

# Dijkverbetering Lith-Bokhoven

Dijk met maatschappelijke meerwaarde



## Notitie Reikwijdte en Detailniveau

In samenwerking met:

Provincie Noord-Brabant



's-Hertogenbosch



|               |                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------|
| Project       | Hoogwaterbeschermingsprogramma Verkenning Lith-Bokhoven |
| Opdrachtgever | Waterschap Aa en Maas                                   |
| Opdrachtnemer | Witteveen+Bos/Haskoning                                 |

|            |                                    |
|------------|------------------------------------|
| Document   | Notitie Reikwijdte en Detailniveau |
| Datum      | juli 2025                          |
| Referentie | 138415-12.01/25-011.274            |

## INHOUDSOPGAVE

|          |                                                             |           |
|----------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>DIJKVERBETERING LITH-BOKHOVEN</b>                        | <b>5</b>  |
| 1.1      | De dijk tussen Lith en Bokhoven moet worden verbeterd       | 5         |
| 1.2      | Fasering, besluitvorming en milieueffectrapportage (mer)    | 6         |
| 1.3      | Doel Notitie Reikwijdte en Detailniveau                     | 7         |
| 1.4      | Terinzagelegging NRD                                        | 8         |
| 1.5      | Leeswijzer                                                  | 8         |
| <b>2</b> | <b>GEBIEDSBESCHRIJVING, OPGAVEN EN PROJECTDOELEN</b>        | <b>9</b>  |
| 2.1      | Beschrijving dijk en projectgebied                          | 9         |
| 2.2      | Opgaven en doelen                                           | 13        |
| 2.2.1    | Waterveiligheidsopgave                                      | 13        |
| 2.2.2    | Inpassingsopgave                                            | 16        |
| 2.2.3    | Doelen in de verkenningsfase                                | 16        |
| 2.2.4    | Doelen in de planuitwerking                                 | 19        |
| <b>3</b> | <b>ONTWERPPROCES TOT AAN HET PROJECTBESLUIT</b>             | <b>20</b> |
| 3.1      | Het ontwerp- en afwegingsproces op hoofdlijnen              | 20        |
| 3.2      | Verkenningsfase: ontwerp via afwegingskader en redeneerlijn | 22        |
| 3.3      | Participatieproces in de verkenning                         | 26        |
| <b>4</b> | <b>AANZET TOT KANSRIJKE ALTERNATIEVEN</b>                   | <b>27</b> |
| 4.1      | Alternatieven in een milieueffectrapport                    | 27        |
| 4.2      | Bouwstenen                                                  | 27        |
| 4.3      | Trechtering naar mogelijke alternatieven                    | 28        |
| 4.3.1    | Toepassing redeneerlijn en afgevallen bouwstenen            | 28        |
| 4.3.2    | Inbreng vanuit de omgeving                                  | 29        |
| 4.4      | Mogelijke alternatieven                                     | 30        |
| 4.4.1    | Mogelijk alternatief 1 – Zorgvuldig voortbouwen             | 30        |
| 4.4.2    | Mogelijk alternatief 2 – Kringloop sluiten                  | 31        |
| 4.4.3    | Mogelijk alternatief 3 – Gebruikers bedienen                | 31        |
| 4.4.4    | Mogelijk alternatief 4 – Slim meebewegen                    | 32        |
| 4.5      | Beoordeling en afweging mogelijke alternatieven             | 37        |

|          |                                                     |                        |
|----------|-----------------------------------------------------|------------------------|
| 4.5.1    | Samenvatting beoordeling                            | 37                     |
| 4.5.2    | Samenvatting conclusies en inzichten                | 38                     |
| 4.6      | Te onderzoeken kansrijke alternatieven              | 40                     |
| 4.6.1    | Sturende concepten van twee kansrijke alternatieven | 40                     |
| 4.6.2    | Sturende elementen kansrijke alternatieven          | 41                     |
| <b>5</b> | <b>INHOUD MER EN AANPAK EFFECTENONDERZOEK</b>       | <b>44</b>              |
| 5.1      | Beleid en wet- en regelgeving                       | 44                     |
| 5.2      | Wat wordt de inhoud van het milieueffectrapport?    | 44                     |
| 5.3      | Eén rapport in twee delen                           | 45                     |
| 5.4      | Project-, plan- en studiegebied                     | 45                     |
| 5.5      | Referentiesituatie                                  | 46                     |
| 5.6      | Beoordelingskader mer                               | 47                     |
| 5.7      | Toelichting thema's beoordelingskader               | 50                     |
| 5.8      | Beoordeling                                         | 51                     |
| <b>6</b> | <b>DE PROCEDURES</b>                                | <b>53</b>              |
| 6.1      | Toelichting procedure mer                           | 53                     |
| 6.2      | Welke rollen zijn er?                               | 54                     |
| 6.3      | Procedure projectbesluit en mer                     | 55                     |
| <b>7</b> | <b>REFERENTIES</b>                                  | <b>58</b>              |
|          | Laatste pagina                                      | 58                     |
|          | <b>Bijlage(n)</b>                                   | <b>Aantal pagina's</b> |
| I        | Begrippenlijst                                      | 5                      |

## DIJKVERBETERING LITH-BOKHOVEN

Dit hoofdstuk geeft een korte inleiding op het project dijkverbetering Lith-Bokhoven en de rol van deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau.

### 1.1 De dijk tussen Lith en Bokhoven moet worden verbeterd

#### De hele dijk tussen Lith en Bokhoven moet worden verbeterd

De ligging van Nederland aan de Noordzee en de aanwezigheid van meerdere grote rivieren maakt ons land kwetsbaar voor overstromingen. Bescherming tegen hoogwater is en blijft dan ook van levensbelang. In 2017 zijn hiervoor in Nederland nieuwe normen voor waterveiligheid vastgesteld. Om aan deze normen te voldoen moeten veel dijken in Nederland worden versterkt. Ook de dijk vanaf de sluis bij Lith tot en met Bokhoven. De dijkverbetering Lith-Bokhoven is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In dit programma werken de waterschappen samen met het Rijk om dijken – en dus Nederland – veilig te houden.

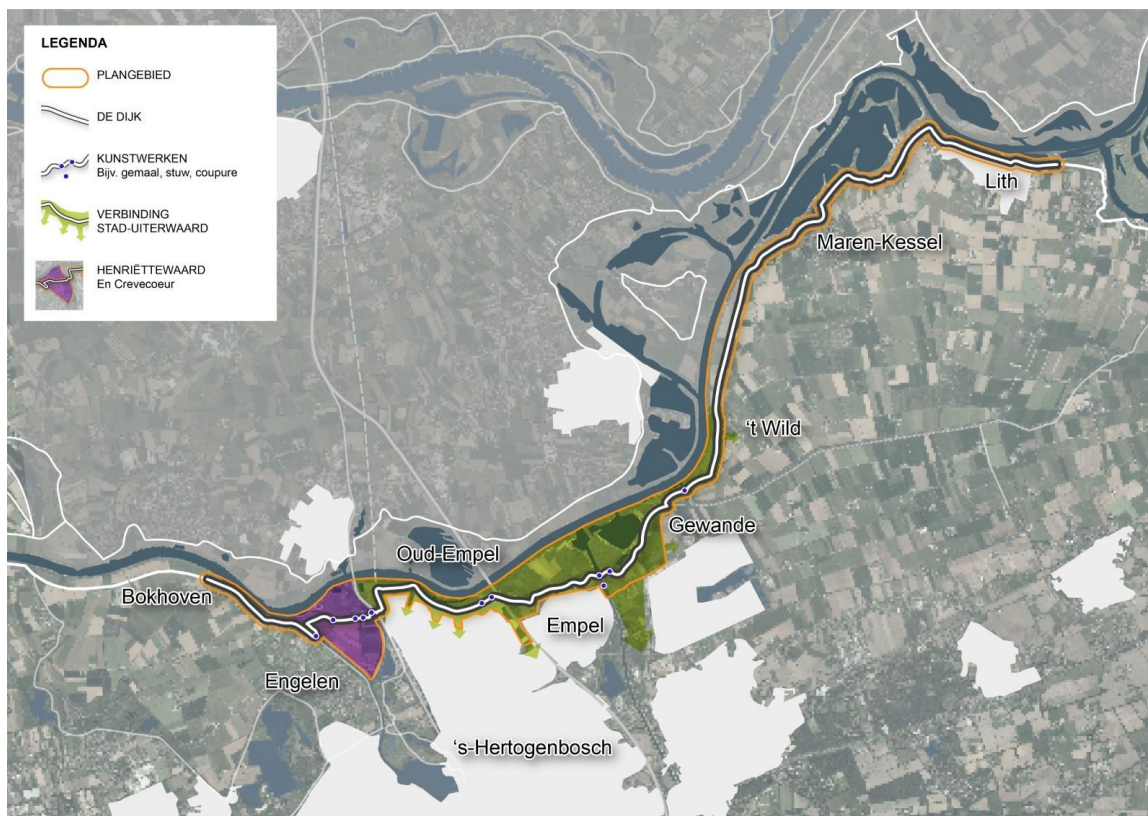
Waterschap Aa en Maas is initiatiefnemer voor de dijkverbetering Lith-Bokhoven. Deze dijkverbetering heeft als belangrijkste doel het vergroten van de waterveiligheid en richt zich op de dijk en omgeving vanaf de stuw bij Lith tot en met het dorp Bokhoven, een traject van ongeveer 23,5 kilometer. De gehele dijk moet worden verbeterd. Het falen van een dijk kan op verschillende manieren gebeuren. Dit worden faalmechanismen genoemd. Welke faalmechanismen in de dijk tussen Lith en Bokhoven moeten worden opgelost, wordt uitgelegd in hoofdstuk 2 van dit document.

#### Dijkverbetering met maatschappelijke meerwaarde

Bij het opstarten van het project bleek dat ambities van gemeente 's-Hertogenbosch, gemeente Oss en de provincie Noord-Brabant synergie hebben met de dijkverbetering. De ambities zijn vertaald naar doelen voor de eerste fase van het project (verkenning). De doelen worden integraal meegenomen in het ontwerpproces in deze fase (zie hoofdstuk 3). Daarmee kiest het waterschap voor een integrale aanpak van het project, samen met de betrokken partners. Tijdens de verkenningsfase wordt onderzocht in welke mate deze doelen kunnen worden gerealiseerd en welk samenhangend pakket aan maatregelen daarbij past. De dijk moet daarbij altijd worden verbeterd zodanig dat deze voldoet aan de wettelijk vastgestelde norm voor waterveiligheid.

Het projectgebied is daarmee ook groter dan alleen de dijk. Het gaat dan om een groot deel van de uiterwaarden, om de Henriëttewaard en de binnendijkse zone tussen dijk en de stad 's-Hertogenbosch. Afbeelding 1.1 geeft het projectgebied aan.

Afbeelding 1.1 Overzicht projectgebied dijkverbetering Lith-Bokhoven



## 1.2 Fasering, besluitvorming en milieueffectrapportage (mer)

### Stap voor stap van planvorming tot en met realisatie

De dijkverbetering Lith-Bokhoven is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In dit programma werken het Rijk en de waterschappen met elkaar samen om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Waterschappen voeren dijkverbeteringen binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma gefaseerd uit. Zoals elk project binnen het HWBP doorloopt het project Lith-Bokhoven de volgende drie fasen: de verkenningsfase, de planuitwerkingsfase en de realisatiefase. Een bestuurlijk besluit sluit elke fase af.

Afbeelding 1.2 Overzicht fasering dijkverbetering



### Milieuwaarden betrekken bij de besluitvorming via milieueffectrapportage

Een dijkverbetering kan grote impact hebben op de omgeving. Om die reden moet beoordeeld worden door het bevoegd gezag of een milieueffectrapportage (mer) moet worden doorlopen. Een mer is nodig als aanzienlijke milieueffecten niet uit te sluiten zijn. Het op te stellen milieueffectrapport (MER) brengt de milieueffecten van het voorgenomen project in beeld.

Voor de dijkverbetering Lith-Bokhoven is Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant bevoegd gezag voor het nemen van het mer-beoordelingsbesluit. In de start van de verkenning is ervoor gekozen af te zien van het opstellen van een mer-beoordeling. Er is gekozen voor het doorlopen van de mer-procedure. De provincie en het waterschap verwachten dat milieuwaarden zo goed betrokken worden bij de besluitvorming. Bovendien biedt de procedure voordelen voor het betrekken en informeren van de omgeving.

De mer-procedure start in de verkenning, op het moment dat het waterschap aan de provincie advies vraagt over reikwijdte en detailniveau van de mer. Deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau heeft als doel het adviesproces over reikwijdte en detailniveau te ondersteunen.

### Projectbesluit en hoofdvergunningen

Een mer staat niet op zichzelf. Het biedt milieu-informatie bij een publiekrechtelijk besluit. De dijkverbetering wordt met name mogelijk gemaakt door het projectbesluit van het Waterschap Aa en Maas. Het waterschap stelt het projectbesluit vast in de planuitwerking, de tweede fase van een dijkverbeteringsproject. Het projectbesluit moet vervolgens worden goedgekeurd door Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Noord-Brabant. Dit goedkeuringsbesluit is het mer-(beoordelings)plichtige besluit. Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant zijn daarmee het verantwoordelijke bevoegd gezag voor de mer-procedure. Hoofdstuk 6 gaat verder op deze procedures in.

### Eén MER bestaande uit twee delen

Het MER voor de dijkverbetering Lith-Bokhoven bestaat uit twee delen (zie afbeelding 1.3):

- 1 het eerste deel van het MER is het product van de verkenningsfase en vormt de ondersteuning van het in 2026 te nemen besluit over het voorkeursalternatief;
- 2 het tweede deel van het MER, op te stellen in de planuitwerkingsfase (2027-2029), vormt de ondersteuning van de uitwerking van het voorkeursalternatief en het te nemen besluit over de dijkverbetering met maatschappelijke meerwaarde.

Het MER (deel 1 en 2) ligt bij het (ontwerp-)projectbesluit ter inzage.

Afbeelding 1.3 Overzicht fasering, besluitvorming en MER deel 1 en 2



## 1.3 Doel Notitie Reikwijdte en Detailniveau

In de mer-procedure wordt vaak een Notitie Reikwijdte en detailniveau (NRD) opgesteld. Dit is een onverplicht onderdeel van de procedure. De notitie wordt gebruikt om betrokkenen vooraf te informeren en te raadplegen over de gewenste inhoud en diepgang voor het MER, ofwel over de reikwijdte en detailniveau. Dit biedt de basis om tot een goede aanpak te komen voor het opstellen van het MER.

De NRD is een vormvrij stuk. Het biedt over het algemeen de volgende informatie:

- De reikwijdte van het MER:
  - de beschrijving van de inhoud en het 'waarom' van het plan of project;
  - een beschrijving van het gebied waarin het project plaatsvindt;
  - te beschouwen alternatieven;
  - te onderzoeken milieuaspecten (bijvoorbeeld in een beoordelingskader);
- het detailniveau van het MER:

- manier van effectbepaling: hoe uitgebreid en met welke methoden worden de verschillende milieuaspecten onderzocht. Dit is afhankelijk van het type project en het te nemen besluit.

Deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau is een product van de verkenningsfase, deze notitie gaat zowel over het MER deel 1 in de verkenning als over het MER deel 2 in de planuitwerking.

## 1.4 Terinzagelegging NRD

Met het ter inzage leggen van deze NRD willen het Waterschap Aa en Maas en de provincie Noord-Brabant alle geïnteresseerden informeren over de achtergrond en de doelstellingen van het project. Het biedt iedereen de gelegenheid een reactie (inspraak) te geven over de opzet van de milieuonderzoeken die moeten worden uitgevoerd voor het MER.

Daarbij vragen het waterschap en de partners hierover aan u:

- 1 zijn de kansrijke alternatieven (hoofdstuk 4) logisch en compleet of vindt u dat er nog andere alternatieven onderzocht zouden moeten worden? Zo ja, welke en waarom?
- 2 wat vindt u van de manier waarop de milieueffecten worden betrokken bij de keuzes over de dijkverbetering (zie hoofdstuk 3); heeft u suggesties hoe het beter zou kunnen?
- 3 zijn alle relevante milieueffecten genoemd (zie hoofdstuk 5) of moeten er volgens u nog andere effecten worden onderzocht?

Daarnaast vraagt de provincie naar aanleiding van deze NRD adviezen op bij wettelijke adviseurs, BrabantAdvies en bij de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer). De te ontvangen inspraak en adviezen worden van een reactie voorzien in een Nota van Zienswijzen. In de Nota van Zienswijzen beschrijft de provincie hoe de inspraak en adviezen worden meegenomen bij het opstellen van het MER. De Reactienota vormt vervolgens samen met de NRD het kader voor het op te stellen MER. U krijgt uiteraard nog de gelegenheid om op het MER en het ontwerp-projectbesluit te reageren.

## 1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de dijk en het projectgebied en gaat nader in op de opgave vanuit veiligheid en de maatschappelijke meerwaarde. Hoofdstuk 3 licht het ontwerpproces toe en de trechtering van bouwstenen naar uiteindelijk het voorkeursalternatief. Hoofdstuk 4 geeft een doorkijk naar de kansrijke alternatieven die in het MER deel 1 een rol spelen. Hoofdstuk 5 gaat over het milieueffectrapport, de referentiesituatie en het beoordelingskader. Hoofdstuk 6 geeft de achtergrond voor de wettelijke procedures. Bijlage 1 bevat een verklarende woordenlijst.

# 2

## GEBIEDSBESCHRIJVING, OPGAVEN EN PROJECTDOELEN

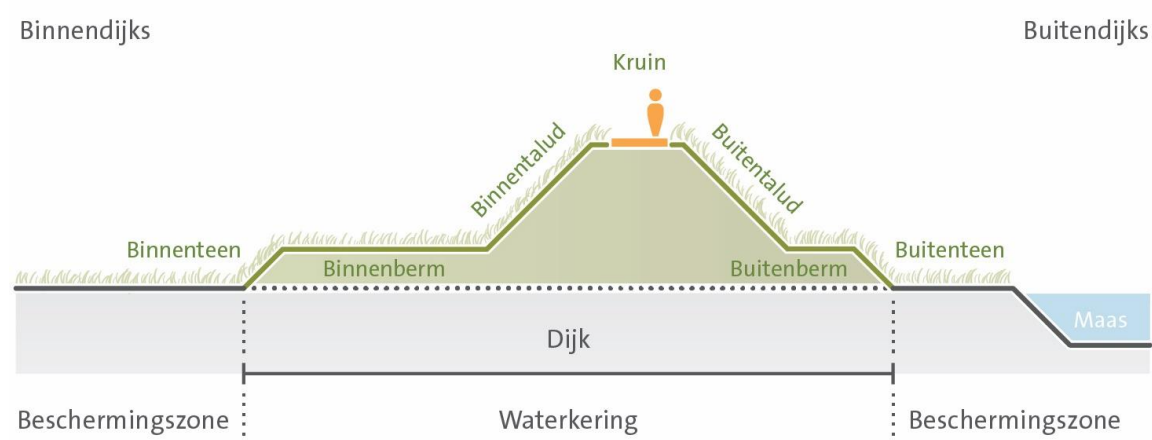
Dit hoofdstuk gaat over de huidige situatie in het projectgebied, de opgaven en de projectdoelen.

### 2.1 Beschrijving dijk en projectgebied

#### Waterkering

Een dijk is een grondlichaam met twee taluds en een kruin. Dit grondlichaam houdt het hoge water tegen. Het punt waar de dijk overgaat op het gewone maaiveld heet de teen van de dijk. Soms ligt er nog een extra grondlichaam aan de dijk, dit is een berm. Deze geeft extra stabiliteit aan de dijk en voorkomt soms ook dat er waterstromen onder de dijk doorlopen en de dijk instabiel maken. De landzijde, het gebied dat door de dijk beschermd wordt, heet binnendijks. De rivierzijde ligt buitendijks. Aan beide kanten van de dijk is een beschermingszone aanwezig, waar vanuit de bescherming van de waterkering nog voorwaarden gelden voor het behoud van de stabiliteit van de waterkering.

Afbeelding 2.1 Principe-dijkprofiel



#### Kenmerken dijk

Het Ruimtelijk Kwaliteitskader (Royal HaskoningDHV, Witteveen+Bos, Robbert de Koning Landschapsarchitect BNT, Waterschap Aa en Maas, 2024) dat is opgesteld voor het ontwerpproces van de dijkverbetering bevat een gebiedsanalyse. De dijk loopt als verbindend element door verschillende landschappen, zowel landelijk en natuurlijk als dorps en stedelijk. De dijk volgt op veel plekken een historisch, kronkelend tracé en bij de 'verkeersdijk' (N625) is de dijk over een grote lengte recht.

Het Ruimtelijk Kwaliteitskader benoemt vier typen dijk in het dijktraject:

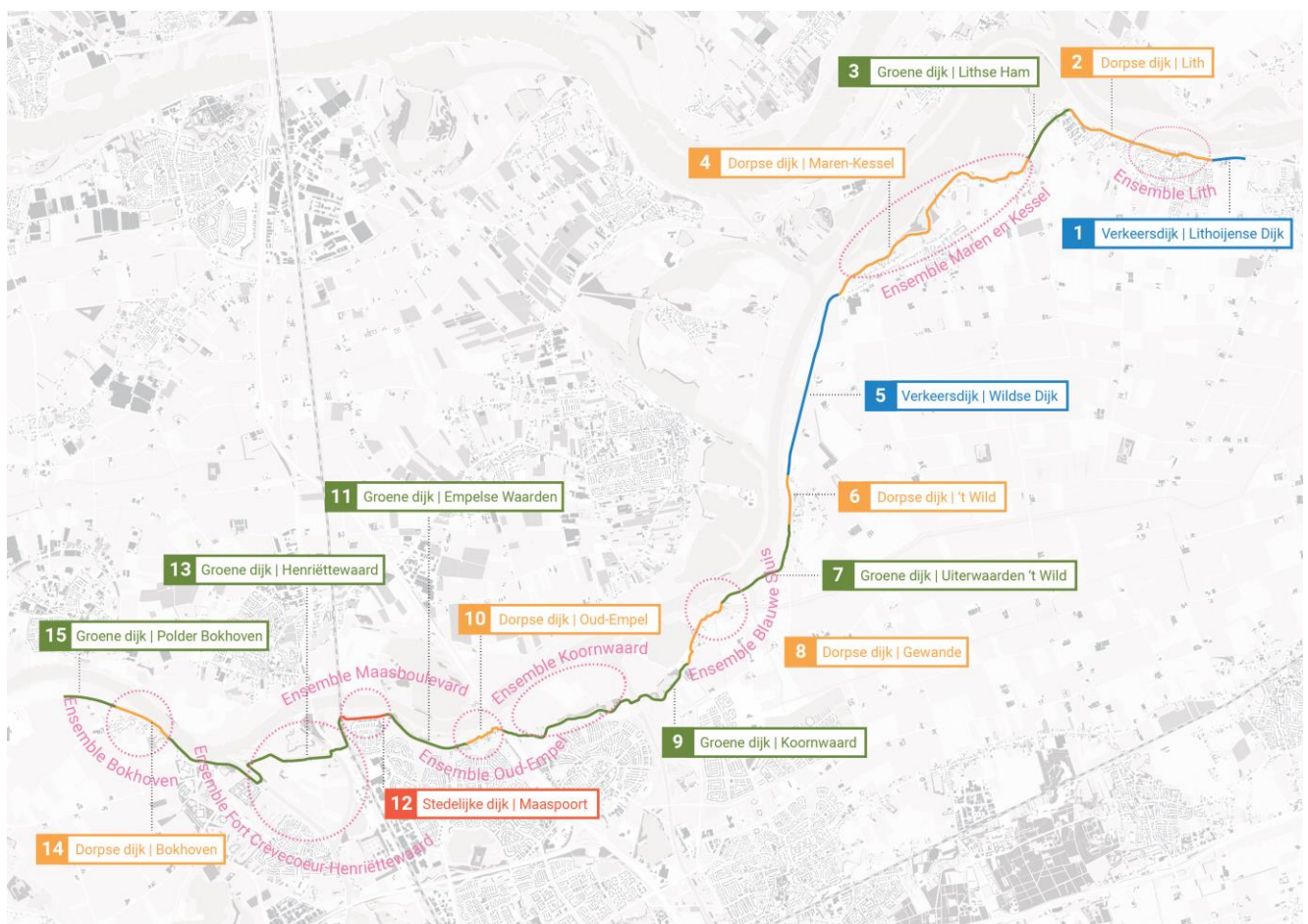
- de dorpsse dijk: de dorpsse dijk loopt door de verschillende dorpen langs de Maasdijk. Bebouwing en beplanting is hier op, aan of achter de dijk te vinden en heeft vaak een kleinschalig karakter binnendijks, en hier en daar bebouwing en afwisselende open en beslotenheid buitendijks;

- de stedelijke dijk: de stedelijke dijk is enkel terug te vinden aan de rand van 's-Hertogenbosch, waar de dijk onderdeel is van de Maasboulevard. De dijk kenmerkt zich door de rand van hoge bebouwing en een sterk stedelijk karakter;
- de groene dijk: de groene dijk voert door het landelijk gebied en de uitloopgebieden van de stad en de dorpen. Bebouwing is weinig of op afstand van de dijk aanwezig. Natuur, agrarisch land en water in de vorm van wielen of gegraven plassen zijn aanwezig rondom het tracé;
- de verkeersdijk: de verkeersdijk is aanwezig ten oosten van Lith en tussen Maren en 't Wild. Hier loopt de N625 over de dijk en bepaalt in grote mate de inrichting en de sfeer van de dijk: gericht op snelle doorvoer van gemotoriseerd verkeer.

### Deelgebieden

Op basis van de hiervoor genoemde dijktypen, is het dijktraject verdeeld in 15 deelgebieden. Afbeelding 2.2 geeft de ligging van de deelgebieden aan op de kaart. Deelgebied 15 heeft geen opgave en is daarmee vervallen.

Afbeelding 2.2 Dijktraject met deelgebieden en nummering



### Gebiedsbeschrijving

#### Ontwikkeling van het dijktraject

Het grootste deel van de dijk is oud en vindt zijn oorsprong in 1300 of zelfs eerder. Wielen vormen aanwijzingen voor voormalige dijkdoorbraken. Een opvallend jonger stuk is bijvoorbeeld de bedijking rondom de Henriëttewaard. Hier is de dijk in verschillende fases aangelegd door ontwikkelingen in het watersysteem van de Dieze. De normalisatie van de Maas heeft grote invloed gehad op het tracé van de Maas. Dit is zichtbaar bij de Wildse Dijk uit de jaren 1930, die breed en recht is in contrast met het

slingerende smalle verloop van de oudere stukken dijk. Ook ter hoogte van de Maasboulevard zijn delen van de oevers aangevuld en rechtgetrokken. In recentere dijkversterkingen zijn in sommige gevallen bijzondere maatregelen genomen om de waterveiligheid te garanderen. Zo zijn nieuwe dijken aangelegd bij Gewande en Oud-Empel, omdat er bij de oude dijk door bewoning geen ruimte voor een verdere versterking was. Daarnaast zijn in Oud-Empel coupures in muurtjes aangebracht om het binnendijkse gebied te beschermen. Het oudste deel van de dijk bij Bokhoven is versterkt met een tuimelkade, zodat binnendijkse bebouwing niet aangetast wordt.

### *Water*

De Maas heeft een belangrijke functie binnen de Rijn-Maasdelta voor de afvoer van regenwater uit het hele stroomgebied. De huidige ligging van de Maas is sterk beïnvloed door de Maas-normalisatie uit het verleden waarbij de Maas is verkort door bochten af te snijden en de Maas werd verbreed en verdiept. Rondom het dijktraject Lith-Bokhoven zorgt de Maas ook voor afwikkeling van water uit het gebied ten zuiden van het projectgebied. Via sluizen stroomt het water vanuit de Dieze, Gekanaliseerde Dieze en het Maximakanaal naar de Maas. Verder zijn in het gebied gemalen aanwezig om water vanuit polders naar de Maas te pompen.

### *Landschappelijke karakteristieken*

De geschiedenis en het verhaal van de dijk heeft effect op hoe het landschap er vandaag de dag uit ziet. De dorpen bevinden zich op hoger gelegen stroomruggen en volgen de loop van de rivier. Beplanting, oude ontginning en bebouwing zorgen ervoor dat de stroomruggen een kleinschalig en besloten karakter hebben. Het achterliggende komgebied is juist heel open, doordat het jarenlang enkel als hooiland in gebruik was. Oude afzettingen hebben geleid tot een bijzonder microreliëf in de uiterwaarden. De uiterwaarden omvatten hier en daar nog grienden en restanten van maasheggen. De normalisatie van de Maas is een duidelijke nieuwere tijdslaag in het landschap, met het rechte verloop en de bakenbomen. Hierbij horen ook de zandafgravingen die vorige eeuw zijn ontstaan en grote open ruimtes tussen de dijk en de Maas vormen. Verder zijn de weteringen en gemalen als onderdeel van het watersysteem karakteristiek voor omgeving. Tot slot zijn ook nog delen van de voormalige Zuiderwaterlinie herkenbaar in en om het gebied.

### *Cultuurhistorische waarden*

Aan de dijk is een aantal rijksmonumenten te vinden. De meeste monumenten zijn oude boerderijen of woonhuizen. Opvallende rijksmonumenten zijn La Licorne in Bokhoven, Fort Crèvecoeur (het monument omvat de grotere contour van het verdedigingswerk), de historische gemalen bij Gewande en de sluis bij Lith.

Op de Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Noord-Brabant zijn een aantal gebieden aangewezen als Cultuurhistorische waardevol gebied van provinciaal belang: gewande (als uniek complex waar zeven eeuwen waterstaatgeschiedenis is geconcentreerd), de Koornwaard en Beerse Overlaat. Fort Crèvecoeur is door de provincie aangewezen als complex van cultuurhistorisch belang. Overige waarden die staan aangeduid op de provinciale waardenkaart, vallen onder het aspect historische stedenbouw (bebouwingsstructuur van Lith, Maren, Kessel, Gewande, Oud-Empel en Bokhoven) en het aspect historische geografie (dijktracé, kades en onderdelen Linie 1629).

Enkele dorpsgezichten zijn gemeentelijk beschermd: Gewande, Oud Empel, Bokhoven. Gemeentelijk monumenten zijn, onder andere, het voormalig gemeentehuis van Maren, Kessel en Alem en het veerhuis in Bokhoven. Verder is er in Lith een molen aanwezig met beschermde molenbiotoop en zijn er eendenkooien met een afpalingsrecht waarbinnen er van oorsprong stilte en rust dient te zijn.

In de omgeving van de dijk liggen verder een aantal archeologische monumenten, zoals bij Lith en Empel, variërend van archeologische waarde tot hoge archeologische waarde. Een belangrijke plek aan de dijk is een terrein van hoge archeologische waarde bij Empel. Hier liggen resten van een tempel uit de ijzertijd-Romeinse tijd. Daarnaast is het gebied vanaf Maren-Kessel richting het oosten op provinciaal niveau aangeduid als 'Archeologisch landschap', genaamd 'Maaskant'. Door de aanwezigheid van oude stroomgordels met vroeger mogelijk bewoning is het aantal archeologische waarnemingen hier bijzonder

groot. In de Henriëttewaard ligt het gemeentelijke archeologisch monument 'Hoornwerken Linie 1629 Henriëttewaard'.

#### *Natuurwaarden*

Rondom de dijk, met name in het westelijk deel van het projectgebied, liggen gebieden die onderdeel uitmaken van het Natuurnetwerk Brabant (NNB). De rivier zelf is ook onderdeel van dit natuurnetwerk en vormt een belangrijk oost-westverbinding. Een aantal grote Natuurnetwerk Brabantgebieden in de directe omgeving van de Maasdijk zijn: het Soldatenwiel, de Lithse Ham en Buitenkil, de uiterwaarden bij 't Wild, de Koornwaard, Empelse Waard, Fort Crèvecoeur en Bokhovense Waard. Bijzonder zijn de stroomdalgraslanden die onder andere in de Koornwaard voorkomen. Dit hangt samen met de kalkrijke ondergrond, die is ontstaan via de invloed van de Waal. Via de vistrappen bij Crèvecoeur en Empel kunnen met name vissen de dijk passeren naar het achterland toe.

De Beneden Maas (zoals in het projectgebied), de Hertogwetering en de Dieze zijn beschermde oppervlaktewaterlichamen vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW). Met het oog op het verbeteren van de water- en natuurkwaliteit lopen er verschillende projecten vanuit de KRW en de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW).

Langs de dijk zijn op meerdere plekken houtopstanden aanwezig, waaronder op historische locaties met erfgoedwaarden. Deze dragen bij aan de biodiversiteit en het landschappelijke karakter. Binnen het projectgebied zijn daarnaast diverse beschermde soorten aanwezig, waaronder (broed)vogels, vleermuizen en Rode Lijstsoorten.

Het plangebied maakt geen deel uit van Natura 2000. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied is 'Rijntakken' in Gelderland. Bij Heerewaarden is de afstand tot dit gebied het kleinst, zo'n 600 meter. Binnen 25 km liggen bijvoorbeeld ook nog 'Vlijmense Ven, Moerputten & Bossche Broek' en 'Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen' (zuidwestelijk van 's-Hertogenbosch).

#### *Verkeer*

De dijk is onderdeel van de infrastructuur rondom de Maas en zorgt voor de ontsluiting van de woningen aan de dijk, heeft op sommige plekken een regionale ontsluitingsfunctie en vormt onderdeel van de recreatieve ontsluiting. De weg op de dijk verschilt daarbij van N-weg tot dorpsweg en fiets- en wandelverbinding. Voor een groot deel is de dijk bereikbaar met de auto. Op een aantal plekken is alleen fiets- en voetverkeer toegestaan of is de dijk geheel ontoegankelijk voor zowel gemotoriseerd als langzaam verkeer. De dijk is goed bereikbaar vanuit de dorpen en het buitengebied door meerdere dijkopgangen. Het buitendijks gebied, wat met name een natuur- en agrarische functie heeft, bevat een beperkt aantal verbindingen van en naar de dijk gericht op bestemmingsverkeer en recreanten. Opvallend is de beperkte oversteekbaarheid van de rivier. Er is een auto- en spoorbrug bij 's-Hertogenbosch. Naar het oosten is men aangewezen op veerverbindingen.

#### *Recreatie*

De dijk biedt door de hogere ligging in het landschap een ruim uitzicht over het gebied, zowel binnendijks als buitendijks. Dit maakt de dijk aantrekkelijk voor recreatie, en er is een uitgebreid recreatief netwerk aanwezig. Het fiets- en wandelknooppuntennetwerk voeren over bijna de hele lengte van het dijktracé tussen Lith en Bokhoven. Er lopen een aantal langeafstandswandelingen door de uiterwaarden en daarnaast zijn de uiterwaarden als uitloophet gebied van 's-Hertogenbosch ook goed toegankelijk via verschillende informele paden. Bij Maren-Kessel, de Lithse Ham en Lith zijn er veerpontjes naar de Gelderse zijde van de Maas. Verder is er recreatie op en aan het water met haventjes en strandjes. Bij het voormalige Fort Blauwe Sluis en de historische gemalen van de Hertogswetering en de Roodewetering komen recreatie en cultuurhistorie samen.

## 2.2 Opgaven en doelen

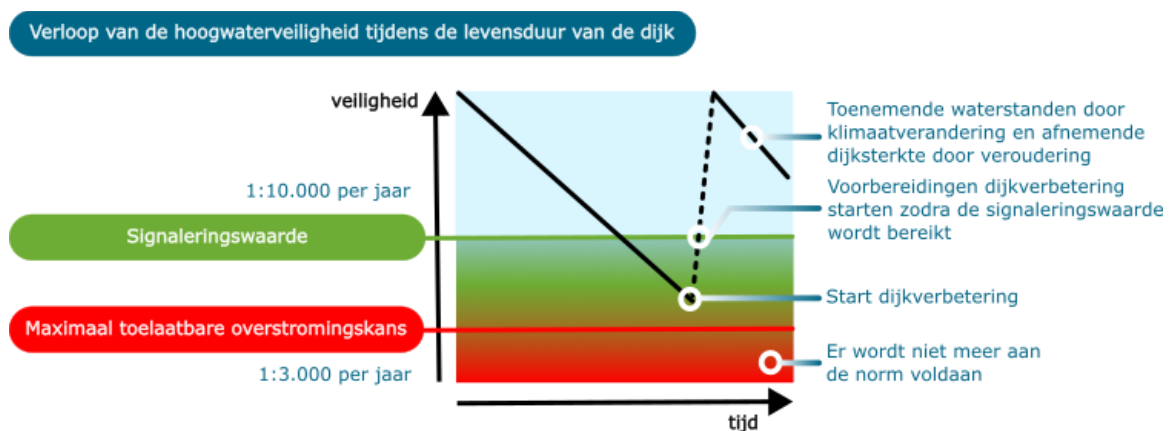
### 2.2.1 Waterveiligheidsopgave

De dijk tussen Lith en Bokhoven is afgekeurd en moet daarom verbeterd worden. Hieronder volgt een verdere toelichting over wat de waterveiligheidsopgave precies is en welke problemen er kunnen optreden.

#### Waterveiligheidsnorm voor de dijk

De dijk moet voldoen aan de wettelijke veiligheidsnormen voor hoogwaterveiligheid. Voor de dijk tussen Lith en Bokhoven is in de Omgevingswet een maximale toelaatbare overstromingskans van 1 op 3.000 per jaar vastgesteld. Dit is de norm waar de dijk altijd aan moet voldoen. Dit betekent dat de dijk zo sterk moet zijn dat de kans op overstroming niet groter is dan 1 op 3.000 per jaar. Om op tijd te starten met een dijkverbetering geldt er een signaleringswaarde van 1 op 10.000 jaar. Afbeelding 2.3 geeft een uitleg over de relatie tussen de maximaal toelaatbare overstromingskans en de signaleringswaarde.

Afbeelding 2.3 Verloop waterveiligheid tijdens levensduur van de dijk



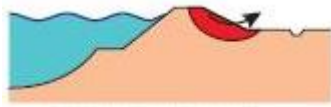
Bij beoordeling van de dijk tussen Lith en Bokhoven in 2020 is geconcludeerd dat de dijk zowel niet voldoet aan de signaleringswaarde van 1:10.000 als aan de ondergrens van 1:3.000 en daarom moet worden verbeterd. Aan het eind van de levensduur moet de dijk nog steeds voldoen aan de ondergrens, een overstromingskans van 1 op 3.000 per jaar.

#### Faalmechanismen

Bij het beoordelen en ontwerpen van te versterken dijken kijkt het waterschap naar de kans dat de dijk bezwijkt. Een dijk kan om verschillende redenen bezwijken, dit zijn de faalmechanismen. Bij het beoordelen en ontwerpen van de dijk Lith-Bokhoven zijn in de verkenning met name de vijf faalmechanismen in tabel 2.1 relevant. Deze bepalen namelijk de opgave en de keuze voor het voorkeursalternatief. Bij het ontwerpen zijn ze leidend voor de dimensies van de nieuwe dijk: het profiel en het ruimtebeslag.

In de planuitwerking wordt ook gekeken naar het ontwerp van andere faalmechanismen, bijvoorbeeld falen door beschadiging van bekleding of door micro-instabiliteit (scheuren en verzakkingen). Deze faalmechanismen zijn bij Lith-Bokhoven niet bepalend voor de dimensies van de nieuwe dijk. De totale kans op falen is de som van de kansen van alle faalmechanismen voor de dijk en de kunstwerken. Dit betekent dat het ontwerp van de dijk uiteindelijk dus moet voldoen op alle mogelijke faalmechanismen.

Tabel 2.1 Overzicht belangrijkste faalmechanismen dijk Lith-Bokhoven

| Faalmechanisme                                                                    | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| hoogte (overloop)                                                                 | de dijk is te laag en water stroomt er overheen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| macro-stabiliteit binnenwaarts                                                    | de dijk kan aan de landzijde afschuiven (in elkaar zakken) door een te hoge grondwaterdruk onder en achter de dijk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| macro-stabiliteit buitenwaarts                                                    | de dijk kan bij een lage waterstand aan de rivierzijde afschuiven (in elkaar zakken) door een te hoge waterdruk in de dijk (na hoogwater en/of bij veel regen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| pipng en heave                                                                    | bij dit mechanisme stroomt water via een zandlaag onder een dijk door en komt het achter de dijk weer omhoog. Hierdoor kan een 'wel' ontstaan, waar de deklaag opbarst. Na verloop van tijd kan het water zand meevoeren ('heave') en begint er een kanaaltje ('pipe') onder de dijk te ontstaan. Als dit proces langer doorgaat, vormt zich een doorgaande verbinding tussen het buitenwater en het achterland. Uitslijting van het kanaaltje leidt uiteindelijk tot het bezwijken van de dijk |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| kunstwerken                                                                       | kunstwerken kunnen falen, omdat constructie-onderdelen onvoldoende sterk zijn bij hoogwatersituaties of er kan instabiliteit optreden van het kunstwerk en het grondlichaam bij de constructie                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

#### Op welke faalmechanismen is de dijk tussen Lith en Bokhoven afgekeurd?

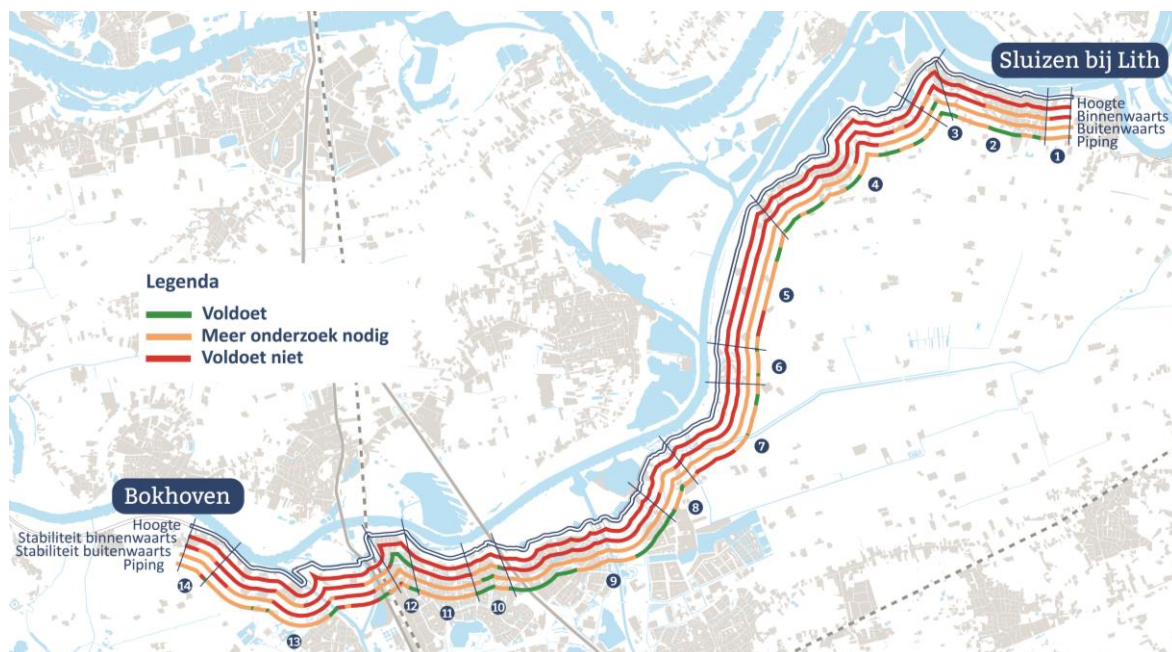
De dijk tussen Lith en Bokhoven is afgekeurd op de faalmechanismen hoogte, macro-instabiliteit binnenwaarts en buitenwaarts, en piping en heave. Naast deze opgave zijn verschillende waterkerende constructies afgekeurd.

#### Aanscherping van de waterveiligheidsopgave tijdens het project

Waterschap Aa en Maas versterkt de hele dijk binnen het project Lith-Bokhoven integraal voor de komende 50 jaar (ontwerplevensduur van de dijk). We scherpen de waterveiligheidsbeoordeling tijdens de verkenningsfase aan op basis aanvullende onderzoeken. In aanloop naar de fase van de kansrijke alternatieven zal ook hiertoe ook nog extra grondonderzoek plaatsvinden. Hiermee wordt de waterveiligheidsopgave duidelijker en stabiel. In de onderzoeken en ontwerpen wordt 50 jaar vooruit gekeken ten opzichte van de realisatiefase in 2030, te weten 2080. Door de ontwerplevensduur van de dijk mee te nemen, versterkt Waterschap Aa en Maas de dijk voor lange tijd.

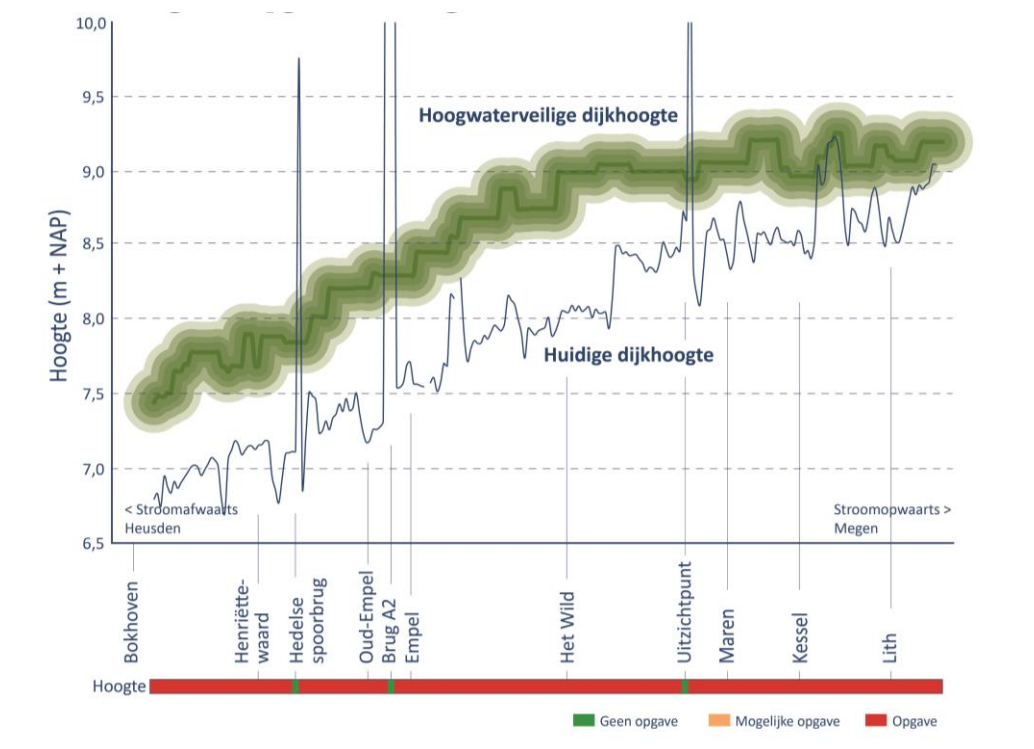
Afbeelding 2.4 geeft de aangescherpte waterveiligheidsopgave weer van de dijk bij Lith-Bokhoven voor het zichtjaar 2080. Hier staat per faalmechanisme (hoogte, macro-instabiliteit binnenwaarts en buitenwaarts en piping en heave) aangegeven of de dijk hier wel of niet aan voldoet. Naast deze opgaven zijn verschillende waterkerende constructies afgekeurd (dit staat niet aangegeven in de afbeelding).

Afbeelding 2.4 Bovenaanzicht van de waterveiligheidsopgave voor zichtjaar 2080



Afbeelding 2.5 geeft een indicatie van de grootte van de hoogteopgave. Hierin staat hoe hoog de dijk naar verwachting zal zijn als de werkzaamheden af zijn. Hierin zitten nu aannames over bijvoorbeeld zetting na de werkzaamheden, bodemdaling en een onzekerheidsmarge voor nieuwe informatie over toekomstige afvoeren van de Maas. Hierdoor kan de hoogte van de dijk enkele decimeters hoger of lager uitvallen. Bij de start van de planuitwerking is er meer inzicht in de hoogteopgave voor het dijktraject.

Afbeelding 2.5 Indicatie grootte hoogteopgave langs het dijktraject



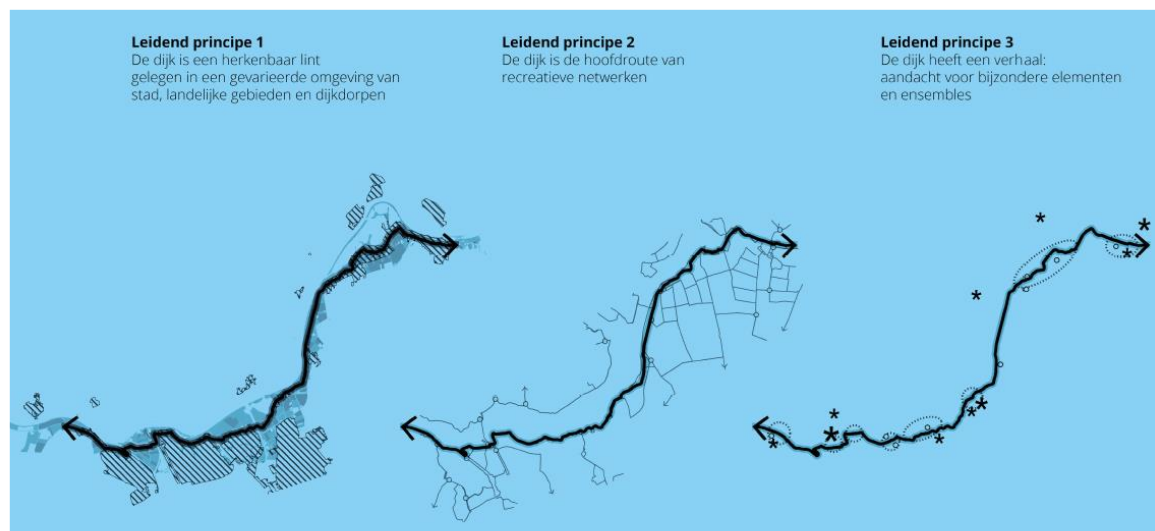
## 2.2.2 Inpassingsopgave

Naast de veiligheidsopgave heeft een dijkverbeteringsproject ook altijd een inpassingsopgave. De inpassingsopgave heeft als doel 'de essentiële waarden van het gebied tenminste op gelijk niveau houden'. Dit is in het, door de stuurgroep vastgestelde ruimtelijk kwaliteitskader (Royal HaskoningDHV, Witteveen+Bos, Robbert de Koning Landschapsarchitect BNT, Waterschap Aa en Maas, 2024), vertaald naar drie leidende ontwerpprincipes (afbeelding 2.6):

- de dijk is een herkenbaar lint in een gevarieerde omgeving van stad, landelijke gebieden en dijkdorpen;
- de dijk is de hoofdroute van recreatieve netwerken;
- de dijk heeft een verhaal: aandacht voor bijzondere elementen en ensembles.

De ensembles zijn plekken met een bijzondere kwaliteit en samenhang die breder is dan alleen de dijk zelf. De dijk is heel divers en dat is een belangrijke karakteristiek van het hele traject. Binnen de ensembles is juist een samenhangende historie en ontwikkeling te herkennen. De volgende ensembles zijn te onderscheiden: de historische kern van Lith, de dijkdorpen Maren en Kessel, het Fort en de gemalen Blauwe Sluis, de historische kern van Oud-Empel, de Koornwaard, de Maasboulevard, Fort Crèvecoeur, de Henriëttewaard en de historische kern van Bokhoven.

Afbeelding 2.6 Leidende ontwerpprincipes vanuit het Ruimtelijk Kwaliteitskader dijkverbetering Lith-Bokhoven (Royal HaskoningDHV, Witteveen+Bos, Robbert de Koning Landschapsarchitect BNT, Waterschap Aa en Maas, 2024)



## 2.2.3 Doelen in de verkenningfase

### Hoofddoelstelling en integrale aanpak

De hoofddoelstelling van het project dijkverbetering Lith-Bokhoven is het laten voldoen van de primaire waterkering tussen de stuw Lith en het dorp Bokhoven aan de landelijke normen voor primaire waterkeringen en het inpassen van de bestaande waarden en functies, zodat de waterveiligheid voor bewoners en bedrijven in 's-Hertogenbosch, Oss en omgeving gewaarborgd is. Dit doen Waterschap Aa en Maas en de betrokken partners door de dijk te versterken met aandacht voor de ruimtelijke kwaliteit van de dijk in zijn omgeving. Daarbij onderzoeken zij hoe ze maatschappelijke meerwaarde kunnen realiseren met de dijkverbetering. Vanuit een gedeelde visie op het gebied gaat Waterschap Aa en Maas samen met de betrokken partners op zoek naar de balans tussen maatschappelijke meerwaarde toevoegen voor de regio en een maakbaar, betaalbaar en vergunbaar plan.

Het project dijkverbetering Lith-Bokhoven heeft de volgende doelstellingen:

- verbeteren van de dijk, zodat deze voldoet aan de wettelijke norm en toekomstbestendig is;
- het verbeteren van het verkeer op de dijk;

- verbeteren van recreatiemogelijkheden en versterken van toerisme;
- versterken van de natuur en biodiversiteit;
- beperken overstroming vanuit het regionale watersysteem;
- ruimtelijke kwaliteit verbeteren en erfgoed beleefbaar maken;
- het realiseren van een CO<sub>2</sub>-neutraal en maximaal circulair project.

#### **Verbeteren van de dijk, zodat deze voldoet aan de wettelijke norm**

Werken aan waterveiligheid houdt nooit op. Bij de keuzes die het waterschap met de dijkverbetering maakt, wordt ook gekeken wat dit betekent voor de mogelijkheden en beperkingen van dijkverbeteringen in de verdere toekomst en ontwikkelingen in het gebied. De toekomstbestendigheid met name bij de dijkdorpen waar de oplossingsruimte beperkt is. De uiterwaarden tussen Lith en Bokhoven zijn klein en bieden daarmee weinig ruimte voor maatregelen die de waterstand serieus laten dalen. Er is daarnaast geen opgave om waterstandsdeling te realiseren door rivierverruimende maatregelen vanuit het Rijk (zoals het vroegere Ruimte voor de Rivierprogramma). Het zoeken van compensatie voor rivierwaartse verbetering van de dijk (als dat niet te voorkomen is) is wel onderdeel van het project om tot een vergunbaar plan te komen.

Het gaat daarbij om:

- voldoen aan de wettelijke norm van 1/3.000;
- inpassing bestaande waarden;
- toekomstbestendigheid van de te maken ontwerpkeuzes.

#### **Het verbeteren van het verkeer op de dijk**

De dijk vormt een belangrijke verkeersas waar verkeersdeelnemers (wandelaars, fietsers, motoren, trekkers, auto's) samen komen. Vanuit de omgeving en gemeenten is er behoefte om recreatief gebruik van de dijk te stimuleren. Tegelijk roept de toename van het (recreatief) gebruik van de dijk vanuit de omgeving zorgen op over veiligheid en overlast. De dijkverbetering biedt kansen om het verkeer op de dijk te verbeteren.

Op twee locaties ligt de provinciale weg N625 op de dijk. De provincie wil het deel van de N625 dat de provincie in beheer heeft binnen de gemeente Oss, overdragen aan de gemeente. Hierover lopen al langer gesprekken. Dit roept de vraag op wat een gewenste toekomstige inrichting van deze weg is en wat dit dan betekent voor de inrichting van de dijk.

Het gaat daarbij om:

- bepalen visie toekomstig gebruik van de weg op de dijk door wegbeheerders;
- op basis van de visie maatregelen bepalen die daarvoor nodig zijn.

#### **Verbeteren van recreatiemogelijkheden en versterken van toerisme**

De dijk, de Maas en de uiterwaarden zijn een geliefd gebied voor bewoners en toeristen om te ontspannen en genieten. De gemeenten hebben de ambitie om de toegankelijkheid van dit gebied en de mogelijkheden om te recreëren te vergroten. Het gaat hierbij ook om de Henriëttewaard en het gebied tussen de stad Den Bosch en de dijk (zie ook het projectgebied). Hiermee wordt bijgedragen aan een prettige en gezonde leefomgeving voor hun inwoners.

Het gaat daarbij om:

- nieuwe recreatiegebieden/-mogelijkheden (infrastructuur);
- uitbreiden van routestructuren (wandelen/fietsen);
- vergroten toegankelijkheid en belevingswaarde bestaande gebieden.

#### **Versterken van de natuur en biodiversiteit**

De uiterwaarden van de Maas zijn een belangrijke ecologische oost-westverbinding in Nederland. De Diezemonding, het Kanaalpark bij het Maximakanaal en de Hertogswetering vormen de verbinding met de beeksystemen van Dommel en Aa. De dijk zelf biedt ook mogelijkheden als ecologische verbinding en als ecotoop van soortenrijk grasland.

In de afgelopen jaren zijn delen van de uiterwaarden als natuur bestemd, beheerd en ingericht en is het Kanaalpark ontwikkeld. De gemeenten en de provincie willen graag het natuurareaal in de Maasuiterswaarden, Henriëttewaard en het Kanaalpark vergroten en gebieden onderling beter verbinden en daarmee de biodiversiteit verbeteren. In de huidige situatie is er al veel druk op de bestaande

natuurgebieden. Naar verwachting zal dit, door de groei van bewoners en vrijetijdsbesteding, groeien in de toekomst. Dit roept de vraag op hoe dit beter valt te organiseren.

De provincie, waterschap en beide gemeenten hebben gezamenlijk een aanvraag ingediend bij het Rijk voor de Programmatische aanpak Grote Wateren (PAGW). Deze aanvraag gaat over de uiterwaarden tussen Lith en Bokhoven. Hoewel de aanpak akkoord is, is hier nog geen Rijksgeld voor vrijgemaakt. Vooruitlopend over de besluitvorming hiervan onderzoekt het waterschap met de betrokken partners tijdens de verkenning wat een gewenste lange termijnontwikkeling van de Brabantse uiterwaarden binnen het projectgebied is, als je rekening houdt met de dijkverbeteringsopgave, landbouwtransitie, natuurdoelen (Natuurnetwerk Brabant, bosontwikkeling, natuurcompensatie), recreatieontwikkelingen, etc.

Het gaat daarbij om:

- invulling geven aan Natuurnetwerk Brabant;
- uitwerking van PAGW doelen passend binnen projectgebied (wat past waar wel en niet);
- natuurlijker inrichten van de Henriëttewaard;
- invulling geven aan het deel van Kanaalpark binnen het projectgebied;
- beter beschermen kwetsbare natuurgebieden (zonering/begeleiding);
- dijk benutten als ecologische verbinding en ecotoop van soortenrijk grasland.

### Beperken overstroming vanuit het regionale watersysteem

Als er veel water via de Maas naar 's-Hertogenbosch stroomt en er tegelijk veel water via de beken de Aa en de Dommel naar 's-Hertogenbosch stroomt, kan het voorkomen dat het water uit de beken niet meer kan uitstromen in de Maas. Hierdoor dreigt overstroming van 's-Hertogenbosch vanuit het regionale watersysteem. Voor dit water moet een oplossing gezocht worden. Er is de afgelopen jaren al veel ruimte gemaakt voor water, maar bij regenpieken moet er nog zeker 36 miljoen kubieke meter water in de regio opgevangen worden.

Hiervoor is een project gestart: Hoogwateraanpak Brabant Oost (HoWaBo, zie <https://www.aanenmaas.nl/in-jouw-buurt/projectenkaart/howabo-hoogwater-aanpak-brabant-oost/>). Het project HoWaBo verkent elf verschillende maatregelen in Oost-Brabant, waaronder de aanleg van een gemaal in de Henriëttewaard.

Het gaat daarbij om:

- locatie gemaal en aansluitingen op dijk en waterloop als onderdeel van de ontwikkeling van de hele Henriëttewaard;
- waterberging in de Henriëttewaard.

De waterbergingsopgave in de Henriëttewaard zelf is geen onderdeel van deze elf maatregelen. Maar de maatregelen voor de ontwikkeling van natuur en recreatie bieden mogelijk ook kansen om extra waterberging te realiseren en daarmee een bijdrage te leveren aan de waterberging.

### Ruimtelijke kwaliteit verbeteren en erfgoed beleefbaar maken

Bewoners en bezoekers waarderen de dijk en haar omgeving zeer. De variatie tussen het open landschap, de historische dijkdorpen, de natuur in de uiterwaarden maken een aantrekkelijk en afwisselend landschap. Het waterschap en de betrokken partners dragen zorg om deze kwaliteiten te behouden en zoeken tegelijkertijd kansen om deze kwaliteiten te verbeteren.

Het gebied is daarnaast rijk aan erfgoed, archeologie en cultuurhistorie (zoals beschermde dorpsgezichten, de linie 1629 en Fort Crèvecœur). Dit betekent dat het project enerzijds rekening moet houden met de bestaande waarden en wettelijke bescherming (zoals beschermde dorpsgezichten, monumenten, etc.). Er zijn ook kansen om met de dijkverbetering erfgoed en cultuurhistorie zichtbaar en beleefbaar te maken.

Het gaat daarbij om:

- toepassen leidende principes ruimtelijke kwaliteit;
- kansen benutten versterken ruimtelijke kwaliteit en beleefbaar maken erfgoed.

### Het streven naar een CO<sub>2</sub>-neutraal en circulair project

Duurzaamheid wordt steeds belangrijker. Het waterschap en de betrokken partners hebben elk ambities om duurzaam in te kopen en projecten uit te voeren, onder andere onder de vlag 'Duurzaam GWW'. Deze ambities richten zich onder andere op 2030, de periode waarin dit project de realisatiefase in gaat. De verkenningsfase van het project is hét moment om duurzaamheid en circulariteit in beeld te brengen. En via een kwantitatieve onderbouwing expliciet te maken wat de kansen zijn om te komen tot een CO<sub>2</sub>-neutraal en circulair project en hoe zich dit verhoudt tot andere doelen en de kosten.

Het gaat daarbij om:

- minimaliseren CO<sub>2</sub>-uitstoot tijdens de uitvoering;
- compenseren resterende CO<sub>2</sub>-uitstoot;
- toepassen van klei uit het projectgebied voor de dijkverbetering.

### 2.2.4 Doelen in de planuitwerking

De doelen in paragraaf 2.2.3 worden aan het einde van de verkenning opnieuw bekeken op basis van het vastgestelde voorkeursalternatief. Met het voorkeursalternatief wordt duidelijk in welke mate deze doelen kunnen worden gerealiseerd en welk samenhangend pakket aan maatregelen daarbij past. Het doel hoogwaterveiligheid moet altijd worden gerealiseerd.

## ONTWERPPROCES TOT AAN HET PROJECTBESLUIT

Dit hoofdstuk licht op hoofdlijnen het hele ontwerpproces toe dat leidt tot een besluit over de dijkverbetering en het daaraan gekoppelde gebiedsproces. Paragraaf 3.2 gaat nader in op het proces in de verkenning.

### 3.1 Het ontwerp- en afwegingsproces op hoofdlijnen

#### **Verkenning: in vier ontwerpstappen naar het voorkeursalternatief**

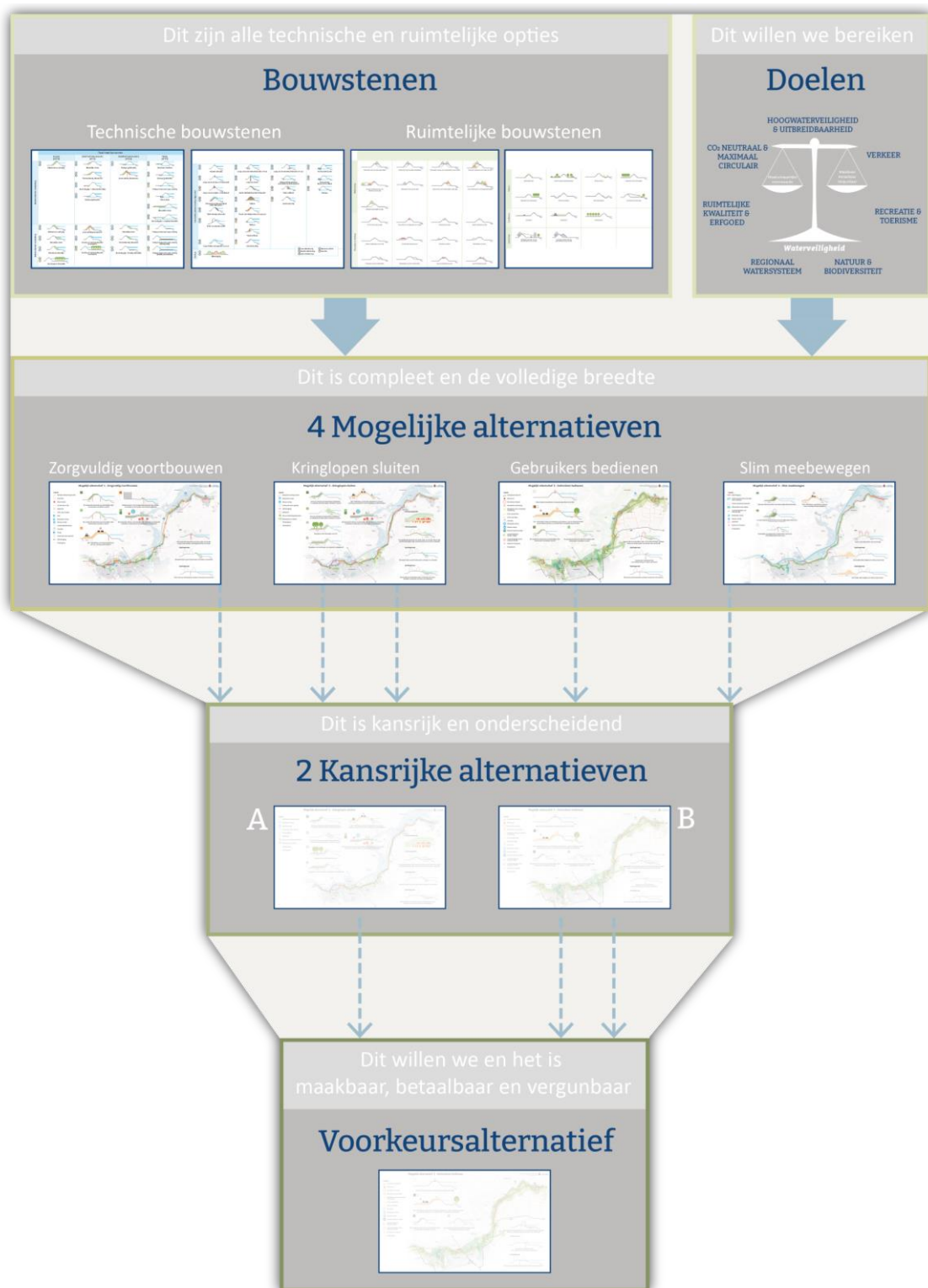
In deze fase (2024-2026) onderzoekt het waterschap met de betrokken partners verschillende oplossingen voor de hoogwaterveiligheidsopgave met maatschappelijke meerwaarde voor het gebied Lith-Bokhoven. De verkenning heeft als doel een ontwerp op hoofdlijnen voor de dijk (voorkeursalternatief) vast te stellen. Met het voorkeursalternatief wordt ook duidelijk welke maatregelen worden getroffen voor de andere projectdoelen.

Het ontwerpproces in de verkenning verloopt in vier stappen, waarbij van bouwstenen, via vier mogelijke alternatieven en twee kansrijke alternatieven naar één voorkeursalternatief wordt toegewerkt:

- 1 ontwikkelen van bouwstenen: in de eerste stap worden verschillende onderdelen voor de dijkverbetering bedacht. Er zijn technische bouwstenen, zoals het toevoegen van grond aan het dijklichaam of het plaatsen van een verticaal scherm om de dijk stabiel te maken. Daarnaast zijn er ruimtelijke bouwstenen die een van de andere doelen van de verkenning dienen, zoals het versterken van de natuur of het oplossen van verkeersproblemen;
- 2 ontwerpen van mogelijke alternatieven: de bouwstenen worden gecombineerd tot verschillende mogelijke alternatieven. Dit gebeurt op basis van de projectdoelen, verhaallijnen voor het gebied en de technische en ruimtelijke bouwstenen. Een alternatief lost de waterveiligheidsopgave helemaal op en geeft in meer of mindere mate invulling aan de overige projectdoelen. De vier mogelijke alternatieven onderzoeken de hoekpunten voor het ontwerp;
- 3 ontwerpen van kansrijke alternatieven: van de vier mogelijke alternatieven worden beste componenten gekozen. Deze worden gecombineerd tot twee kansrijke alternatieven;
- 4 afweging en samenstellen van een voorkeursalternatief: op basis van de gedetailleerde informatie die voor een specifiek afwegingskader is verzameld, stellen het waterschap en de betrokken partners het voorkeursalternatief (VKA) samen. Het voorkeursalternatief bestaat uit onderdelen van de kansrijke alternatieven. Het bevat de hoofdkeuzes voor de verbeteringsmaatregelen van de dijk (bijvoorbeeld binnenwaarts of buitenwaarts verbeteren) en welke maatregelen worden getroffen voor de andere doelstellingen. Dit voorkeursalternatief voor de dijkverbetering wordt later gedetailleerder uitgewerkt in de planuitwerkingsfase.

Elke stap brengt meer detail en kennis met zich mee, waardoor steeds beter duidelijk wordt hoe groot de waterveiligheidsopgave is en wat er nodig is om de dijk te verbeteren. Er wordt ook meer geleerd over belangrijke waarden in het gebied, zoals beschermde soorten en archeologische vindplaatsen, en over de wensen van de bewoners. Dit helpt om een goed doordacht en gedetailleerd ontwerp te maken.

Afbeelding 3.1 Weergave trechteringsproces van bouwstenen naar mogelijke alternatieven naar kansrijke alternatieven



#### Planuitwerking: van voorkeursalternatief naar projectbesluit

In de planuitwerking (2027-2029) werkt het waterschap met de betrokken partners het voorkeursalternatief uit tot het detailniveau dat nodig is voor het projectbesluit en overige (hoofd)vergunningen. Bovendien moet de planuitwerking leiden tot financiering van de realisatiefase vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma en de betrokken partners. Deze fase eindigt met het nemen van deze besluiten in 2029.

Het voorkeursalternatief zal een combinatie zijn van concrete maatregelen voor dijkverbetering en gebiedsontwikkeling. De doelstellingen van het project in de planuitwerking zijn een vertaling van de keuze voor het voorkeursalternatief. Met het voorkeursalternatief wordt duidelijk in welke mate deze doelen kunnen worden gerealiseerd en welk samenhangend pakket aan maatregelen daarbij past.

In de planuitwerking wordt steeds duidelijker welke mitigerende en compenserende milieumaatregelen nodig zijn. Tijdens het ontwerpproces worden de effecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief inzichtelijk. De milieuonderzoeken voor de mer geven tijdens het ontwerpproces aan of er nog optimalisaties mogelijk zijn vanuit milieuoogpunt. Het vaststellen van het projectbesluit in de planuitwerking moet realisatie van het uitgewerkte ontwerp mogelijk maken.

#### **Realisatiefase (vanaf 2030)**

In de realisatiefase voert het waterschap de dijkverbeteringsmaatregelen uit. Wanneer de realisatiefase is afgerond, voldoet de dijk aan de nu geldende norm voor hoogwaterveiligheid voor 2080. De realisatiefase wordt afgesloten met oplevering van de versterkte dijk en overdracht aan de beheersorganisatie van het waterschap. De realisatiefase duurt naar verwachting drie à vier jaar.

De aannemer maakt het definitieve ontwerp dat wordt uitgevoerd, binnen de bandbreedte van het projectbesluit en de vergunningen. De aannemer begint in de planuitwerking of in de realisatiefase met het opstellen van een uitvoeringsontwerp.

### **3.2 Verkenningfase: ontwerp via afwegingskader en redeneerlijn**

In de verschillende stappen in de verkenning zijn er keuzen over welke onderdelen in de alternatieven verder worden onderzocht en welke afvallen. Om dit navolgbaar te doen, is een afwegingskader opgesteld. Naast dat onderdelen afvallen na afweging, kiezen het waterschap en de betrokken partners in sommige gevallen om op voorhand een bepaalde ontwerpoplossing uit te sluiten. Dit gebeurt op basis van een redeneerlijn. Navolgende paragrafen gaan in op het afwegingskader en de redeneerlijn.

#### **3.2.1 Afwegingskader**

Afwegingen over welke onderdelen in de alternatieven verder onderzocht worden en welke afvallen vinden plaats op vier hoofdthema's:

- doelbereik;
- maakbaarheid;
- betaalbaarheid;
- vergunbaarheid.

Tabel 3.1 toont het afwegingskader met de vier hoofdthema's en de verschillende criteria die er onder vallen. De input voor de toets aan de criteria komt uit de diverse (onderzoeks)sporen die onderdeel zijn van de verkenningfase. De milieueffecten komen via het mer-spoor. Het detailniveau van afwegingen neemt toe gedurende het ontwerpproces, omdat steeds meer informatie beschikbaar komt vanuit bijvoorbeeld ontwerpberekeningen, conditionerende onderzoeken en het omgevingsproces.

Het beoordelingskader uit het mer-proces (zie hoofdstuk 5) vult bij de keuze voor het voorkeursalternatief grotendeels het onderdeel 'vergunbaarheid' van het afwegingskader in. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar vergunbaarheid (effecten boven de norm), maar ook naar de milieueffecten onder de norm of milieuaspecten waarvoor geen norm voor is.

Tabel 3.1 Afwegingskader dijkverbetering Lith-Bokhoven

| Criterium                                                                    | Toelichting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Doelbereik                                                                   | Levert het alternatief meerwaarde op de verschillende doelstellingen van het project?                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Verbeteren van de dijk zodat deze voldoet aan de wettelijke norm             | Het voldoen aan de waterveiligheidsopgave is een randvoorwaarde. De beoordeling focust daarom op mate van inpassing van bestaande waarden en toekomstbestendigheid van de te maken ontwerpkeuzes.                                                                                                                                              |
| Het verbeteren van het verkeer op de dijk                                    | Mate van (kansen voor) verbetering van verkeer op de dijk. Het gaat dan onder andere om faciliteren recreatief verkeer, borgen verkeersveiligheid en verminderen verkeersoverlast.                                                                                                                                                             |
| Verbeteren van recreatiemogelijkheden en versterken van toerisme             | Mate van (kansen voor) verbeteren recreatiemogelijkheden en versterken toerisme. Het gaat dan onder andere om kansen voor nieuwe recreatiegebieden/-mogelijkheden, uitbreiden routestructuren en vergroten toegankelijkheid en belevingswaarde bestaande gebieden.                                                                             |
| Versterken van de natuur en biodiversiteit                                   | Mate van (kansen voor) versterken natuur en biodiversiteit. Het gaat dan onder andere om invulling geven aan Natuurnetwerk Brabant, uitwerking programmatische aanpak grote wateren doelen, natuurlijker inrichten Henriëttewaard, invulling aan Kanaalpark, bescherming kwetsbare natuurgebieden en benutten dijk als ecologische verbinding. |
| Beperken overstroming vanuit het regionale watersysteem                      | Mate van het beperken van overstromingen vanuit het regionale systeem. Het gaat dan onder andere om de locatie van het gemaal, aansluitingen op de dijk en waterloop als onderdeel van de ontwikkeling van de hele Henriëttewaard en waterberging in de Henriëttewaard.                                                                        |
| Ruimtelijke kwaliteit verbeteren en erfgoed beleefbaar maken                 | Mate van (kansen voor) verbeteren ruimtelijke kwaliteit en beleefbaar maken erfgoed. Het gaat dan onder andere om toepassing van de leidende ontwerpprincipes vanuit het ruimtelijk kwaliteitskader en het benutten van kansen voor het versterken van de ruimtelijke kwaliteit en beleefbaar maken erfgoed.                                   |
| Het streven naar een CO <sub>2</sub> -neutraal en maximaal circulair project | Mate waarin de dijkverbetering CO <sub>2</sub> -neutraal en circulair te realiseren is. Het gaat dan onder andere om: minimaliseren CO <sub>2</sub> -uitstoot tijdens de uitvoering, compenseren resterende CO <sub>2</sub> -uitstoot en toepassing van klei uit het projectgebied voor de dijkverbetering.                                    |
| Maakbaar                                                                     | Is het alternatief maakbaar? Zijn er grote knelpunten/risico's met betrekking tot beschikbare ruimte, complexiteit, mate van uitbreidbaarheid of beheer- en onderhoudsgemak?                                                                                                                                                                   |
| Uitvoerbaarheid                                                              | Aanwezigheid benodigde werkruimte voor uitvoering, complexiteit uitvoering (inclusief mate waarin maatwerk nodig is) en mate waarin het mogelijk is om de versterking binnen de vooraf gestelde planning uit te voeren.                                                                                                                        |
| Uitbreidbaarheid                                                             | Mate waarin en hoe makkelijk in de toekomst een dijkverhoging of -versterking kan worden aangebracht zonder dat de bestaande dijk in zijn geheel of gedeeltelijk moet worden afgebroken.                                                                                                                                                       |
| Beheer, onderhoud, inspectie                                                 | Gemak om de waterkering te beheren en onderhouden (inclusief mate waarin wordt voldaan aan eisen vanuit de beheerorganisatie), inspecteerbaarheid (normaal en bij crisis).                                                                                                                                                                     |
| Grondeigendom                                                                | (Zicht op) beschikbaarheid grond om maatregelen op uit te voeren op basis van eigendom projectpartners, overige publieke gronden en particuliere gronden.                                                                                                                                                                                      |
| Betaalbaar                                                                   | Is het alternatief betaalbaar? Is er zicht op financiering?                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Investeringskosten                                                           | Bouwkosten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Beheer- en onderhoudskosten                                                  | Kosten beheer- en onderhoud over 50 jaar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Levensduurkosten                                                             | Constructiekosten plus beheer- en onderhoudskosten over de levensduur van 50 jaar.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Dekking                                                                      | Financiële dekking door partners.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Criterium                               | Toelichting                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vergunbaar                              | Is het alternatief vergunbaar? Zijn er grote knelpunten/risico's met betrekking tot natuur, riviersysteem, bodem en water, cultuurhistorie en archeologie, wonen of bedrijvigheid en landbouw? |
| Riviersysteem                           | Rivierkundige effecten, rivierkundig beoordelingskader.                                                                                                                                        |
| Natuur                                  | Effecten op Natura 2000, beschermde- en Rode Lijstsoorten, Natuurnetwerk Brabantgebied, bomen en houtopstanden, Kaderrichtlijn Water-doelstellingen en biologische waterkwaliteit.             |
| Bodem en water                          | Effect op milieuhygiënische (water)bodemkwaliteit, effecten op oppervlakte- en grondwater in relatie tot aanwezige functies en effecten op chemische waterkwaliteit.                           |
| Cultuurhistorie (waaronder archeologie) | Effecten op bebouwde en archeologische (rijks)monumenten, beschermde dorpsgezichten (inclusief knelpunten door trillingen) en overige landschappelijke waarden (bijvoorbeeld openheid).        |
| Wonen                                   | Raken van woningen (inclusief knelpunten door trillingen).                                                                                                                                     |
| Bedrijvigheid en landbouw               | Raken bedrijfspanden/agrarische bedrijfsvoering.                                                                                                                                               |

### 3.2.2 Redeneerlijn voor herleidbare keuzes

Bij het uitwerken van de mogelijke alternatieven, kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief kiest het waterschap met de betrokken partners er in sommige gevallen voor om in te zetten op een bepaalde ontwerpoplossing of juist een bepaalde ontwerpoplossing uit te sluiten. Dit gebeurt op basis van een redeneerlijn, zodat deze ontwerpkeuzes inzichtelijk zijn en het keuzeproces herleidbaar en goed onderbouwd is voor belanghebbenden.

De redeneerlijn wordt gedurende de verkenningfase aangescherpt, zodat bij het voorkeursalternatief een eenduidige en consistente uitleg bestaat voor het ontwerp. Dit gebeurt op basis van aanvullende informatie vanuit eerdere afwegingen, conditionerende onderzoeken, de omgeving/belanghebbenden en het bestuurlijk proces.

Hieronder volgen de verschillende punten uit de redeneerlijn die Waterschap Aa en Maas toepast.

#### Hiërarchie binnenwaarts, buitenwaarts, constructies

Voor oplossingen voor de dijkverbetering geldt in de basis de hiërarchie binnenwaarts, buitenwaarts, constructies:

- 1 versterking in grond heeft de voorkeur: over het algemeen blijft de kwaliteit van een grondlichaam in de tijd op zijn minst behouden. Indien nodig is de toestand goed te monitoren. Grondlichamen zijn ook makkelijk uit te breiden. Is het noodzakelijk een grondlichaam (gedeeltelijk) af te graven, dan is het materiaal bovendien opnieuw te gebruiken;
- 2 binnenwaarts versterken als het kan, buitenwaarts als het moet: als de ruimte binnendijs aanwezig is heeft binnenwaarts versterking de voorkeur. Op deze manier blijft de ruimte voor de rivier behouden. Bij (lint)bebouwing binnendijs heeft, afhankelijk van de lokale situatie, aan weerszijden versterken (op de as) of buitenwaarts versterken de voorkeur van het waterschap, waarbij het verlies aan ruimte voor de rivier moet worden gecompenseerd;
- 3 versterken met constructies of innovaties bij belemmeringen aan binnenzijde (zoals een monumentale woning), (grote) invloed op rivier of kosteneffectiviteit.

#### Demontabele, flexibele of doorzichtige constructies alleen bij zwaarwegend maatschappelijk belang

Demontabele, flexibele of doorzichtige constructies om de vereiste waterkerende hoogte te realiseren worden alleen overwogen bij zwaarwegend maatschappelijk belang. Demontabele of flexibele constructies vragen om menselijk handelen bij hoogwater en vergroten de kans op falen van de waterkering. Regelmatig onderhoud en oefenen van het gebruik is daarom noodzakelijk. Bij demontabele keringen zijn opslag, transport en montage bijkomende risico's die de betrouwbaarheid beïnvloeden. Doorzichtige constructies

hebben deze nadelen niet. Wel zijn ze gevoeliger voor vandalisme, oppervlakkige beschadiging en graffiti. Bovendien zijn demontabele en flexibele keringen en in mindere mate doorzichtige constructies kwetsbaarder dan een waterkering in grond of een vaste constructie die bestaat uit staal, beton en steen. Dit is een reden om al deze typen constructies zo mogelijk te vermijden en in lengte zo veel mogelijk te beperken.

#### Handhaven woningen conform het beleid van het waterschap

Het waterschap gaat bij dijkverbeteringen zeer zorgvuldig te werk bij woningen die op de dijk staan. Het inpassen van de dijkverbetering in de bebouwde omgeving brengt uitdagingen met zich mee, waarbij bestaande functies en ruimtegebruik zoveel mogelijk worden behouden en/of verbeteren. Dit geldt ook voor bestaande woningen op en langs de dijk, hier wordt maatwerk toegepast. Het verwerven en daarna slopen van een woning is daarmee uiterst onwaarschijnlijk en moet sowieso een dwingende noodzaak hebben. Desondanks kan er een situatie ontstaan waarbij de inpassing dusdanig complex (technisch, ruimtelijk, financieel) is, dat een afweging plaats kan vinden om een aanpassing aan de woning te doen om daarmee de waterveiligheidsdoelstelling te realiseren. Voor bijgebouwen, (aangebouwde) bergingen en dergelijke kan in die afweging eerder het belang van de waterveiligheid tot aanpassing of herbouw leiden dan bij de woning zelf. Het waterschap verwacht deze duidelijkheid te hebben bij het opstellen en vaststellen van het voorkeursalternatief (eind 2026).

#### Voorkomen/beperken rivierkundige effecten

Uitgangspunt is de Redeneerlijn buitenwaarts versterken (HWBP, 2018). De redeneerlijn buitenwaarts versterken is een afwegingskader om te bepalen of een dijk naar buiten toe (richting de rivier) verbreed moet/mag worden. Belangrijke punten uit de redeneerlijn zijn:

- ruimtegebruik: de ruimte buitendijks is schaars en moet zoveel mogelijk beschikbaar blijven voor de afvoer en berging van rivierwater;
- afweging: een zorgvuldige afweging is noodzakelijk tussen binnen- en buitenwaartse versterking, waarin maatschappelijke belangen en randvoorwaarden zijn meegenomen;
- waterstandsverhoging: een buitendijkse dijkverbetering mag niet leiden tot een significante verhoging van de waterstand in de rivier;
- zorgplicht: er is een zorgplicht om de waterstandsverhoging zo gering mogelijk te houden bij een buitendijkse versterking.

Het overwegen van een buitenwaartse dijkverbetering mag wanneer binnenwaartse versterking niet mogelijk is, bijvoorbeeld bij ruimtelijke beperkingen (onvoldoende ruimte aan landzijde door bebouwing of infrastructuur), aanwezigheid monumentale waarden, natuurbescherming, technische haalbaarheid (binnenwaartse oplossing technisch niet haalbaar) en kostenoverwegingen (buitenwaartse oplossing is aanzienlijk goedkoper dan binnenwaarts). Bij een buitenwaarts verbetering moet altijd rekening worden gehouden met het effect op de rivier en de waterstand. Een buitenwaartse verbetering mag niet leiden tot een significante verhoging van de waterstand in de rivier, omdat dit de waterveiligheid stroomopwaarts en stroomafwaarts kan beïnvloeden. Compensatie is dan nodig om dit te voorkomen.

#### Behouden van belangrijke waarden

Het waar mogelijk behouden van belangrijke waarden is een uitgangspunt. Dit draagt bij aan een vergunbaar ontwerp en aan de projectdoelstellingen. Het uitgangspunt sluit aan bij ontwerpprincipe 3 uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader: 'De dijk heeft een verhaal: aandacht voor bijzondere elementen en ensembles'. Qua waarden kan het gaan om verschillende waarden zoals ecologie en erfgoed. Als startpunt is het handhaven van wielen opgenomen aan de redeneerlijn (geen volledige of gedeeltelijke demping): wielen hebben zowel ecologisch als cultuurhistorische belangrijke waarden. Naar verwachting kunnen aan de redeneerlijn ook sturende punten toegevoegd die gekoppeld zijn aan de aanwezigheid van archeologische (rijks)monumenten en het handhaven van bepaalde bomenrijen (vleermuizen). Dit als te beredeneren valt dat de oplossing met redelijke zekerheid niet vergunbaar is.

#### Passende schaal van de bouwsteen

In het geval dat een maatregel (bijvoorbeeld pipingberm) voor een zeer groot ruimtebeslag of uitbuiging zorgt, wordt deze enkel als 'mogelijke bouwsteen' gezien als deze over een grote lengte kan worden toegepast. Zo lopen de lijnen van de dijk zoveel mogelijk door en worden uitbuigingen zoveel mogelijk

voorkomen. Dit sluit aan bij ontwerpprincipe 1 in het Ruimtelijk Kwaliteitskader: 'De dijk is een herkenbaar lint gelegen in een gevarieerde omgeving van stad, landelijke gebieden en dijkdorpen'. Met andere woorden: er komt geen berm van 100 meter breed over een lengte van 50 meter van de dijk.

### Omgang dijkverleggingen

Voor dijkverleggingen redeneert het Waterschap Aa en Maas andersom: het waterschap legt uit waar het deze oplossing wél gaat onderzoeken. Dit omdat vanuit het HWBP geldt dat waterveiligheid primair opgelost wordt in de dijken op de bestaande locatie, vanwege de kosten en effecten van een verlegging.

### Redeneerlijn als hulpmiddel, niet als belemmering

De redeneerlijn is bedoeld om het afwegingsproces soepel, efficiënt en inzichtelijk te laten verlopen. Naar verwachting is het gebruik van de redeneerlijn voor verreweg de meeste locaties in het projectgebied passend. Door de redeneerlijn gedurende het ontwerpproces aan te scherpen, wordt deze zoveel mogelijk sluitend. Waar (toch) nodig, wordt onderbouwd afgeweken van de redeneerlijn.

## 3.3 Participatieproces in de verkenning

Dijkverbetering Lith-Bokhoven heeft naar verwachting een grote impact op de omgeving, omdat er veel functies zoals wonen en recreatie plaatsvinden op en rond de dijk. Daarmee biedt het ook kansen om andere uitdagingen in het gebied te adresseren. Om maatschappelijke meerwaarde te realiseren, onderhoudt het waterschap nauw contact met de bestuurlijke partners en de omgeving (bewoners, bedrijven, agrariërs, grondeigenaren) in het gebied. Het waterschap betreft die omgevingspartijen bij verschillende bijeenkomsten met ieder hun eigen doel.

Voor de verkenning is een Communicatie- en participatieaanpak geschreven, die op de [projectwebsite](#) is te vinden. Het waterschap organiseert op verschillende tijdstippen gesprekken met de omgeving:

- informatiebijeenkomsten: 1 à 2 keer per jaar, voor alle geïnteresseerden. Vooral bedoeld om de omgeving bij te praten over de stand van zaken en vragen te beantwoorden;
- werkplaatsen: 3 keer per jaar, voor een specifieke groep omwonenden zie zich hiervoor aangemeld heeft. Bedoeld om kenners van het gebied mee te laten denken en ontwerpen;
- dijktafels: 1 à 2 keer per jaar, voor bewoners en ondernemers met eigendommen op of tegen de dijk aan. Bedoeld om direct belanghebbenden inhoudelijk te betrekken in het ontwerpproces;
- keukentafelgesprekken: deze kunnen op ieder gewenst moment naar behoefte aangevraagd worden via de omgevingsmanager (bekijk de [projectwebsite](#)).

De [projectwebsite](#) bevat de actuele informatie over het project, inclusief de koppeling naar de nieuwsbrief over het project.

# 4

## AANZET TOT KANSRIJKE ALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk beschrijft de aanzet tot twee kansrijke alternatieven die in het MER deel 1 worden onderzocht, ter ondersteuning van het te nemen besluit over het voorkeursalternatief. MER deel 2 dient als onderbouwing voor de uitwerking van het voorkeursalternatief. Paragraaf 4.2 tot en met 4.6 licht de afwegingen toe die tot deze twee alternatieven heeft geleid. Dit is uitgebreid beschreven in de Nota Mogelijke Alternatieven die op de projectwebsite staat.

### 4.1 Alternatieven in een milieueffectrapport

Zoals bepaald in de Omgevingswet, beschrijft ieder MER redelijke alternatieven. Een redelijk alternatief draagt bij aan het behalen van de doelstellingen van het project, geeft informatie die nuttig is voor de besluitvorming over het project en sluit aan bij wettelijke kaders of harde beleidsuitgangspunten. Ook geldt, bij projecten, dat een redelijk alternatief:

- door de initiatiefnemer kan worden gerealiseerd;
- uitvoeringstechnisch kan;
- niet te veel afwijkt van het projectbudget.

Voor de mer-procedure is het van belang dat de te onderzoeken alternatieven in het MER voldoende onderscheidend en breed zijn. Dit hoofdstuk beschrijft de aanzet tot de twee kansrijke alternatieven en hoe deze tot stand zijn gekomen. In de afweging hebben milieuoverwegingen een rol gespeeld, dat wordt hier toegelicht.

### 4.2 Bouwstenen

De kansrijke alternatieven zijn opgebouwd uit de onderdelen van vier mogelijke alternatieven. Deze zijn op hun beurt samengesteld aan de hand van de projectdoelen, bouwstenen en verhaallijnen voor het gebied. Deze paragraaf licht kort de technische en ruimtelijke bouwstenen toe die de basis vormden voor de mogelijke alternatieven en daarmee ook de kansrijke alternatieven.

#### Korte beschrijving technische bouwstenen

Vaak zijn er meerdere technische bouwstenen om een bepaald faalmechanisme van de dijk op te lossen. Bij de keuze tussen deze bouwstenen is de locatie van de bouwsteen belangrijk. Zo kunnen bouwstenen binnendijks, buitendijk of in het huidige dijkprofiel ruimte innemen. Verder is een dijkverlegging mogelijk, zowel in binnen- of buitenwaartse richting.

Er zijn drie typen oplossingen:

- grondoplossingen: het gebruik van grond en natuurlijke materialen om dijken te verbeteren. Dit omvat technieken als het aanbrengen van bermen, het verder aanpassen van het dijkprofiel (hoogte, helling), verplaatsen of dempen van watergangen of het toepassen van een ander type grond (klei-ingraving) of andere grondverbetering. Grondoplossingen zijn vaak duurzaam en bieden flexibiliteit voor toekomstige uitbreidingen;

- constructieve oplossingen: het gebruik van constructies zoals damwanden, schermen, drainage, filtertechnieken en andere technische bouwwerken om de stabiliteit en veiligheid van dijken te verbeteren. Deze zijn nodig op plekken waar ruimte beperkt is;
- dijkteruglegging en -verlegging: technieken voor het aanpassen van het dijktracé, zoals het terugleggen van de dijk om meer ruimte voor waterberging te creëren of het verleggen van de dijk om de impact op omgevingswaarden te minimaliseren.

Daarnaast zijn er nog ecologische oplossingen waarbij de oevervegetatie ingezet kan worden om de hoogteopgave te verminderen en overslag en overloop te voorkomen.

#### Innovatieve technische bouwstenen

Technische innovaties als alternatief voor traditionele dijkverbeteringstechnieken kunnen voordelen hebben zoals het beperken van negatieve effecten op de omgeving of lagere constructie- en of onderhoudskosten. Veel innovatieve technieken zijn in te zetten als vervanging van bepaalde traditionele technieken. Mogelijke innovatieve bouwstenen zijn breed geïnventariseerd en opgenomen in het overzicht met technische bouwstenen. Tijdens het afwegingsproces voor het ontwerp van de dijkverbetering ligt de focus op het vergelijken van traditionele technieken. Waterschap Aa en Maas laat daarbij, waar mogelijk, ruimte voor een keuze voor innovatieve bouwstenen in de planuitwerkingsfase.

#### Ruimtelijke bouwstenen voor realisatie overige doelstellingen

Ruimtelijke bouwstenen zijn maatregelen die een overig doel van de dijkverbetering realiseren (anders dan de waterveiligheid), zoals een maatregel voor versterking van natuur of het oplossen van een verkeersprobleem. De ruimtelijke bouwstenen zijn opgesteld aan de hand van informatie opgehaald tijdens het omgevingsproces (wensen vanuit omwonenden en overige belanghebbenden) en uit de uitgevoerde onderzoeken. De lijst met ruimtelijke bouwstenen kan tijdens het ontwerpproces uitgebreid worden aan de hand van nieuwe informatie en wensen vanuit het omgevingsproces.

Tabel 4.1 Ruimtelijke bouwstenen

| Thema                | Bouwsteen                                                                                                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| recreatie en verkeer | verschillende bouwstenen die gaan over welk verkeer waar op de dijk                                                                                                                   |
| natuur               | bloemrijke dijk, kleine landschapselementen naast de dijk, brede strang in de uiterwaard, rabbattenbos binnendijks/buitendijks, wiel binnendijks/buitendijks, zichtveld vanaf de dijk |
| landbouw             | grasland, akkerland, boomgaard                                                                                                                                                        |
| landschap            | zichtbaar houden van de geschiedenis van de dijk, leesbaar maken van de geschiedenis van de dijk                                                                                      |
| bebouwing            | behouden woonhuizen, in uitzonderlijke situaties sloop en herbouw op perceel (zie pag. 26), etc.                                                                                      |

## 4.3 Trechtering naar mogelijke alternatieven

### 4.3.1 Toepassing redeneerlijn en afgevalen bouwstenen

Een aantal bouwstenen is niet toegepast in de mogelijke alternatieven of is niet onderzocht voor een bepaald deelgebied, vanwege toepassing van de redeneerlijn. Voor een aantal bouwstenen geldt dat ze definitief afvallen.

#### Toepassing redeneerlijn

Bij de uitwerking van de mogelijke alternatieven zijn keuzes gemaakt over het opnemen van binnen- en buitendijkse grondoplossingen of constructies, waarbij als volgt gebruik is gemaakt van de redeneerlijn in paragraaf 3.2.2:

- buitenwaartse (rivierwaartse) oplossingen zijn beperkt onderzocht als er ruimte leek te zijn voor een binnenwaartse versterking volgens de redeneerlijn. Constructies zijn echter wel uitgebreid onderzocht

om meer informatie te verkrijgen over met name de betaalbaarheid en duurzaamheid bij het toepassen van veel constructies;

- demontabele, flexibele of doorzichtige constructies zijn beperkt opgenomen in de mogelijke alternatieven, namelijk alleen op locaties waar mogelijk sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang;
- in de mogelijke alternatieven wordt in de basis uitgegaan van het handhaven van woningen. Doordat in de fase van de mogelijke alternatieven werd gekeken op schaal van deelgebieden kan het in tekeningen lijken dat grondoplossingen woningen raken. Hiervoor geldt echter steeds als uitgangspunt voor het alternatief en de beoordeling daarvan dat in het betreffende deelgebied met maatwerk de woningen behouden blijven;
- vanuit het behoud van belangrijke waarden zijn wielen behouden. Daarnaast zijn ook beeldbepalende bebouwing en cultuurhistorische objecten behouden. Voor overige waarden zijn nog geen keuzen op voorhand gemaakt om effecten van verschillende oplossingsrichtingen te kunnen vergelijken;
- pipingbermen zijn alleen opgenomen waar deze over een grotere lengte konden worden toegepast;
- dijkverleggingen voor de dijkverbetering zijn onderzocht op locaties waar voor andere versterkingsopties grote knelpunten zijn of als deze niet toekomstbestendig zijn. In de Henriëttewaard zijn dijkverleggingen onderzocht als onderdeel van het zoeken naar rivierkundige compensatie en het streven naar maatschappelijke meerwaarde.

#### Afgevalen bouwstenen

Niet alle bouwstenen kregen een plaats in de mogelijke alternatieven. Voor een aantal daarvan geldt dat ze definitief afvallen.

De volgende technische bouwstenen zijn afgevalen:

- oevervegetatie buitendijks: de hoogteopgave in het projectgebied (0,3 – 1,0 meter) wordt gedomineerd door de hoge waterstand op de rivier en niet door de hoogte van de bijbehorende golven. Oevervegetatie buitendijks heeft alleen effect op de golfhoogte (door het breken van de golven), en niet op de waterstand. Het toepassen van oevervegetatie buitendijks is daarmee geen effectieve maatregel voor het oplossen van het hoogtetekort. Oevervegetatie buitendijks kan interessant zijn vanuit natuur, maar niet als technische oplossing;
- innovatie overslag- of overloopverlagende maatregelen: in deze categorie viel alleen 'oevervegetatie buitendijks' en deze bouwsteen is afgevalen.

Veel technische bouwstenen zijn niet opgenomen in de mogelijke alternatieven, maar deze gaan wel mee in het verdere ontwerpproces als mogelijke optimalisatie. Dit komt doordat in de huidige fase van het ontwerpproces de focus ligt op het scherp krijgen van hoofdkeuzes (binnendijks, buitendijks of met een constructie versterken) en nog niet op verdere detaillering en mogelijke innovaties. Er zijn geen ruimtelijke bouwstenen op voorhand afgevalen.

#### 4.3.2 Inbreng vanuit de omgeving

Samenwerking met bewoners en bedrijven uit de omgeving is een belangrijk onderdeel van het project. Hun kennis en betrokkenheid komt de kwaliteit van het project en de besluitvorming ten goede. Daarnaast draagt het bij aan het creëren van draagvlak. Sinds de start van de verkenning in januari 2024 zijn meerdere bijeenkomsten georganiseerd voor belanghebbenden zoals informatieavonden (maart 2024), dijkdorp-bijeenkomsten voor Lith en Oud-Empel (oktober 2024), inloopbijeenkomsten (maart 2025), vier werkplaatsen (2024/2025) en vijf dijktafels (mei 2025).

Tijdens deze participatiemomenten is een grote verscheidenheid aan ideeën en aandachtspunten van betrokkenen opgehaald. De hoofdpunten die uit de participatie zijn gekomen en relevant zijn voor het project betreffen de waardering voor de verscheidenheid langs de dijk en het uitzicht op de Maas, de impact van eerdere dijkversterkingen, onzekerheden bij vooruitdenken over toekomstige dijkversterkingen, zorgen over onveiligheid door verkeer, het belang van natuur- en recreatiemogelijkheden met aandacht voor de

gevolgen op particuliere en agrarische gronden, zichtbaarheid van het erfgoed en behoud ruimtelijke kwaliteit.

De opgehaalde informatie is benut voor de uitwerking en afweging van de vier mogelijke alternatieven. Daarnaast zijn veel specifieke reacties van waarde voor het vervolg van het project, wanneer de ontwerpen steeds gedetailleerder worden. Informatie over de participatieaanpak en de verschillende bijeenkomsten is te vinden op de [projectwebsite](#).

## 4.4 Mogelijke alternatieven

Met de bouwstenen, doelen, en verhaallijnen voor het gebied zijn vier mogelijke alternatieven samengesteld. In de mogelijke alternatieven zijn verschillende maatregelen voor de dijkverbetering op samenhangende wijze gecombineerd. Met deze vier mogelijke alternatieven is de volledige breedte van het speelveld in beeld gebracht. Dit zorgt ervoor dat goede afwegingen gemaakt kunnen worden in het trechteren naar de kansrijke alternatieven en het uiteindelijke voorkeursalternatief.

Sturend bij het samenstellen van de mogelijke alternatieven met de technische bouwstenen en ruimtelijke bouwstenen zijn de verhaallijn van het alternatief zelf, de aansluiting van het alternatief op projectdoelen en de onderzoeksvragen die met het alternatief beantwoord kunnen worden om meer inzicht te verkrijgen in de maakbaarheid, betaalbaarheid en vergunbaarheid van alternatieven. Alle vier de mogelijke alternatieven zorgen voor invulling van de veiligheidsopgave en bieden een waterveilige dijk. Ze hebben verschillende accenten en invalshoeken in het samenspel tussen de dijkverbetering en de wijze waarop meerwaarde wordt geboden.

De gekozen verhaallijnen voor de mogelijke alternatieven zijn:

- 1 zorgvuldig voortbouwen;
- 2 kringloop sluiten;
- 3 gebruikers bedienen;
- 4 slim meebewegen.

### 4.4.1 Mogelijk alternatief 1 – Zorgvuldig voortbouwen

#### Het concept

De kracht van dit mogelijke alternatief (zie afbeelding 4.1) is dat het zorgvuldig voortbouwt op de bestaande kwaliteiten en gebruik van het gebied. Het mogelijke alternatief onderzoekt hoe deze kwaliteiten goed ingepast kunnen worden. De uitwerking blijft zo dicht mogelijk bij het bestaande dijktracé en -profiel, waarmee omliggende kwaliteiten en gebruik intact blijven. Het gevolg is dat in dit alternatief veelvuldig gebruik van constructieve oplossingen nodig is. Binnen dit uitgangspunt wordt gezocht hoe de projectdoelen in relatie tot recreatie, verkeer, biodiversiteit en erfgoed met beperkte ruimtelijke ingrepen kunnen worden gerealiseerd.

#### De uitwerking van het alternatief

De belangrijkste uitwerkingen in dit alternatief:

- de versterking van de dijk raakt zo min mogelijk bestaande waarden, zoals woningen en wielen, en wordt compact uitgevoerd om het bestaande landschapsbeeld zoveel mogelijk intact te houden. Dit betekent dat op locaties met bestaande waarden aan de buitendijkse zijde van de dijk binnenwaarts of met een verticale constructie ondergronds versterkt wordt. En bij binnendijkse waarden andersom. Dit levert op plekken met veel waarden langs de dijk een meer slingerende dijk op. In plaats van grote bermen wordt de stabiliteit opgelost met (ondergrondse) verticale constructies om het bestaande landschapsbeeld zo min mogelijk aan te tasten;
- het gebruik en beheer van de uiterwaarden en de dijk blijft gelijk: een groene dijk in een afwisselend landschap met agrarische gronden met natuur, kleine landschapselementen en kleinschalige recreatie.

Waar deze karakteristiek aangetast wordt door dijkverbetering, wordt het in vergelijkbare staat teruggebracht;

- het bestaande afwisselende natuurlijk- en cultuurlandschap en de beleving voor bezoekers en recreanten wordt versterkt met kleinschalige ingrepen. Bij de ensembles Lith, Maren-Kessel, Koornwaard, Bokhoven worden als accent struinpaden en een enkel zitpunt toegevoegd om rondom de kernen ommetjes te kunnen maken. De geschiedenis van het gebied wordt beleefbaar met informatievoorziening op borden gericht op fietsers en wandelaars;
- de provinciale weg tussen Maren en 't Wild blijft 80 km/h. Een ventweg voor fiets- en bestemmingsverkeer komt hier op de nieuwe binnenberm te liggen.

#### 4.4.2 Mogelijk alternatief 2 – Kringloop sluiten

##### Het concept

De kracht van dit mogelijke alternatief (zie afbeelding 4.2) bestaat uit het maximaal inzetten van gebiedseigen grond en binden van CO<sub>2</sub> om de CO<sub>2</sub>-voetafdruk tot nul te verkleinen. Dit mogelijk alternatief onderzoekt hoe de dijk zoveel mogelijk in grond kan worden versterkt, zonder constructies die een grote CO<sub>2</sub>-belasting met zich meebrengen. Een andere onderzoeksvraag is of de grond volledig lokaal gewonnen kan worden, om daarmee de transportafstanden te beperken. De dijkvorm en de daaraan gekoppelde winning van grond en het binden van CO<sub>2</sub> zijn sturend voor het ruimtebeslag. Binnen dit uitgangspunt werd onderzocht op welke wijze de andere projectdoelen hierop aansluiten.

##### De uitwerking van het alternatief

De belangrijkste uitwerkingen in dit alternatief:

- versterking van de dijk vindt zoveel mogelijk plaats in grond, in plaats van met constructies. Dit leidt tot brede bermen. Ingezet wordt op het toepassen van lokaal gewonnen grond (klei en zand);
- de benodigde grond wordt zoveel mogelijk gewonnen uit de Henriëttewaard;
- het versterken van de dijk vindt zoveel mogelijk binnendijs plaats, tenzij binnendijs waarden aanwezig zijn die buitendijs versterken noodzakelijk maken. Dit levert op plekken met veel waarden rondom de dijk een robuuste, slingerende dijk op. Pipingbermen aan de binnenzijde krijgen een overhoogte (leeftlaag) waardoor agrarisch gebruik kan plaatsvinden of beplanting kan worden aangebracht om CO<sub>2</sub> vast te leggen. In het landschap rondom de dijk wordt ingezet op het ontwikkelen van (ooi)bos en rietlanden als compensatie voor de emissies in de dijkverbetering. Dit levert plaatselijk een meer besloten landschappelijke beleving op, en kansen voor natuur en recreatie.

#### 4.4.3 Mogelijk alternatief 3 – Gebruikers bedienen

##### Het concept

De kracht van dit mogelijke alternatief (zie afbeelding 4.3) zit in het bedienen van recreatief gebruik en natuur en het vergroten van de belevingswaarde van het gebied. De insteek is dat de vorm van de dijk aansluit op de gebruikersfuncties die worden mogelijk gemaakt en de natuur die wordt ontwikkeld. Binnen dit uitgangspunt werden de passende technische oplossingen voor de dijk onderzocht.

##### De uitwerking van het alternatief

De belangrijkste uitwerkingen in dit alternatief:

- de dijk vormt in dit alternatief de recreatieve slagader van het gebied, en de verbinding tussen de uiterwaarden en het landschap achter de dijk. Binnen- en buitendijs zijn zoveel als mogelijk een aaneengesloten gebied, waar plaats is voor natuur en recreatie;
- aangezien het gebruik leidend is, bestaat de dijkverbetering uit een mix van oplossingen in grond en constructies. De dijk wordt in principe aan de binnenzijde versterkt, tenzij dat niet past. Bermen worden toegepast waar mogelijk, en anders worden constructies toegepast. De dijk blijft een herkenbaar groen lint in het landschap door de kruidenrijke bekleding en het doorlopende pad voor fietsers en voetgangers. De dijk voert naar bijzondere historische plekken die het verhaal van dit gebied vertellen;
- op de kruin van de dijk komt een doorgaand fietspad van Lith naar Bokhoven. Door voorrang te geven aan niet-gemotoriseerd verkeer op de dijk wordt overlast van verkeer op de dijk minder. De dijkweg blijft

wel toegankelijk voor bestemmingsverkeer. De huidige provinciale weg op de dijk kruin tussen Maren en 't Wild wordt een fiets- en wandelverbinding. Deze weg wordt afgewaardeerd naar een 60 km/uur weg en verplaatst naar de binnenberm;

- langs het traject komen recreatieve hotspots die als gebiedsentree dienen. Rondom de hotspots wordt het versterken van de recreatieve functie met de beleving van de historie gecombineerd. Bijvoorbeeld door het historische sluislandschap bij Gewande beter toegankelijk te maken met een route;
- ter hoogte van het veer naar Alem komt een fietspad door de uiterwaard;
- er komen ecologische verbindingen aan in de uiterwaarden. Deze worden vernat om de natuurwaarden te verhogen.

#### 4.4.4 Mogelijk alternatief 4 – Slim meebewegen

##### Het concept

De kracht van dit mogelijke alternatief (zie afbeelding 4.4) zit in het rekening houden met verschillende scenario's en onzekerheden in de tijd. Dit mogelijke alternatief onderzoekt op welke wijze de dijk in de verdere toekomst eenvoudig aangepast of versterkt kan worden zonder grote fysieke en kostbare ingrepen. Door een adaptieve benadering worden dijken zodanig ontworpen dat ze flexibel kunnen inspelen op toekomstige veranderingen en onzekerheden, zoals klimaatverandering en zeespiegelstijging. Dit betekent dat dijken aan de huidige eisen voldoen en dat ze in de toekomst eenvoudig aangepast of versterkt kunnen worden zonder grote reconstructies of ingrepen in de (bebouwde) omgeving. Het gevolg is dat het waterschap verder kijkt dan de huidige dijktracés en -profielen. Onderdeel van dit mogelijke alternatief was het onderzoeken van een adaptieve manier om met de dijkverbetering en bebouwing om te gaan. Binnen dit uitgangspunt wordt onderzocht op welke wijze de andere projectdoelen hierop aansluiten.

##### De uitwerking van het alternatief

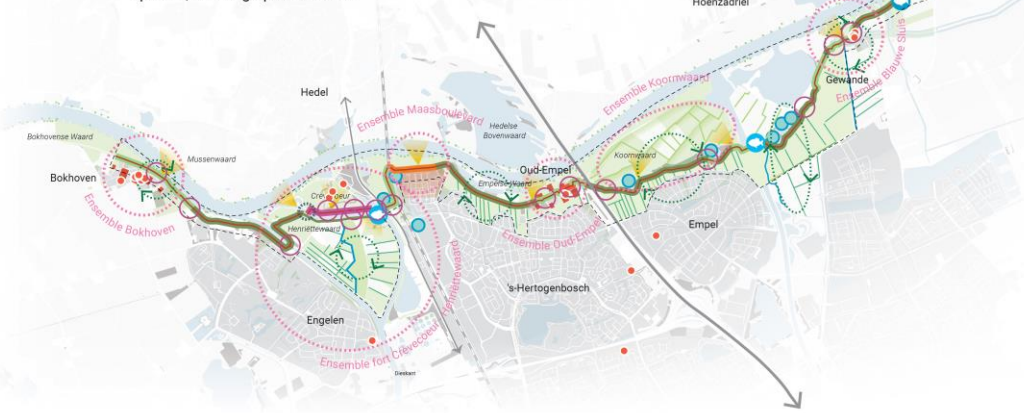
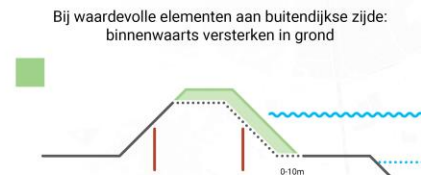
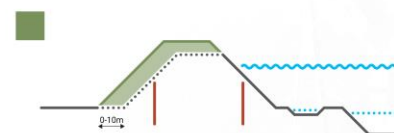
- waar mogelijk in grond en aan de binnenzijde versterken om flexibel te zijn en ruimte te houden voor de rivier;
- beeldbepalende bebouwing langs de dijk blijft gehandhaafd waarvoor op een enkele plek een constructie wordt toegepast. Dit alternatief onderzoekt dijkverleggingen daar waar het door ruimtegebrek lastig is om de dijk in de toekomst nogmaals te versterken. Bebouwing en waarden 'groeien mee' met de dijk. Dit kan bijvoorbeeld door woningen verhoogd terug te bouwen;
- de dijk heeft een groen karakter in dit alternatief. Op enkele plekken heeft de dijk op een berm met overhoogte (leeflaag) een landschappelijk of bouwkundig accent. Denk aan een bosje of een makkelijk verplaatsbaar bouwwerk met een recreatieve functie. Waar de dijk bestaande beplanting raakt, komt de beplanting terug in een zone rondom de dorpen;
- de uiterwaarden blijven zo open mogelijk om de rivier zo veel mogelijk ruimte te geven.

Afbeelding 4.1 Bovenaanzicht mogelijk alternatief 1 – Zorgvuldig voortbouwen

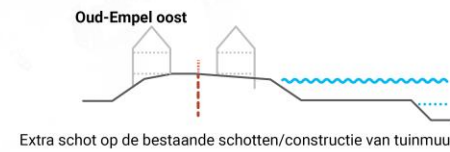
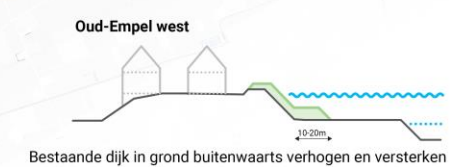
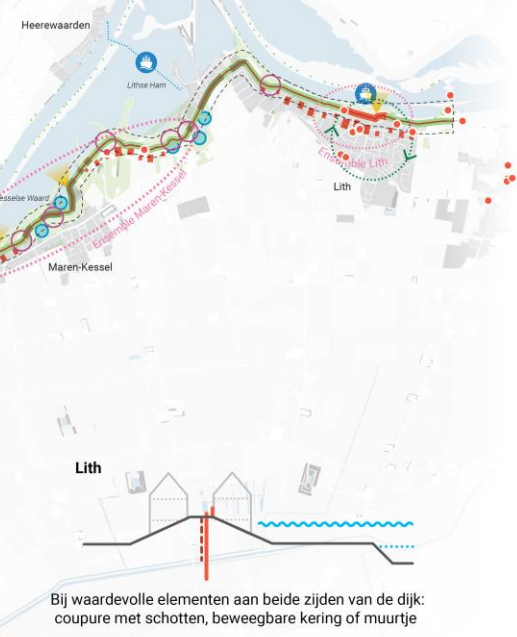
## Mogelijk alternatief 1 - Zorgvuldig voortbouwen

### Legenda

- Bestaand bebouwingscluster
- Ensemble
- Monumenten
- Constructie in dijk
- Maatwerk
- ▲ Zicht naar de Maas
- Wiel
- Bestaande vistrap
- Nieuwe vistrap
- Landschapselementen
- Ommetje
- Pontje
- Onderzoek nieuw gemaal
- Dijkverlegging
- Projectgrens



Verkenning dijkverbetering Lith-Bokhoven  
Versie 23 april 2025  
Waterschap Aa en Maas

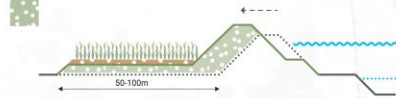
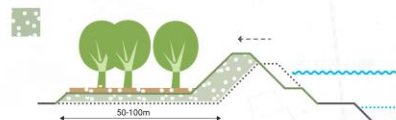
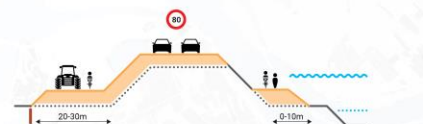
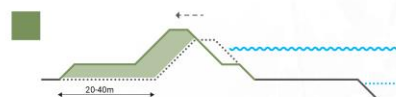


Afbeelding 4.2 Bovenaanzicht mogelijk alternatief 2 – Kringlopen sluiten

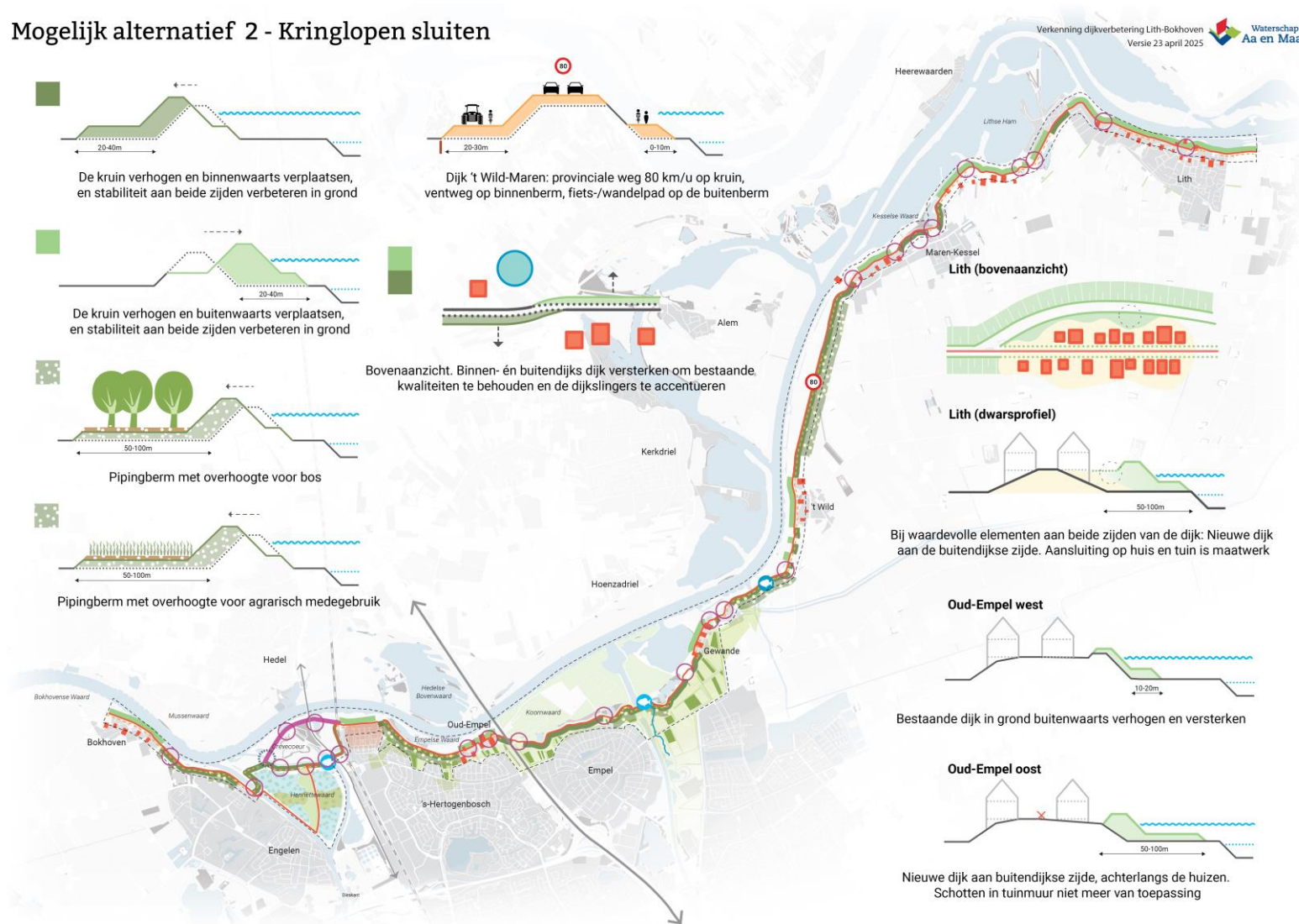
## Mogelijk alternatief 2 - Kringlopen sluiten

### Legenda

- Bestaand bouwingscluster
- Bestaande vistrap
- Nieuwe vistrap
- Onderzoek nieuw gemaal
- Dijkverlegging
- Maatwerk
- Bos en landschapselementen
- Moerasbos en rietland
- Pipingopgave
- Projectgrens



Bovenaanzicht. Binnen- én buitendijks dijk versterken om bestaande kwaliteiten te behouden en de dijkslingers te accentueren

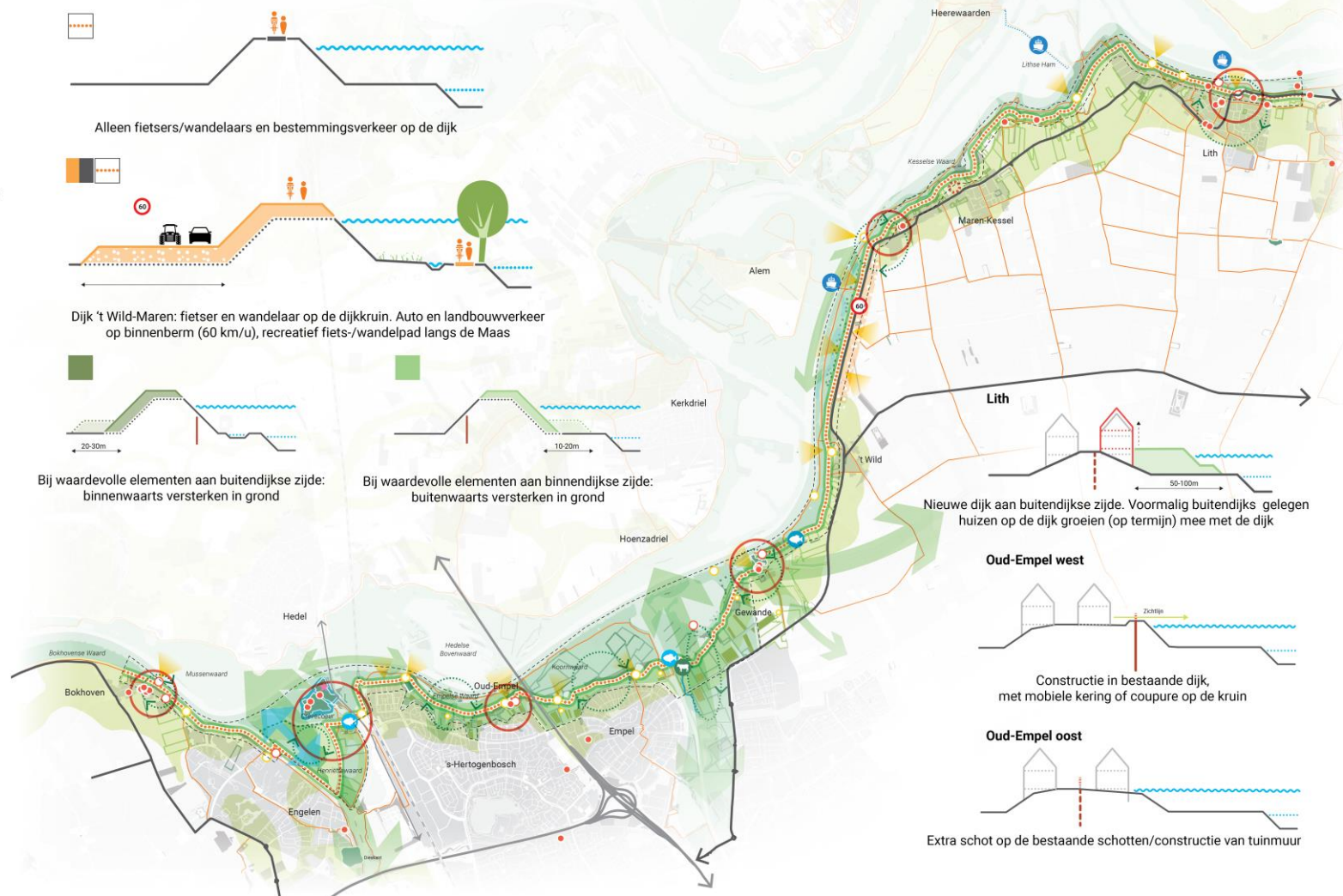


Afbeelding 4.3 Bovenaanzicht mogelijk alternatief 3 – Gebruikers bedienen

## Mogelijk alternatief 3 - Gebruikers bedienen

### Legenda

- Doorgaand natuurlint
- Monument
- Recreatieve hotspot
- Recreatieve voorziening
- Mogelijke nieuwe recreatieve voorziening
- Fiets-wandeleroute
- Zicht naar Maas
- Ommetje
- Bestaande vistrap
- Nieuwe vistrap
- Nieuwe koeienoversteek
- Landschapsbouw (bosjes, hagen)
- Landschappelijk wonen onderaan de dijk
- Kazerne in het groen
- Projectgrens

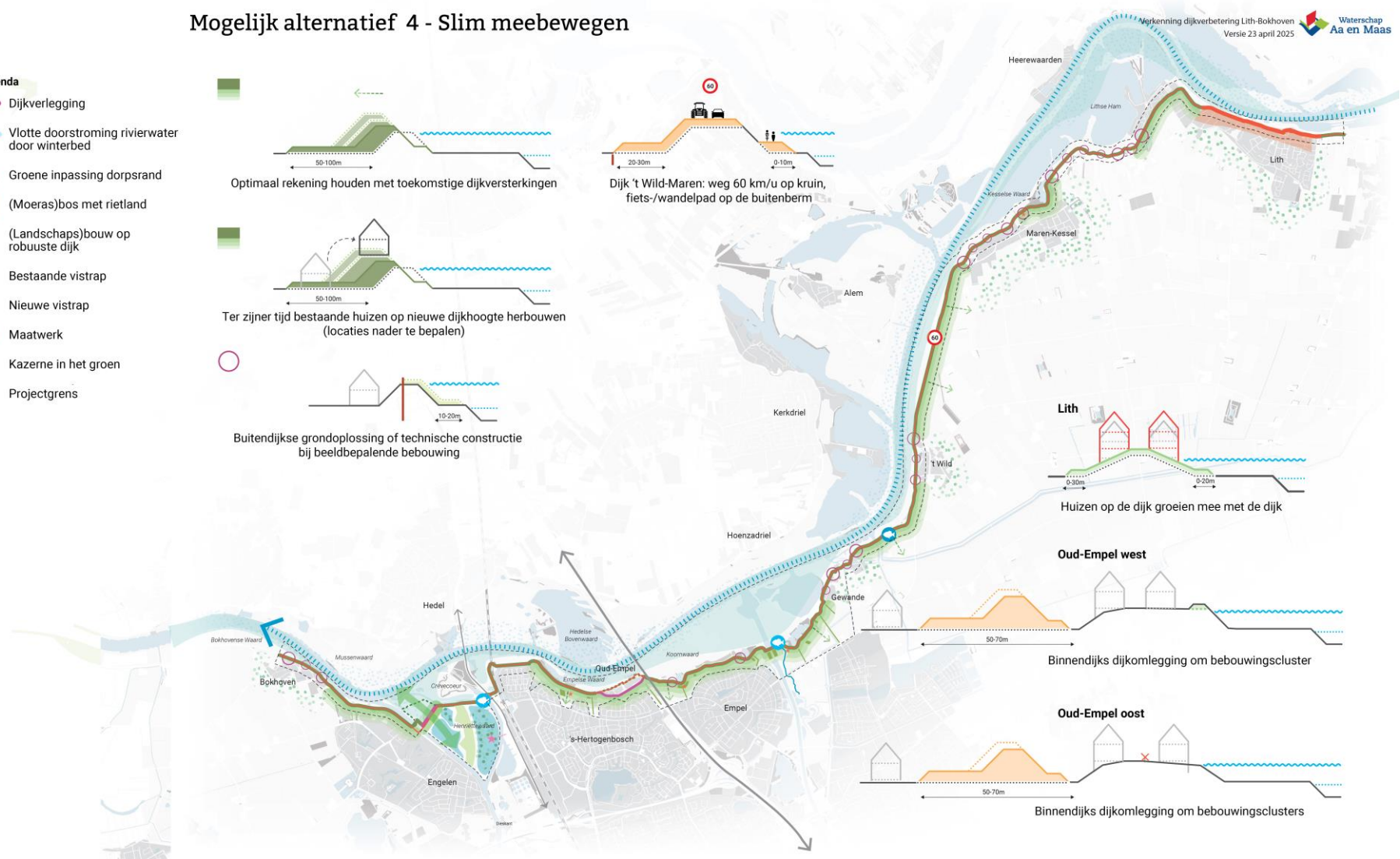
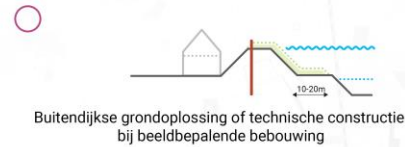
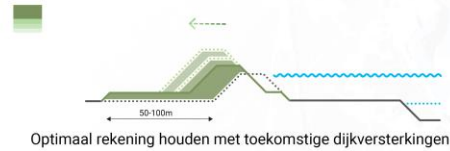


Afbeelding 4.4 Bovenaanzicht mogelijk alternatief 4 – Slim meebewegen

## Mogelijk alternatief 4 - Slim meebewegen

### Legenda

- Dijkverlegging
- Vlotte doorstroming rivierwater door winterbed
- Groene inpassing dorpsrand
- (Moeras)bos met rietland
- (Landschaps)bouw op robuuste dijk
- Bestaande vistrap
- Nieuwe vistrap
- Maatwerk
- ★ Kazerne in het groen
- Projectgrens



## 4.5 Beoordeling en afweging mogelijke alternatieven

### 4.5.1 Samenvatting beoordeling

In de Nota Mogelijke Alternatieven staat de uitgebreide beoordeling van de mogelijke alternatieven op doelbereik, maakbaarheid, vergunbaarheid en betaalbaarheid. Vanuit de beoordelingen van de mogelijke alternatieven zijn conclusies en inzichten naar voren gekomen die sturend zijn in de aanzet voor de kansrijke alternatieven. Hieronder volgt een samenvatting.

#### Doelbereik

Alle mogelijke alternatieven dragen bij aan de projectdoelstellingen. Mogelijk alternatief 1 'zorgvuldig voortbouwen' is relatief behoudend met kleinschalige ingrepen waardoor deze wel maatschappelijke meerwaarde levert, maar dit ten opzichte van andere alternatieven beperkt is. Mogelijk alternatief 3 'gebruikers bedienen' daarentegen levert juist maximaal doelbereik op voor meerdere doelstellingen (verkeer, recreatie, natuur en ruimtelijke kwaliteit en beleving erfgoed) met meerdere grootschalige ingrepen (weg op de dijk geheel in te richten voor recreatief verkeer, ontwikkeling van recreatieve hotspots, de ontwikkeling van een buitendijks lint van riviernatuur en het verbinden van verschillende natuurgebieden en het aanbrengen van verbeteringen voor de beleving van erfgoed).

#### Maakbaarheid

Alle alternatieven zijn technisch uitvoerbaar, maar variëren in complexiteit. Mogelijk alternatief 1 'zorgvuldig voortbouwen' is door toepassing van veel constructies het meest complex in de uitvoering en het minst uitbreidbaar, maar hier is wel weinig grond nodig door het beperkte ruimtebeslag en minder grote ingrepen rondom de dijk. Mogelijk alternatief 2 'kringloop sluiten' en 4 'slim meebewegen' zijn het best uitbreidbaar door toepassing van grond. Bij mogelijk alternatief 4 is de uitvoering relatief complex doordat veel maatwerk nodig is om alle grondoplossingen in te passen. Dit is ook het geval bij mogelijk alternatief, maar in mindere mate. Mogelijk alternatief 3 'gebruikers bedienen' is goed maakbaar door de mix van grondoplossingen waar het kan en constructies daar waar weinig ruimte is.

#### Vergunbaarheid

Mogelijk alternatief 1 'zorgvuldig voortbouwen', waarbij met name constructies worden toegepast, is het meest gunstig vanuit vergunbaarheid doordat het ruimtebeslag beperkt is en daardoor de minste bestaande waarden worden aangetast. Daarnaast scoort mogelijk alternatief 3 'gebruikers bedienen' ook goed, doordat bermen worden toegepast waar het kan en constructies om waar nodig waarden te beschermen. Mogelijk alternatief 2 'kringloop sluiten', waarbij met name grond wordt toegepast, scoort het minst goed, door de grotere ruimtelijke effecten.

Bij mogelijk alternatief 1 kan aantasting van het beschermd dorpsgezicht bij Oud-Empel kan niet worden uitgesloten en de dijkverlegging in de Henriëttewaard raakt een rijksmonument en archeologisch monument. Bij mogelijk alternatief 2 is met name de rivierwaartse dijkverlegging in de Henriëttewaard buiten Fort Crèvecoeur om naar verwachting lastig vergunbaar door grote negatieve rivierkundige effecten (afname bergend vermogen van de rivier) en aantasting van het fort (zowel afname belevingswaarde als kans op schade door waterstandsverhoging). Bij mogelijk alternatief 3 zijn er ook met name aandachtspunten in de Henriëttewaard. De dijkverlegging daar leidt tot meer bergingsruimte voor de rivier, maar er is risico op schade aan het fort als gevolg van daling van effecten op het regionaal watersysteem. Bij mogelijk alternatief 4 'slim meebewegen' is er verder sprake van aantasting van het beschermd dorpsgezicht van Oud-Empel en aantasting van huidige woningen aan de dijk bij Lith.

Verder zijn er nog een aantal punten die voor alle alternatieven gelden. Constructies, dijkverbredingen en dijkverleggingen kunnen leiden tot lokale effecten op grond- en oppervlaktewater. Dit speelt met name bij Lith, Oud-Empel en de Maasboulevard. Archeologie is langs de hele dijk een aandachtspunt. Bij alle alternatieven is het uitgangspunt dat woningen behouden blijven. Aandachtspunt is risico op schade door trillen bij het inbrengen van constructies. Dit speelt met name bij de dijkdorpen.

### Betaalbaarheid

Mogelijk alternatief 2 is het goedkoopst door het minimale gebruik van constructies en maximale inzet van grond. Mogelijk alternatief 1 is het duurst vanwege het hoge gebruik van constructies.

## 4.5.2 Samenvatting conclusies en inzichten

In de Nota Mogelijke Alternatieven zijn de conclusies en inzichten uitgebreid toegelicht. Hieronder volgt een samenvatting. Van de mogelijke alternatieven blijkt dat zowel mogelijk alternatief 2 'kringloop sluiten' als mogelijk alternatief 3 'gebruikers bedienen' beiden relatief veel meerwaarde bieden en haalbaar zijn vanuit maakbaarheid, betaalbaarheid en vergunbaarheid. Wel zijn een aantal optimalisaties nodig.

### Dijkverbetering met maatschappelijke meerwaarde

De dijkverbetering biedt aanzienlijke kansen voor maatschappelijke meerwaarde, vooral in de Henriëttewaard. Hier kunnen verschillende doelen worden gecombineerd, zoals het winnen van grond voor de dijk aanleg, wat tegelijkertijd recreatiemogelijkheden, natuurbehoud en ruimtelijke kwaliteit bevordert. Het concept van 'werk met werk maken' is hierbij cruciaal, waarbij verschillende projecten en doelen elkaar versterken. Financiering van diverse overheidspartners is noodzakelijk om deze integrale aanpak te realiseren.

Naast de Henriëttewaard biedt de zone tussen de stad en de uiterwaarden ook kansen, hoewel de directe relatie met de dijkverbetering minder sterk is. Deze zone kan worden benut voor natuurontwikkeling en CO<sub>2</sub>-compensatie, essentieel voor de projectdoelstellingen en de vergunbaarheid van het dijkontwerp. Net als bij de Henriëttewaard is cofinanciering van partners noodzakelijk.

### Duurzaamheid en kostenbesparing

Mogelijk alternatief 2 toont aan dat het versterken van de dijk met grond duurzaam en kosteneffectief is. Het gebruik van lokaal gewonnen materiaal minimaliseert transportkosten en CO<sub>2</sub>-uitstoot, wat bijdraagt aan een lage voetafdruk. Hoewel de grondbalans nog niet volledig is gesloten, bestaat er potentieel om dit te bereiken. Resterende CO<sub>2</sub>-emissies kunnen mogelijk worden gecompenseerd door natuurontwikkeling in de Henriëttewaard en de stad-uiterwaardzone.

### Toekomstbestendigheid en aanpasbaarheid

Grondoplossingen maken de dijk uitbreidbaar en adaptief voor toekomstige veranderingen, zoals stijgende waterstanden door klimaatverandering. Hoewel het moeilijk te voorspellen is hoe omstandigheden precies zullen veranderen, zorgen grondoplossingen ervoor dat de dijk relatief eenvoudig kan worden aangepast. Het gebruik van grondoplossingen zorgt er ook voor dat er meer tijd is om uit te zoeken hoe het best met de woningen langs de dijk in de verdere toekomst kan worden omgegaan.

### Beperkte rivierkundige effecten

Het versterken van de dijk aan de rivierzijde kan ten koste gaan van het winterbed van de rivier, wat een risico voor de vergunbaarheid met zich meebrengt. Echter, de eerste analyses tonen aan dat de meeste buitenwaartse versterkingen weinig tot geen significante effecten hebben. In de Henriëttewaard bestaat de mogelijkheid om via een dijkteruglegging eventuele effecten te compenseren. Het nieuwe dijktracé buitenom Fort Crèvecoeur, onderzocht in mogelijk alternatief 2, bleek problematisch door aanzienlijke verkleining van het winterbed en bezwaren vanuit defensie en cultuurhistorie. Dit tracé is daarom afgefallen.

### Inpassing van gemaal in de Henriëttewaard

Het project Howabo verkent 11 verschillende oplossingsrichtingen in Oost-Brabant om 's-Hertogenbosch en omgeving te beschermen tegen overstromingen uit het regionale systeem. Een van de 11 oplossingsrichtingen is de aanleg van een gemaal in de Henriëttewaard. In 2026 worden de aanpak en de maatregelen vastgelegd in een beleidsdocument: het programma Howabo. Dit loopt parallel aan de verkenningsfase van de dijkverbetering en de planvorming voor de Henriëttewaard.

Bij de start van de mogelijke alternatieven fase van de dijkverbetering is daarom in twee van de mogelijke alternatieven een nieuw gemaal opgenomen in de Henriëttewaard, inclusief nieuwe aansluitende dijktracés. Deze nieuwe dijktracés zijn onderzocht. Daarnaast is met het uitwerken en afwegen van de twee mogelijke alternatieven zonder gemaal het inzicht ontstaan dat deze ook interessante locaties bieden voor de inpassing van het gemaal. In afstemming met de gemeente 's-Hertogenbosch, de provincie Noord-Brabant en waterschap Aa en Maas is besloten om de inpassing van het gemaal integraal onderdeel te maken van de kansrijke alternatieven binnen het dijkverbeteringsproject.

#### **Verkeersfunctie van de dijk**

In mogelijk alternatief 3 is de dijk exclusief toegankelijk voor wandel-, fiets- en bestemmingsverkeer. Dit idee werd in de omgeving enthousiast ontvangen, maar vereist een visie van wegbeheerders en mogelijke aanpassingen in het onderliggende wegennet. Het is een veelbelovende maatregel die verder wordt uitgewerkt naast het behoud van de huidige verkeerssituatie.

#### **Technische uitdagingen in dijkdorpen**

De dijkdorpen, waaronder Lith en Oud-Empel, vormen een technische uitdaging door de aanwezige bebouwing. Bewoners hebben behoefte geuit aan demontabele keringen om het uitzicht te behouden. Volgens de redeneerlijn van het waterschap worden constructies overwogen als grondoplossingen niet mogelijk zijn, en bijzondere constructies alleen bij zwaarwegend maatschappelijk belang.

#### **Beschermde Stad- en Dorpsgezichten**

Oud-Empel, Gewande en Bokhoven zijn beschermde dorpsgezichten, wat extra aandacht vereist voor inpassing en vergunbaarheid. Bij Oud-Empel kan een nieuw dijktracé achter het dorp langs leiden tot vergunbaarheidsproblemen. De essentie van een dorp aan de dijk gaat verloren en de kwaliteiten van het bebouwingscluster op de hoge grond wordt minder herkenbaar en beleefbaar. Bij Gewande en Bokhoven zijn er geen risico's, mits er zorgvuldig wordt ingepast. Voortbouwen op de bestaande oplossingen voor de dijk (binnenwaarts bij ruimte, buitenwaarts bij bebouwing aan binnendijkse zijde) is een kansrijke oplossing die de opbouw van het dijkdorp niet aantast. Een goede inpassing van de kenmerkende beplanting, objecten, bebouwing en monumenten blijft voor alle beschermde dorpsgezichten belangrijk.

#### **Zwaarwegend maatschappelijk belang**

Bij Lith en Oud-Empel is er (deels) sprake van zwaarwegend maatschappelijk belang waarvoor wordt gekeken naar aanvullende oplossingen,

Bij Lith is dat vanwege de bereikbaarheid van de dubbele bebouwing in de dorpskern waar de voordeuren van de woningen direct aan de kruin van de dijk grenzen. Het oplossen van de hoogteopgave kan hier niet in grond tussen de woningen zonder verstreckende gevolgen. Dan moet een substantieel aantal woningen gesloopt worden, of mensen kunnen hun voordeur niet meer gebruiken. Voor Lith is een oplossing in grond onderzocht waarbij een nieuw dijktracé tussen Lith en de Maas weinig effect heeft op de rivier. Ook een bijzondere constructie (demontabele kering) kan kansrijk zijn. Het laten meegroeien van dijkwoningen blijkt voor nu niet kansrijk.

Bij Oud-Empel is alleen in het middenstuk (Empelsedijk nr. 15, 16, 17, 18, 20) sprake van zwaarwegend maatschappelijk belang vanwege een gemeentelijk beschermd dorpsgezicht. Het oplossen van de hoogteopgave in grond leidt hier tot aantasting van het beschermde dorpsgezicht: de kenmerkende relatie tussen het dorp, de Maas en de uiterwaarden. Bij Oud-Empel is een nieuw dijktracé tussen Empel en Oud-Empel onderzocht, maar verworpen vanwege vergunbaarheidsproblemen en hoge kosten. Een demontabele kering valt af, omdat behoud van uitzicht niet als zwaarwegend belang wordt gezien. Wel kansrijk is het toepassen van constructies en een nieuw tracé tussen Oud-Empel en de Maas.

#### **Henriëttewaard: integrale ontwikkeling**

De Henriëttewaard biedt de grootste kans voor een dijkverbetering met maatschappelijke meerwaarde, waarbij doelen zoals natuurcompensatie, CO<sub>2</sub>-binding en rivierkundige compensatie samenkomen. Verschillende dijktracés zijn onderzocht om deze integrale ontwikkeling te realiseren, waarbij de positie van het gemaal en de natuurontwikkeling centraal staan. Duidelijk is dat een nieuw dijktracé noodzakelijk is.

### Stad-Uiterwaardverbinding

De stad-uiterwaardzone biedt kansen voor natuurontwikkeling en CO<sub>2</sub>-compensatie, hoewel er geen eenduidige conclusies zijn over specifieke maatregelen. Er is enthousiasme voor het ontwikkelen van routes, natuuruitbreiding en erfgoedbeleving, maar betaalbaarheid en partnerfinanciering blijven cruciale factoren.

## 4.6 Te onderzoeken kansrijke alternatieven

De verkenning dijkverbetering Lith-Bokhoven is gestart vanuit borgen van de wettelijke waterveiligheid als hoofddoel. Aan deze waterveiligheidsopgave is de ambitie gekoppeld om dit te doen met maatschappelijke meerwaarde. Deze maatschappelijk meerwaarde is vertaald in zes andere doelen voor het project. Naast de doelen zijn de criteria maakbaar, betaalbaar en vergunbaar sturend voor de stap naar de twee kansrijke alternatieven. De twee kansrijke alternatieven dekken de kansrijke bandbreedte af waarbinnen het uiteindelijke voorkeursalternatief valt.

### 4.6.1 Sturende concepten van twee kansrijke alternatieven

De alternatieven zijn op dit moment conceptueel uitgewerkt. Onderscheidend in de twee concepten is de mate waarin de toekomstbestendigheid leidend is. Het ene alternatief gaat meer uit van het voortbouwen op hier en nu (kansrijk alternatief B) en de ander gaat meer uit vanuit een toekomstbestendige oplossing, rekening houdend met een volgende generatie dijkversterking (kansrijk alternatief A). Het ene alternatief gaat uit van zoveel mogelijk uitbreidbare grondoplossingen voor de dijk (kansrijk alternatief A) en het andere alternatief is een mix van grondoplossingen en constructies (kansrijk alternatief B).

#### Kansrijk Alternatief A – Lange termijn voorop

De dijk wordt ontworpen voor een periode van minimaal 50 jaar. Bij het toepassen van constructieve voorzieningen is dit vaak voor 100 jaar. In dit project wordt de maatschappelijke meerwaarde ook op deze lange(re) termijn bekeken. Daarmee wordt nu de basis gelegd waarop volgende generaties kunnen blijven voortbouwen. Het alternatief onderzoekt of samenhangende keuzes/maatregelen op een verantwoorde manier inpasbaar in de huidige belangen en waarden.

De lange termijn voor de volgende generatie is sturend voor dit alternatief. De aan de dijk te treffen maatregelen zijn zodanig dat ze in de toekomst uitgebouwd kunnen worden. Dit leidt regelmatig tot een trendbreuk ten opzichte van de huidige situatie. Als nieuwe dijktracés een bijdrage leveren aan langetermijnontwikkelingen, dan maakt het waterschap dit mogelijk.

Naast de lange termijn streeft dit alternatief naar maximale circulariteit. Voor de dijk wordt maximaal ingezet om maatregelen in grond te treffen en daarmee is het aandeel constructieve oplossingen beperkt. Dit alternatief bouwt voort op het circulaire mogelijke alternatief, waarbij grond die nodig is voor de dijk, zoveel mogelijk komt uit de Henriëttewaard. Het ruimtegebruik en de verschijningsvorm is dienend aan de doelen voor procesgerichte natuurontwikkeling (gericht op het herstel van natuurlijke processen in ecosystemen voor het ontstaan van robuustere natuur, in plaats van op specifieke soorten of oude landgebruiksvormen) en het binden van CO<sub>2</sub>, specifiek voor Henriëttewaard en Stad-uiterwaarden.

#### Kansrijk alternatief B - Huidige waarden van het gebied voorop

De huidige belangen van bewoners en gebruikers en kwaliteiten van het gebied vertegenwoordigen ook maatschappelijke waarden. Dit alternatief onderzoekt of die huidige belangen en waarden op een verantwoorde manier te borgen en inpasbaar te maken zijn voor de termijn van de komende 50 tot 100 jaar.

De aan de dijk te treffen maatregelen bouwen voort op de eerder gekozen maatregelen, er veelal sprake van continuïteit. Op de meeste plekken kan de dijk in grond versterkt worden, maar op bijzondere plekken is maatwerk nodig. Daarbij liggen constructies voor de hand. Bijvoorbeeld: om te voorkomen dat er negatieve effecten op ruimte voor de rivier- en natuurwaarden zijn, worden stabiliteitsconstructies toegepast in plaats van buitenwaartse grondoplossingen. Het ruimtegebruik en de verschijningsvorm is dienend aan de huidige en potentiële kwaliteiten. In de Henriëttewaard ligt het accent op de compensatie en ontwikkeling van

natuurwaarden op de overgang van beken- naar rivierenlandschap. Dit is tevens natuurcompensatie voor maatregelen op en langs de dijk.

## 4.6.2 Sturende elementen kansrijke alternatieven

Tabel 4.2 geeft de uitwerking van de sturende elementen binnen de kansrijke alternatieven.

Tabel 4.2 Sturende elementen Dijk, dijkdorpen en Henriëttewaard voor de kansrijke alternatieven

| Kansrijk alternatief A<br>Lange termijn voorop                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kansrijk alternatief B<br>Belangen en waarden van nu voorop                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dijk</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><u>Waterveiligheid:</u><br/>Voor de dijkversterking gaan we in de basis uit van de hiërarchie binnenwaarts, buitenwaarts, constructies (zie paragraaf Redeneerlijn).</p> <p>De hoogwaterveiligheid is geborgd met voornamelijk grondoplossingen. De blik op toekomstige uitbreidbaarheid is dominant boven de huidige waarden en belangen. Voor constructies die alsnog onvermijdbaar zijn, onderzoeken we op welke wijze deze toekomstbestendig kunnen zijn, bijvoorbeeld door deze extra robuust te ontwerpen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stabiliteit lossen we op in grond. Bij binnendijkse waarden versterken we buitenwaarts (rivierwaarts) in grond</li> <li>- piping lossen we waar mogelijk op in grond met een pipingberm of klei-inkassing onder de grond. Als de pipingopgave zo groot is dat een pipingberm of klei-inkassing niet inpasbaar is of heel duur ten opzichte van een constructie dan passen we een constructie toe om piping op te lossen</li> <li>- de hoogteopgave lossen we op in grond, bij Lith en Oud-Empel oost onderzoeken we een constructieve maatregel op de huidige locatie van de dijk</li> </ul> <p>Voor de buitenwaartse grondoplossingen onderzoeken we de benodigde rivier- en natuurcompensatie en hoe deze te realiseren.</p> <p><u>Verkeer op de dijk:</u><br/>De verkeersbestemming op de dijk wordt aangepast naar bestemmingsverkeer en gericht op fietsers en wandelaars. Dit in samenhang met afwaardering van de provinciale weg tussen Maren en 't Wild als onderdeel van de mogelijke overdracht hiervan naar de gemeente.</p> <p><u>Duurzaamheid:</u><br/>Duurzaamheid borgen we door inzet op maximaal hergebruik/lokale inzet van grondstoffen en maximale CO<sub>2</sub>-vastlegging door bijvoorbeeld ontwikkelen bos</p> | <p><u>Waterveiligheid:</u><br/>Voor de dijkversterking gaan we in de basis uit van de hiërarchie binnenwaarts, buitenwaarts, constructies (zie paragraaf Redeneerlijn).</p> <p>De hoogwaterveiligheid is geborgd met een mix van grondoplossingen en constructieve oplossingen. De huidige waarden en belangen zijn dominant waardoor we ruimtebeslag beperken met constructieve oplossingen. Alleen is die situaties waarin beperkt sprake van nieuw ruimtebeslag komt een grondoplossing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stabiliteit lossen we op in grond. Bij binnendijkse waarden versterken we met (stabiliteits)constructies op locaties waar we rivierkundige effecten willen voorkomen of bestaande waarden willen behouden</li> <li>- piping lossen we op met verticale constructies</li> <li>- de hoogteopgave lossen we in principe op in grond, tenzij de huidige waarden te veel zouden worden aangetast. In dat geval wordt er lokaal een constructie toegepast</li> </ul> <p><u>Verkeer op de dijk:</u><br/>De huidige gemengde verkeersbestemming op de dijk wordt gecontinueerd.</p> <p><u>Duurzaamheid:</u><br/>Duurzaamheid borgen we door beperkte winning van grondstoffen, ondergeschikt aan andere doelen. Vastlegging van CO<sub>2</sub> sluit aan op bestaande landschapselementen en structuren</p> |
| <b>Dijkdorpen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Bij de dijkdorpen onderzoeken we grondoplossingen die onderdeel zouden kunnen uitmaken van een adaptatiestrategie in samenhang met de bebouwing op langere termijn. Als nieuwe dijktracés een bijdrage leveren aan lange termijn ontwikkelingen dan faciliteren we dit.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Bij de dijkdorpen onderzoeken we oplossingen die voorbouwen op de huidige dijk bij de dijkdorpen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Lith:</u><br/>We onderzoeken een nieuw dijktracé in grond tussen dorp en Maas daar waar woningen aan beide zijden van de dijk staan.</p> <p><u>Oud-Empel:</u><br/>We onderzoeken een nieuw dijktracé in grond tussen dorp en de Maas</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><u>Lith:</u><br/>We onderzoeken een constructieve oplossing op de huidige dijkkruij daar waar de woningen aan beide zijden van de dijk staan.</p> <p><u>Oud-Empel:</u><br/>We bouwen voort op de bestaande versterkingsmethoden die eerder zijn toegepast (variërend langs het traject: grond, constructie, demontabele kering)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Stad-uitewaardverbinding</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Ruimtegebruik en inrichting tussen de dijk en woonwijk is gericht op faciliteren van stedelijk uitloopgebied. Accenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- natuur op basis van natuurlijke processen, zoals invloed van overstroming, getijden en beheer met begrazing</li> <li>- ontwikkelen kleinschalige natuurinclusieve landbouw</li> <li>- CO<sub>2</sub>-binden en compensatie bestaande natuur door kleinschalige bosontwikkeling</li> <li>- buitendijks accent op optimaliseren beheer van bestaande natuurwaarden</li> </ul> <p>Met de gemeentes wordt nader afgestemd wat de ambities (en budget) zijn en in welke deelgebieden en locaties ('hotspots') maatregelen worden uitgewerkt. Ook wordt daarbij onderzocht of/hoe deze samenhangen met de dijkversterkingsoplossingen</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Ruimtegebruik en inrichting tussen de dijk en woonwijk is gericht op faciliteren van stedelijk uitloopgebied. Accenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- natuur met specifieke natuurtypes en landschapselementen, zoals (ooi)bos, grienden, boomgaarden, rietlanden</li> <li>- ontwikkelen kleinschalige recreatieve voorzieningen</li> <li>- CO<sub>2</sub>-binden en compensatie bestaande natuur door bosontwikkeling op grotere schaal</li> <li>- buitendijks accent op behoud en versterken bestaande waarden</li> </ul> <p>Met de gemeentes wordt nader afgestemd wat de ambities (en budget) zijn en in welke deelgebieden en locaties ('hotspots') maatregelen worden uitgewerkt. Ook wordt daarbij onderzocht of/hoe deze samenhangen met de dijkversterkingsoplossingen</p> |
| <p><b>Henriëttewaard</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>In alle alternatieven wordt ingezet op grondstoffenwinning uit de Henriëttewaard waarbij deze grond lokaal wordt ingezet in de dijkverbetering voor duurzaamheid en kostenreductie. We onderzoeken hoe een nieuw gemaal met aansluiting op het regionaal watersysteem en de dijk kan worden ingepast. Verder wordt ingezet op het vergroten van de beleevingswaarde van cultuurhistorische waarden (fort, Linie 1629) en natuurwaarden. De accenten zijn daarbij verschillend en dienen nader uitgewerkt te worden. Met de gemeente wordt nader afgestemd wat de ambities (en budget) zijn en welke maatregelen worden uitgewerkt. Ook wordt daarbij onderzocht of/hoe deze samenhangen met de dijkversterkingsoplossingen</p>                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><u>Ligging dijk en gemaal:</u><br/>Grote dijkteruglegging (lang) tracé (waarmee een groot aaneengesloten gebied met dynamische riviernatuur mogelijk wordt gemaakt).</p> <p>Locatie opgenomen voor nieuw gemaal in het dijktracé I met aansluiting op regionaal watersysteem en Maas.</p> <p><u>Duurzaamheid:</u><br/>Maximale grondstoffenwinning. Grond wordt lokaal ingezet.</p> <p><u>Natuur:</u><br/>Natuur op basis van natuurlijke rivierprocessen, zoals invloed van overstroming, getijden en beheer met begrazing.</p> <p>Dijkteruglegging maakt groot aaneengesloten gebied met dynamische riviernatuur mogelijk.</p>                                                                                                                                                                         | <p><u>Ligging dijk en gemaal:</u><br/>Kleinschalige dijkteruglegging met verkort dijktracé</p> <p>Locatie opgenomen voor nieuw gemaal in het dijktracé I met aansluiting op regionaal watersysteem en Maas.</p> <p><u>Duurzaamheid:</u><br/>Grondstoffenwinning (maar niet maximaal). Grond wordt lokaal ingezet. Ontwikkelen natuur voor CO<sub>2</sub>-compensatie.</p> <p><u>Natuur:</u><br/>Natuur met specifieke natuurtypes en landschapselementen, zoals (ooi)bos, grienden, boomgaarden, rietlanden.</p> <p>Sterke ecologische verbinding tussen binnen- en buitendijkse natuur.</p> | <p><u>Ligging dijk en gemaal:</u><br/>Verplaatsing dijk naar noordzijde Deze in combinatie met bouw gemaal in het verlengde van de Oude Dieze.</p> <p>Locatie opgenomen voor nieuw gemaal in het dijktracé I met aansluiting op regionaal watersysteem en Maas.</p> <p><u>Duurzaamheid:</u><br/>Grondstoffenwinning (maar niet maximaal). Grond wordt lokaal ingezet</p> <p><u>Natuur:</u><br/>Natuurgebied met bos en riet.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                               |                                                                           |                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Rivier:</u><br>De grootschalige dijkteruglegging kan sterk bijdragen aan riviercompensatie | <u>Rivier:</u><br>De dijkteruglegging kan bijdragen aan riviercompensatie | <u>Rivier:</u><br>Geen dijkteruglegging en daarmee ook geen riviercompensatie |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|

# 5

## INHOUD MER EN AANPAK EFFECTENONDERZOEK

Dit hoofdstuk gaat in op de aanpak van het milieuonderzoek en de inhoud van het milieueffectrapport. De terinzagelegging van deze NRD geeft de gelegenheid voor iedereen om een voorstel te doen om de aanpak aan te scherpen of informatie aan te vullen.

### 5.1 Beleid en wet- en regelgeving

Beleidskaders en wet- en regelgeving stellen randvoorwaarden aan de voorgenomen activiteit. Het MER gaat in op de belangrijkste aspecten en de randvoorwaarden van relevante wet- en regelgeving en beleidskaders, zoals (niet limitatief):

- Omgevingswet en onderliggende besluiten. Geven onder meer de kaders vanuit de mer en de milieuthema's. Het MER werkt dit per milieuthema uit;
- Omgevingsvisie Noord-Brabant (2018). Deze bevat de belangrijkste ambities voor de fysieke leefomgeving voor de komende jaren. De Omgevingsvisie geeft ook aan op welke nieuwe manieren de provincie met betrokkenen wil samenwerken aan omgevingsvraagstukken en welke waarden daarbij centraal staan. Die visie is zelfbindend, dat wil zeggen dat de provincie zich aan haar eigen visie moet houden;
- Omgevingsverordening Noord-Brabant (geconsolideerd 2025). In de omgevingsvisie staat wat de provincie wil bereiken en wat ze wil doen om dat te bereiken. Waar dat vraagt om regels om de doelen te halen, staat dat in de Omgevingsverordening. Het gaat rondom de dijk bijvoorbeeld om de omgang met natuur, aardkundige, cultuurhistorische en groenblauwe waarden of grondwatergebieden;
- (ontwerp-)Omgevingsvisie 's-Hertogenbosch (2025). De ontwerpvisie telt vier ontwikkellijnen, waaronder groots vergroenen en welvarend welzijn. Dit is uitgewerkt in gebiedsvisies. Langs de Maas zet de gemeente in om het woon- en leefklimaat net zo goed te houden in de toekomst. Met onder meer aandacht voor het overgangsgebied naar de stad en het buitengebied. Dat gebied biedt landschappelijke, ecologische en klimaatadaptieve kansen;
- (ontwerp-)Omgevingsvisie Oss 2040 (2025). In de visie staat onder andere dat 'groen' een centrale rol in de gemeente Oss speelt en essentieel is voor het creëren van een veilige en gezonde leefomgeving. Oss is een aantrekkelijke gemeente om te wonen, ondernemen en te bezoeken. Het buitengebied biedt zowel ruimte voor agrariërs als recreatie in een divers landschap met grote historische waarde;
- gemeentelijke omgevingsplannen. Het MER gaat hier dieper op in.

### 5.2 Wat wordt de inhoud van het milieueffectrapport?

De inhoud van een MER is afhankelijk van het abstractieniveau en de inhoud van het plan. De inhoudsvereisten in de Nederlandse wetgeving (Omgevingsbesluit) zijn afgeleid uit twee Europese project-mer-richtlijnen. Het uiteindelijke MER bevat tenminste:

- 1 een beschrijving van het project;
- 2 een beschrijving van redelijke alternatieven voor het project;
- 3 een beschrijving van de bestaande kwaliteit van het milieu en de mogelijke ontwikkelingen daarvan als het project niet wordt uitgevoerd (autonome ontwikkelingen). Het betreft milieu in de brede zin van het woord, van gezondheid tot aan natuur en landschap;

- 4 een beschrijving van de mogelijke aanzienlijke milieueffecten van het project, een vergelijking van de milieueffecten en een motivering van de keuze voor het voorkeursalternatief in het licht van de milieueffecten;
- 5 een beschrijving van de beoordelingsmethoden en de gebruikte informatie, leemten in kennis, inclusief een referentielijst voor de gebruikte bronnen;
- 6 een beschrijving van de kenmerken van het project en de voorgenomen maatregelen om alle beschreven aanzienlijke nadelige milieueffecten te vermijden, te voorkomen, te beperken en, als dat mogelijk is, te compenseren.
- 7 Bovendien, voor zover van toepassing, van voorgestelde monitoringsmaatregelen en procedures voor monitoring. Zowel voor de aanlegfase (realisatiefase) als de gebruiksfase, inclusief hoe effectief de maatregelen zijn.

Daarnaast is ook het beschikbaar stellen van een niet-technische, publieksvriendelijke samenvatting vereist.

### 5.3 Eén rapport in twee delen

Een mer gaat onder meer over het afwegen van alternatieven en het voorkomen van nadelige milieueffecten. Het MER bevat voor een groot deel de benodigde informatie voor de alternatievenafweging om te komen tot een voorkeursalternatief. Deze afweging vindt bij dijkverbetering in de verkenning plaats. Het MER bij het projectbesluit komt echter formeel pas in de planuitwerking in procedure.

Om het MER niet 'mosterd na de maaltijd' te laten zijn, wordt het MER in twee delen opgesteld:

- het MER deel 1 wordt opgesteld in de verkenning. Dit MER gaat in op de motivering van de selectie aan onderzochte alternatieven en de onderscheidende en significante effecten van de alternatieven. Het dient als onderbouwing voor het te kiezen voorkeursalternatief;
- het MER deel 2 gaat in op de milieueffecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief en de benodigde mitigerende maatregelen op het detailniveau van het projectbesluit. Het MER (deel 1 en 2) ligt ter inzage bij het (ontwerp-)projectbesluit.

#### Detailniveau MER deel 1

Op grond van de mer-regelgeving moeten in een MER alternatieven voor de dijkverbetering worden ontwikkeld en onderzocht. Daarbij zijn alleen alternatieven die daadwerkelijk kunnen worden gerealiseerd en die onderscheidend zijn in milieueffecten, kosten en draagvlak interessant. Het MER deel 1 bevat daarom de beoordeling van de kansrijke alternatieven.

#### Detailniveau MER deel 2

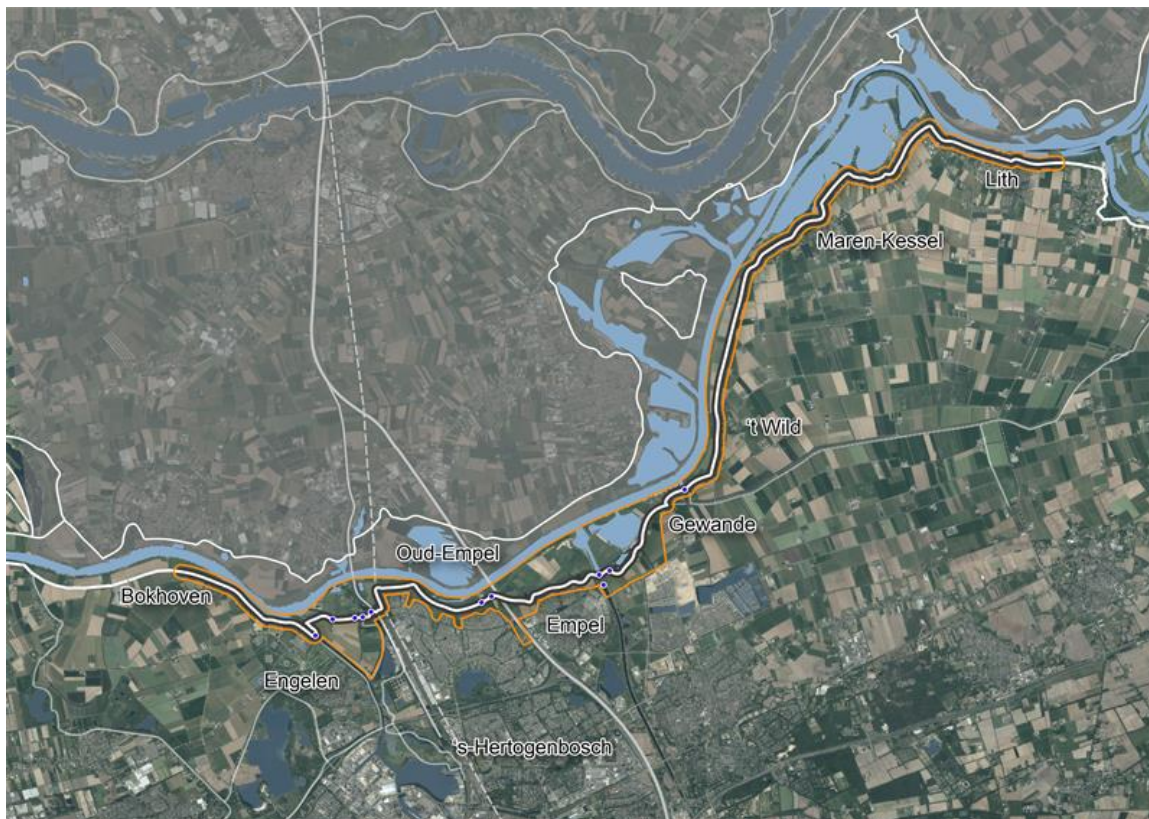
Het detailniveau van MER deel 2 is enigszins afhankelijk van wat de afweging was in MER deel 1. Uiteindelijk moet voor het projectbesluit duidelijk zijn wat de effecten zijn van het uitgewerkte voorkeursalternatief en welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

### 5.4 Project-, plan- en studiegebied

#### Projectgebied (MER deel 1)

Het projectgebied is het gebied waarin de maatregelen liggen van de kansrijke alternatieven die in MER deel 1 worden onderzocht. Afbeelding 5.1 geeft een indicatief ruimtebeslag van het projectgebied. MER deel 1 bevat een gedetailleerde overzichtskaart van het projectgebied.

Afbeelding 5.1 Projectgebied (oranje omkaderd)



### Plangebied (MER deel 2)

Het plangebied is het ingreepgebied zoals dit in het uiteindelijke projectbesluit en de eventuele hoofdvergunningen (zoals voor Flora- en fauna-activiteit of wateractiviteiten) wordt opgenomen. De verkenning kan ertoe leiden dat bepaalde gebieden uit het projectgebied worden losgemaakt en bijvoorbeeld binnen een ander project worden uitgewerkt.

### Studiegebied

De effecten van de voorgenomen activiteit kunnen verder reiken dan de grenzen van het plan- of projectgebied. Het MER deel 1 en 2 houden daar telkens rekening mee. Het studiegebied omvat dan ook het gebied waarbinnen alle relevante effecten vallen. Het studiegebied kan per milieuthema en -aspect verschillen, afhankelijk van het bereik van de effecten. De effectenstudies die voor het MER worden uitgevoerd, bakenen per aspect het studiegebied af. MER deel 2 scherpst dit aan voor het uit te werken voorkeursalternatief.

## 5.5 Referentiesituatie

### Wat is een referentiesituatie?

Het MER beoordeelt de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie. Dit is de situatie die ontstaat als geen dijkverbetering wordt uitgevoerd. Dit wordt ook wel de 'huidige situatie en autonome ontwikkeling' genoemd. De referentiesituatie omvat de geplande ruimtelijke ontwikkelingen en infrastructurele maatregelen waarvan het redelijk zeker is dat ze gerealiseerd worden. Dit zijn de ruimtelijke ontwikkelingen waarover al een bestuurlijk besluit is genomen of waarover de besluitvorming zo ver gevorderd is dat het aannemelijk is dat een plan of project doorgang vindt. Daarnaast bevat de referentiesituatie ook de trendmatige ontwikkelingen voor zover hier voldoende wetenschappelijke onderbouwing voor is (bijvoorbeeld over bevolkingsontwikkelingen of klimaatverandering). Het MER deel 1 en deel 2 bepalen ieder

voor zich welke autonome ontwikkelingen voldoende concreet zijn om te worden meegenomen in de referentiesituatie.

### Referentiejaar

Om de milieueffecten te kunnen beschouwen wordt het jaar 2034 aangehouden als referentiejaar voor de het projectbesluit. Dit is het moment dat de werkzaamheden van de aannemer zijn afgerond. Voor het beoordelen van de tijdelijke effecten wordt onderzoek gedaan naar de hele aanlegfase, in het bijzonder de periode waarin de meeste werkzaamheden en het meeste grondverzet zullen plaatsvinden.

### Raakvlakprojecten

Er kunnen ook projecten zijn die (nog) geen onderdeel zijn van de referentiesituatie, maar die wel een raakvlak hebben met de dijkverbetering en de gebiedsontwikkelingen. Bij de start van elk MER-deel wordt gekeken hoe met deze raakvlakprojecten wordt omgegaan.

## 5.6 Beoordelingskader mer

Zoals hoofdstuk 1 aangeeft, is de 'reikwijdte' in deze notitie het voornemen, welke alternatieven in het MER worden onderzocht en welke (milieu- en omgevings)thema's in beeld worden gebracht. Welke thema's worden uitgewerkt is in deze paragraaf 5.6 aangegeven. Paragraaf 5.7 beschrijft het 'detailniveau', de diepgang en methode van het onderzoek (kwalitatief of kwantitatief).

### Zinvolle effectbepaling

Het beoordelingskader in tabel 5.1 is gericht op de informatie die nodig is voor de besluitvorming over het voorkeursalternatief (MER deel 1). Ook is het gericht op de uitwerking van het voorkeursalternatief (MER deel 2) op het detailniveau van het (ruimtelijke) besluit en de vergunningen. De effectbepaling wordt daarom afgestemd op de te maken keuze:

- **zinvolle effectbepaling:** alleen de effecten die relevant zijn. Dit zijn effecten voor die aspecten die naar verwachting significant en/of duidelijk onderscheidend zijn tussen de alternatieven;
- **effecten zinvol bepalen:** per effect niet meer detail dan nodig. Het detailniveau geeft in de verkenning inzicht in de keuze tussen de alternatieven of in de planuitwerking welke (mitigerende) maatregelen noodzakelijk zijn.

Het detailniveau van MER fase 1 moet een keuze tussen de alternatieven mogelijk maken. Voor het MER deel 1 wordt met name kwalitatief onderzoek uitgevoerd op basis van expert judgement en beschikbare informatie. Er wordt gebruik gemaakt van vrij beschikbare bronnen en al uitgevoerde onderzoeken voor het project. Het MER deel 1 zal op basis van het voorkeursalternatief inzicht geven welke onderzoeken nodig zijn in de planuitwerking.

Het belangrijkste verschil met MER fase 1 is dat het MER deel 2 voor een aantal criteria kwantitatief en in meer detail beoordeelt. In deze fase is bijvoorbeeld met een grotere nauwkeurigheid aan te geven wat de uitvoering betekent voor het aantal hectare toe- of afname natuurgebied of landbouwgrond. En welke maatregelen mogelijk zijn om negatieve effecten verder te verminderen. Duidelijk moet zijn waar en welke mitigerende maatregelen genomen worden om effecten te verzachten of waar compensatie wordt uitgevoerd.

### Verschillen met afweegkader

Het beoordelingskader in het MER deel 1 en 2 is niet hetzelfde als het afweegkader voor de afweging van alternatieven dat in paragraaf 3.2.1 aan de orde kwam. De uitkomsten uit het beoordelingskader MER deel 1 vormen een deel van de inhoud van het afweegkader (voornamelijk het onderdeel 'vergunbaarheid'). Het afweegkader omvat naast vergunbaarheid (in brede zin) ook aspecten als doelbereik, maakbaarheid en betaalbaarheid. Deze afwegingsthema's worden niet ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld, wat wel het geval is voor de aspecten in het beoordelingskader van het MER deel 1 en 2.

In een enkel geval komt een aspect zowel in het afweegkader voor de afweging van alternatieven als in het beoordelingskader MER terug, bijvoorbeeld bij het aspect verkeer. De beoordeling op doelbereik via het afweegkader toetst in welke mate de alternatieven de hoofd- en nevendoelen halen. Het MER gaat voor dit aspect in op wat de effecten zijn, ook als een alternatief bijvoorbeeld niet voldoet aan het doelbereik.

### Aanleg- en gebruiksfase

Het MER gaat in op de directe en indirecte gevolgen van het ontwerp, het gebruik, en de effecten van de ingrepen in de aanlegfase. Het MER geeft aan of de ingrepen uit de aanleg- en gebruiksfase leiden tot tijdelijke of permanente gevolgen. Bovendien kijkt het MER naar de effecten van het project gecombineerd met de effecten van nabije andere projecten (cumulatieve effecten).

De beoordeling van de effecten in de gebruiksfase gaat over het verschil tussen de referentiesituatie en de eindsituatie. Door het ruimtebeslag van de dijkverbetering of de gebiedsontwikkelingen kan natuurgebied verdwijnen of moeten wellicht archeologische resten opgegraven. Het aangepaste gebruik van de waterkering leidt ook tot effecten, zoals door ander beheer van de dijk, of van ander verkeer op de dijk. Effecten door het ruimtebeslag en in de gebruiksfase zijn vaak langdurig of permanent van aard.

In de aanlegfase is er bijvoorbeeld extra drukte op de dijk van het werkverkeer of is een weg afgesloten. Dit kan effecten hebben op de verkeersveiligheid en de bereikbaarheid van woningen en bedrijven in de aanlegfase. Na het in gebruik nemen van de dijk zijn deze effecten verdwenen: ze zijn tijdelijk. De aanlegfase kan ook leiden tot permanente effecten. Bijvoorbeeld als na het opruimen van een werkweg een bepaalde Rode Lijsoort niet terugkeert op deze locatie.

De aanlegfase wordt met name in het MER deel 2 uitgewerkt. In deel 1 worden de effecten van de aanlegfase meegenomen als verwacht wordt dat de verschillende aanlegmethode van de alternatieven tot een onderscheidende effectbeoordeling leidt, of als er sprake is van mogelijke aanzienlijke negatieve effecten waarvoor nu al nagedacht moet worden over mitigatie of compensatie.

In een MER hoort ook aandacht te zijn voor de sloopfase. Voor een dijkverbetering is dit vaak niet relevant, omdat de sloopfase zo ver in de toekomst ligt, dat de effecten niet voorspeld kunnen worden. En omdat de sloopfase onderdeel is van een nieuwe dijkverbetering waar integraal naar de milieueffecten wordt gekeken. Mocht het zo zijn dat er wel duidelijk schadelijke effecten worden verwacht die verschillend zijn tussen de alternatieven, dan worden ook daar de effecten inzichtelijk van gemaakt. Bijvoorbeeld zou dit het geval kunnen zijn als nu al duidelijk is dat een damwand weer verwijderd moet worden.

### Niet mee te nemen aspecten in het MER

De thema's externe veiligheid, onontpofte oorlogsresten en de ligging van kabels- en leidingen zijn met name relevant voor een veilige aanlegmethode en een veilig uitvoeringsplan. In het ontwerp zal rekening gehouden worden met eventuele risico's. De veilige uitvoering wordt in het MER onderbouwd. De thema's maken geen onderdeel uit van het beoordelingskader.

### Overzicht beoordelingskader in het MER

Tabel 5.1 geeft het beoordelingskader voor de verkenning (MER deel 1) en de planuitwerking (MER deel 2). In de verkenning wordt voor elk thema bekeken welke fase (aanleg en gebruik) relevant is, in de planuitwerking worden beide fasen uitgewerkt als dat is aangegeven.

Tabel 5.1 Beoordelingskader verkenning ('deel 1') en planuitwerking ('deel2').

| Thema                        | Beoordelingscriteria, invloed op                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Fase              | Methode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| bodem                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- milieuhygiënische kwaliteit van (te verzetten) grond;</li> <li>- ernstige verontreinigingen en/of voormalige stortlocaties</li> </ul>                                                                                                                                                                                      | aanleg en gebruik | <ul style="list-style-type: none"> <li>- deel 1 en 2: kwalitatieve beoordeling op basis van bureaustudie</li> <li>- deel 2: waar mogelijk kwantitatieve beoordeling op basis van aanvullend veldonderzoek</li> </ul>                                                                                                                                                                                |
| water                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- grondwaterkwantiteit</li> <li>- grondwaterkwaliteit</li> <li>- oppervlaktewaterkwaliteit</li> <li>- oppervlaktewaterkwantiteit</li> </ul>                                                                                                                                                                                  | aanleg en gebruik | <ul style="list-style-type: none"> <li>- deel 1: waar mogelijk kwantitatieve beoordeling op basis van beschikbare gegevens (geohydrologisch- en grondwatermodel) en bureaustudie bodem</li> <li>- deel 2: idem</li> </ul>                                                                                                                                                                           |
| rivierkunde                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stroomvoerend vermogen van de rivier, opstuwning bij hoogwaterreferentie (HWR)</li> <li>- bergend vermogen van de rivier</li> <li>- stroombeeld vaargeul en uiterwaarden en dwarsstroming, sedimentatie en erosie</li> </ul>                                                                                               | aanleg en gebruik | <ul style="list-style-type: none"> <li>- deel 1 en deel 2: kwantitatieve beoordeling op basis van beschikbare gegevens (Rivierkundig Beoordelingskader)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |
| landschap en cultuurhistorie | <ul style="list-style-type: none"> <li>- landschapstype en -structuur en ruimtelijk-visuele kenmerken</li> <li>- aardkundige waarden</li> <li>- historisch-geografische structuren, ensembles en elementen</li> <li>- historische (steden)bouwkundige ensembles en elementen</li> <li>- archeologische (verwachtings)waarden</li> </ul>                             | gebruik           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- deel 1: kwalitatieve beoordeling op te beschrijven relevante inhoudelijke, fysieke, beleefde en waar relevant, verwachte kwaliteiten op basis van bureaustudie, waaronder bureaustudie archeologie en veldwerk Henriettewaard</li> <li>- deel 2: idem, voor archeologie wordt waar nodig aanvullend verkennend of karterend veldwerk uitgevoerd</li> </ul> |
| natuur                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden</li> <li>- NNB</li> <li>- KRW</li> <li>- beschermde en Rode Lijstsoorten</li> <li>- bomen en houtopstanden</li> </ul>                                                                                                                                                   | aanleg en gebruik | <ul style="list-style-type: none"> <li>- deel 1: grotendeels kwalitatieve beoordeling op basis van bureaustudie en indicatieve AERIUS-berekening</li> <li>- deel 2: waar mogelijk (semi-) kwantitatieve beoordeling op basis van aanvullend veldonderzoek en AERIUS-berekening</li> </ul>                                                                                                           |
| gebruiksfuncties             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- woonfunctie (woningen, woonkwaliteit)</li> <li>- agrarische en overige economische functies (aantal bedrijven, areaal, kwaliteit van de functie)</li> <li>- scheepsvaartfunctie</li> <li>- verkeersfunctie (bereikbaarheid en veiligheid)</li> <li>- recreatiefunctie (gebieden, routes, recreatieve kwaliteit)</li> </ul> | aanleg en gebruik | <ul style="list-style-type: none"> <li>- deel 1: waar mogelijk kwantitatieve beoordeling op basis van beschikbare gegevens</li> <li>- deel 2: idem</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |
| duurzaamheid                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- klimaatimpact (CO<sub>2</sub> en MKI)</li> <li>- circulair materiaalgebruik (waaronder grondverzet en aandeel lokaal grondgebruik)</li> </ul>                                                                                                                                                                              | aanleg en gebruik | <ul style="list-style-type: none"> <li>- deel 1: waar mogelijk kwantitatieve beoordeling op basis van beschikbare gegevens</li> <li>- deel 2: idem</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |

## 5.7 Toelichting thema's beoordelingskader

### Bodemkwaliteit

Afhankelijk van het alternatief kunnen diverse ingrepen in de bodem plaatsvinden; het afgraven van aanwezige grond, het plaatsen van constructies in de grond of het aanbrengen van nieuwe grond om de dijk te verhogen of te verbeteren. Aanwezigheid van eventuele bodemverontreiniging in de bodem, grondwater of waterbodem leidt tot negatieve (gezondheids-)effecten voor mens en milieu. Bovendien brengt het beperkingen met zich mee voor toekomstig gebruik. Het verwijderen, ook wel saneren genoemd, van aanwezige sterke verontreinigingen draagt positief bij aan de bodemkwaliteit in een gebied. Het verslechteren van de huidige bodemkwaliteit is wettelijk niet toegestaan. Om onnodige kosten te voorkomen, wordt pas in de planuitwerking aanvullend veldonderzoek gedaan, als het ruimtebeslag voldoende vast staat.

### Water

Het aanleggen van diepe constructies of het verleggen van een dijk (met verlegging dijksloten) heeft effect op het grondwatersysteem. Voor de alternatieven wordt een geohydrologische en grondwatermodelstudie uitgevoerd. Ingegaan wordt op de wijzigingen van grondwaterstanden en stijghoogten (verdroging, zetting, wateroverlast en toename kwel) bij normaal en hoogwater. Eventuele invloed op de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater wordt op basis van expertkennis bepaald. Daarnaast wordt gekeken naar de veranderingen van de functionaliteit van het hoofdwatersysteem (leggerwaterlopen). Dit gaat over de aan- en afvoer van oppervlaktewater.

### Rivierkunde

Buitenwaarts verbetering en verleggen van de dijk heeft invloed op het rivierbeheer en de waterstanden. De alternatieven met deze ingrepen worden daarom getoetst aan de relevante criteria van het Rivierkundig Beoordelingskader (RWS, 2023). Het MER gaat in op de eventueel benodigde compensatie van opstuwende effecten. Ook wordt gekeken naar de benodigde inspanning voor het vegetatiebeheer buitendijks.

### Landschap en cultuurhistorie

Door de ingrepen van de dijkverbetering en de gebiedsontwikkelingen kan de beleving van het landschap veranderen. De dijkstructuur kan aangepast worden, maar ook de openheid en beslotenheid. Deze effecten worden kwalitatief beoordeeld. Ook de effecten op het aardkundige waarden zoals wielen, oude strangen en breuken van het Peelrandbreuksysteem (zoals bij Kessel en 't Wild) worden hier beoordeeld op basis van openbare gegevens en expert judgement.

Door het aanpassen van de dijk kunnen de historische structuren, patronen en elementen verstoord of zelfs vernietigd raken. Voor het thema cultuurhistorie wordt ingegaan op historische geografie (zoals de dijkstructuur, kavelpatronen, groenstructuren en -elementen), historische (steden)bouwkunde (het bebouwingslint en monumenten) en archeologie. De effecten van de alternatieven worden kwalitatief beoordeeld, hierbij wordt gebruik gemaakt van bestaande literatuur en het al uitgevoerde archeologische (bureau)onderzoek. Voor het voorkeursalternatief wordt, waar relevant, aanvullend archeologisch veldonderzoek uitgevoerd.

### Natuur

Het MER gaat in op de kansen en bedreigingen voor de beschermde gebieden. De habitattypen en soorten met instandhoudingsdoelstellingen in Natura 2000-gebieden en de ecologische waarden en kenmerken van de natuurbeheertypen en ambitietypen van Natuurnetwerk Brabant en ganzenrustgebieden spelen hierbij een rol. Hiervoor worden effecttypen als vernietiging, verstoring, verzuring/vermesting, vernatting/verdroging, versnippering en overstromingsdynamiek uitgewerkt. Dit kan zijn van de dijkverbetering, de opgaven voor meerwaarde, maar ook bijvoorbeeld veroorzaakt door werkverkeer of verkeer op omrijdroutes. In de planuitwerkingsfase wordt voor het voorkeursalternatief mogelijk een passende beoordeling opgesteld als significante effecten op Natura 2000-gebied(en) niet op voorhand worden uitgesloten.

Ook worden de effecten op de natuurdoelen voor oppervlaktewaterlichamen of grondwaterlichamen van de KRW beschreven. Het gaat dan onder meer over de Beneden Maas (of Getijdenmaas) tussen Lith en Bokhoven, maar ook over de Hertogswetering en Dieze.

Daarnaast beïnvloeden de alternatieven mogelijk beschermde en Rode Lijstsoorten. In het MER worden de effecten van vernietiging en verstoring en aantasting functionaliteit van het leefgebied en instandhouding van de beschermde soort inzichtelijk gemaakt. Voor Rode Lijstsoorten wordt gekeken naar de mogelijke vernietiging van leefgebied. Het MER geeft voor de relevante houtopstanden aan hoeveel hectare vernietigd wordt en waar kansen zijn voor herplant.

In de verkenning wordt voornamelijk van bestaande gegevens uitgegaan. In de planuitwerking wordt, waar relevant, gedetailleerd veldonderzoek uitgevoerd.

### Gebruiksfuncties

Door ruimtebeslag en hinder kan de woonfunctie langs de dijk veranderen. In het MER wordt bekeken of er sprake is van ruimtebeslag op tuinen, op de veranderingen voor het gebruik van de bewoners (door veranderde regels in de legger), of bijvoorbeeld veranderingen doordat het huis dichterbij een weg komt te liggen. Daarnaast wordt op basis van algemene afstandscontouren geschat hoeveel adressen beïnvloed kunnen worden door trillinghinder, mogelijke schade aan huizen, geluidshinder, luchtkwaliteit of andere hinderaspecten indien relevant (afhankelijk van het type maatregel). Als het nodig is, wordt hiervoor (in de planuitwerking) aanvullend (model)onderzoek uitgevoerd.

Ook voor landbouw en overige economische functies en recreatie wordt de invloed onderzocht, zowel aantal (areaal, aantal verbindingen/elementen) als de kwaliteit van de functie. Voor de verkeersfunctie wordt, waar relevant, ingegaan op verkeersintensiteit, bereikbaarheid woonkernen en panden, bereikbaarheid hulpdiensten, parkeervoorzieningen, oversteekbaarheid, conflicten en ongevallen. Secundaire effecten van veranderingen in de grond- en oppervlaktewaterstanden worden eveneens beschouwd bij de verschillende gebruiksfuncties.

(Beroeps)vaart kan beïnvloed worden door bepaalde inrichtingskeuzes voor de rivier en andere maatregelen die op de vaarweg invloed hebben. Naast de dwarsstroming, zoals wordt onderzocht bij het thema rivierkunde, kunnen er andere effecten optreden zoals effecten op bevaarbaarheid, zichtlijnen en communicatieapparatuur.

### Duurzaamheid

Binnen het project wordt gestreefd naar het realiseren van een CO<sub>2</sub>-neutraal en circulair ontwerp. Dit sluit aan bij de bredere ambities van de betrokken overheden onder de vlag van 'Duurzaam GWW'. Een belangrijke maatregel is het gebruik van lokaal gewonnen klei voor de dijkverbetering. Dit beperkt de transportbewegingen en daarmee de CO<sub>2</sub>-uitstoot aanzienlijk. Ook wordt het gebruik van staal waar mogelijk beperkt.

Wanneer desondanks CO<sub>2</sub>-uitstoot optreedt, wordt gekeken naar mogelijkheden om deze lokaal te compenseren, bijvoorbeeld door CO<sub>2</sub>-bindende maatregelen. Daarnaast wordt onderzocht of elektrische machines kunnen worden ingezet en hoe aansluiting op lokaal opgewekte duurzame energie mogelijk is. Per alternatief wordt de grondbalans beoordeeld, door inzichtelijk te maken wat de totale opgave van grondverzet, ontgraving en toepassing is. Het MER gaat eveneens in op de effecten in de gebruiksfase (beheer en onderhoud).

## 5.8 Beoordeling

Het MER deel 1 en 2 maken de effecten van alternatieven en het voorkeursalternatief inzichtelijk door deze te vergelijken met de referentiesituatie. Het MER betreft hierbij zowel positieve als negatieve effecten. Deze vergelijking vindt plaats op basis van een +/- score. Hiervoor wordt de volgende beoordelingsschaal gehanteerd. Het MER werkt de beoordelingsschalen per criterium uit.

Tabel 5.2 Beoordelingsschaal

| Kwalitatieve score | Betekenis                                                                                              | Voorbeeld                                                                 |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| --                 | - groot negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (risico voor haalbaarheid van het plan) | - Instandhouding monument in gevaar                                       |
| -                  | - negatieve effect ten opzichte van de referentiesituatie                                              | - verstoring beleving van een monument                                    |
| 0                  | - geen effect ten opzichte van de referentiesituatie                                                   | - geen effect                                                             |
| +                  | - positief effect ten opzichte van de referentiesituatie                                               | - verbetering beleving van een monument, bijvoorbeeld door betere toegang |
| ++                 | - groot positief effect ten opzichte van de referentiesituatie                                         | - fysiek herstel van monument                                             |

## DE PROCEDURES

Dit hoofdstuk bevat de achtergrond en vereisten van de wettelijke procedures.

### 6.1 Toelichting procedure mer

Hoofdstuk 1 stipte al kort aan dat voor een project dat grote impact kan hebben op de omgeving, zoals een dijkverbetering, beoordeeld moet worden of mer-procedure moet worden doorlopen. Het op te stellen MER brengt de gevolgen van het project voor het milieu in beeld. Het MER biedt milieu-informatie bij een publiekrechtelijk besluit. Over de besluitvorming voor dit project en de procedure die daarvoor doorlopen wordt, volgt in dit hoofdstuk meer toelichting.

#### Projectbesluit en hoofdvergunningen

Deze paragraaf gaat ervan uit dat het waterschap een projectbesluit vaststelt voor de dijkverbetering Lith-Bokhoven. Het projectbesluit wordt in de praktijk ook wel het moederbesluit genoemd en de procedure voor het projectbesluit de moederprocedure.

Het projectbesluit is een instrument om ingewikkelde projecten met een publiek belang mogelijk te maken. Voor sommige projecten is een projectbesluit verplicht. Dit is ook het geval bij de dijkverbetering Lith-Bokhoven. Het gaat namelijk om een verbetering van een primaire waterkering in beheer bij het waterschap. Het projectbesluit heeft alleen betrekking op de taken van het waterschap.

Het college van Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant moet het projectbesluit van het waterschap goedkeuren. Dit goedkeuringsbesluit is het mer-(beoordelings)plichtige besluit. Het college van GS is daarmee het verantwoordelijke bevoegd gezag voor de mer-procedure.

Naast het projectbesluit voor de dijkverbetering zijn er ook vergunningen nodig, bijvoorbeeld een omgevingsvergunning voor Natura 2000- of flora- en fauna-activiteiten. Deze vergunningen die samenhangen met de dijkverbetering, zijn de hoofdvergunningen die het waterschap in de fase van de planuitwerking aanvraagt.

#### Latere duidelijkheid besluitvorming samenhangende ontwikkelingen

Het dijkverbeteringsproject wordt integraal aangepakt. Dit betekent dat – naast besluiten voor de dijkverbetering – mogelijk ook besluiten nodig zijn voor ontwikkelingen die in synergie met de dijkverbetering gerealiseerd kunnen worden. Duidelijkheid over welke besluiten nog meer nodig zijn, volgt aan het einde van de verkenningsfase uit de keuze voor het voorkeursalternatief en de vergunningenstrategie. Dan wordt ook het tijdpad, de bijbehorende procedure en het bevoegd gezag voor deze besluitvorming duidelijk.

#### Coördinatieregeling

Bij sommige besluiten, zoals ook het projectbesluit van het waterschap, is een gecoördineerde besluitvorming verplicht. Hierbij hebben de samenhangende besluiten (projectbesluit en hoofdvergunningen) zoveel als mogelijk dezelfde voorbereiding, totstandkoming en rechtsbescherming (beroep). De procedurestappen voor de verschillende besluiten vinden dan gelijktijdig plaats.

Er is bij coördinatie van besluitvorming altijd één coördinerend bestuursorgaan. Dat is het bestuursorgaan dat de samenhangende besluitvorming organiseert. Dit bestuursorgaan zorgt voor een doelmatige en samenhangende besluitvorming. In het geval van dit projectbesluit is dat het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant.

### **Projectmilieueffectrapportage**

In bijlage V van het Omgevingsbesluit staan projecten opgenomen waarvoor een mer-(beoordelings)plicht geldt. De dijkverbetering voldoet aan de omschrijving van het projecttype 'werken voor kanalisering en werken ter beperking van overstromingen' (K4) waarvoor goedkeuring van Gedeputeerde Staten nodig is. Bij dergelijke projecten is er nooit een directe project-mer-plicht, maar een project-mer-beoordelingsplicht. Zoals hoofdstuk 1 aangeeft, is in dit project afgezien van het opstellen van een mer-beoordeling en is gekozen voor het direct doorlopen van de mer-procedure. Daarmee gelden vanaf nu de vereisten van de project-mer.

## **6.2 Welke rollen zijn er?**

Bij het project dijkverbetering Lith-Bokhoven zijn veel verschillende partijen betrokken. Deze paragraaf geeft aan wie welke rol heeft.

### **Initiatiefnemer**

Voor de dijkverbetering en de mer-procedure treedt Waterschap Aa en Maas op als initiatiefnemer. Het waterschap is als initiatiefnemer verantwoordelijk voor het opstellen van het milieueffectrapport en moet de hier voor nodige onderzoeken laten uitvoeren. Het waterschap zal ook de dijkverbetering uitvoeren.

### **Samenwerkingspartners**

Waterschap Aa en Maas werkt voor de gebiedsontwikkelingen onder andere samen met de volgende overheden/regionale organisaties:

- Gemeente Den Bosch (stuurgroep);
- Gemeente Oss (stuurgroep);
- Provincie Noord-Brabant (stuurgroep);
- Rijkswaterstaat;
- Landelijk Hoogwaterbeschermingsprogramma;
- Natuurmonumenten;
- ZLTO (Zuidelijke Land- en Tuinbouworganisatie).

### **Bevoegd gezag**

Het bevoegd gezag is de overheidsinstantie die besluit over het voornemen van de initiatiefnemer. Er zijn voor dit project meerdere bevoegde bestuursorganen. Voor het projectbesluit zijn dit Waterschap Aa en Maas (vaststellen) en het college van GS van de provincie Noord-Brabant (goedkeuren). Dit goedkeuringsbesluit is het besluit waar de mer aan gekoppeld is. De provincie is daarom ook het bevoegde gezag voor de mer. Dit betekent dat de provincie verantwoordelijk is voor de procedurele stappen van de mer-procedure, dus voor de kennisgeving, raadpleging van adviseurs, de terinzagelegging, de kwaliteitsbeoordeling en besluitvorming. De provincie is ook coördinerend bevoegd gezag voor veel van de andere besluiten die worden genomen voor de dijkverbetering.

### **Commissie voor de milieueffectrapportage**

Het bevoegd gezag kan bij haar besluiten advies vragen aan de landelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer). Deze onafhankelijke commissie bestaat uit deskundigen op milieugebied. Voor iedere milieueffectrapportage wordt uit de commissie een werkgroep samengesteld. Deze werkgroep informeert het bevoegd gezag over de juistheid en volledigheid van de ingediende stukken. Voor dit project wordt Commissie mer gevraagd om een advies over deze NRD en bij de terinzagelegging van het MER (deel 1 en deel 2) met het ontwerp-projectbesluit. In alle stappen is dit voor de dijkverbetering een vrijwillige stap.

### Wettelijke adviseurs en overige betrokken bestuurlijke organen

Voor het project wordt in verschillende stappen advies gevraagd aan bestuursorganen. De wettelijke adviseurs bij een advies reikwijdte en detailniveau en bij de terinzagelegging van het MER zijn:

- de minister van Infrastructuur en Waterstaat (in de praktijk de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, RVO);
- de minister van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (RVO);
- de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, RCE).

De Commissie mer is formeel ook een wettelijke adviseur, maar het is niet altijd verplicht deze te betrekken.

De overige bestuurlijke organen die moeten worden geraadpleegd, zijn de partijen die volgens een wettelijk voorschrift adviseren over het project. Dit zijn in ieder geval de twee gemeenten, Oss en 's-Hertogenbosch. De provincie is al betrokken als bevoegd gezag en het waterschap is al initiatiefnemer. Daarnaast is ook BrabantAdvies in de gelegenheid om advies uit te brengen.

De wettelijke adviseurs en overige betrokken bestuursorganen krijgen gelegenheid formeel advies te geven bij de terinzagelegging van deze NRD en bij de terinzagelegging van het MER (deel 1 en deel 2) met het ontwerp-projectbesluit. Ook wordt informeel advies gevraagd bij de besluitvorming over het voorkeursalternatief.

### Insprekers

De Omgevingswet geeft voor het projectbesluit en de mer-procedure aan dat eenieder recht heeft op inspraak tijdens de terinzagelegging van het ontwerp-projectbesluit. Degenen die van dit recht gebruik maken zijn de insprekers. Het bevoegd gezag informeert eenieder tijdig via de gebruikelijke openbare communicatiekanalen wanneer en op welke wijze de inspraakmogelijkheden zich voordoen.

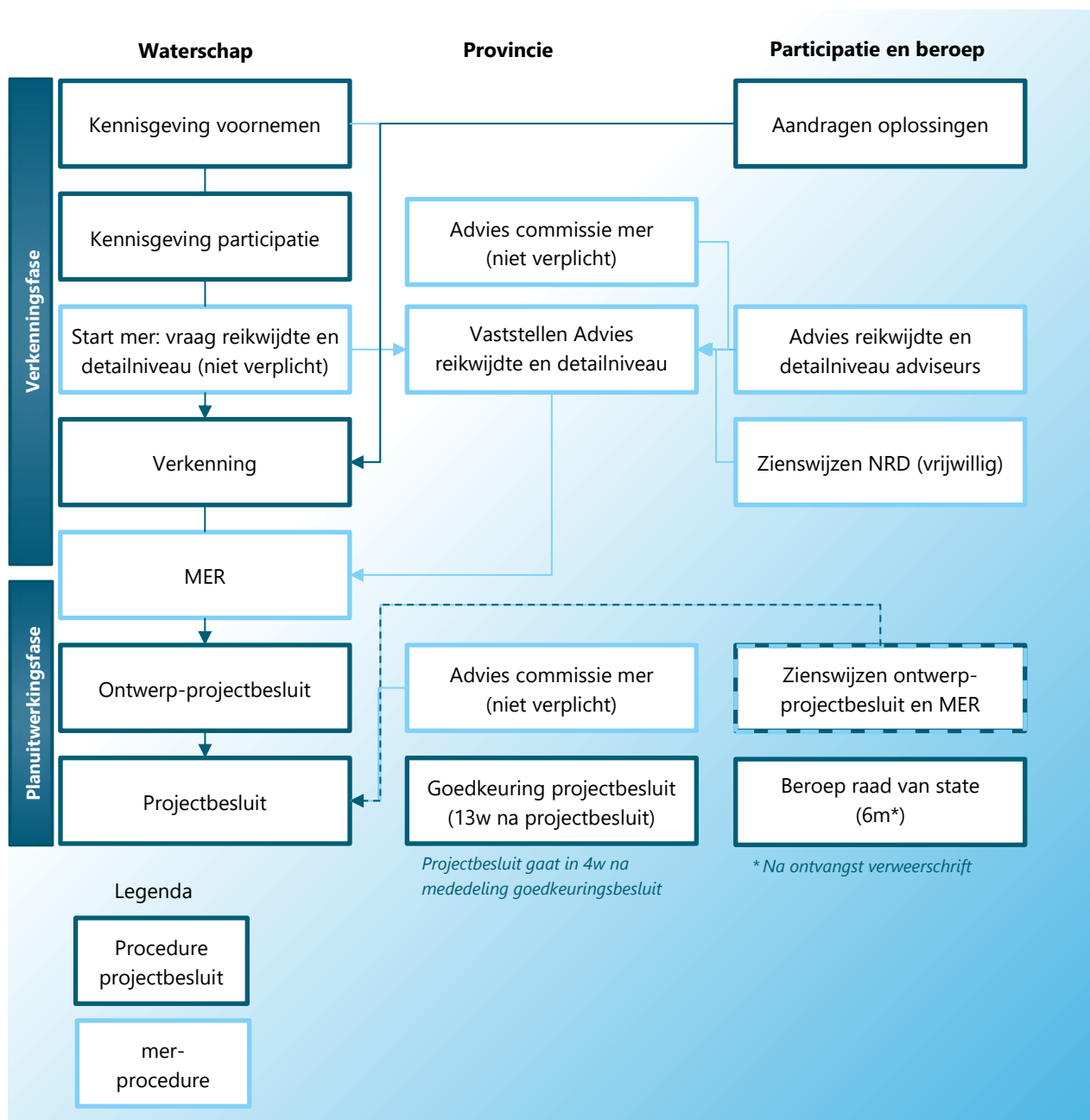
In ieder geval is er formeel recht op inspraak bij de terinzagelegging van het MER (het geheel bestaande uit delen 1 en 2) als deze samen met het ontwerp-projectbesluit ter inzage gaat. Deze NRD wordt informeel ter inzage gelegd.

Waterschap Aa en Maas streeft naar een open proces en geeft daarom naast de inspraakmomenten die gelden voor de formele procedure, ook graag informeel gelegenheid om mee te denken over het project. Dit gebeurt via onder andere informatiebijeenkomsten en werkplaatsen in het gebied. Paragraaf 3.3 benoemt deze.

## 6.3 Procedure projectbesluit en mer

Deze paragraaf geeft een toelichting op de procedure voor het projectbesluit en de mer. Afbeelding 6.1 toont een schema van de procedure van het projectbesluit en de mer.

Afbeelding 6.1 Procedure mer en projectbesluit



#### Mededeling voornemen en participatie

Waterschap Aa en Maas heeft op 2 april 2024, bij de start van de verkenning, een [openbare mededeling](#) gedaan dat de verkenning van de dijkverbetering Lith-Bokhoven is gestart. Uit de kennisgeving blijkt dat het waterschap geen voorkeursbeslissing neemt aan het einde van de verkenning. Het waterschap vroeg het publiek om voor 21 mei 2024 omgevingsinformatie en mogelijk oplossingen in te dienen. Ook maakte het waterschap duidelijk hoe het participatieproces zal plaatsvinden, met wie en wanneer. Er zijn geen zienswijzen binnengekomen.

#### Raadpleging Reikwijdte en Detailniveau

Deze stap is een vrijwillig onderdeel van de mer-procedure. Als het waterschap de provincie advies vraagt over reikwijdte en detailniveau van het milieu-onderzoek, dan vormt dit de start van de mer-procedure. De (vormvrije) NRD is bedoeld om betrokkenen vooraf te informeren en raadplegen over gewenste inhoud en diepgang van het MER. De provincie vraagt formeel de wettelijke adviseurs om advies. De inzet

van de commissie mer is vrijwillig. Ook legt de provincie in dit project vrijwillig de NRD ter inzage. Met de verkregen informatie stelt de provincie formeel het Advies Reikwijdte en Detailniveau vast.

#### **Verkenning**

In de verkenning verzamelt het waterschap de nodige kennis en inzichten over:

- de aard van de opgave;
- de voor de fysieke leefomgeving relevante ontwikkelingen; en
- de mogelijke oplossingen voor die opgave.

Als onderdeel van deze kennisvergaring wordt ook het MER deel 1 opgesteld. Omdat er geen formele voorkeursbeslissing wordt genomen, gelden er vanuit de Omgevingswet geen verdere eisen aan de verkenning.

#### **Ontwerp- projectbesluit**

In de planuitwerking werkt het waterschap het ontwerp-projectbesluit uit. Het bestuur stelt het ontwerp-projectbesluit vast. Gedeputeerde Staten van de provincie leggen het ontwerp en het MER ter inzage.

Het (ontwerp)projectbesluit voor de dijkverbetering Lith-Bokhoven bevat, vanuit een integrale afweging van de betrokken feiten en belangen, alle voor de fysieke leefomgeving relevante bepalingen en maatregelen die noodzakelijk zijn voor het realiseren van het project.

Het MER geeft de beschrijving van het voorgenomen project, en de beschrijving van de redelijke alternatieven voor het project. Alle (ook in de verkenning) onderzochte alternatieven worden beschreven in het milieueffectrapport. Voor de dijkverbetering wordt dit mogelijk gemaakt door in de verkenning een MER deel 1 op te stellen.

#### **Terinzage- legging en advies Commissie mer**

De uniforme openbare voorbereidingsprocedure is van toepassing op mer-plichtige projecten en de daarvoor benodigde besluiten. Dat betekent dat de provincie het ontwerp van het projectbesluit zes weken ter inzage legt. De provincie doet dit met een openbare mededeling en verwijst expliciet naar het opgestelde en ter inzage liggende MER. Er mogen ook zienswijzen op het MER worden ingebracht.

Het uitgangspunt is dat het bevoegd gezag verantwoordelijk is voor de kwaliteit van het besluit en daarmee ook voor de kwaliteit van het MER. Het bevoegd gezag kan daarvoor, vrijwillig, de Commissie mer in vragen advies uit te brengen over het MER tijdens de terinzagelegging van het ontwerp.

#### **Vaststellen projectbesluit en goedkeuring projectbesluit**

Na het beantwoorden van de zienswijzen en eventuele aanpassingen van het projectbesluit, stelt het dagelijks bestuur van het waterschap het definitieve projectbesluit vast. In principe wordt het projectbesluit maximaal 12 weken na de start van de terinzagelegging vastgesteld. Uiterlijk 13 weken later komt het goedkeuringsbesluit van Gedeputeerde Staten. Gedeputeerde Staten kan alleen goedkeuring onthouden wegens strijd met het recht. Bijvoorbeeld moet worden voldaan aan een evenwichtige toedeling van functies aan locaties. Gedeputeerde Staten beoordelen ook of het waterschap heeft voldaan aan de wettelijke opdrachten die de Omgevingswet over de zorg voor de fysieke leefomgeving stelt.

De provincie mag het projectbesluit niet goedkeuren zonder MER en houdt rekening met alle gevolgen die het project voor het milieu kan hebben. De provincie kan vanuit de mer-wetgeving in de Omgevingswet aan een besluit voorwaarden, voorschriften en beperkingen verbinden.

#### **Beroep**

Het projectbesluit en het goedkeuringsbesluit staan open voor beroep.

## REFERENTIES

- HWBP, 2018. Dijkversterkingen langs de grote rivieren - Redeneerlijn buitendijks (rivierwaarts) versterken
- Redeneerlijn buitenwaarts versterken (HWBP, 2018).
- Royal HaskoningDHV, Witteveen+Bos, Robbert de Koning Landschapsarchitect BNT, Waterschap Aa en Maas, 2024. Ruimtelijk Kwaliteitskader dijkverbetering Lith-Bokhoven.
- Royal HaskoningDHV, Witteveen+Bos, Waterschap Aa en Maas, 2025. Nota Mogelijke alternatieven dijkverbetering Lith-Bokhoven.
- RWS, 2023. Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren.
- RWS-Ontwerpt, Defacto Stedenbouw, H+N+S landschapsarchitecten, RWS in het Deltaprogramma, Programmadirectie Hoogwaterbeschermingsprogramma, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, 2020. Integrale scopebepaling waterveiligheidsopgaven Integrale scopebepaling waterveiligheidsopgaven.

# Bijlage

## BIJLAGE: BEGRIPPENLIJST

Tabel I.1 Begrippenlijst

| Term                      | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| aardkundige waarden       | aardkundige waarden zijn die onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied                                                                                                             |
| ambitietype               | Het Natuurbeheerplan van de provincie Noord-Brabant bepaalt de ambitie van het natuurnetwerk via ambitietypen                                                                                                                              |
| AERIUS-model              | dit model berekent aanvullende hoeveelheid stikstofdepositie die jaarlijks op een hexagoon (hectare) terechtkomt                                                                                                                           |
| afschuiven                | verplaatsen van een deel van een grondlichaam of bekleding                                                                                                                                                                                 |
| archeologie               | de wetenschap die niet-geschreven overblijfselen van menselijke samenlevingen uit het verleden bestudeert                                                                                                                                  |
| autonome ontwikkeling     | zie huidige situatie                                                                                                                                                                                                                       |
| beleefde kwaliteit        | deze kwaliteit weerspiegelt in hoeverre men aan een gebied of aan een object iets kan beleven. Het gaat dan om 'zichtbaarheid/herkenbaarheid', alsook om 'herinnerbaarheid'                                                                |
| belevingswaarde           | beleving is de wijze waarop iemand iets ervaart. Belevingswaarde omvat diversiteit, identiteit en schoonheid. Beleefde kwaliteit is een kwaliteit van landschappelijke en cultuurhistorische elementen                                     |
| benedenstrooms            | deel van de rivier waar het water heen stroomt, stroomafwaarts                                                                                                                                                                             |
| beschermingsniveau        | zie veiligheidsnorm                                                                                                                                                                                                                        |
| beschermingszone          | aan een waterstaatswerk grenzende zone die als zodanig in de legger is aangegeven, waarin ter bescherming van dat werk voorschriften en beperkingen kunnen gelden                                                                          |
| bevoegd gezag             | het bestuursorgaan dat in een bepaalde zaak of procedure gerechtigd is over die zaak of procedure besluiten te nemen of beschikkingen af te geven                                                                                          |
| bezwijken                 | het optreden van verlies van inwendig evenwicht (bijvoorbeeld afschuiven) en/of het optreden van verlies van samenhang in materiaal (bijvoorbeeld het verweken) en/of het optreden van ontoelaatbaar grote vervormingen van de waterkering |
| binnendijks               | aan de kant van het land of het binnenwater                                                                                                                                                                                                |
| binnentalud               | het schuine aflopende deel aan de landzijde van de dijk                                                                                                                                                                                    |
| biotoop                   | natuurlijke omgeving waarin een plant of dier kan leven en zich kan voortplanten                                                                                                                                                           |
| bouwgrens                 | een grens die als zodanig op de legger is aangegeven en die een gebied afbakent waarbinnen ter bescherming van een waterstaatswerk een bouwverbod geldt                                                                                    |
| bovenstrooms              | tegen de richting van de stroom in, stroomopwaarts                                                                                                                                                                                         |
| buitendijks               | aan de kerende zijde van de waterkering. Dat wil zeggen: de zijde waar ook het water (rivier of zee) staat                                                                                                                                 |
| buitentalud               | het schuine aflopende deel aan de kerende zijde van de dijk                                                                                                                                                                                |
| buitenwaartse verbetering | dijkversterkende maatregelen aan de rivierzijde van de dijk                                                                                                                                                                                |

| Term                                                     | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| circulair                                                | in een circulaire economie bestaat geen afval. Het basisprincipe is dat kringlopen gesloten worden, zo min mogelijk (primaire) grondstoffen worden gebruikt, grondstoffen hoogwaardig worden hergebruikt, grondstoffen zoveel mogelijk afkomstig zijn van natuurlijke en hernieuwbare bronnen en het ontstaan van afval en schadelijke emissies wordt beperkt. Het gaat om de aanleg, het gebruik en de sloopfase |
| CO <sub>2</sub> -eq.                                     | CO <sub>2</sub> -equivalenten, betreft alle emissies die van invloed zijn op klimaatverandering omgerekend naar hun equivalente effect in kg CO <sub>2</sub> (koolstofdioxide)                                                                                                                                                                                                                                    |
| commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer) | onafhankelijke commissie die adviseert over de inhoud en kwaliteit van de informatie in milieueffectrapporten                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| compensatie                                              | het creëren van nieuwe waarden die vergelijkbaar zijn met verloren gegane waarden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| constructie                                              | damwand of andere maatregel ter verbetering van stabiliteit van de dijk of ter voorkoming van piping                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| cultuurhistorie                                          | de wetenschap die zich bezighoudt met de ontstaansgeschiedenis van het landschap, bestaande uit de aspecten historische geografie, historische (steden)bouwkunde en archeologie                                                                                                                                                                                                                                   |
| cumulatieve effecten                                     | samengenomen effecten van verschillende activiteiten op het milieu, waarbij het effect van een enkele activiteit niet schadelijk hoeft te zijn, maar het gezamenlijk effect van de activiteiten mogelijk wel                                                                                                                                                                                                      |
| damwand                                                  | een damwand is een verticale grond- en/of waterkerende constructie, die bestaat uit een rij losse, de grond in gedreven wandelementen (planken of panelen) die met een grond-dichte en in sommige gevallen ook waterdichte messing-en-groefverbinding (genoemd 'slot' bij stalen damwanden) met elkaar zijn verbonden                                                                                             |
| deelgebied                                               | bij de Grebbedijk is sprake van vier deelgebieden, de stedelijke dijk, de Nudedijk, de landelijke dijk en de dijk door het Hoornwerk                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| depositie                                                | de hoeveelheid van een stof die neerslaat per tijdseenheid en per oppervlakte-eenheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| dijk                                                     | een waterkerend grondlichaam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| dijkbekleding                                            | de afdekking van de kern van de dijk ter bescherming tegen golfaanvallen en langsstromend water. Denk hierbij aan een kleilaag met gras, asfalt of steenzettingen                                                                                                                                                                                                                                                 |
| dijklichaam                                              | het grondlichaam inclusief constructies dat het achterland beschermd tegen buitenwater                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| dijkpaal                                                 | elke 100 m van de dijk staat er een dijkpaal die gebruikt wordt als referentiepunt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| dijktraject                                              | gedeelte van een primaire waterkering dat afzonderlijk genormeerd is. Het dijktraject loopt van de Wageningse Berg tot de Grebbeberg                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| deelgebied                                               | een deel van een het dijktraject met uniforme landschappelijke typering, binnen het dijktraject is er sprake van 14 deelgebieden                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| dijkverbetering                                          | maatregelen om de dijk te verbeteren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| diversiteit                                              | mate van verscheidenheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| dwarsstroming                                            | een stroming ongeveer haaks op het vaarwater of de te varen koers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| emissie                                                  | de uitstoot of uitwerp van stoffen naar lucht en water door bepaalde bronnen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| externe veiligheid                                       | veiligheidsdomein gericht op de risico's voor mens en milieu bij gebruik, opslag en vervoer van gevaarlijke stoffen                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| faalkans                                                 | kans op overschrijden van de uiterste grenstoestand van een waterkering of een onderdeel daarvan. De uiterste grenstoestand wordt vastgelegd door een faaldefinitie                                                                                                                                                                                                                                               |
| faalmechanisme                                           | de opeenvolging van gebeurtenissen die leidt tot falen. De aspecten waarop de dijk niet voldoet aan de normen voor waterveiligheid                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| falen                                                    | falen van een technisch systeem of onderdeel ervan houdt in dat het zich bevindt in een toestand waarbij een of meer functies daadwerkelijk niet meer (kunnen) worden vervuld. In de beoordeling van de veiligheid van de primaire waterkeringen is dat de waterkerende functie                                                                                                                                   |
| fauna                                                    | dieren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Term                                      | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| flora                                     | planten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| fysieke kwaliteit                         | dit betreft de fysieke conditie van een gebied of object. Bepalend daarvoor zijn hoe 'gaaf' het gebied of object is, en of het al dan niet goed en duurzaam 'geconserveerd' is                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NNB                                       | natuurnetwerk Brabant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| GWW                                       | Grond-, Weg- en Waterbouw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| GS                                        | Gedeputeerde Staten, het college van Gedeputeerde Staten vormt het dagelijks bestuur van een provincie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| grondwater                                | water dat vrij onder het aardoppervlak voorkomt, met de daarin aanwezige stoffen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| habitat                                   | leefgebied van een organisme of een levensgemeenschap                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| habitatrichtlijn                          | Europese maatregel ter bescherming van (half-)natuurlijke landschappen en soorten van Europees belang. Deze is opgenomen in de Omgevingswet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| habitattype                               | een bepaald type ecosysteem op het land of in het water met kenmerkende eigenschappen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| hoogwaterbeschermings-programma (HWBP)    | programma waarbinnen de waterschappen en Rijkswaterstaat samenwerken aan de realisatie (prioritering en financiering) van de versterking van primaire waterkeringen waarvoor de noodzaak van versterking uit de beoordeling van deze waterkeringen is gebleken. Met de term Hoogwaterbeschermingsprogramma wordt zowel de alliantie, de programmadirectie, als het jaarlijks vastgestelde programma van versterkingswerken aangeduid                                                     |
| hoogwaterveiligheid                       | de mate van afwezigheid van potentiële oorzaken voor of de aanwezigheid van beschermde maatregelen tegen overstroming (hoog water)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| huidige situatie en autonome ontwikkeling | een beschrijving van de bestaande toestand van het milieu en de omgeving in het gebied waar het plan/project gevolgen kan hebben. Daarbij ook de te verwachten ontwikkelingen in het gebied als het plan/project niet wordt uitgevoerd. Hierbij wordt alleen rekening gehouden met de uitvoering van beleidsvoornemens waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden. Verder bepaalde ontwikkelingen in het klimaat en demografie (bevolking) waar wetenschappelijke consensus over is |
| HWBP                                      | zie Hoogwaterbeschermingsprogramma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| inhoudelijke kwaliteit                    | geeft aan in welke mate een gebied of object informatie over het verleden verschaft. Maatgevend hiervoor zijn 'zeldzaamheid', 'informatiewaarde', 'samenhangendheid/ensemblewaarde' en 'representativiteit'                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| kernzone                                  | de belangrijkste zone van de waterkering. Wettelijke afbakening is opgenomen in de legger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| wiel                                      | oppervlaktewater dat het restant is van een dijkdoorbraak. Ook wel kolk of waai genoemd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| kruin                                     | het hoogste, vlakke punt van het dijklichaam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| KRW                                       | Kaderrichtlijn Water: Een Europese Richtlijn die voorschrijft aan welke eisen de kwaliteit van het water moet voldoen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| kwel                                      | kwel is grondwater dat onder druk aan de oppervlakte uit de bodem komt. Dit ontstaat door peilverschillen tussen grondwater- en oppervlaktewater                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| klimaatadaptatie                          | aanpassen van de omgeving om (toekomstige) gevolgen van klimaatverandering tegen te gaan, zoals toenemende hittestress, wateroverlast, droogte en overstromingen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| landschap                                 | landschap is een gebied, zoals door mensen waargenomen, waarvan het karakter bepaald wordt door de actie en interactie van natuurlijke en menselijke factoren                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| leefgebiedtype                            | voor Natura 2000-soorten zijn de leefgebiedtypen bepaald. Dit zijn stikstofgevoelige leefgebieden waar de soort van afhankelijk is                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| leefomgeving                              | hieronder wordt zowel de directe woonomgeving verstaan als het publieke domein waar men zich in bevindt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| legger                                    | de beheerder van waterstaatswerken stelt een legger vast, waarin is omschreven waaraan die waterstaatswerken naar ligging, vorm, afmeting en constructie moeten voldoen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| meekoppelkansen                           | kansen om functies aan een hoogwaterveiligheidsmaatregel te koppelen die de ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid van een gebied versterken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Mer                                       | procedure voor milieueffectrapportage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Term                           | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MER                            | milieueffectrapport. Als product van de procedure voor milieueffectrapportage (mer). Een MER wordt opgesteld bij bepaalde plannen en besluiten die activiteiten toestaan die mogelijk belangrijke nadelige gevolgen hebben voor het milieu. In het rapport worden de milieueffecten van meerdere alternatieven van een voorgenomen activiteit onderzocht, vergeleken en beoordeeld                                                                  |
| mitigerende maatregel          | maatregel om de nadelige invloed van een voorgenomen activiteit op te heffen of te verminderen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| monitoring                     | gedurende bepaalde tijd meten van een effect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| morfologische processen        | de vormende processen van het aardoppervlak, zoals die van water- en sedimentbeweging die bijvoorbeeld de vorm van de waterbodem bepalen                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Natura 2000                    | een samenhangend netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie. Dit netwerk wordt de hoeksteen van het EU-beleid voor behoud en herstel van biodiversiteit. Natura 2000 omvat alle gebieden die beschermd zijn op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Beide richtlijnen zijn in Nederland opgenomen in de Natuurbeschermingswet                                      |
| natuurbeheertype               | een natuurbeheertype is bedoeld voor het aansturen van het beheer van natuurtypen. Een natuurtype kan gedefinieerd worden als een combinatie van abiotische en biotische kenmerken op een bepaalde ruimtelijke schaal. Binnen een beheertype is sprake van een vergelijkbaar beheer en vergelijkbare kosten                                                                                                                                         |
| NNN                            | het Natuurnetwerk Nederland is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden (voormalige Ecologische Hoofdstructuur). Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied. De provincies zijn verantwoordelijk voor het NNN                                                                                                                                              |
| norm                           | zie veiligheidsnorm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NRD                            | Notitie Reikwijdte en Detailniveau, een (niet-wettelijk) document met als doel aan te geven wat onderzocht gaat worden in de mer-procedure                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Omgevingswet                   | de Omgevingswet integreert 26 wetten op het gebied van de fysieke omgeving in één wet. De Omgevingswet heeft betrekking op de gehele fysieke omgeving en vormt het nieuwe wettelijk kader voor onderwerpen als bodem, geluid, lucht, milieu, waterbeheer, ruimtelijke ordening, monumentenzorg en natuur                                                                                                                                            |
| oplossingsrichting             | mogelijke oplossing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| overslagdebit                  | het aantal liter water per strekkende meter waterkering dat per seconde over de dijk slaat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| participatie                   | deelname                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| passende beoordeling           | als op voorhand niet kan worden uitgesloten dat een plan of project significante gevolgen heeft voor Natura 2000-gebieden, habitattypen of habitatsoorten, dan moet een Passende beoordeling worden gemaakt. Daarin wordt dieper ingegaan op de gevolgen voor Natura 2000-gebieden                                                                                                                                                                  |
| piping                         | het verschijnsel dat onder een waterkering (dijk of kunstwerk) een holle, pijpvormige ruimte (tunnel, 'pipe') ontstaat door een geconcentreerde kwelstroom waarbij gronddeeltjes worden meegevoerd: dit verschijnsel wordt ook onderloopsheid genoemd. In de feitelijke definitie is sprake van piping als een doorgaande tunnel heeft gevormd van intreepunt tot uittreepunt, doordat het erosieproces van een zandmeevoerende wel niet is gestopt |
| primaire dijk of (water)kering | over het algemeen een dijk/waterkering die aan buitenwater grenst (zee, rivieren, grote meren)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| RCE                            | Rijksdienst voor het cultureel erfgoed                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| referentiesituatie             | zie huidige situatie en autonome ontwikkeling                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ruimtebeslag                   | de hoeveelheid ruimte die in gebruik wordt genomen door de nieuwe waterkering of andere ontwikkeling in het project of door de tijdelijke maatregelen om het project te kunnen realiseren                                                                                                                                                                                                                                                           |
| signaleringswaarde             | de signaleringswaarde voor een dijktraject is, samen met de ondergrens, als norm in de wet opgenomen. De waarde betreft een overstromingskans en is zodanig gekozen dat er voldoende tijd is voor het uitvoeren van een verbeteractie. Alle primaire waterkeringen in Nederland hebben een signaleringsnorm gekregen tussen de 1 op 300 en de 1 op 100.000                                                                                          |

| Term                   | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| stijghoogte            | de stijghoogte van het water komt overeen met de hoogte van het water in een peilbuis op die locatie                                                                                                                                                          |
| talud                  | de schuine aflopende zijden aan de binnen- en buitenkant van een dijk of ander grondlichaam                                                                                                                                                                   |
| teen van de dijk       | de buitenste rand van het fysieke dijklichaam                                                                                                                                                                                                                 |
| terinzagelegging       | mensen de gelegenheid geven om een (ontwerp-)besluit of product van de procedure voor milieueffectrapportage te bekijken                                                                                                                                      |
| veiligheidsnorm        | het wettelijk vastgelegde niveau van bescherming van een dijktraject tegen overstromen. In de Omgevingswet zijn voor elk traject twee omgevingswaarden vastgelegd: een signaleringswaarde en een maximale toelaatbare overstromingskans                       |
| verwachtingswaarde     | kans dat de beleefde, fysieke en/of inhoudelijke kwaliteiten worden aangetroffen, specifiek voor het aspect archeologie                                                                                                                                       |
| VKA                    | zie voorkeursalternatief                                                                                                                                                                                                                                      |
| vogelrichtlijn         | Europese maatregel ter bescherming van vogels van Europees belang                                                                                                                                                                                             |
| voorgenomen activiteit | kenmerken van het voorgenomen plan/project en de wijze waarop het project wordt uitgevoerd                                                                                                                                                                    |
| voorkeursalternatief   | het gekozen alternatief voor een dijkverbetering of ander project op basis van een totaalafweging van doelbereik, haalbaarheid, impact op de omgeving of vergunbaarheid en kosten                                                                             |
| waterkering            | kunstmatige hoogten en die (gedeelten van) natuurlijke hoogten of hoogliggende gronden, met inbegrip van daarin of daaraan aangebrachte werken, die een waterkerende of mede een waterkerende functie hebben, en die als zodanig in de legger zijn aangegeven |
| waterstaatswerk        | oppervlaktewaterlichaam, bergingsgebied, waterkering of ondersteunend kunstwerk dat als zodanig in de legger is aangegeven                                                                                                                                    |
| watersysteem           | een samenhangend en functionerend geheel van het water, de bodem, de oever, de in dit geheel voorkomende levensgemeenschappen van planten en dieren en de bijbehorende fysische, chemische en biologische processen                                           |

