructie binnenteen ten behoeve van STPH;
- Filter in watergang ten behoeve van STPH.

De constructie binnendijks is in alle ontwerpvakken een mogelijk alternatief. In onderstaand schema zijn de algemene voor- en nadelen van dit alternatief opgenomen. Daaronder zijn de bijbehorende profielen indicatief weergegeven.

Dit alternatief scoort in de basis altijd positief op de criteria

**Waterveiligheid:** Constructies worden ontworpen voor een periode van 100 jaar en bieden daardoor langer waterveiligheid volgens de norm dan een grondoplossing, die voor 50 jaar wordt ontworpen.

**Riviersysteem:** Met het plaatsen van een constructie vinden geen buitendijkse veranderingen plaats, waardoor het riviersysteem niet wordt beïnvloed.

**Inpassing in de omgeving:** Met het plaatsen van een constructie blijft het smalle, steile en kronkelende karakter van de dijk behouden, wat de inpassing in de omgeving versterkt.

**Gebruik en draagvlak:** Met het plaatsen van een constructie kunnen binnendijks aanwezige waarden en functies, zoals wonen, werken en landbouw behouden blijven.

Dit alternatief scoort in de basis minder goed op de criteria

**Beheerbaarheid en veiligheid gebruiksfase:** Bij het plaatsen van een constructie wordt het huidige, steile dijktafstand niet aangepast. Deze te steile taludhelling sluit niet aan bij de doelstellingen voor beheerbaarheid.

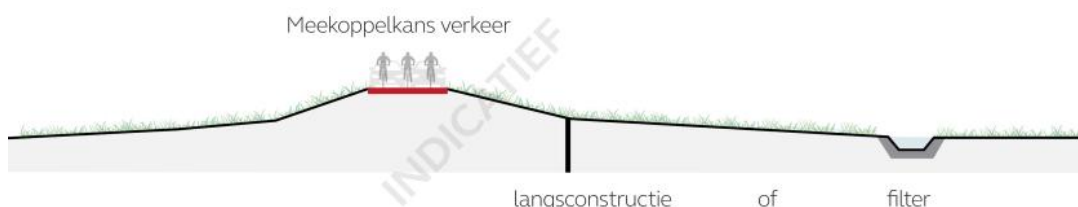
**Uitvoerbaarheid:** Het aanbrengen van een constructie is complex. Bij onvoldoende draagvlak van de ondergrond kan het nodig zijn om hulpconstructies te gebruiken en zwaarder materieel in te zetten.

**Veiligheid realisatiefase:** Het plaatsen van constructies brengt over het algemeen meer risico met zich mee, zoals hijswerk en trillingen.

**Investeringskosten en subsidiabiliteit:** Het plaatsen van een constructie is vaak duurder dan een versterking in grond, waardoor de subsidiabiliteit afneemt.



Figuur 15 Alternatief met constructies; uitgaande van opgave macrostabiliteit binnendijks (damwand en/of dijkvernageling) biedt door verlenging damwand ook een oplossing voor piping en heave



Figuur 16 Alternatief met constructies; uitgaande van opgave piping en heave (damwand binnenteen of filter in watergang)

### 5.3.4 Constructie buitendijks

Dit alternatief behoudt het bestaande profiel van de dijk. Hier is gekozen voor een versterking die buitendijks ondergronds wordt aangebracht; zoals een langsconstructie om de kwelweg te verlengen. Hier wordt geen extra ruimte voor een beheerstrook gereserveerd. Dit alternatief kan worden ingezet voor de waterveiligheidsopgave voor piping (STPH).

De constructie buitendijks is in alle ontwerpvakken met een pipingopgave (1a, 1b, 2, 6b en 6c) een mogelijk alternatief. In onderstaand schema zijn de algemene voor- en nadelen van dit alternatief opgenomen. Daaronder zijn de bijbehorende profielen indicatief weergegeven.

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dit alternatief scoort in de basis altijd positief op de criteria | <p><b>Waterveiligheid:</b> Constructies worden ontworpen voor een periode van 100 jaar en bieden daardoor langer waterveiligheid volgens de norm dan een grondoplossing, die voor 50 jaar wordt ontworpen.</p> <p><b>Riviersysteem:</b> Met het plaatsen van een constructie vinden geen buitendijkse veranderingen plaats, waardoor het riviersysteem niet wordt beïnvloed.</p> <p><b>Inpassing in de omgeving:</b> Met het plaatsen van een constructie blijft het smalle, steile en kronkelende karakter van de dijk behouden, wat de inpassing in de omgeving versterkt.</p> <p><b>Gebruik en draagvlak:</b> Met het plaatsen van een constructie kunnen binnendijs aanwezige waarden en functies, zoals wonen, werken en landbouw behouden blijven.</p>                                                                                                                                                          |
| Dit alternatief scoort in de basis minder goed op de criteria     | <p><b>Beheerbaarheid en veiligheid gebruiksfase:</b> Bij het plaatsen van een constructie wordt het huidige, steile dijktafstand niet aangepast. Deze te steile taludhelling sluit niet aan bij de doelstellingen voor beheerbaarheid.</p> <p><b>Uitvoerbaarheid:</b> Het aanbrengen van een constructie is complex. Bij onvoldoende draagvlak van de ondergrond kan het nodig zijn om hulpconstructies te gebruiken en zwaarder materieel in te zetten. Ook brengt buitendijks werken nadelen met zich mee door de planning en logistiek rondom mogelijke hoogwatersituaties.</p> <p><b>Veiligheid realisatiefase:</b> Het plaatsen van constructies brengt over het algemeen meer risico met zich mee, zoals hijswerk en trillingen.</p> <p><b>Investeringskosten en subsidiabiliteit:</b> Het plaatsen van een constructie is vaak duurder dan een versterking in grond, waardoor de subsidiabiliteit afneemt.</p> |



Figuur 17 Alternatief met constructies; uitgaande van opgave piping (damwand)

### 5.3.5 Weerstand verhogen voorland

Ook dit alternatief behoudt het bestaande profiel van de dijk. Hier is gekozen voor verhogen van weerstand in het voorland die buitendijks ondergronds wordt aangebracht; zoals een kleiingraving. De functie van beheerstrook kan op het fietspad vervuld worden. Dit alternatief kan worden ingezet voor de waterveiligheidsopgave voor piping en heave (STPH).

Het ingraven van weerstand in het voorland is in ontwerpvakken met een pipingopgave en voldoende voorlandlengte (1a, 2, 6b en 6c) een mogelijk alternatief. In onderstaand schema zijn de algemene voor- en nadelen van dit alternatief opgenomen. Daaronder zijn de bijbehorende profielen indicatief weergegeven.

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dit alternatief scoort in de basis altijd positief op de criteria | <p><b>Riviersysteem:</b> Bij het verhogen van weerstand in het voorland wordt buitendijks bijvoorbeeld een kleipakket ingegraven. Het maaiveld daar verandert niet. Daardoor wordt het riviersysteem in dit alternatief niet beïnvloed.</p> <p><b>Gebruik en draagvlak:</b> Met het aanbrengen van weerstand in het voorland kunnen binnendijks aanwezige waarden en functies, zoals wonen, werken en landbouw behouden blijven.</p> <p><b>Inpassing in de omgeving:</b> Bij het verhogen van weerstand in het voorland wordt buitendijks bijvoorbeeld een kleipakket ingegraven. De dijk wordt niet aangepast, waardoor het smalle, steile en kronkelende karakter van de dijk behouden blijft. Dit versterkt de inpassing in de omgeving.</p> <p><b>Investeringskosten en subsidiabiliteit:</b> Bij het verhogen van weerstand in het voorland wordt een kleipakket ingegraven. Het aanbrengen van klei is – net als andere grondoplossingen – vaak betaalbaarder dan het plaatsen van een constructie, wat de subsidiabiliteit ten goede komt.</p> |
| Dit alternatief scoort in de basis minder goed op de criteria     | <p><b>Beheerbaarheid en veiligheid gebruiksfase:</b> Bij het aanbrengen van weerstand in het voorland wordt het huidige, steile dijktaalud niet aangepast. Deze te steile taludhelling sluit niet aan bij de doelstellingen voor beheerbaarheid.</p> <p><b>Uitvoerbaarheid en veiligheid realisatiefase:</b> Bij het verhogen van weerstand in het voorland wordt een kleipakket ingegraven. Het aanbrengen van klei is – net als andere grondoplossingen – over het algemeen eenvoudig uit te voeren, maar buitendijks werken brengt nadelen met zich mee door de planning en logistiek rondom mogelijke hoogwatersituaties.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



Figuur 18 Alternatief weerstand in voorland; uitgaande van opgave piping en heave (horizontale klei ingraving)

### 5.3.6 Kwelkade in legger opnemen

Dit alternatief behoudt het bestaande profiel van de dijk en benut de functie van de aanwezige kwelkade rondom een wiel. Hier wordt geen extra ruimte voor een beheerstrook gereserveerd.

De kwelkade is nu geen onderdeel van de legger waterkeringen. Dat betekent dat deze niet binnen het beheer van het waterschap valt. Door de status van de kwelkade te verhogen en op te nemen in de legger, dient het waterschap ervoor te zorgen dat deze kwelkade

behouden blijft en functioneert. Een kwelkade zorgt voor begrenzing van het binnendijkse waterpeil in een wiel. Door de kwelkade te verhogen, kan het waterpeil in het wiel stijgen. Het zogenaamde verval (verschil tussen buitenwater en binnenwater) over de dijk wordt kleiner en het risico op piping neemt af. Deze kan worden ingezet voor de waterveiligheidsopgave voor piping en heave (STPH).

Het in de legger opnemen van de kwelkade is in ontwerpvakken 6b<sup>5</sup> en 6c een mogelijk alternatief. In onderstaand schema zijn de algemene voor- en nadelen van dit alternatief opgenomen. Daaronder is het bijbehorende profiel indicatief weergegeven.

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dit alternatief scoort in de basis altijd positief op de criteria | <p><b>Riviersysteem:</b> Het in de legger opnemen van een kwelkade leidt niet buitendijkse veranderingen, waardoor het riviersysteem niet wordt beïnvloed.</p> <p><b>Gebruik en draagvlak:</b> Het in de legger opnemen van een kwelkade maakt het mogelijk om binnendijkse waarden, zoals het cultuurhistorische wiel in ontwerpvakken 6b en 6c, te beschermen.</p> <p><b>Inpassing in de omgeving:</b> Bij het in de legger opnemen van een kwelkade vindt geen aanpassing van de bestaande dijk plaats. Het smalle, steile en kronkelende karakter van de dijk blijft behouden. Dat versterkt de inpassing in de omgeving. Het wiel wordt hier benadrukt.</p> <p><b>Uitvoerbaarheid en veiligheid realisatiefase:</b> Bij het opnemen van de kwelkade in de legger wordt met grond gewerkt. Een grondoplossing is over het algemeen eenvoudig uit te voeren dan het aanbrengen van constructies en draagt bij aan de uitvoerbaarheid en veiligheid van de dijkversterking.</p> <p><b>Investeringskosten en subsidiabiliteit:</b> Bij het opnemen van de kwelkade in de legger wordt met grond gewerkt. Een versterking met grond is vaak betaalbaarder dan het aanbrengen van een constructie, wat de subsidiabiliteit ten goede komt.</p> |
| Dit alternatief scoort in de basis minder goed op de criteria     | <p><b>Beheerbaarheid:</b> Het in de legger opnemen van een kwelkade leidt niet tot aanpassingen aan het bestaande, steile dijktaalud. Wel neemt het door het waterschap te beheren gebied toe. Behoud van de te steile taludhelling en toename van het te beheren gebied sluiten niet aan bij de doelstellingen voor beheerbaarheid.</p> <p><b>Veiligheid gebruiksfase:</b> Het in de legger opnemen van een kwelkade leidt niet tot aanpassingen aan het bestaande, steile dijktaalud. Behoud van de te steile taludhelling sluit niet aan bij de doelstellingen voor beheerbaarheid.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



Figuur 19 Alternatief met behoud van functie kwelkade in de legger; uitgaande van opgave piping en heave

<sup>5</sup> Tijdens de clustertafel is in overleg met de eigenaar besloten dit alternatief niet alleen voor ontwerpvak 6c mee te nemen in het ontwerpproce, maar ook bij het wiel van 6b.

## 6 MER-Beoordelingskader

### 6.1 Wijze van beoordeling

Het MER maakt de relevante milieueffecten van de verschillende alternatieven voor de dijkversterking inzichtelijk. Dat gebeurt per ontwerpvlak.

Beoordelingen (in zeef 1 en zeef 2) kunnen plaatsvinden op basis van een vergelijking met een referentiesituatie óf relatief ten opzichte van elkaar. Vanuit het MER geldt een wettelijke vereiste om te toetsen aan een referentiesituatie die bestaat uit de huidige situatie met autonome ontwikkelingen inbegrepen. Autonome ontwikkelingen zijn daarbij ontwikkelingen met milieueffecten in de omgeving, die vrijwel zeker doorgang vinden, omdat hierover al een definitief besluit is genomen, ruimtelijk of qua milieueffecten mogelijk een overlap hebben met de versterking van de dijk Elden-Heteren, én binnen de planperiode van de dijkversterking gerealiseerd worden.

Het waterschap gebruikt het MER ook om de alternatieven te toetsen aan de gestelde doelen en inzichtelijk te maken hoe de alternatieven zich tot elkaar verhouden wat betreft haalbaarheid, duurzaamheid, veiligheid en betaalbaarheid. Daarom worden deze criteria relatief ten opzichte van elkaar gescoord. Een score van ++ wordt gegeven aan het beste alternatief en een -- aan het slechtste alternatief.

Bij alle beoordelingen wordt gebruik gemaakt van een vijfpuntsschaal (scores van ++ tot --), zie Tabel 3. Dit zodat er bij de afweging een voldoende duidelijk onderscheid ontstaat tussen de alternatieven. Bij uitzondering kan er sprake zijn van weinig onderscheid tussen de beoordeling en wordt niet de volledige bandbreedte van ++ tot -- gebruikt. In die gevallen wordt dit toegelicht bij de beoordeling.

**Tabel 3 Beoordelingsschaal**

|    | Beoordeling alternatieven ten opzichte van elkaar (relatief) | Beoordeling alternatieven ten opzichte van referentiesituatie |
|----|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ++ | Scoort veel beter/gunstiger                                  | Sterke verbetering of positief effect                         |
| +  | Scoort beter/gunstiger                                       | Verbetering of positief effect                                |
| 0  | Scoort gemiddeld                                             | Geen/beperkt effect                                           |
| -  | Scoort minder goed/gunstig                                   | Verslechtering of negatief effect                             |
| -- | Scoort veel minder goed/gunstig                              | Sterke verslechtering of zeer negatief effect                 |

#### *Effecten over het gehele dijktraject Elden-Heteren*

Naast de effectbeoordeling van de kansrijke alternatieven – per ontwerpvlak – wordt ook het voorkeursalternatief in het MER onderzocht. Daarbij wordt bekeken of door cumulatie (stapeling) sprake is van effecten die op ontwerpvlakniveau nog niet in beeld zijn gebracht. Te denken valt aan effecten op aspecten als natuur, rivierkunde en ruimtelijke kwaliteit. Ook worden eventuele nieuwe inzichten meegenomen.

## 6.2 Beoordelingskader

In de verkenningsfase en planuitwerkingsfase gebruikt het waterschap een beoordelingskader voor de effecten van de kansrijke alternatieven. Dit kader bestaat uit verschillende aspecten die zijn gegroepeerd per thema. Tabel 4 geeft een overzicht van de milieuthema's en beoordelingscriteria en wijze van beoordeling waar in het MER de kansrijke alternatieven op beoordeeld worden. In het zeefproces, beschreven in paragraaf 5.1, vindt de beoordeling van de aspecten op verschillende detailniveaus plaats. Kwalitatieve beoordelingen kunnen in latere fases aangevuld worden met kwantitatieve informatie. In het MER worden alle in Tabel 4 beschreven aspecten onderzocht.

Tabel 4 MER beoordelingskader

| Aspect                                                                                               | Criterium                                                                                                                                                                                                                                                                        | Beoordeling t.o.v. referentie-situatie | Relatieve beoordeling | Wijze van beoordelen                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Veilige, beheerbare, toekomstbestendige dijk</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |                       |                                                                                                                                                                                                                    |
| Waterveiligheid                                                                                      | Voldoen aan de norm voor waterveiligheid                                                                                                                                                                                                                                         |                                        | X                     | n.v.t.                                                                                                                                                                                                             |
| Betrouwbaarheid                                                                                      | Mate van ervaring met toegepaste techniek (bewezen techniek vs. innovatie).                                                                                                                                                                                                      |                                        | X                     | Kwalitatief oordeel o.b.v. (landelijke) toepassing, onderzoek, ervaring met/naar techniek.                                                                                                                         |
| Beheerbaarheid                                                                                       | Gevolgen voor het regulier beheer (inspanning, frequentie)                                                                                                                                                                                                                       |                                        | X                     | Kwalitatief oordeel (beheerder)                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                      | Inspecteerbaarheid en beheer tijdens hoogwater/ calamiteiten                                                                                                                                                                                                                     |                                        | X                     | Kwalitatief oordeel (beheerder)                                                                                                                                                                                    |
| Uitbreidbaarheid                                                                                     | Mate waarin toekomstige versterking mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte                                                                                                                                                                                                    |                                        | X                     | Kwalitatief oordeel o.b.v. ruimtebeslag (m <sup>2</sup> ) dat in toekomst nodig is.                                                                                                                                |
| Robuustheid                                                                                          | Mate waarin maatregel een langere levensduur (50-100 jaar) kan hebben en/of zorgt voor oversterkte (dus meer voldoet dan de norm)                                                                                                                                                |                                        | X                     | Kwalitatief oordeel                                                                                                                                                                                                |
| <b>Haalbaarheid</b>                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |                       |                                                                                                                                                                                                                    |
| Uitvoerbaarheid                                                                                      | Mate waarin maatregel technisch realiseerbaar is: o.a. voldoende ruimte voor logistiek, voldoende draagkracht dijk voor materieel? Complexiteit van de uitvoering: methode van aanbrengen, behoud waterkerende functie, inzet hulpconstructies, logistiek (materieel), planning. |                                        | X                     | Kwantitatieve uitwerking ruimtebeslag (ook onderscheid binnen/buiten eigendom WSRL), lengte/ oppervlak van maatwerk. Aangevuld met deskundigenoordeel voor wat betreft inschatting complexiteit van de uitvoering. |
| Effect op riviersysteem                                                                              | Mate waarin maatregel leidt tot significante rivierkundige effecten (>1 mm geeft compensatieopgave)                                                                                                                                                                              | X                                      |                       | Kwantitatieve berekening opstuwend effect (van uitersten) o.b.v. rivierkundig beoordelingskader                                                                                                                    |
| <b>Duurzaamheid: reduceren klimaat-footprint, zo circulair mogelijk, bijdrage aan biodiversiteit</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |                       |                                                                                                                                                                                                                    |
| Milieu-impact en broeikaseffect                                                                      | Milieu-impact maatregel. Bijdrage aan broeikaseffect. Mogelijkheid opwekking duurzame energie                                                                                                                                                                                    |                                        | X                     | Kwantitatieve MKI-berekening.                                                                                                                                                                                      |
| Circulariteit                                                                                        | Omvang gebruik primaire grondstoffen. Mate van hergebruik materialen in het werk. Mate waarin toekomstig hergebruik mogelijk is                                                                                                                                                  |                                        | X                     | Kwantitatief oordeel: mate (%) van hergebruik van materialen in het werk en omvang gebruik primaire grondstoffen (gedetailleerd).                                                                                  |
| Biodiversiteit                                                                                       | Bijdrage dijkmaatregel aan (herstel) biodiversiteit (florerende natuur, meer soorten)                                                                                                                                                                                            |                                        | X                     | Kwalitatief oordeel o.b.v. toename oppervlaktes ecotopen.                                                                                                                                                          |
| <b>Inpassing in omgeving: behoud van of bijdrage aan omgevingswaarden</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |                       |                                                                                                                                                                                                                    |
| Natuurwaarden                                                                                        | Effect op Natura 2000-gebieden                                                                                                                                                                                                                                                   | X                                      |                       | Kwantitatief: effecten op of wijzigingen in areaal of soorten, waaronder stikstofberekeningen.<br>Kwalitatief: verstoring tijdens uitvoering.                                                                      |
|                                                                                                      | Effect op NNN-gebied, Groene ontwikkelzone                                                                                                                                                                                                                                       | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                      | Effect op ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden, natte landnatuur                                                                                                                                                                                                               | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                      | Effect op beschermde soorten                                                                                                                                                                                                                                                     | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                      | Effect op beschermde bomen, houtopstanden                                                                                                                                                                                                                                        | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                                    |

| Aspect                                                                             | Criterium                                                                                         | Beoordeling t.o.v. referentie-situatie | Relatieve beoordeling | Wijze van beoordelen                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ruimtelijke kwaliteit en beleving                                                  | Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap en landschappelijke beleving van de dijk.  | X                                      |                       | Kwalitatieve toets aan leidende principes en ontwerpprincipes RKK                                                                                                                                             |
| Historische waarden                                                                | Effect op aanwezige (gewaardeerde) cultuurhistorische waarden (landschappen, gebouwen)            | X                                      |                       | Kwantitatieve uitwerking oppervlak en aantal beïnvloedde waarden aangevuld met een deskundigenoordeel.                                                                                                        |
|                                                                                    | Effecten op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden                               | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
| Ontpofbare oorlogsresten                                                           | Effecten op OO                                                                                    | X                                      |                       | Kwalitatief oordeel o.b.v. uitkomsten vooronderzoek (evt. risicoanalyse) OO                                                                                                                                   |
| Grond- en oppervlakte water                                                        | Effect op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (evt. natuur als gevoelig) | X                                      |                       | Kwalitatief oordeel en waar nodig globale berekening.                                                                                                                                                         |
|                                                                                    | Effect (toe- of afname) binnendijs waterbezwaar                                                   | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                    | Effect op oppervlaktewater                                                                        | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                    | Effect op (grond)waterkwaliteit                                                                   | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                    | Effect op KRW-doelen (ecologisch, chemisch)                                                       | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
| Bodem                                                                              | Verandering van aanwezig verontreinigingen, door het geheel/deels verwijderen ervan               | X                                      |                       | Kwantitatief: verandering verontreinigingen, grondbalans.<br>Kwalitatief: effect aardkundige waarden                                                                                                          |
|                                                                                    | Mate waarin met gebiedseigen materiaal kan worden gewerkt                                         | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                    | Effect op aardkundige waarden                                                                     | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
| Kabels en leidingen                                                                | Effect op aanwezige kabels en leidingen                                                           | X                                      |                       | Kwalitatief oordeel: o.b.v. inpassingsplan KA voor K&L                                                                                                                                                        |
| <b>Gebruik en draagvlak: beperken van impact op en hinder voor belanghebbenden</b> |                                                                                                   |                                        |                       |                                                                                                                                                                                                               |
| Woon-, werk- en leefmilieu                                                         | Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (ruimtebeslag op bebouwing en percelen)                   | X                                      |                       | Kwantitatieve uitwerking aantal en oppervlak woningen/ panden en (delen) percelen/ areaal die beïnvloed worden.<br><br>Kwalitatief oordeel op effect functies, in combi met stakeholderoordeel (thema-tafels) |
|                                                                                    | Effect op functies van percelen (bedrijfsvoering)                                                 | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
| Landbouw                                                                           | Verandering areaal                                                                                | X                                      |                       | Kwalitatief oordeel, in combi met stakeholderoordeel (thema-tafels)<br><br>Kwalitatief oordeel, in combi met stakeholderoordeel (thema-tafels) en gesprekken wegbeheerder                                     |
|                                                                                    | Mate van doorsnijding percelen                                                                    | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                    | Effect op agrarische bedrijfsvoering                                                              | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
| Recreatief medegebruik                                                             | Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen)               | X                                      |                       | Kwalitatief oordeel, in combi met stakeholderoordeel (thema-tafels)                                                                                                                                           |
| Verkeer                                                                            | Effect op verkeersveiligheid                                                                      | X                                      |                       | Kwalitatief oordeel, in combi met stakeholderoordeel (thema-tafels) en gesprekken wegbeheerder<br><br>Kwalitatief oordeel, onderbouwd met indicatie omvang (uitvoeringsduur en intensiteit/ inzet materieel). |
|                                                                                    | Effect op verkeersafwikkeling                                                                     | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                    | Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven, hulpdiensten                                        | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
| Hinder tijdens aanleg                                                              | Effect geluid                                                                                     | X                                      |                       | Kwalitatief oordeel, onderbouwd met indicatie omvang (uitvoeringsduur en intensiteit/ inzet materieel).                                                                                                       |
|                                                                                    | Effect lucht (fijnstof, stof)                                                                     | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                    | Effect trillingen                                                                                 | X                                      |                       |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                    | Risico op optreden schade                                                                         | X                                      |                       | Kwantitatieve uitwerking aantal en oppervlak woningen/ panden en (delen) percelen/ areaal die beïnvloed worden.                                                                                               |

| Aspect                                                                                          | Criterium                                                                                                                                                             | Beoordeling t.o.v. referentie-situatie | Relatieve beoordeling | Wijze van beoordelen                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                       |                                        |                       | Kwalitatief oordeel op effect functies, in combi met stakeholderoordeel (thema-tafels)           |
| Draagvlak                                                                                       | Mate van draagvlak bij belanghebbenden/ stakeholders                                                                                                                  |                                        | X                     | Kwalitatief oordeel o.b.v. reacties cluster- en thematafels en infoavond.                        |
| <b>Integrale veiligheid: borgen veiligheid voor gebruikers en omgeving na én tijdens aanleg</b> |                                                                                                                                                                       |                                        |                       |                                                                                                  |
| Bouwplaats veiligheid                                                                           | Risico dat bouwplaatsen gevaar opleveren voor gebruikers en omgeving. Realisatiefase.                                                                                 |                                        | X                     | Beoordeling o.b.v. restrisico                                                                    |
| Bouwwerk- en omgevingsveiligheid                                                                | Risico dat (bouw)werken gevaar opleveren voor gebruikers en omgeving. Gebruikersfase.                                                                                 |                                        | X                     | Beoordeling o.b.v. restrisico                                                                    |
| <b>Betaalbaarheid: maatregelen zijn slim en doelmatig</b>                                       |                                                                                                                                                                       |                                        |                       |                                                                                                  |
| Investeringskosten                                                                              | Realisatiekosten inclusief grondaankoop/vastgoed, planschade en overige risico's                                                                                      |                                        | X                     | Kwantitatief o.b.v. SSK-raming (NCW-waarde)                                                      |
| Levensduur-kosten                                                                               | Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten                                                                                   |                                        | X                     | Kwantitatief o.b.v. LCC-berekening (NCW-waarde)                                                  |
| Subsidiabiliteit                                                                                | Maatregel wel/niet subsidiabel volgens HWBP-regeling. Aanvullende financiering bij meekoppelkansen (mkk). Mkk kan ook vanuit bestuur of beheerorganisatie WSRL komen. |                                        | X                     | Kwalitatief oordeel o.b.v. check subsidieregeling of aanwezigheid intentieovereenkomst voor MKK. |

## 7 Procedures, inspraak en communicatie

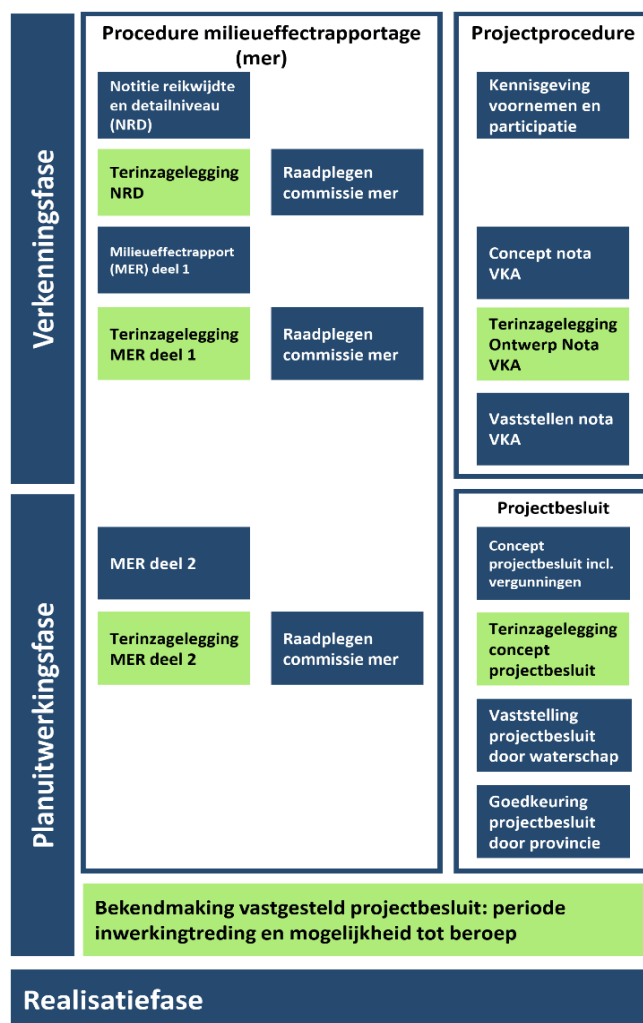
### 7.1 De vervolgprocedure

Deze NRD is opgesteld als start van de mer-procedure. De verkenningsfase (mer deel 1) en planuitwerkingsfase (mer deel 2) moeten leiden tot een dijkontwerp dat wordt vastgelegd in een projectbesluit. De mer-procedure is gekoppeld aan dit projectbesluit. Deze paragraaf beschrijft op hoofdlijnen de stappen die na de ter inzagelegging van de NRD worden gezet.

#### 7.1.1 Voorkeursalternatief en opstellen MER deel 1

Na de ter inzage legging van de NRD wordt het MER deel 1 opgesteld. Het MER beschrijft en vergelijkt de milieugevolgen en andere relevante effecten van de verschillende manieren waarop het project kan worden uitgevoerd.

Gestart wordt met het onderzoeken en beoordelen van de kansrijke alternatieven in de verkenningsfase (MER-deel 1). De (milieu)effecten worden onderzocht en beoordeeld. Uit het onderzoek naar alternatieven uit MER-deel 1 kiest het waterschap het voorkeursalternatief. Dit voorkeursalternatief is per dijkvak het alternatief dat het beste past binnen de belangenafweging, met het oog op de doelstellingen, en binnen de wettelijke kaders. Het MER is een van de informatiebronnen om tot een dergelijke belangenafweging te komen. Het kiezen van het voorkeursalternatief vormt het einde van de verkenningsfase<sup>6</sup>. Het waterschap publiceert het gekozen voorkeursalternatief en het bijbehorend MER-deel 1. Deze documenten staan open voor reactie. Hierop krijgt eenieder de mogelijkheid om een zienswijze in te dienen. Ook wordt de commissie mer om advies gevraagd.



Figuur 20 Procedure op hoofdlijnen

<sup>6</sup> De keuze voor het voorkeursalternatief betreft geen formele voorkeursbeslissing binnen de Omgevingswet

### 7.1.2 Concept projectbesluit en MER deel 2

In de planuitwerking wordt het voorkeursalternatief nader uitgewerkt. Eventueel ingediende zienswijzen worden hierin meegenomen, evenals het advies van de commissie mer. Dit uitgewerkte voorkeursalternatief en mogelijk verschillende varianten (in uitwerking en uitvoering) worden in het MER deel 2 beoordeeld op (milieu)effecten. Het volledige MER (deel 1 en deel 2) wordt als bijlage bij het concept projectbesluit formeel ter inzage gelegd. Het MER wordt gedurende deze periode wederom getoetst door de commissie mer om vast te stellen of het MER voldoende inzicht geeft in de gevolgen van het plan om een goed besluit te kunnen nemen.

Iedereen kan zienswijzen indienen op het MER, het concept projectbesluit en eventuele concept vergunningen. De formele termijn daarvoor is zes weken, vanaf het moment dat de stukken ter inzage worden gelegd. In de nota van antwoord worden alle zienswijzen beantwoord, zowel op het MER als op het concept projectbesluit. Dit proces kan leiden tot aanpassingen aan het ontwerp, het MER en/of het projectbesluit. De nota van antwoord en het definitieve projectbesluit (inclusief MER) worden ter vaststelling aangeboden aan het bevoegd gezag.

### 7.1.3 Vaststelling projectbesluit en vergunningen inclusief motivering

Het projectbesluit wordt vastgesteld door het waterschap. Daarna is goedkeuring van het projectbesluit vereist door de provincie Gelderland. In de besluitvorming wordt aangegeven hoe rekening is gehouden met de in het MER beschreven (milieu)effecten en wat de overwegingen zijn voor de in het MER beschreven alternatieven, de zienswijzen en het advies van de commissie mer. Er kan door belanghebbenden tegen deze goedkeuring en het projectbesluit in beroep worden gegaan gedurende een periode van zes weken.

### 7.1.4 Uitvoeringsvergunningen

Vergunningen die wegens de uitvoering nodig zijn, worden richting het einde van de planuitwerkingsfase voorbereid en na vaststelling van het projectbesluit aangevraagd. In deze fase van het project is nog niet bekend welke uitvoeringsvergunningen exact nodig zijn, omdat dit afhankelijk is van de uit te voeren maatregelen.

### 7.1.5 Evaluatie

Na de definitieve vaststelling van het plan is het bevoegd gezag verplicht de daadwerkelijke milieugevolgen van de voorgenomen activiteit (uitvoerings- en permanente effecten) te (laten) evalueren.

## 7.2 Betrokken partijen en verantwoordelijkheden

De volgende partijen zijn betrokken bij de dijkversterking Elden-Heteren:

- **Waterschap Rivierenland:** Als initiatiefnemer van de dijkversterking Elden-Heteren verantwoordelijk voor het opstellen van het projectbesluit met alle daarbij betrokken werkzaamheden. Het waterschap is ook als bevoegd gezag verantwoordelijk voor het vaststellen van het projectbesluit. Deze rollen zijn binnen het waterschap gescheiden. Het college van dijkgraaf en heemraden (CDH) heeft de NRD vastgesteld.
- **Provincie Gelderland:** Als bevoegd gezag voor de mer-procedure en het goedkeuringsbesluit van het projectbesluit. De provincie is ook voor meerdere vergunningen bevoegd gezag.

- **Gemeente Overbetuwe en Arnhem** : Als bevoegd gezagen voor een deel van de benodigde vergunningen.
- **Rijkswaterstaat**: Als bevoegd gezag voor vergunningen met betrekking op de rivier.
- **Commissie mer**: Als onafhankelijk adviesorgaan voor de mer-procedure

### 7.3 Communicatie vanuit het project

Voor het informeren en betrekken van de omgeving en overige belanghebbenden zetten we verschillende communicatiemiddelen in op:

- [projectpagina op de website](#),
- nieuwsbrieven,
- informatie- en inloopbijeenkomsten,
- bewonersbrieven,
- keukentafelgesprekken en
- sociale media.

Gedurende het gehele proces kunnen mensen reageren en kennis delen via een e-mail aan [ssh@wsrl.nl](mailto:ssh@wsrl.nl)

### 7.4 Mogelijkheid tot indienen zienswijze

Een digitale versie van dit document vindt u op de website van het project:

<https://www.waterschaprivierenland.nl/deeltraject-elden-heteren> en als bijlage bij de officiële bekendmaking op [www.overheid.nl](http://www.overheid.nl).

Reacties op deze NRD kunt u, onder vermelding van uw naam, e-mail en adresgegevens, indienen op de volgende manieren:

Per post:

College van Gedeputeerde Staten van Gelderland, Postbus 9090, 6800 GX Arnhem.

Onder vermelding van: Notitie reikwijdte en detailniveau Dijkversterking SSH traject Elden Heteren, zaaknummer 2025-011394.

Per email:

[post@gelderland.nl](mailto:post@gelderland.nl)

Onder vermelding van: Notitie reikwijdte en detailniveau Dijkversterking SSH traject Elden Heteren, zaaknummer 2025-011394.

Mondeling:

voor een mondelinge zienswijze kunt u binnen de gestelde termijn een afspraak maken door een verzoek te mailen naar [post@gelderland.nl](mailto:post@gelderland.nl) of door te bellen met de provincie 026 359 9999, onder vermelding van dijkversterking SSH traject Elden Heteren, zaaknummer 2025-011394.

## 8 Begrippen en afkortingen

| Begrip                  | Afkorting | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Autonome ontwikkelingen |           | ontwikkelingen met milieueffecten in de omgeving, die vrijwel zeker doorgang vinden omdat hierover al een definitief besluit is genomen, ruimtelijk of qua milieueffecten mogelijk een overlap hebben met de versterking van de dijk.                     |
| Bouwstenen              |           | Een bouwsteen is een mogelijk onderdeel van het dijkontwerp, dat een deelprobleem oplost of invulling geeft aan een kans.                                                                                                                                 |
| Faalmechanisme          |           | Dit is een manier waarop een dijk kan falen of niet goed kan werken bij hoogwater. Het zijn de problemen die ervoor kunnen zorgen dat een dijk niet sterk genoeg is om water tegen te houden.                                                             |
| Heave                   |           | Dit gebeurt als er zoveel druk van het water is dat de grond onder de dijk omhoog komt. Het kan lijken alsof de grond omhoog wordt geduwd door de druk van het water, wat kan leiden tot instabiliteit van de dijk.                                       |
| Huidige situatie        |           | Een beschrijving van het gebied zoals het nu is.                                                                                                                                                                                                          |
| Kansrijke alternatieven | KA        | Uit de lijst van mogelijke alternatieven zijn dit de opties die de meeste potentie hebben om succesvol te zijn. Ze worden verder onderzocht en geanalyseerd vanwege hun haalbaarheid en wenselijkheid.                                                    |
| Kopsloot                |           | Een kopsloot is een sloot die wordt gegraven bij een dijk. Het is een soort greppel of waterkanaal die haaks op de dijk loopt. In het kader van dijkversterking helpt een kopsloot om overtollig water af te voeren.                                      |
| Macrostabiliteit        |           | Dit verwijst naar de algehele stabiliteit van de dijk. Het betekent dat de dijk sterk genoeg moet zijn om niet in te storten of te schuiven, zelfs als er veel water tegenaan drukt. Als een dijk niet macrostabil is, kan hij omvallen of wegschuiven.   |
| Milieueffectprocedure   | mer       | De milieueffectrapportage (mer) procedure is een proces dat wordt gevolgd om de milieueffecten van een voorgesteld project of plan te beoordelen. Het doel is om de besluitvorming te ondersteunen door inzicht te geven in de potentiële milieugevolgen. |
| Milieueffectrapport     | MER       | Het milieueffectrapport is een document dat de resultaten van de mer (procedure) bevat. Het rapport biedt een gedetailleerde analyse van de                                                                                                               |

| Begrip                             | Afkorting | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    |           | verwachte milieueffecten van het project en wordt gebruikt als basis voor besluitvorming.                                                                                                                                                                                           |
| Mogelijke alternatieven            | MA        | Dit zijn de verschillende opties of benaderingen die overwogen worden bij het oplossen van de opgaven. Het gaat om alle potentiële keuzes die onderzocht kunnen worden voordat een definitieve beslissing wordt genomen. Een alternatief bestaat uit een combinatie van bouwstenen. |
| Notitie reikwijdte en detailniveau | NRD       | Document waarin staat beschreven voor welke alternatieven in het MER (zie hieronder) de milieueffecten worden onderzocht en op welke manier dat onderzoek plaatsvindt.                                                                                                              |
| Piping                             |           | Dit is een probleem dat kan optreden als water onder de dijk door stroomt. Het water neemt zand en grond mee, waardoor er kleine kanaaltjes of tunnels ontstaan. Dit kan de dijk verzwakken en uiteindelijk kan de dijk bezwijken.                                                  |
| Primaire waterkering               |           | De primaire waterkeringen bieden bescherming tegen overstromingen vanuit de zee en grote rivieren.                                                                                                                                                                                  |
| Projectbesluit                     |           | Dit is de formele beslissing om de voorgenomen plannen juridisch mogelijk te maken.                                                                                                                                                                                                 |
| Referentiesituatie                 |           | De combinatie van de huidige situatie samen met autonome ontwikkelingen. Ofwel, een beschrijving van het gebied zoals het er uit zou zien in het jaar dat het project afgerond zou zijn maar zonder de ontwikkeling van het project.                                                |
| Voorkeursalternatief               |           | Dit is het alternatief dat na evaluatie van alle mogelijkheden als de beste optie wordt beschouwd en is het plan dat in de planuitwerkingsfase wordt uitgewerkt.                                                                                                                    |

## **Bijlage A - Selectie kansrijke alternatieven dijkversterking Sprok, Sterreschans en Heteren**

## Bijlage B – Overzichtskaart subvakken Elden - Heteren

