

Notitie Reikwijdte en detailniveau

Dijkverbetering Cuijk-Ravenstein

Januari 2022



INHOUDS- OPGAVE

| | |
|--|-----------|
| AFKORTINGEN | 3 |
| 1 DIJKVERBETERING CUIJK-RAVENSTEIN | 4 |
| 1.1 Waarom een dijkverbetering? | 4 |
| 1.2 Het project op hoofdlijnen | 5 |
| 1.3 Raakvlakken met andere projecten | 6 |
| 1.4 Doel van deze notitie | 6 |
| 1.5 Leeswijzer | 7 |
| 2 GEBIEDSBESCHRIJVING | 8 |
| 2.1 Projectgebied en studiegebied | 8 |
| 2.2 Kenmerken en waarden van het gebied | 9 |
| 2.3 Autonome ontwikkeling | 11 |
| 3 DE OPGAVE | 12 |
| 3.1 Veiligheidsopgave voor de dijk | 12 |
| 3.2 Gebiedsopgave | 13 |
| 4 ONTWIKKELING VAN DE ALTERNATIEVEN | 15 |
| 4.1 Van grof naar fijn | 15 |
| 4.2 Mogelijke oplossingen | 16 |
| 4.3 Kansrijke alternatieven | 17 |
| 4.4 Voorkeursalternatief | 24 |
| 4.5 Definitief ontwerp | 24 |
| 5 BEOORDELING MILIEUEFFECTEN | 25 |
| 5.1 Afwegingskader ontwerp | 25 |
| 5.2 Beoordelingskader milieueffecten | 28 |
| 5.3 Toelichting beoordelingskader | 30 |
| 5.4 Evaluatie | 32 |
| 6 PROCEDURE EN BESLUITVORMING | 33 |
| 6.1 Toelichting m.e.r.-procedure | 33 |
| 6.2 Wie doet wat? | 35 |
| 6.3 Mogelijkheid tot reageren | 35 |
| REFERENTIES | 36 |
| Bijlage A | |
| — Kaarten waterveiligheidsopgave | |
| Bijlage B | |
| — Kaarten Kansrijke alternatieven | |

AFKORTINGEN

| | |
|--------|---|
| BSKW | Betrouwbaarheid sluiten van waterkerend kunstwerk |
| Emab | Experiment Met Aangepast Bouwen |
| EVZ | Ecologische verbindingszone |
| H1 | Kruinverhoging in grond |
| HWBP | Hoogwaterbeschermingsprogramma |
| KA | Kansrijk Alternatief |
| KRW | Kaderrichtlijn Water |
| m.e.r. | Milieueffectrapportage (de procedure) |
| MER | Milieueffectrapport (het product) |
| Mkk | Meekoppelkans |
| MO | Mogelijke Oplossing |
| NNB | Natuurnetwerk Brabant |
| NRD | Notitie Reikwijdte en Detailniveau |
| STBI2 | Stabiliteitsberm binnenzijde |
| STBI3 | Verticale constructie binnenzijde |
| STBU1 | Taludverflauwing buitentalud |
| STPH1 | Pipingberm |
| STPH2 | Voorlandverbetering (kleinkassing) |
| STPH3 | Verticaal pipingscherm |
| VKA | Voorkeursalternatief |

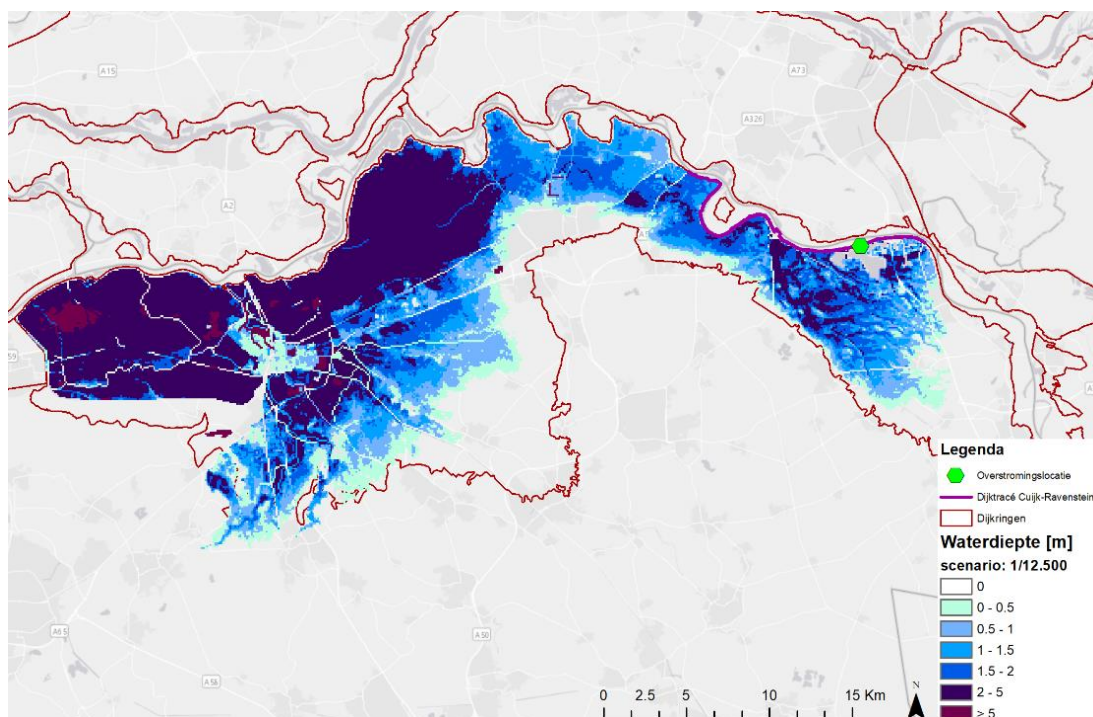
1 DIJKVERBETERING CUIJK-RAVENSTEIN

1.1 Waarom een dijkverbetering?

Het klimaat verandert. Dat betekent dat het water in de Maas in de toekomst steeds vaker erg hoog staat. De dijken moeten daarom voldoen aan de waterveiligheidseisen voor het beschermen van de inwoners en de economische waarden in het achterland. De normen voor waterveiligheid zijn in 2017 vastgelegd in de Waterwet. De dijk tussen Cuijk en Ravenstein is één van de trajecten met de strengste norm langs de Maas vanwege de grote gevolgen bij een dijkdoorbraak. Het gebied dat zou overstromen bij een dijkdoorbraak strekt zich uit tot en met 's-Hertogenbosch (Figuur 1-1).

De dijk tussen Cuijk en Ravenstein is beoordeeld aan de hand van de nieuwe veiligheidsnormen. Uit de uitgevoerde beoordeling blijkt dat vrijwel het hele traject niet voldoet aan de waterveiligheidseisen. Waterschap Aa en Maas gaat daarom aan de slag om de dijk te verbeteren. Het project Dijkverbetering Cuijk-Ravenstein is opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het HWBP is onderdeel van het Deltaprogramma waarin de waterschappen en Rijkswaterstaat samenwerken om Nederland te beschermen tegen overstromingen.

Het verbeteren van de waterveiligheid aan de Brabantse zijde van de Maas heeft prioriteit ten opzichte van de Gelderse zijde en de dijkkring Keent. De Brabantse zijde heeft namelijk meer inwoners en een hogere economische waarde, wat tot gevolg heeft dat het beschermingsniveau hier hoger is en dat de dijk hier nu wordt aangepakt. Voor deze dijk geldt dat in 2050 een minimaal beschermingsniveau gegarandeerd dient te zijn met een overstromingskans van 1/10.000 per jaar.



Figuur 1-1 Overstromingsscenario doorbraaklocatie Kraaijenbergse plassen traject 36-2^[1]

Doelstelling van het project

De primaire doelstelling van het project is om de waterkering Cuijk-Ravenstein (dijkvak 36-2) te laten voldoen aan de landelijke normen voor primaire waterkeringen waarbij bestaande waarden en functies worden ingepast. De secundaire doelstelling van het project is om, waar mogelijk, een bijdrage te leveren aan de kwaliteit van de leefomgeving.

De waterveiligheidsopgave

In de waterveiligheidsbeoordeling is onderzocht wat de kans is dat, door falen van de dijk, het achterliggende gebied onder water loopt. Uit de uitgevoerde beoordeling blijkt dat vrijwel het gehele traject tussen Cuijk en Ravenstein niet voldoet aan de waterveiligheidseisen. Het overgrote deel van het dijktraject moet daarom worden aangepakt. Het falen van een dijk kan op verschillende manieren gebeuren. Dit worden faalmechanismen genoemd. Op welke faalmechanismen de dijk tussen Cuijk en Ravenstein is afgekeurd en hoe dit kan worden opgelost, wordt uitgelegd in hoofdstuk 3 van dit document.

De gebiedsopgave

De ontwerpogave voor de dijkverbetering bestaat naast de opgave voor waterveiligheid uit een gebiedsopgave. De opgave voor waterveiligheid gaat over de hoogte en sterkte van de dijk. De gebiedsopgave is de invulling van de doelstelling om waar mogelijk een bijdrage te leveren aan de kwaliteit van de leefomgeving. De gebiedsopgave is dus de opgave om de kwaliteit van de andere functies op of langs de dijk zoals bijvoorbeeld recreatie, biodiversiteit en verkeer te verbeteren. Voor de invulling van de gebiedsopgave maken we onderscheid tussen inpassing, meekoppelkansen en raakvlakken. Hierover wordt in hoofdstuk 3 meer uitgelegd.

1.2 Het project op hoofdlijnen

Dit project wordt uitgevoerd volgens de MIRT-systematiek (Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport). Het project is gestart met een voorverkenning die in juli 2020 is afgerond. In deze voorverkenning is de veiligheidsopgave in beeld gebracht, is een eerste analyse gemaakt van de gebiedsopgave en is een projectaanpak opgesteld. Vervolgens is in de tweede helft van 2020 gestart met de huidige fase: de verkenningsfase.



Figuur 1-2 MIRT-fasering met rood omlijnd de huidige fase: de verkenningsfase waarin toegewerkt wordt naar een voorkeursalternatief

In de **verkenningsfase** onderzoeken we welke maatregelpakketten (alternatieven) er zijn voor het versterken van de dijk. Deze mogelijke maatregelen worden in overleg met de omgeving beoordeeld en onderling vergeleken. Aan het einde van de verkenningsfase worden keuzes gemaakt over welke maatregelen de voorkeur hebben. Een belangrijke input voor de onderbouwing van deze keuze is het milieueffectrapport (MER) deel 1, dat in de verkenningsfase wordt opgesteld. De keuzes moeten leiden tot een bestuurlijk vastgesteld voorkeursalternatief (VKA).

In de **planuitwerkingsfase** wordt het voorkeursalternatief in meer detail uitgewerkt en worden de (formele) documenten opgesteld die nodig zijn om de dijkversterking te realiseren: het milieueffectrapport (MER) deel 2, het Projectbesluit en andere vergunningen.

In de **realisatiefase** wordt de dijkverbetering daadwerkelijk buiten uitgevoerd. Vanwege de grote lengte waarover de werkzaamheden plaatsvinden, wordt de dijkverbetering mogelijk gefaseerd uitgevoerd. Het streven is dat de dijkverbetering in 2028 wordt afgerond en weer voldoet aan de waterveiligheidseisen.

De procedure

Omdat een dijkverbetering grote impact kan hebben op de omgeving moet de procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.) worden doorlopen (dit staat in onderdeel D3.2 van het Besluit m.e.r.). In deze m.e.r.-procedure brengen we de impact op de omgeving (de milieugevolgen) in beeld. Deze resultaten worden vastgelegd in een milieueffectrapport (MER). Dit MER is in ieder geval gekoppeld aan het Projectbesluit (na inwerkingtreding van de Omgevingswet), afhankelijk van de mee te nemen meekoppelkansen kan dit MER ook gekoppeld worden aan andere procedures zoals een bestemmingsplan procedure.

Voor meer informatie over de m.e.r.-procedure verwijzen we naar Hoofdstuk 6. De vaststelling van deze Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) is de eerste formele stap in deze m.e.r.-procedure en vindt plaats in de verkenningsfase.

1.3 Raakvlakken met andere projecten

Voor Waterschap Aa en Maas is de dijkverbetering Cuijk-Ravenstein het tweede project binnen het HWBP. Het eerste project is Meanderende Maas (het aangrenzende traject Ravenstein-Lith). Voor dit project is het Voorkeursalternatief vastgesteld en het bevindt zich nu in de planuitwerkingsfase. Het project Cuijk-Ravenstein heeft het karakter van een integrale dijkverbetering. Het waterschap Aa en Maas is initiatiefnemer en zoekt samenwerking met gebiedspartners voor goede inpassing en waar mogelijk het verzilveren van meekoppelkansen. Afstemming van communicatie tussen de twee projecten is belangrijk zodat de trajecten goed op elkaar aansluiten.

Dijkversterkingen aan de overzijde van de Maas en de dijkkring Keent hebben geen raakvlak met de dijkverbetering Cuijk-Ravenstein omdat deze trajecten indien nodig op een later moment zullen starten.

Bij de start van de verkenningsfase zijn raakvlak- en meekoppelprojecten geïdentificeerd^[2]. In hoofdstuk 3 staat hoe we hier mee om gaan.

Vanuit het project Cuijk-Ravenstein wordt actief deelgenomen aan de landelijke HWBP community. Samen kennis opbouwen en leren van elkaar is een belangrijke pijler in de samenwerking binnen het HWBP. Het project Cuijk-Ravenstein heeft ook raakvlakken met andere projecten langs de Maas. Door de betrokken overheden is in het kader van het Delta-programma een Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM)^[3] opgesteld. Dit betreft een pakket rivierverruimingsmaatregelen dat bedoeld is om gefaseerd te realiseren in de periode tot 2050. Maatregelen die raakvlakken hebben met de dijkversterking worden afgestemd en soms gezamenlijk verkend. Projecten binnen dit programma hebben hun eigen dynamiek, maar kunnen invloed hebben op het project Cuijk-Ravenstein.

1.4 Doel van deze notitie

De NRD vormt de start van de m.e.r.-procedure en is bedoeld om betrokkenen vooraf te informeren en raadplegen over de gewenste inhoud en diepgang van het MER, ofwel over de reikwijdte en het detailniveau. De 'reikwijdte' geeft aan wat het voornemen is, welke alternatieven in het MER worden onderzocht en welke milieueffecten in beeld worden gebracht. Het 'detailniveau' gaat over de diepgang en methode van het onderzoek (kwalitatief of kwantitatief).

De NRD geeft daarmee antwoord op drie vragen:

- Welke alternatieven (maatregelen om de dijk te versterken) onderzoekt het waterschap?
- Hoe worden deze alternatieven onderzocht en op basis waarvan worden ze vergeleken?
- Hoe worden de resultaten hiervan gebruikt in de besluitvorming?

Het doel van de terinzagelegging van deze NRD is het betrekken van alle relevante partijen (bestuursorganen, adviseurs, bewoners, belanghebbenden, etcetera), om daarmee een breed gedragen programma te verkrijgen voor het onderzoek dat moet worden uitgevoerd voor het MER.

Met het terinzageleggen 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;
- en reacties (inspraak) van betrokkenen ontvangen over de opzet van de milieuonderzoeken die moeten worden uitgevoerd voor het MER.

Daarnaast vraagt de provincie naar aanleiding van deze NRD adviezen op bij de wettelijke adviseurs en bij de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.). De te ontvangen inspraak en adviezen worden van een reactie voorzien in een Reactienota. In de Reactienota 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.

1.5 Leeswijzer

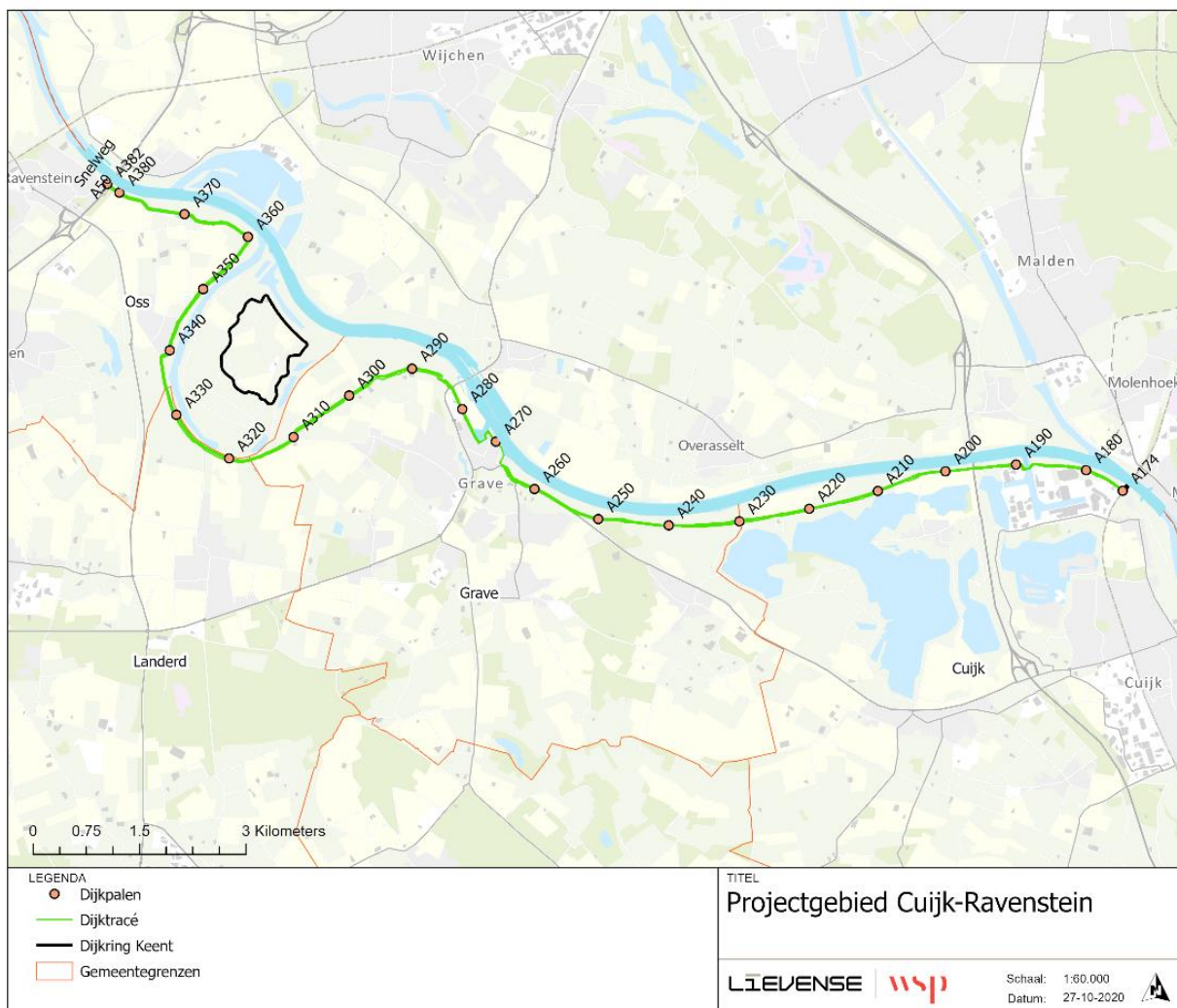
De NRD bevat naast deze introductie nog vijf hoofdstukken. In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie geschetst en wordt ingegaan op de verschillen tussen het projectgebied en het studiegebied. In hoofdstuk 3 worden de waterveiligheid – en gebiedsopgave, die in hoofdstuk 1 kort zijn uitgelegd, nader toegelicht. In hoofdstuk 4 wordt uitgelegd hoe in de verkenningfase ‘getrechterd’ is van bouwstenen en oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven en uiteindelijk het voorkeursalternatief (de reikwijdte van het voornemen). In hoofdstuk 5 wordt toegelicht hoe de milieueffecten van de kansrijke alternatieven worden beoordeeld (het detailniveau). Ten slotte wordt in hoofdstuk 6 ingegaan op de achtergrond en de vereisten van de m.e.r.-procedure, de besluitvormingsdocumenten en de mogelijkheden om te reageren op het voornemen van het waterschap voor de dijkverbetering.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

Om de milieueffecten van de dijkverbetering in beeld te brengen, worden de kansrijke alternatieven vergeleken met de referentiesituatie. Dit is de situatie van het projectgebied die op termijn zou ontstaan zonder uitvoering van de dijkverbetering. De referentiesituatie is de optelsom van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen. De gebruikte informatie is afkomstig uit de onderzoeken die in de startfase van de verkenning zijn uitgevoerd en opgenomen in de integrale uitgangspuntennotitie^[2].

2.1 Projectgebied en studiegebied

In het MER wordt onderscheid gemaakt tussen het projectgebied en het studiegebied. Het **projectgebied** (Figuur 2-1) omvat het gebied waarbinnen de ingrepen kunnen plaatsvinden voor de dijkverbetering. Het projectgebied heeft een lengte van circa 21 km (van dijkspaal 174 tot en met dijkspaal 382) en ligt aan de zuidzijde van de Maas vanaf de spoorbrug nabij Katwijk (gemeente Land van Cuijk) tot direct westelijk van de autosnelweg A50 over de Maas nabij Ravenstein (gemeente Oss). Het ingelezen dijktraject Keent (dijktraject 36a) valt buiten de scope. Langs het traject liggen een aantal kernen, waarvan Grave de grootste is.



Figuur 2-1 Projectgebied

De effecten van de dijkverbetering kunnen mogelijk verder reiken dan de grenzen van het projectgebied. In het MER wordt daarmee rekening gehouden door effecten te beschrijven binnen het **studiegebied**. Het studiegebied omvat het gebied waarbinnen mogelijk effecten te verwachten zijn als gevolg van de dijkverbetering. Per milieueffect verschilt de omvang van het studiegebied. Het studiegebied wordt in het MER daarom per milieuthema nader gedefinieerd.

2.2 Kenmerken en waarden van het gebied

Het projectgebied Cuijk-Ravenstein ligt op de overgang van de Noordelijke Maasvallei naar de Bedijkte Maas. Bovenstrooms wordt de Maas begrensd door de hoge zandgronden die voorheen niet bedijkt waren. Benedenstrooms wordt de Maas aan weerszijden begrensd door dijken met daarachter lagergelegen komgronden. Dit overgangsgedebied wordt ook wel “terrassenkruising” genoemd.

Landschap en cultuurhistorie

Het dijktraject tussen Cuijk en Ravenstein kent een boeiende landschappelijke en geomorfologische ontwikkeling. Het is gelegen in een lagergelegen riviereengebied tussen de stuwwal van Mook en de Maashorst. In het landschap is een aantal hoogteverschillen te herkennen. Stroomopwaarts van Grave wordt het landschap gekenmerkt door het terrassenlandschap met daarin een geulenpatroon van oude rivierlopen. Benedenstrooms van Grave begint het gebied met Maasmeanders: grote lussen in de rivier. Hier is goed te zien dat de uiterwaarden bij Neerloon en Keent hoger liggen dan de binnendijkse komgronden^[2].

In de jaren '30 is de Maas genormaliseerd middels de “Maaswerken”. Vele bochten werden uit de Maas gesneden en de karakteristieke bakenbomen werden geplant. Deze markeren de vaarroute bij hoogwater. Door de Maaswerken is de doorstroming van de Maas sterk verbeterd en is de rivier beter bevaarbaar geworden. De Maas werd een gestuwde rivier door de introductie van meerdere stuwen. Een van die stuwen ligt bij Grave. Op sommige plekken zijn de uiterwaarden langs de Maas verlaagd, zodat de rivier meer ruimte krijgt. Dit wordt de ‘Lelyzone’ genoemd en is goed te zien in de uiterwaard stroomafwaarts van Grave (Lage Wijth).

Het dijktraject tussen Cuijk en Ravenstein is ook rijk aan cultuurhistorie. Zowel historische stedenbouw als historische landschappelijke structuren zijn te vinden langs de dijk en in de omgeving. Met Neerloon, De Bronkhorst en Oud Velp zijn een aantal bijzondere historisch stedenbouwkundige structuren aanwezig in het gebied. Verder maakt Grave deel uit van het projectgebied: een belangrijke stad in de militaire geschiedenis als één van de 11 vestingsteden van de Zuidwaterlinie. Een deel van de verdedigingsstructuur rondom de stad, versterkt met bolwerken, grachten en poorten is vandaag de dag nog zichtbaar en is aangewezen als door het rijk beschermd stadsgezicht. Ook in het landschap zijn bijzondere landschappelijke structuren terug te zien. Zo bevinden zich in het gebied bakenbomen langs de Maasoever en grenzen aan de binnendijkse zijde bij Gassel twee natuurgebieden aan de dijk die onderdeel uitmaken van het bijzondere Maasheggenlandschap. Dit landschap heeft een door UNESCO beschermde status als “Biosfeergebied”, waar mens en natuur samenleven. Ook op andere manieren is de geschiedenis terug te zien in het landschap. Wanneer de Maas dreigde te overstromen werd het gebied bij Beers onder water gezet, de ‘Beerse Overlaat’ genoemd. Deze overlaat voorkwam plotselinge dijkdoorbraken. De Beerse Overlaat werd ook gebruikt als verdedigingsmechanisme als onderdeel van de Zuiderwaterlinie. Met het voormalige café het Wachthuis langs de Oude Maasdijk, boerderij Villa Nova en het naastgelegen dijkmagazijn is een aantal gebouwen bewaard gebleven dat herinnert aan deze tijd. Ook zijn in het landschap nog oude ringdijkjes te vinden die dorpen moesten beschermen tegen het hoge water.

Natuur

Het dijktraject is deels onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN), maar het maakt geen onderdeel uit van een Natura 2000-gebied. In het gebied leven verschillende (beschermde) diersoorten. Het NNN is het Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden die door ecologische verbindingzones met elkaar verbonden worden. Het Natuurnetwerk Brabant (NNB) is onderdeel van het NNN en wordt voor 90% gevormd door bestaande natuurgebieden.

In het projectgebied betreft het aan de buitendijkse zijde met name het natuurgebied bij Keent (kruiden en faunarijk grasland). Bij het plaatsje Velp is de dijk onderdeel van het natuurnetwerk (bloemendijk) met aan weerszijden een tweetal

kleinere moerassige natuurterreinen. Naast deze natuurgebieden bevat het Natuurnetwerk Brabant ook ecologische verbindingszones, die ervoor zorgen dat dieren en planten niet geïsoleerd raken. In het plangebied betreft het met name de waterlopen zoals de Raam en de Hertogswetering^[2].

Water en bodem

Het dijktraject Cuijk-Ravenstein beschermt het gebied binnendijks tot voorbij 's-Hertogenbosch bij hoogwater. Langs het dijktracé zijn verschillende kunstwerken en watergangen aanwezig die een schakel vormen tussen de Maas en het achterland. De Maas is een gestuwde rivier en één van de stuwen ligt bij Grave. Het stuwpannd Grave, bovenstrooms van de stuw, heeft een waterpeil van NAP + 7,90 m en het stuwpannd benedenstrooms (Lith) heeft een stuwpeil van NAP + 4,90 m. De weerden binnen het projectgebied hebben een hoogte van circa NAP + 8,5–9.0 m. Dit zorgt ervoor dat de weerden pas beginnen in te stromen vanaf een afvoer van circa 1.500 m³/s bij St. Pieter (grens met België). Op het dijktraject liggen naast een inlaat tussen de Maas en het achterland een aantal uitwateringssluizen, een gemaal en een keersluis. In de watergang tussen de Maas en de haven van Cuijk bevindt zich de keersluis Cuijk. Dit is tevens de doorgang voor recreatievaart richting de Kraaijbergse plassen. De sluis vormt de primaire waterkering bij hoogwater op de Maas. Ten noorden van Grave grenst het Gemaal van Sasse aan het projectgebied. Met dit in 1929 geopende gemaal kan het water van de Raam op de Maas worden geloosd. Het gemaal heeft bij hoogwater ook een waterkerende functie. Het gemaal is in 2012 gerenoveerd en gemoderniseerd, waarbij ook een vispassage is aangelegd.

Een belangrijk hydrologisch kenmerk van het plangebied is de overgang van gestuwd naar bemalen peilbeheer in het achterland. In de poldergebieden worden zomer- en winterpeilen bepaald voor een begrensd gebied en vastgesteld in een peilbesluit. In de vrij afwaterende gebieden is er sprake van een streefpeil met een beheermarge welke wordt vastgesteld in een streefpeilbesluit. In normale situaties is in het oostelijke (bovenstroomse) deel van het plangebied het stuwpeil van de Maas lager dan in het achterland terwijl in het westelijke (benedenstroomse) deel het binnendijkse watersysteem een lager peil kent. Het gevolg is dat de Maas in het bovenstroomse deel van het gebied het peil in het achterland bepaald en drainerend werkt. Vanaf het Van Sasse gemaal bevinden zich verschillende peilgebieden in het achterland waar een zomer- en een winterpeil wordt gehandhaafd. Hier is sprake van kwel doordat de Maas via de ondergrond water aanvoert^[2].

In en om het plangebied zijn verder een aantal grote oppervlaktewaterlichamen te vinden:

- De Kraaijbergse Plassen: de plassen zijn langzaam ontstaan door zandwinningsactiviteiten die zijn begonnen in 1968. Via de keersluis bij Cuijk staan de Kraaijbergse Plassen in open verbinding met de Maas, waardoor peilfluctuaties invloed hebben op het peil in de Kraaijbergse Plassen. Door de manier van ontstaan van de Kraaijbergse Plassen is het gebied erg gevoelig voor kwel. Dit betekent dat een stijgende waterstand op de Maas ook bij gesloten kering invloed heeft op de waterstand van de Kraaijbergse Plassen.
- De Raam: deze waterloop is belangrijk voor de afwatering van het binnendijkse gebied. Bovenstrooms heet deze watergang Lage Raam en ter hoogte van de Schippersdijk (Mill) gaat deze over in de Graafsche Raam. Via de vestingwerken van Grave loopt de watergang naar het gemaal Van Sasse waar overtollig water op de Maas kan worden geloosd. Door middel van de inlaat bij Grave kan water vanuit de Maas worden ingelaten naar de Raam. In het (beekherstel)project Graafsche Raam wordt aandacht besteed aan versterking van de ecologische hoofdstructuur, realisatie van waterberging en verbetering van de recreatief-toeristische toegankelijkheid.
- Hertogswetering: Het eerste deel van de Hertogswetering stroomt langs de bocht bij Keent. De Hertogswetering stroomt later richting Oss en mondt bij Gewande uit in de Maas. Wetering betekent gegraven watergang, maar tijdens het graven heeft men zoveel mogelijk gebruik gemaakt van oude Maasarmen zoals het Ossenmeer.

Verder zijn er binnen het plangebied ook nog diverse kleinere waterlopen die uitmonden in de Maas zoals de Sluisgraaf, Gasselse Loop en de Tochtsloot^[2].

Wonen, werken en recreatie

Op verschillende plekken wonen, werken en recreëren er mensen langs de dijk. De meeste woningen langs de dijk bevinden zich in het dorp Neerloon en in de kern van vestingstad Grave. Daarnaast bevinden zich in de buitengebieden verschillende boerderijen langs de dijk. Allemaal kennen ze een andere relatie tot de dijk. In Neerloon zijn de woningen dicht tegen de dijk geplaatst met tuinen die overgaan op het dijktralud. Langs de Dokter Kanterlaan in Grave-Oost staan de woningen achter de dijk met zicht op de Maas vanaf de eerste verdieping. Langs de Koninginnedijk in Grave liggen de woningen zelfs hoger dan de kering, met tuinen boven het binnentalud. Verder kent het plangebied bedrijvigheid met enkele bedrijfsterreinen in Grave en Cuijk. Ook deze terreinen strekken zich uit tot aan het binnentalud van de huidige

dijk. Kenmerkend voor het plangebied zijn de drie verkeersbruggen over de Maas die zorgen voor goede noord-zuid verbindingen tussen Gelderland en Noord-Brabant. Van west naar oost zijn dit de Maasbrug bij Ravenstein (A50), de John S. Thompsonbrug (N324) bij Grave en de Maasbrug Heumen (A73) ten noorden van Cuijk. Daarnaast is de Spoorbrug Mook gesitueerd aan de uiterst oostelijke rand van het plangebied^[2].



Figuur 2-2 Fietspad op de dijk nabij de Kraaienbergse Plassen

Het projectgebied kent ook een recreatieve functie. Op de dijk wordt gefietst en gewandeld en bij de Kraaienbergse Plassen is ruimte voor waterrecreatie. Voor fietsers en wandelaars is de dijk niet overal even toegankelijk. Zo is de dijk bij de Lage Wijth alleen toegankelijk voor fietsers, wat het een relatief veilig en rustig traject maakt. Op andere stukken delen fietsers de weg met auto's en zijn niet altijd expliciet fietsstroken aangegeven. De toegankelijkheid van de dijk voor fietsers is beperkt bij Grave en de Kraaienbergse plassen. Fietsers worden hier van de dijk af geleid. Aangezien niet overal op de dijk een fietspad ligt, zijn de fietsverbindingen op en rondom de dijk relatief versnipperd. Door het projectgebied lopen een aantal wandelroutes. De uiterwaarden zijn slechts beperkt toegankelijk en er zijn weinig mogelijkheden om bij de Maas te komen. De Kraaienbergse Plassen zijn veruit de grootste attractie voor watersporters in het projectgebied. Dit is een complex van vijf plassen die met elkaar in verbinding staan door middel van kanaaltjes waar verkeersbruggen overheen liggen. Rondom deze plassen zijn meerdere jachthavens, strandjes, campings, en een surfvereniging gevestigd. De enige mogelijkheid om vanaf deze plassen de Maas te bereiken over water is via de keersluis in de haven van Cuijk.

2.3 Autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkelingen zijn voorziene ruimtelijke ontwikkelingen, die voldoende concreet zijn en waarvan aannemelijk is dat ze worden uitgevoerd. Gebruikelijk in een m.e.r. – en dus ook in dit project – is om ontwikkelingen mee te nemen waarvoor een ontwerpbesluit of besluit is vastgesteld. Daarnaast zijn er ook meer algemene trends/ontwikkelingen als demografische ontwikkelingen, klimaatveranderingen, schaalvergroting van de landbouw en dergelijke, die als autonome ontwikkelingen worden meegenomen in het MER, omdat ze medebepalend zijn voor de referentiesituatie.

In het MER wordt bepaald welke autonome ontwikkelingen voldoende concreet zijn om te worden meegenomen. Het gaat hierbij in ieder geval om de Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM)^[3]. Dit is een pakket van potentiële rivierverruimende maatregelen. Beoogd wordt om een waterstandslijn voor de periode 2020 – 2050 beleidsmatig vast te leggen. De borging loopt via het spoor van Integraal Riviermanagement (zie ook: www.deltaprogramma.nl/deltaprogramma/vraag-en-antwoord/wat-is-het-programma-integraal-riviermanagement).

3 DE OPGAVE

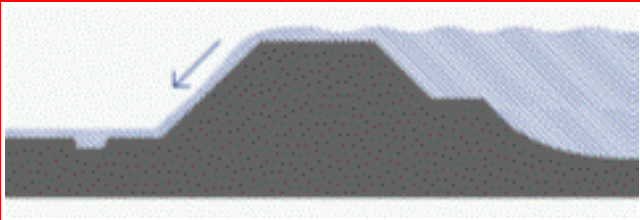
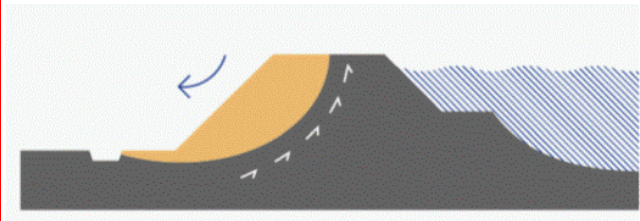
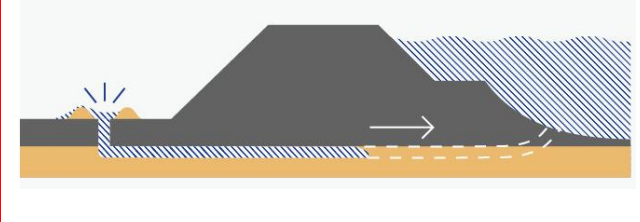
Het doel van de dijkverbetering Cuijk-Ravenstein is de waterkering Cuijk-Ravenstein (dijkvak 36-2) te laten voldoen aan de landelijke normen voor primaire waterkeringen waarbij bestaande waarden en functies worden ingepast en waar mogelijk, een bijdrage wordt geleverd aan de kwaliteit van de leefomgeving. De opgave is te verdelen in een veiligheidsopgave en een gebiedsopgave. De ontwerpogave voor de dijkverbetering bestaat uit de opgave voor **waterveiligheid** en de **gebiedsopgave**.

De opgave voor waterveiligheid gaat over de hoogte en sterkte van de dijk. Naast het versterken van de dijk zijn er andere mogelijkheden om de veiligheidsopgave aan te pakken. Zo kunnen maatregelen worden getroffen in het riviersysteem, zoals rivierversuiming. Bij het ontwerp van de dijkverbetering wordt rekening gehouden met de rivierversuimingsmaatregelen die bovenstrooms worden getroffen. Op het dijktraject Cuijk-Ravenstein zelf is bij de voorverkenning gebleken dat rivierversuiming geen bijdrage kan leveren aan beperking van de opgave voor dijkverbetering. Gezien de ontwerplevensduur (50 tot 100 jaar) worden tijdelijke maatregelen niet onderzocht.

De gebiedsopgave is de invulling van de doelstelling om waar mogelijk een bijdrage te leveren aan de kwaliteit van de leefomgeving. Beide worden hieronder toegelicht.

3.1 Veiligheidsopgave voor de dijk

Zoals in hoofdstuk 1 kort is toegelicht, blijkt uit de uitgevoerde veiligheidsbeoordeling dat vrijwel het gehele dijktraject tussen Cuijk en Ravenstein niet voldoet aan de waterveiligheidseisen. Het overgrote deel van het traject moet daarom worden aangepakt. In deze paragraaf wordt uitgelegd waarom de dijk niet aan de veiligheidseisen voldoet. Het falen van een dijk kan op verschillende manieren gebeuren. Dit worden faalmechanismen genoemd. De belangrijkste faalmechanismen voor het dijktraject Cuijk-Ravenstein zijn weergegeven in Figuur 3-1.

| | |
|---|---|
|  | <p>Hoogte: wanneer het water door stijging van het rivierpeil of harde wind over de dijk heen loopt, kan dat leiden tot beschadiging of zelfs gaten in de dijk. Dit wordt ook wel erosie genoemd. Als dit overstromen te lang duurt, kan de schade aan de dijk zo groot worden dat deze doorbreekt.</p> |
|  | <p>Stabiliteit: als er langdurig water tegen de dijk staat, vult deze zich met water en kan de dijk 'slap' worden. Hierdoor wordt deze instabieler en kan bezwijken. Dit gebeurt meestal aan de binnendijkse kant, door de waterdruk vanuit de rivier.</p> |
|  | <p>Piping: als er hoog water tegen de dijk staat, kan er water onder de dijk naar het achterland stromen. Dit (kwel)water dat onder de dijk doorstroomt, kan grond meenemen. Hierdoor ontstaat een 'tunnel' of 'pipe' die de dijk uitholt. In de volksmond worden dit 'wellen' genoemd. Dit kan leiden tot inzakken van de dijk.</p> |

Figuur 3-1 Toelichting faalmechanismen

Er is over bijna de volledige lengte van het dijktraject een hoogteopgave. Uitzonderingen hierop zijn het vestingdeel Bekaf in Grave, een deel van de Koninginnedijk te Grave en de dijk ter hoogte van de toerit naar de John S. Thompsonbrug (N324). Daar waar wel een hoogteopgave is, varieert de extra hoogte die benodigd is om aan de normering te voldoen voor de (grond)dijk tussen 10 en 80 cm. Voor harde constructies is de hoogteopgave in principe hoger dan voor grond-dijken, omdat constructies voor een levensduur van 100 jaar wordt ontworpen, waar gronddijken voor een levensduur van 50 jaar worden ontworpen. De extra benodigde hoogte voor kademuren zou wel gefaseerd aangelegd kunnen worden.

Daarnaast is er op veel locaties sprake van een opgave voor stabiliteit en/of piping. De pipingopgave bevindt zich met name ter hoogte van de Kraaijenbergse plassen, bij tuinencomplex De Driessen, over vrijwel het gehele dijktraject rondom Keent en ter hoogte van Neerloon. De opgave met betrekking tot macrostabiliteit binnenwaarts speelt op ongeveer 90% van het dijktraject Cuijk-Ravenstein. Uitzonderingen hierop zijn een deel van de Oude Maasdijk ter hoogte van Reek en de Jan van Cuykdijk ter hoogte van de begraafplaats aan de Estersveldlaan.

In Bijlage A zijn kaarten opgenomen waarop de opgaven voor Hoogte, Macrostabiliteit Binnenwaarts en Piping zijn gevisualiseerd. Een nadere beschrijving van de verschillende opgaven is opgenomen in Ontwerprapport Dijk^[8].

Kunstwerken

De belangrijkste kunstwerken waarvoor de Waterveiligheidsopgave is aangescherpt, zijn Keersluis Cuijk en muur Grave.

Voor Keersluis Cuijk is aangetoond dat er in ieder geval tot 2075 nog geen sprake is van een hoogteopgave en dat de keersluis ook voldoet op piping en sterkte/stabiliteit. De enige waterveiligheidsopgave die resteert voor de keersluis is betrouwbaarheid sluiting.

Voor muur Grave is de belangrijkste opgave een hoogteopgave. Deze is in Ontwerprapport Kunstwerken uitgewerkt voor verschillende zichtjaren. Hierdoor is nu goed in beeld hoe groot de hoogteopgave is en hoe deze zich in de tijd ontwikkeld.

Naast Keersluis Cuijk en muur Grave zijn er nog negen kleinere kunstwerken (een gemaal, een inlaatwerk, uitwaterings-sluizen en coupures) waarvoor soms Waterveiligheidsopgaven zijn of aanpassingen aan het kunstwerk nodig zijn vanwege de dijkversterking. Deze staan beschreven in Ontwerprapport Kunstwerken^[9].

3.2 Gebiedsopgave

De gebiedsopgaven betreffen de functies op of langs de dijk anders dan waterveiligheid zoals recreatie, biodiversiteit, verkeer, etc. De gebiedsopgave wordt ingevuld vanuit verschillende sporen:

- de (beleids)ambities van de samenwerkpartners;
- de wensen die door bewoners en andere belanghebbenden zijn aangedragen in de verkenningsfase. Deze zijn opgenomen in de Integrale Uitgangspuntennotitie^[2];
- het ruimtelijk kwaliteitskader (RKK)^[5].

Voor de invulling van de gebiedsopgaven maken we onderscheid tussen inpassing, meekoppelkansen en raakvlakken.

Inpassingsopgave

Het projectgebied heeft na uitvoering van de dijkverbetering minimaal een gelijke ruimtelijke kwaliteit met zoveel mogelijk behoud van bestaande voorzieningen ten opzichte van de huidige situatie. Dit noemen we een goede inpassing. De functies en waarden van het gebied die behouden moeten blijven vormen de uitgangspunten voor een goede inpassing. Deze zijn beschreven in het ruimtelijk kwaliteitskader. Hierin zijn de kenmerken en waarden van het gebied vertaald naar een ruimtelijke visie.

Meekoppelkansen

De dijk is onderdeel van het landschap en vervult diverse functies voor de omgeving. In die omgeving spelen veel ontwikkelingen en zijn er partijen die ambities of plannen hebben die een relatie (kunnen) hebben met de versterkingsopgave.

De dijkverbetering biedt kansen voor invulling van deze ontwikkelingen en ambities en kan zo maatschappelijke meerwaarde bieden. Dit soort kansen worden meekoppelkansen genoemd: kansen die tegelijk met de dijkverbetering uitgevoerd kunnen worden en daarmee een win-winsituatie opleveren. Het waterschap zoekt daarom de samenwerking met partners in het gebied op om de ideeën te kunnen koppelen aan de dijkverbetering. Bij de start van de verkenningsfase is daarom door waterschap, betrokken gemeenten en provincie een intentieverklaring ondertekend. Hierin hebben de partijen afgesproken om zich in te zetten om te komen tot een voorkeursalternatief waarbij de doelstellingen van de partners zo goed mogelijk tot hun recht komen. Ook met Rijkswaterstaat wordt samengewerkt in het project.

De vestingstad Grave kent een groot aantal ontwikkelingen en ambities die de dijkverbetering mogelijk maken. In 2017 is een Vestingvisie Grave^[7] opgesteld. We streven er naar dat dijkverbetering bij Grave niet alleen wordt ingevuld vanuit de principes uit het ruimtelijk kwaliteitskader maar ook vanuit de Vestingvisie. Deze Vestingvisie beschouwen we als een meekoppelkans.

Voor het succesvol meekoppelen van plannen en projecten is het essentieel dat er een eigenaar van de meekoppelkans is die ook verantwoordelijk is voor de financiering van het initiatief (meekoppelen = meedoen). De meekoppelkansen worden daarom op dezelfde manier beoordeeld en afgewogen als de ontwerp oplossingen. Hoe die beoordeling en afweging eruit ziet is beschreven in het afweegkader in hoofdstuk 5 van deze rapportage.

Indien na beoordeling en afweging volgt dat de meekoppelkans in het project wordt meegenomen, vindt de beoordeling plaats of deze past binnen de kaders van de procedure voor het projectbesluit, indien dat niet het geval is kan er een ander besluit nodig zijn.

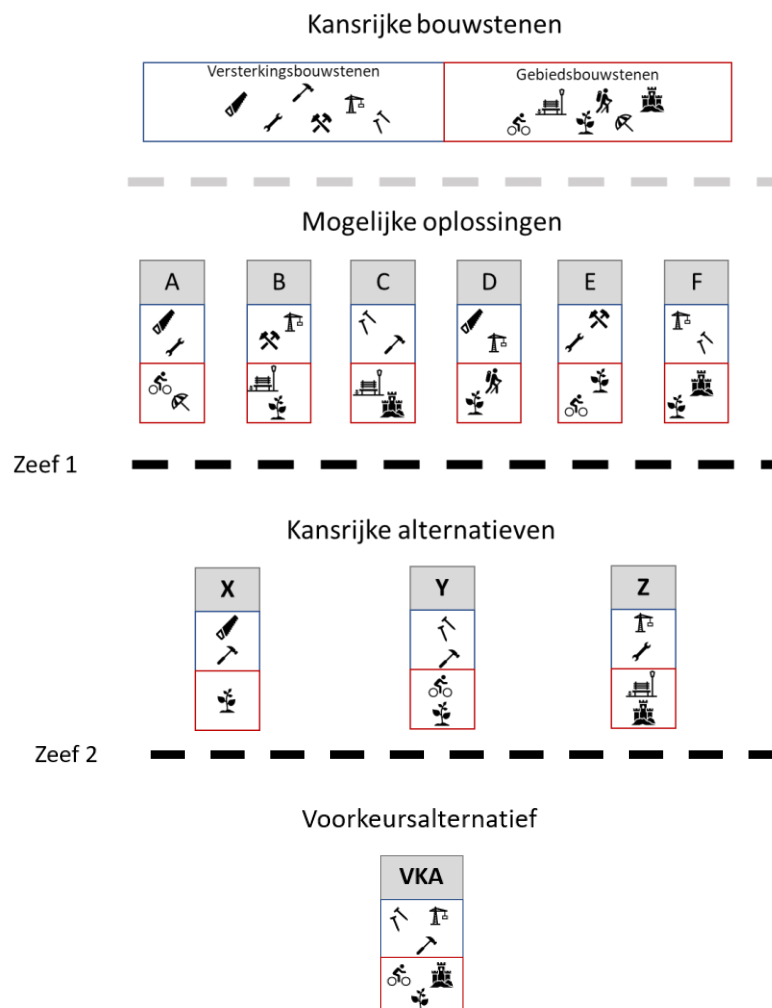
Raakvlakken

Raakvlakken zijn ontwikkelingen in de buurt van de dijkverbetering, maar buiten de directe scope. Voor raakvlakprojecten is het van belang om elkaar te blijven informeren over planning en scope. Een raakvlak kan leiden tot extra randvoorwaarden voor de dijkverbetering. Andersom kan de dijkverbetering ook randvoorwaarden meegeven aan projecten van derden. Het verschil met meekoppelen is dat bij een raakvlak partijen elkaar alleen informeren terwijl bij een meekoppelkans actief wordt gezocht naar een gezamenlijke oplossing/ontwerp. Een raakvlak kan zich ontwikkelen tot een meekoppelkans maar kan ook los van de dijkverbetering worden uitgewerkt en/of gerealiseerd.

4 ONTWIKKELING VAN DE ALTERNATIEVEN

4.1 Van grof naar fijn

Het ontwerpproces in de verkenningsfase bestaat uit een aantal stappen waarbij van breed kijken en veel mogelijkheden verkennen stap voor stap gewerkt wordt naar een haalbaar, betaalbaar en gedragen voorkeursalternatief. Het ontwerpproces om te komen tot het voorkeursalternatief bestaat drie 'zeven' (zeef 0, zeef 1 en zeef 2). Stapsgewijs worden **kansrijke bouwstenen**, **mogelijke oplossingen** en **kansrijke alternatieven** voor het verbeteren van de dijk afgewogen. Op deze wijze wordt uit een veelheid van bouwstenen naar één **voorkeursalternatief** gewerkt. Dit voorkeursalternatief wordt vervolgens in de planfase uitgewerkt tot een **definitief ontwerp**. Het detailniveau neemt gaandeweg steeds verder toe. In de fase van bouwstenen wordt nog niet getekend of gerekend, bij de mogelijke oplossingen worden de eerste ruwe schetsen gemaakt en bij de kansrijke alternatieven wordt het ruimtebeslag en de inpassing van de versterkte dijk zichtbaar. Van grof naar fijn dus.



Figuur 4-1 Schematische weergave van het ontwerpproces in de verkenningsfase

4.2 Mogelijke oplossingen

Tijdens de eerste stap van het ontwerpproces zijn bouwstenen ontwikkeld die kunnen bijdragen aan het behalen van de doelstellingen en ambities. Een bouwsteen is een oplossing voor één vraagstuk waarbij onderscheid is gemaakt tussen technische bouwstenen (versterkingsbouwstenen) en gebiedsbouwstenen. Vervolgens zijn deze bouwstenen samengevoegd tot mogelijke oplossingen (MO). Een mogelijke oplossing is een logische combinatie van de verschillende bouwstenen. Hierbij is gezocht naar de optimale synergie en balans tussen de maatregelen voor waterveiligheid, het verbeteren van het landschap en de invulling van wensen vanuit de omgeving. Volledige beschrijvingen van de mogelijke oplossingen zijn te raadplegen in de Nota Mogelijke Oplossingen^[6]. De mogelijke oplossingen zijn het resultaat van een integrale aanpak van het ontwerp voor dijkverbetering. Het samenstellen is, vanwege de integraliteit en ambitie voor maatschappelijke meerwaarde, samen met stakeholders doorlopen. We hebben ervoor gekozen bij het samenstellen van de mogelijke oplossingen breed te kijken, zoveel mogelijk aangedragen wensen en ideeën op te nemen, zo out-of-the-box mogelijk te denken en zoveel mogelijk versterkingsbouwstenen op te nemen. De mogelijke oplossingen verkennen zo de breedte aan mogelijkheden; de hoeken van het speelveld. Hieronder zijn de vijf mogelijke oplossingen beknopt beschreven.

MO 1: Dijkverbetering met zo min mogelijk ruimtelijke impact

In deze mogelijke oplossing staat het beperken van de ruimtelijke impact van de dijkverbetering centraal. Wat betreft de omgeving ligt de focus in deze oplossing op het behouden van bestaande waarden en het zorgvuldig inpassen van de dijkverbetering. Dat betekent dat er geen natuur- of recreatiebouwstenen in deze oplossing zijn meegenomen. De versterkingsstrategie die hierbij hoort is een hoge smalle dijk, indien nodig aangevuld met verticale maatregelen.

MO 2: Krachtige ontwikkeling van een vitaal en prachtig landschap

In deze mogelijke oplossing wordt maximaal ruimte geboden aan wonen en werken (inclusief agrarisch landgebruik). Wat betreft de omgeving ligt de focus in deze oplossing op behouden van bestaande waarden, het inpassen van de dijkverbetering, maar ook op meekoppelkansen die de lokale economie kunnen versterken en de bereikbaarheid van het gebied kunnen versterken. Ten opzichte van mogelijke oplossing 1 zijn er daarom geen extra natuur- of cultuurhistorische bouwstenen meegenomen. Wel zijn er extra bouwstenen voor wonen en werken, recreatie en duurzame energie opgenomen in deze oplossing.

MO 3: Iconische cultuurhistorie en dijkverbetering verbinden

In deze mogelijke oplossing is de dijkverbetering ingezet om zoveel mogelijk gebouwde en landschappelijke cultuurhistorie zichtbaar te maken. Bouwstenen staan daarnaast in dienst van de beleving van cultuurhistorie, met een focus op het verhaal van de Zuiderwaterlinie en de Vesting Grave.

MO 4: Natuurlijk Maaslandschap

In deze mogelijke oplossing staat natuurontwikkeling en -beleving centraal. Doel is het ontwikkelen van een robuust en veerkrachtig natuurlijk systeem, waarbij bestaande kwaliteiten worden doorontwikkeld, van losliggende locaties naar aaneengesloten netwerken. De dijkverbetering wordt aangegrepen om zoveel mogelijk natuur te ontwikkelen, zodat er een bijdrage aan het robuuste natuurlijk systeem wordt geleverd. Zowel de keuze voor de waterveiligheidsmaatregelen als de gekozen omgevingsbouwstenen zijn hierop afgestemd.

MO 5: Beleefbaar en toegankelijk Maaslandschap

In deze mogelijke oplossing staat de beleving van het landschap centraal, waarbij de dijk als een autoluw recreatief lint het landschap ontsluit, met fiets- en wandelverbindingen naar de omgeving. Meekoppelkansen voor recreatie worden ten volle benut. Voor de waterveiligheidsmaatregelen betekent dit een lage en brede dijkverbetering, zodat er op de kruin van de dijk ruimte ontstaat voor veilige recreatieve routes.

4.3 Kansrijke alternatieven

De mogelijke oplossingen zijn beoordeeld en onderling vergeleken op basis van de criteria uit zeef 1 (zie Paragraaf 5.1). Naar aanleiding van deze vergelijking zijn twee kansrijke alternatieven samengesteld uit onderdelen van de mogelijke oplossingen: de meest negatieve elementen zijn in deze zeef afgevallen, de positieve elementen hebben een plek gekregen in één of beide kansrijke alternatieven. Op deze wijze zijn integrale kansrijke alternatieven samengesteld die onderscheidend zijn per dijkvak/deelgebied. De wijze waarop de dijkversterking wordt ingevuld en het ruimtebeslag zijn bepalend. Hieronder zijn de twee Kansrijke Alternatieven op hoofdlijnen beschreven.

In Bijlage B zijn overzichtskaarten van beide kansrijke alternatieven opgenomen. Hierin zijn ook de nummers van de dijkvakken die we in dit dijktraject onderscheiden, terug te vinden. Daarnaast is een overzicht van technische bouwsteencodes en bijbehorende betekenissen te vinden in de afkortingenlijst op pagina 3.

Kansrijk Alternatief 1

In Kansrijk Alternatief (KA) 1 is het vertrekpunt een binnendijkse oplossing in grond met verticaal maatwerk op plekken waar dat voor een goede inpassing nodig is. In Grave wordt bij de versterking het tracé van de huidige kering gevolgd met voornamelijk een lijnvormige oplossing. De focus ligt op behouden en versterken van huidige kwaliteiten van landschap en cultuurhistorie. Hierna wordt KA 1 nader toegelicht. Achtereenvolgens komen aan bod:

- dijken;
- kunstwerken;
- meekoppelkansen bij dijken en kunstwerken;
- en waterveiligheidsmaatregelen en meekoppelkansen in Grave.

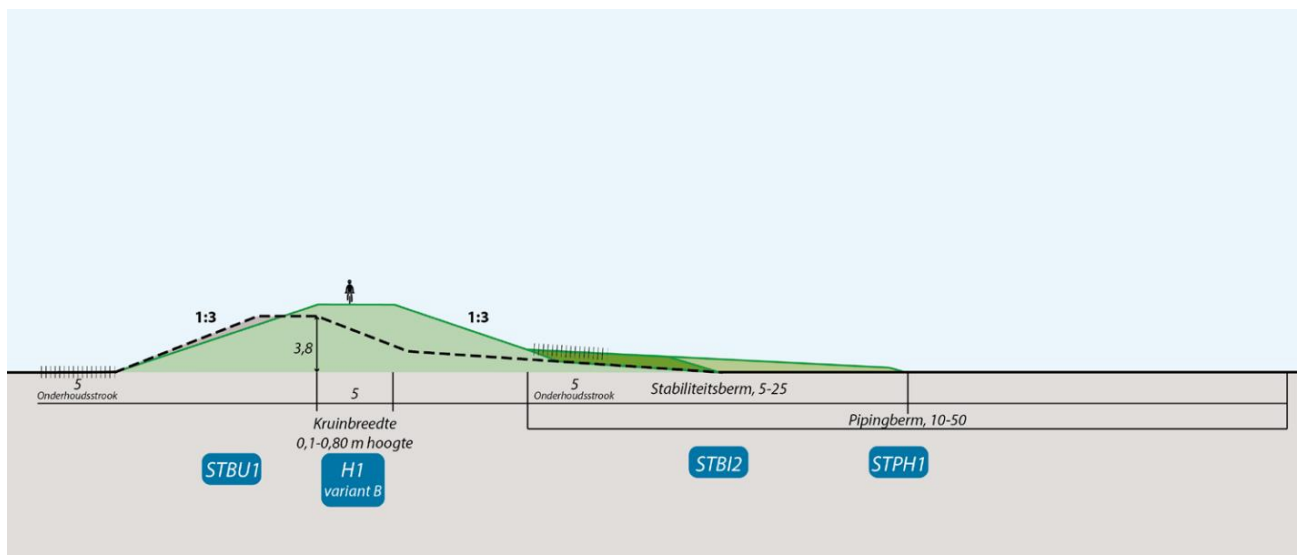
Dijken in KA 1

De waterveiligheidsopgave wordt voor Kansrijk Alternatief 1 geheel binnenwaarts opgelost. Dit betekent dat buitendijks geen versterkingsmaatregelen worden toegepast. Voor alle vakken wordt vanuit de bestaande buitenteen versterkt, waardoor er geen buitendijks ruimtebeslag is en er daarom ook geen opgave is om iets in het rivierbed te compenseren. Daarnaast worden in dit alternatief de waterveiligheidsmaatregelen grotendeels toegepast in grond. Daar waar een opgave is voor macrostabiliteit binnenwaarts en/of piping wordt dit opgelost met grondbermen. Pipingbermen langer dan 50 m worden niet aangelegd, omdat voor die situaties een verticale oplossing in de vorm van een pipingscherm voordeliger is (goedkoper, minder ruimtebeslag en impact op landschap).

In dit alternatief zijn voor de dijken de volgende technische bouwstenen per faalmechanisme toegepast:

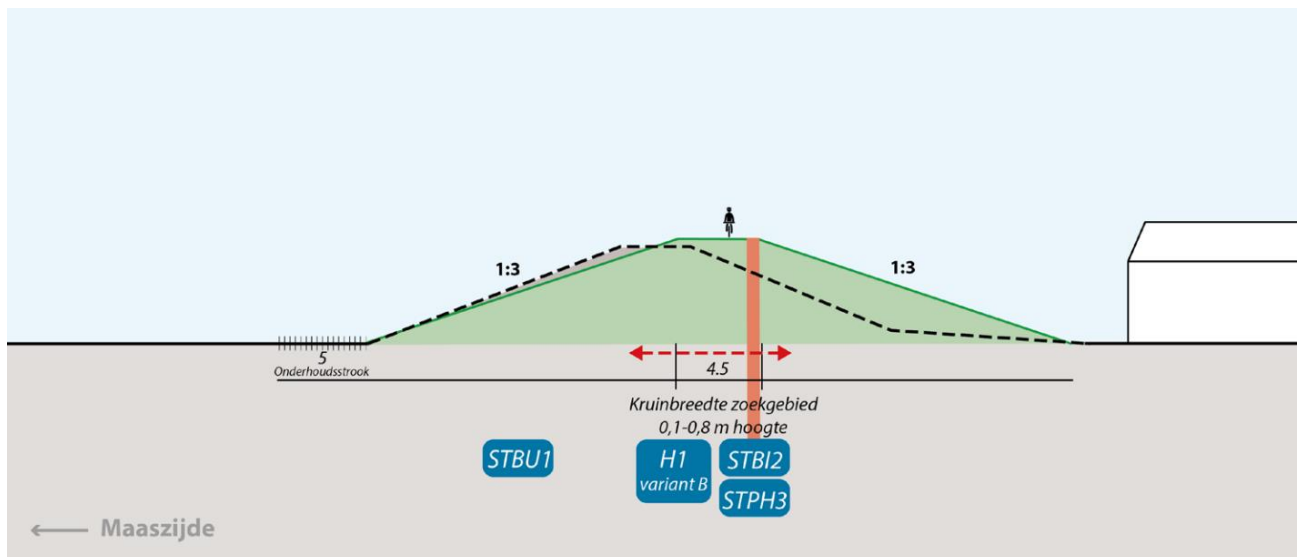
- **Hoogte:** Kruinverhoging in grond (H1) binnenwaarts verhogen (variant b) en toepassen van een tuimeldijk (variant d) alleen bij bestaande tuimeldijk Neerloon.
- **Macrostabiliteit buitenwaarts:** verflauwing van het buitentalud naar 1:3 (STBU1). Dit is geen waterveiligheidsopgave, maar een beheeropgave.
- **Macrostabiliteit binnenzijde:** het aanleggen van een stabiliteitsberm (STBI2) en het plaatsen van een verticaal stabiliteitsscherm (STBI3) op maatwerklocaties.
- **Piping:** het aanleggen van een pipingberm (STPH1) en het plaatsen van een verticaal pipingscherm (STPH3).

Een voorbeeld van een principeprofiel van KA 1 is weergegeven in Figuur 4-2. Hierin zijn de verschillende technische bouwstenen per faalmechanisme weergegeven (STBU1, STBI2, etc). In Figuur 4-2 is het huidige dijkprofiel weergegeven (zwart onderbroken lijn) en een schets van het principeprofiel voor dat vak. Er is te zien dat de bestaande buitenteen op zijn plek is gebleven en dat vanaf dit punt het nieuwe profiel is ingetekend. Daarnaast is te zien dat de nieuwe dijk is verhoogd en dat het binnen- en buitentalud is verflauwd naar een talud van 1:3. Binnendijks op een derde van de kerende hoogte van de dijk is een stabiliteits- en pipingberm aangelegd. Deze berm is aangelegd onder een talud van 1:20 en is op het einde aangesloten op het bestaande maaiveld onder een talud van 1:3.



Figuur 4-2 Principeprofiel voor Kansrijk Alternatief 1 (het profiel voor dijkvak 26, 27, 30, 33 en 34, aangegeven in Bijlage B)

Daarnaast zijn op verschillende locaties langs het traject maatwerkoplossingen nodig. Het betreft vooral locaties bij binnendijkse bebouwing en de tuimeldijk bij Neerloon. Er worden bij de dijkverbetering geen huizen gesloopt. Op de betreffende locaties worden verticale maatregelen toegepast om het ruimtebeslag te beperken. Een voorbeeld van een maatwerkoplossing is in Figuur 4-3 weergegeven. Hierin is te zien dat het tekort aan binnendijks ruimtebeslag (stabiliteits-/pipingberm) wordt opgelost met een verticale maatregel (STBI2/STPH3). Afhankelijk van de afstand van de bebouwing tot de dijk zijn er andere technische oplossingen mogelijk, waarbij er binnendijks minder/geen extra ruimtebeslag is (zoals het werken met constructies of het iets verschuiven van de buitenteen in buitendijkse richting). Een overzicht van mogelijke maatwerkoplossingen is opgenomen in Bijlage B.



Figuur 4-3 Voorbeeld van een maatwerkoplossing waar voldoende ruimte is voor het verflauwen van het binnen- en buitentalud naar 1:3, maar waar door de aanwezigheid van binnendijkse bebouwing geen ruimte is voor een stabiliteits-/pipingberm. Voor deze oplossing is een verticaal stabiliteits- en pipingscherm toegepast

Kunstwerken in KA 1

In dit alternatief is ervoor gekozen om de bestaande kunstwerken te behouden, eventueel met aanpassingen. Voor keersluis Cuijk betekent dit dat de huidige keersluis behouden blijft en dat het terrein naast de sluis verhoogd wordt, zodat deze op hoogte aansluit op de naastgelegen dijkvakken. Daarnaast wordt met aanpassingen aan de sluis ervoor gezorgd dat de bestaande constructie voldoet aan betrouwbaarheid sluiten (BSKW).

Voor de uitwateringssluizen Gasselseloop en Tochtsloot wordt de bestaande constructie behouden in combinatie met zichtjaar 2075. Hierbij wordt de constructie zodanig aangepast dat deze het versterkte dijkprofiel kan accommoderen. Voor de overige kunstwerken geldt dat er hier en daar kleine aanpassingen nodig zijn om de waterveiligheidsopgaven op te lossen en de kunstwerken in te passen in de dijkversterking. Deze kleine aanpassingen zijn niet onderscheidend tussen de Kansrijke Alternatieven.

Meekoppelkansen bij dijken en kunstwerken in KA 1

Op de plankaarten in Bijlage B zijn de meekoppelkansen met een codering en omschrijving aangegeven. Daarnaast zijn met een 'i' de belangrijkste inpassingsopgaven die door de omgeving zijn aangedragen opgenomen. Onderlangs het hele dijktracé komt een onderhoudstrook en tevens wandelpad dat door het hele plangebied onderlangs de dijk loopt (Mkk11).

Op de nieuwe dijkkrui wordt er een nieuw verhard fietspad doorgetrokken vanaf Cuijk tot na de aansluiting bij de haven van Cuijk (Mkk8). Dat betekent dat er ook een fietsbrug komt bij de ingang van de haven in dijkvak 3 (Mkk8). De fietsroute loopt ten noorden van het bedrijventerrein van de haven langs een bomenrij, die deels wordt teruggeplant op een leeflaag in de dijkteen waar de aanleg van de stabiliteitsberm ervoor zorgt dat de bomen moeten worden verwijderd. Een stukje verderop in dijkvak 2 worden juist nieuwe bomen aangeplant om te zorgen voor een aantrekkelijke doorgaande fietsroute (Mkk8). Ten noordoosten van de haven liggen 2 kazematten van de Peel-Raamstelling, die bij de dijkversterking goed dienen te worden ingepast. De kazematten en de dijkoprit ertussen geven een aanleiding voor een nieuw rustpunt waar het verhaal over de objecten kan worden verteld (Mkk9). Ook tussen dijkvak 5 en 14 komt een doorlopend fietspad bovenop de dijk te liggen nadat de dijk (binnendijks) verhoogd en verflauwd is (Mkk8). In de vakken 5, 6, 8 t/m 11, 13 en 14 komt een stabiliteitsberm en een pipingberm. In de vakken 7 en 12 is er alleen een stabiliteitsopgave en komt er slechts een stabiliteitsberm. Tussen de Keersluisweg en de A73 ligt een mogelijke locatie voor een nieuwe doorgang voor recreatief waterverkeer naar de Kraaijenbergse Plassen, waardoor het nodig is een fietsbrug aan te leggen voor de passerende fietsers (Mkk12). De andere mogelijke locatie is in dijkvak 6. Vroeger lag hier ergens het begin van de Beerse Overlaat, een mooie aanleiding voor een rustpunt i.c.m. de nieuwe doorgang (Mkk9). Vanaf hier liep de Beerse Overlaat langs de Groot Lindense Sluis tot aan de Gasselse Sluis bij wat nu de Tochtsloot is. Een uitgelezen kans om de cultuurhistorie zichtbaar te maken (Mkk3) en een mooie plek voor een rustpunt bij de Uitwateringssluiz Gasselseloop (Mkk9). Op de uitloper van het Gasselse bos staat een huis waar lokaal maatwerk voor hoogte, piping en stabiliteit moet worden geleverd (in dijkvak 13). Deze hoek biedt een mooi panorama en is zeer geschikt voor een rustpunt (Mkk9). De N321 wordt tussen dijkvak 15 en 17 gereconstrueerd (Mkk7) met een eenzijdig fietspad aan beide zijden.

Een stuk verderop, in deelgebied Neerloon-Overlangel-Reek, wordt in dijkvak 23 het monument van de Amerikaanse infanteriebrigade teruggebracht en mooier ingepast in het dijkprofiel (Mkk2). Verder wordt de dijkversterking aangegrepen om tegelijkertijd de beekmonding van de Raam te herstellen (Mkk6). In vak 27 ligt een oud dijktracé dat zichtbaar moet blijven na de dijkversterking. Ook het oude Schuttershuis, het Oude Veerhuis, Wachthuis en allerlei bebouwing langs de dijk in Overlangel en Neerloon dient goed te worden ingepast, vaak in combinatie met maatwerkoplossingen voor stabiliteit en/of piping. Rond het Schuttershuis is een goede aanleiding voor een rustpunt (Mkk9) dat het verhaal over de strijd tegen het water vertelt, net als bij de kruising van de Pannestaartweg, waar het verhaal van de Overlaat verteld kan worden (Mkk3). Het wandelpad onderlangs de dijk loopt tussen Velp en Overlangel via Keent over de Hans en Grietweg richting de Keentseweg (Mkk11). De Oude Maasdijk tussen de Pannestaartweg en Overlangel wordt fietsvriendelijker ingericht (Mkk8). Hiervoor zijn verschillende opties: binnen het huidige profiel of met een rammelstrook. In dijkvak 32 en op de grens daarvan liggen kansen voor een ecologische verbindingzone richting de Hertogswetering, Herperduin en Putwielen. Vak 36 is de tuimeldijk bij Neerloon. Hier wordt de hoogte- en stabiliteitsopgave opgelost d.m.v. een kistdam in de huidige tuimelkade. Deze kistdam is een zelfstandig waterkerende constructie. Het buitentalud kan daardoor iets steiler worden, zodat het ruimtebeslag van de dijk aan de buitendijkse zijde niet groter wordt. Ook kunnen de bomen op de dijk blijven staan. Het wandelpad onderlangs de dijk loopt vanaf dijkvak 37 door richting Ravenstein.

Waterveiligheidsmaatregelen en meekoppelkansen in Grave in KA 1

Voor Grave is er in dit alternatief voor gekozen om het huidige keringtracé te behouden en oplossingen te ontwerpen binnen de bestaande ruimte (Tabel 4-1). Er wordt gewerkt met lijnvormige vaste of flexibele maatregelen, zoals het toepassen van een glazen/opdrijvende kering. Verder is er in dit Kansrijk Alternatief ruimte om de hoogte van de kering gefaseerd aan te leggen, waarbij in eerste instantie wordt verhoogd tot zichtjaar 2075. Constructies worden geschikt gemaakt om nog een verhoging tot zichtjaar 2125 mogelijk te maken.

Voor de Kop van de Oude Haven betekent dit dat er een muur met een coupure bij Bomvrije komt. Langs de Prinsenstal komt een verhoging van de huidige muur. Langs de Maaskade zou het zicht op de Maas sterk belemmerd worden door een muur, dus zijn glazen, mobiele of opduwbare keringen ook een optie. Bij de jachthaven komt een nieuwe muur langs de kade. Bij het ontwikkelen van de Emab-locatie moet als voorwaarde worden gesteld dat de Koninginnedijk als dijk en entree van de vesting herkenbaar moet blijven t.o.v. de inrichting van de openbare ruimte van de Emab-locatie. De Koninginnedijk wordt verhoogd en ingericht als een fietsstraat binnen het huidige profiel, met als zichtjaar 2075.

Tabel 4-1 Overzicht maatregelen Grave in KA1

| locatie | KA1 inpassen op huidig tracé |
|-----------------------------------|---|
| Jan van Cuykdijk | éénrichtingsfietspad aan weerszijden dijk |
| Kop Oude Haven + woning Bomvrije | Muur met coupure (hoogte uitbreidbaar 2075/2125) |
| Buitenom Bomvrije Halfb. Blauwkop | n.v.t. |
| Prinsenstal | huidig ruimtebeslag (nette muur, hoogte uitbreidbaar 2075/2125) |
| Maaskade Zuid | huidig ruimtebeslag, muur / glas / mobiel / uitbreidbaar /opduwbaar (2075/2150) |
| Maaspoort | huidig ruimtebeslag, muur / glas / mobiel / uitbreidbaar /opduwbaar (2075/2150) |
| Maaskade Noord | huidig ruimtebeslag, muur / glas / mobiel / uitbreidbaar /opduwbaar (2075/2150) |
| Scheepswerf + hb Bekaf | inpassen dijkverhoging westerzijde |
| Nieuwe Haven | huidig ruimtebeslag, nette muur, (hoogte uitbreidbaar 2075/2125) |
| EMAB-locatie | behouden entree en zicht op vesting Grave |
| Koninginnedijk | verhoogde weg/fietsstraat(hoogte 2125) |

Kansrijk Alternatief 2

In Kansrijk Alternatief (KA) 2 is het vertrekpunt een buitendijkse oplossing in grond met aanvullingen binnendijks en aaneengesloten trajecten van verticaal maatwerk. In Grave wordt bij de versterking ingezet op een integrale aanpak van de openbare ruimte en worden nieuwe tracés voor de kering bij Bomvrije en Maaskade Noord opgenomen. De focus ligt op behouden, versterken en ontwikkelen van beleving en kwaliteiten van landschap en cultuurhistorie.

Hierna wordt KA 2 nader toegelicht. Achtereenvolgens komen aan bod:

- dijken;
- kunstwerken;
- meekoppelkansen bij dijken en kunstwerken;
- en waterveiligheidsmaatregelen en meekoppelkansen in Grave.

Dijken in KA 2

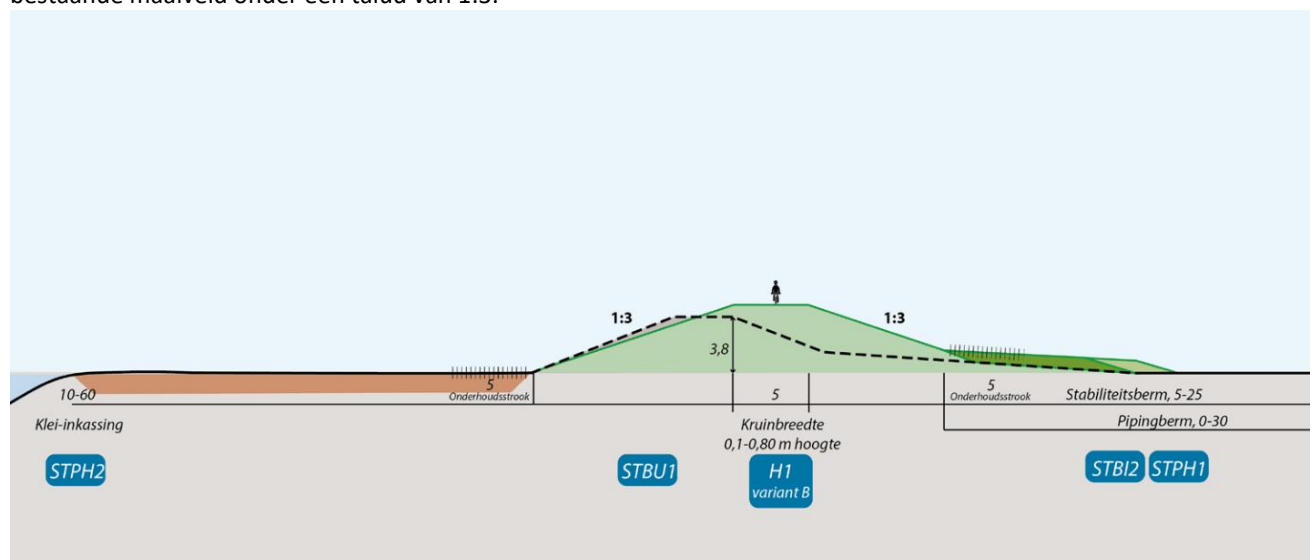
In Kansrijk Alternatief 2 wordt, net als in Kansrijk Alternatief 1, veel gewerkt met oplossingen in grond. In KA 2 is het doel om het binnendijkse ruimtebeslag van de versterkingsmaatregel voor piping te verkleinen door zoveel mogelijk gebruik te maken van een versterkingsmaatregel buitendijks in de vorm van een klei-inkassing. Een klei-inkassing wordt ingegraven onder het voorland, waardoor hiervoor geen riviercompensatie nodig is. Door het toepassen van klei-inkassingen zijn er minder pipingbermen nodig in KA 2. Echter, deze versterkingsmaatregel is alleen toe te passen in gebieden waar voldoende voorland aanwezig is, waardoor niet alle pipingbermen volledig te vervangen zijn door klei-inkassingen. Pipingbermen langer dan 50 m worden niet aangelegd, omdat voor die situaties een verticale oplossing in de vorm van een pipingscherm voordeliger is (goedkoper, minder ruimtebeslag en impact op landschap).

In KA 2 wordt op een aantal locaties waar weinig ruimte is (zoals bedrijventerrein Cuijk en tuimeldijk Neerloon) wel een stukje buitendijks versterkt, waarvoor wel een riviercompensatie noodzakelijk is. Daarom worden in KA 2 weerdverlagingen meegenomen om te compenseren voor het buitendijkse versterken op een aantal locaties.

In dit alternatief zijn voor de dijken de volgende technische bouwstenen per faalmechanisme toegepast:

- **Hoogte:** Kruinverhoging in grond (H1) binnenwaarts verhogen (variant b), vierkant verhogen (variant a) alleen bij bedrijventerrein Cuijk en toepassen van een tuimeldijk (variant d) alleen bij bestaande tuimeldijk Neerloon.
- **Macrostabiliteit buitenwaarts:** verflauwing van het buitentalud naar 1:3 (STBU1). Dit is geen waterveiligheidsopgave, maar een beheeropgave.
- **Macrostabiliteit binnenzijde:** het aanleggen van een stabiliteitsberm (STBI2) en het plaatsen van een verticaal stabiliteitsschermb (STBI3) op maatwerklocaties.
- **Piping:** het aanleggen van een pipingberm (STPH1), het aanleggen van een klei-inkassing in het voorland (STPH2) en het plaatsen van een verticaal pipingschermb (STPH3).

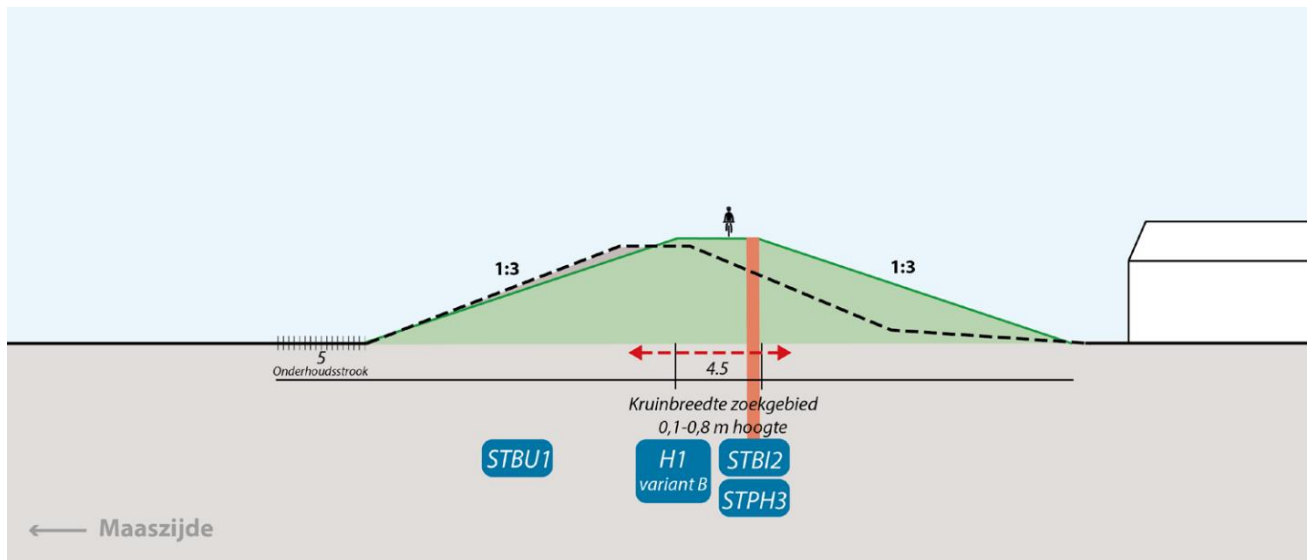
In Figuur 4-4 is het principeprofiel voor vak 26, 27, 30, 33 en 34 voor Kansrijk Alternatief 2 weergegeven. Hierin zijn de verschillende technische bouwstenen per faalmechanisme weergegeven (STBI2, STPH2, etc.). Hierin is een combinatie van twee verschillende piping maatregelen te zien, namelijk een klei-inkassing in het voorland (STPH2) en een korte pipingberm (STPH1) in het achterland. Verder is te zien dat de nieuwe dijk is verhoogd en dat het huidige buitentalud (zwart onderbroken lijn) is verflauwd naar 1:3. Daarnaast is de bestaande kruinbreedte behouden en is het binnentalud aangelegd onder een helling van 1:3. Als laatste is te zien dat op een derde van de kerende hoogte van de dijk een stabiliteits-/pipingberm is aangelegd. Deze berm is aangelegd onder een talud van 1:20 en is op het einde aangesloten op het bestaande maaiveld onder een talud van 1:3.



Figuur 4-4 Principeprofiel voor Kansrijk Alternatief 2 (het profiel voor dijkvak 26, 27, 30, 33 en 34, aangegeven in Bijlage B).

Daarnaast zijn op verschillende locaties langs het traject maatwerkoplossingen nodig. Het betreft vooral locaties bij binnendijkse bebouwing, het bedrijventerrein Haven Cuijk en de tuimeldijk bij Neerloon. Hier worden verticale maatregelen toegepast om het ruimtebeslag te beperken. In dit Kansrijk Alternatief is ervoor gekozen om met grotere lengtes van maatwerklocaties te werken om zo versnippering van het dijkprofiel (veel wisselingen van berm naar scherm) tegen te gaan.

Een voorbeeld van een maatwerkoplossing is in Figuur 4-5 weergegeven. Hierin is te zien dat er binnendijks geen ruimte is om het talud te verflauwen naar 1:3. Om dit waar te kunnen maken verschuift de buitenteen richting de rivier. Daarnaast wordt door middel van een verticaal stabiliteits-/pipingschermb de opgave voor stabiliteit en piping opgelost. Een overzicht van mogelijke maatwerkoplossingen is opgenomen in Bijlage B.



Figuur 4-5 Voorbeeld van een maatwerkoplossing waar voldoende ruimte is voor het verflauwen van het binnen- en buitentalud naar 1:3, maar waar door de aanwezigheid van binnendijkse bebouwing geen ruimte is voor een stabiliteits-/pipingberm. Voor deze oplossing is een verticaal stabiliteits- en pipingscherm toegepast

Kunstwerken in KA 2

In dit alternatief is ervoor gekozen om een aantal kunstwerken te vervangen door nieuwe kunstwerken.

Dit geldt o.a. voor de keersluis bij Cuijk. Hier wordt een meekoppelkans gerealiseerd, waarbij een nieuwe doorgang naar de Kraaijenbergse Plassen wordt gerealiseerd met een nieuw kunstwerk. Er wordt een nieuw kunstwerk aangelegd tussen de A73 en de Keersluisweg. De bestaande keersluis wordt mogelijk gesloopt, maar zou eventueel ook als extra kunstwerk behouden kunnen blijven. Ook hier is betrouwbaarheid sluiten (BSKW) een aandachtspunt, waaraan het nieuwe kunstwerk moet voldoen.

Ook de uitwateringssluizen Gasselseloop en Tochtsloot worden vernieuwd. De bestaande uitwateringssluizen worden gesloopt en vervangen door nieuwe kunstwerken. Deze nieuwe kunstwerken worden naast de oude kunstwerken aangelegd of op de locaties van de bestaande kunstwerken. De nieuwe dijk op de locaties van de uitwateringssluizen wordt gedimensioneerd op zichtjaar 2075, maar de kunstwerken worden zodanig ontworpen dat ze geschikt zijn om een verdere uitbreiding van het dijklichaam voor zichtjaar 2125 mogelijk maken.

Voor de overige kunstwerken geldt dat er hier en daar kleine aanpassingen nodig zijn om de waterveiligheidsopgaven op te lossen en de kunstwerken in te passen in de dijkversterking. Deze kleine aanpassingen zijn niet onderscheidend tussen de Kansrijke Alternatieven.

Meekoppelkansen bij dijken en kunstwerken in KA 2

De meekoppelkansen uit KA 1 komen in dit alternatief terug. Voor de beschrijving hiervan verwijzen we naar de beschrijving van KA 1. Hieronder worden alleen de meekoppelkansen beschreven die aanvullend zijn t.o.v. KA 1.

Vanwege de buitendijkse teenverschuiving bij dijkvak 2 en 4 is er compensatie nodig ter hoogte van deze vakken. Hier liggen dan ook kansen voor buitendijkse natuur en Kaderrichtlijn Water (KRW)-maatregelen (Mkk4). Deze compensatie zou ook op een andere locatie iets meer stroomafwaarts gerealiseerd kunnen worden, grofweg tussen dijkvak 6 en 11 waar de uiterwaarden iets breder zijn. Om de nieuwe natuurontwikkeling in de uiterwaarden toegankelijk te maken, komen er nieuwe wandelrondjes in de uiterwaarden (Mkk11). Bij het maken van een binnendijkse steunberm kan ter hoogte van Linden de weg worden heringericht voor eenrichtingsverkeer. Dit kan onderdeel zijn van een aanpassing van de verkeercirculatie in het dorp waardoor het de overlast van autoverkeer met boottrailers vermindert.

Bij Lage Wijth liggen er kansen voor nieuwe buitendijkse natuur waarbij in de stroomluwe delen ruimte is voor bosontwikkeling (Mkk4), in combinatie met compensatie en nieuwe wandelrondjes door de uiterwaarden (Mkk11). De Oude Maasdijk tussen de Pannenstaartweg en Overlangel wordt ingericht als veilige fietsstraat (Mkk8). Hiervoor zijn verschillende opties: een apart fietspad op de dijk, een fietspad binnendijs of het maken van een knip in de dijk voor gemotoriseerd verkeer. Een eind verderop bij de tuimeldijk van Neerloon moet gecompenseerd worden omdat de dijkteen hier buitendijs verschuift. Dit biedt kansen voor de aanleg van buitendijkse natuur (Mkk4).

Waterveiligheidsmaatregelen en meekoppelkansen in Grave in KA 2

De Jan van Cuykdijk wordt gereconstrueerd (Mkk7) en krijgt een twee-richtingsfietspad aan de buitendijkse kant. Om de structuur van de vestingwerken te herstellen worden verschillende meekoppelkansen aangegrepen. Ten eerste wordt er een ecologische verbindingzone aangelegd vanaf het Visio-terrein die de contour van de buitenste vestingwal bij Blauwkop accentueert (Mkk5). Ten tweede worden de contouren van halfbastion Blauwkop zichtbaar en beleefbaar gemaakt door lage grondwallen in de uiterwaarden (Mkk1) met een bijbehorend wandelpad (Mkk11). De opstuwing die dit veroorzaakt kan evt. ter plekke worden gecompenseerd, wat weer kansen biedt voor buitendijkse natuur en KRW (Mkk4).

In de vesting wordt waar mogelijk de openbare ruimte op integrale wijze meegenomen in de dijkversterking (Tabel 4-2). Nieuwe verblijfsplekken en een nieuwe relatie met de Maas kunnen een opwaardering van het waterfront mogelijk maken. In dit alternatief komt Bomvrije binnendijks met een nieuwe (mobiele) kering. De Maaskade wordt integraal aangepakt met de omliggende openbare ruimte, waar in ieder geval de ruimte rondom de Maaspoort en de Maaskade Noord opnieuw worden ontworpen met aandacht voor cultuurhistorie, beleving van het water en een aantrekkelijke openbare ruimte. De verkeersafwikkeling in het centrum moet hiervoor worden aangepast en er is een sterke relatie met de ontwikkeling van de Scheepswerf vanwege het bevoorradingsverkeer dat door de Oliestraat gaat.

In de jachthaven wordt de kade op de locatie van de oude kademuur gelegd, zodat ruimte ontstaat voor een herinrichting van de openbare ruimte. Ook wordt hier het ravelijn teruggebracht. Ten westen van de Emab-locatie worden de buitenste vestingwal en gracht teruggebracht. Op de Koninginnedijk wordt het fietspad op een tuimeldijk naast de huidige weg aangelegd.

Voorbij de vesting Grave wordt er een losliggend fietspad op een tuimeldijk naast de Koninginnedijk aangelegd (Mkk8). Dit veroorzaakt extra opstuwing in het winterbed, wat in de naastliggende uiterwaarden gecompenseerd kan worden i.c.m. natuurontwikkeling (Mkk4).

Tabel 4-2 Overzicht maatregelen Grave in KA2

| locatie | KA2 integrale aanpak stedenbouw- openbare ruimte |
|-----------------------------------|---|
| Jan van Cuykdijk | tweerichtingsfietspad aan Maaszijde |
| Kop Oude Haven + woning Bomvrije | n.v.t. |
| Buitenom Bomvrije Halfb. Blauwkop | Nieuwe (mobiele) kering Bomvrije (hoogte uitbreidbaar 2075/2125?), Herstel halfbastion Blauwkop |
| Prinsental | n.v.t. |
| Maaskade Zuid | kering als onderdeel integrale aanpak openbare ruimte, uitbreidbaar 2075/2125 |
| Maaspoort | kering als onderdeel integrale aanpak openbare ruimte, uitbreidbaar 2075/2125 |
| Maaskade Noord | nieuw tracé, kans zichtbaar maken oude loop vestingwerk, onderdeel integrale aanpak, reactie ontwikkeling Scheepswerf |
| Scheepswerf + hb Bekaf | Relatie ontwikkeling Scheepswerf |
| Nieuwe Haven | herstel oude kademuur i.r.t herinrichting havenkade, (hoogte uitbreidbaar 2075/2125) + herstel ravelijn |
| EMAB-locatie | terugbrengen contour buitenste vestingwal en -gracht |
| Koninginnedijk | fietspad op tuimeldijk (hoogte 2125) |

4.4 Voorkeursalternatief

De kansrijke alternatieven worden beoordeeld en vergeleken aan de hand van het afweegkader zeef 2 (zie Paragraaf 5.1). Een aantal van de criteria uit het afweegkader worden in het kader van de milieueffectrapportage onderzocht en beoordeeld (zie Paragraaf 5.2). Ook wordt in deze stap opnieuw (net als in de stap kansrijke alternatieven) de doelmatigheid van de maatregelen getoetst in relatie tot de opgave. Op basis van de afweging wordt één integraal voorkeursalternatief gekozen of samengesteld voor het gehele dijktraject. Het voorkeursalternatief kan zijn opgebouwd uit onderdelen van verschillende kansrijke alternatieven.

4.5 Definitief ontwerp





Na vaststelling van het voorkeursalternatief start de planuitwerking. Deze fase resulteert in een definitief ontwerp op basis waarvan het Projectbesluit kan worden opgesteld. In deze fase wordt het MER afgerond. Om een goede effectbeoordeling te kunnen uitvoeren, worden in deze fase varianten op het voorkeursalternatief onderzocht en beoordeeld ten behoeve van het te nemen besluit over de dijkverbetering. Deze varianten zijn gericht op het minimaliseren of compenseren van ongewenste effecten.




5 BEOORDELING MILIEUEFFECTEN

5.1 Afwegingskader ontwerp

Om goed onderbouwd een voorkeursalternatief te kunnen ontwikkelen, hanteert het waterschap een afweegkader dat bestaat uit drie thema's: doelbereik, maatschappelijke meerwaarde en haalbaarheid. Deze thema's zijn onderverdeeld in 7 criteria. Het afweegkader is hieronder weergegeven.

Tabel 5-1 Afwegingscriteria, beoordelingsaspecten

| | criterium | Beoordelingsaspecten | Werkwijze zeef 1 | Werkwijze zeef 2 |
|---|---|---|--|--|
| Doelbereik | 1. Veilig, beheerbaar, toekomstbestendig  | a. Het ontwerp kan voldoen aan de nieuwe normering voor waterveiligheid b. Het ontwerp is uitvoerbaar en beheerbaar c. Er is rekening gehouden met "geaccepteerde innovaties" d. Een meekoppelkans leidt niet tot een significante extra veiligheidsopgave | De expert-beoordeling vindt plaats in het technisch team en op onderdeelen kan het Adviesteam dijkontwerp worden ingeschakeld. Daarnaast wordt ook een "beheerdersoordeel" gevraagd. Een negatief oordeel is een knock-out. | |
| Maatschappelijke meerwaarde/Ruimtelijke Kwaliteit/ duurzaamheid | 2. Cultuurhistorie, landschap & beleefbaarheid  | a. het ontwerp voldoet aan de uitgangspunten wat betreft "één herkenbare dijk met aandacht voor landschap en cultuurhistorie" | Expert-beoordeling in ontwerpteam op basis van het ruimtelijk kwaliteitskader. De beoordeling vindt plaats op basis van de mate waarin ruimte is voor meekoppelkansen en in hoeverre bestaande waarden worden aangetast dan wel versterkt. | De beoordeling vindt plaats in het MER deel 1. Hiervoor wordt verwezen naar het beoordelingskader. |
| | 3. Natuur/Biodiversiteit  | a. Bestaande natuurwaarden worden niet aangetast in kwaliteit of oppervlak b. Het ontwerp draagt bij aan versterking van bestaande natuurwaarden van het dijk-talud c. Het ontwerp levert een bijdrage aan de realisatie van het Natuurnetwerk Brabant en de natuurdoelen van de provincie Noord-Brabant. | Expert beoordeling in ontwerpteam. De beoordeling vindt plaats op basis van de mate waarin ruimte is voor meekoppelkansen en in hoeverre bestaande waarden worden aangetast dan wel versterkt | De beoordeling vindt plaats in het MER deel 1. Hiervoor wordt verwezen naar het beoordelingskader. |
| | 4. Vrijtijdseconomie (recreatie)  | a. Het ontwerp zorgt voor behoud en waar mogelijk een verbetering van recreatieve routes (fiets, wandelen, varen) b. Het ontwerp bevat rustpunten op de dijk en vergroot de toegankelijkheid van de Maas met (struin)routes c. Het ontwerp kan een bijdrage leveren aan het verbeteren of uitbreiden van recreatieve voorzieningen (zoals horeca, aanlegplaatsen) | Expert beoordeling in ontwerpteam. De beoordeling vindt plaats op basis van de mate waarin ruimte is voor meekoppelkansen en in hoeverre bestaande waarden worden aangetast dan wel versterkt | De beoordeling vindt plaats in het MER deel 1. Hiervoor wordt verwezen naar het beoordelingskader. |

| | Criterion | Beoordelingsaspecten | Werkwijze zeef 1 | Werkwijze zeef 2 |
|--------------|--|---|---|---|
| | 5. Woon- & werkklimaat & verkeersveiligheid  | <ul style="list-style-type: none"> a. Het ontwerp draagt bij aan behoud van woonkwaliteit van woningen aan de dijk. b. Het ontwerp draagt bij aan verbetering van de verkeersveiligheid c. Het ontwerp zorgt voor behoud van de bereikbaarheid van bedrijven en bewoners | Expert beoordeling in ontwerpteam. De beoordeling vindt plaats op basis van de mate waarin ruimte is voor meekoppelkansen en in hoeverre bestaande waarden worden aangetast dan wel versterkt | De beoordeling vindt plaats in het MER deel 1. Hiervoor wordt verwezen naar het beoordelingskader. |
| | 6. Energieverbruik, materialen en circulariteit  | <ul style="list-style-type: none"> a. De maatregelen dragen bij aan de doelstellingen van het Waterschap | Expert beoordeling in ontwerpteam op basis van Ambitieweb (Duurzaam GWW) | Expert beoordeling in ontwerpteam op basis de ambities en doelen van het waterschap, gemeenten, provincie en HWBP op energieverbruik, materialen en circulariteit. |
| Haalbaarheid | 7. Betaalbaar en haalbaarheid  | <ul style="list-style-type: none"> a. De aanlegkosten zijn sober en doelmatig volgens criteria HWBP b. Voor meekoppelkansen is zicht op financiering c. Het risicoprofiel is acceptabel (w.o. vergunbaarheid) d. Het ontwerp kan rekenen op draagvlak van belanghebbers | <p>De expert-beoordeling vindt plaats op basis van expert-judgement in het technisch team en omgevingsteam. Er worden in bij zeef 1 geen kostenramingen gemaakt. De beoordeling vindt plaats op basis van ervaring en kentallen.</p> <p>Het draagvlak meten we in de werkateliers.</p> <p>Een negatief oordeel is een knock-out</p> | <p>Voor de kansrijke alternatieven worden kostenramingen gemaakt. De kosten van meekoppelkansen worden, voor zover aangeleverd, opgenomen als vaste posten.</p> <p>We vragen aan de initiatiefnemers van de meekoppelkansen een onderbouwing van de financierbaarheid (zicht op financiering)</p> <p>De vergunbaarheid wordt (deels) getoetst in MER deel 1. Rivierkundige effecten en mogelijk ook effecten op natuur zijn naar verwachting leidend</p> <p>Het draagvlak meten we in de werkateliers en blijkt uit de zienswijzen op de NRD waarin de kansrijke alternatieven zijn beschreven.</p> |

Met het afweegkader (zeef 1) zijn de mogelijke oplossingen inclusief de mogelijke meekoppelkansen afgewogen. Dit heeft geleid tot een tweetal kansrijke alternatieven, zoals beschreven in hoofdstuk 4. Met het afweegkader wordt tijdens het ontwerpproces getoetst of de alternatieven voldoen aan de projectdoelstellingen en -ambities. Het afweegkader zeef 2 wordt gebruikt om het VKA samen te stellen en bevat de beoordeling van de kansrijke alternatieven.

Een aantal van de criteria uit het afweegkader wordt in het kader van de milieueffectrapportage onderzocht en beoordeeld. Daarmee wordt de impact van de alternatieven op de kenmerken en waarden van de omgeving (milieu en ruimtelijke kwaliteit) inzichtelijk gemaakt. Deze effectbeoordeling (MER deel 1) biedt vervolgens een deel van de informatie voor het samenstellen van het VKA.

Het thema 'doelbereik' uit het afweegkader is een harde eis voor een veilige, beheerbare en toekomstbestendige dijk, het is de toets aan de primaire doelstelling van het project. De beoordeling van de kansrijke alternatieven op dit aspect staat in de nota VKA.

Het thema 'haalbaarheid' uit het afweegkader bevat de kosten en financierbaarheid van de ontwerpen maar ook draagvlak en de (juridische) haalbaarheid. De beoordeling van kosten en financierbaarheid en het draagvlak worden niet in de MER-beoordeling opgenomen. Deze criteria spelen wel een belangrijke rol in het ontwerpproces om te komen tot een Voorkeursalternatief dat voldoet aan de eisen, maar het zijn geen milieueffecten. Daarom komen deze thema's niet voor in het MER-beoordelingskader. Voor de juridische haalbaarheid worden verschillende milieueffecten onderzocht en in het MER beschouwd.

Het proces om tot een Voorkeursalternatief te komen en de rol van het afweegkader wordt wel beschreven in het MER, zij het niet bij de effectbeoordelingen maar bij de toelichting op het ontwerp. Op deze wijze wordt wel inzichtelijk gemaakt als bepaalde oplossingen niet in een alternatief zijn opgenomen vanwege bijvoorbeeld hoge kosten of onzekerheid over de technische haalbaarheid.

5.2 Beoordelingskader milieueffecten

Naast het afweegkader, dat gebruikt wordt voor het afwegen en beoordelen van mogelijke oplossingen en het samenstellen van kansrijke alternatieven, is er voor het MER een beoordelingskader opgesteld (Tabel 5-3). Dit kader wordt gebruikt om op een navolgbare wijze een beoordeling te maken van de milieueffecten van de kansrijke alternatieven en vormt daarmee een aanvulling op het afweegkader.

Het beoordelingskader voor het MER beschouwt de impact op de omgeving, onderverdeeld in een aantal thema's die weer verschillende beoordelingsaspecten bevatten. In Tabel 5-3 is opgenomen welke aspecten worden beoordeeld en op welke wijze deze worden beoordeeld. De effecten van de kansrijke alternatieven worden steeds op een zevenpuntschaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie (zoals beschreven in H2) (zie Tabel 5-2).

Tabel 5-2 Zevenpuntsschaal

| BEOORDELING | Betekenis |
|-------------|---|
| +++ | Zeer sterke verbetering / zeer aanzienlijk positief effect t.o.v. referentiesituatie |
| ++ | Sterke verbetering / aanzienlijk positief effect t.o.v. referentiesituatie |
| + | Verbetering / positief effect t.o.v. referentiesituatie |
| 0 | Geen relevante verandering t.o.v. referentiesituatie |
| - | Verslechtering / negatief effect t.o.v. referentiesituatie |
| -- | Sterke verslechtering / aanzienlijk negatief effect t.o.v. referentiesituatie |
| --- | Zeer sterke verslechtering / zeer aanzienlijk negatief effect t.o.v. referentiesituatie |

Detailniveau passend bij de projectfase

De wijze waarop de beoordeling tot stand komt, varieert per criterium. Dit kan op basis van (kwantitatieve) onderzoeksrapportages of op basis van een (kwalitatief) deskundigenoordeel.

Zoals beschreven in Paragraaf 1.2 wordt het MER in twee fasen opgesteld. In fase 1 (MER deel 1) worden de twee alternatieven onderling vergeleken en wordt het eerste deel van het MER opgesteld. Dit eerste deel van het MER wordt gebruikt om een Voorkeursalternatief samen te stellen. In de planuitwerkingsfase vindt een nadere uitwerking van dit voorkeursalternatief plaats in fase 2 (MER deel 2).

De te onderzoeken criteria zijn voor beide fasen gelijk maar het detailniveau van de onderzoeken zal verschillen. Bij elke stap wordt gekeken welke effecten relevant zijn voor de te maken keuze, en welke diepgang van onderzoek nodig is.

Eerste deel MER

Aan het eind van de verkenningsfase wordt een voorkeursalternatief vastgesteld. Het MER deel 1 onderbouwt de keuze vanuit de kansrijke alternatieven. De effectbeoordeling focust in deze fase voornamelijk op onderscheidende en permanente effecten van de kansrijke alternatieven. Dit zijn bijvoorbeeld effecten die te maken hebben met het ruimtebeslag en hoogte van de dijk. De beschrijving van effecten is veelal kwalitatief van aard en gebaseerd op expert judgment, beschikbare informatie uit literatuur en databases. Het gaat daarbij vooral om een onderlinge vergelijking van de alternatieven en niet om de exacte omvang van een effect.

Tweede deel MER

In de planfase wordt het MER deel 1 uitgebreid tot een volledig MER dat geschikt is als milieu-onderbouwing bij de diverse benodigde besluiten (zoals het Projectbesluit). Op het voorkeursalternatief worden in de planuitwerking één of meer varianten onderzocht die bijvoorbeeld gaan over verschillende uitvoeringmethoden of te gebruiken materialen. Het MER deel 2 zal meer gebaseerd zijn op kwantitatieve onderzoeksrapportages. Welke onderzoeken precies nodig zullen zijn, valt nu nog niet te zeggen. Dit is afhankelijk van de invulling van het Voorkeursalternatief en van de betrouwbaarheid van de milieu-informatie die voor MER deel 1 is verzameld.

Tabel 5-3 Beoordelingskader MER

| THEMA | TE BEOORDELEN ASPECTEN | WIJZE VAN BEOORDELEN |
|---|--|--|
| RUIMTELIJKE KWALITEIT, CULTUURHISTORIE, LANDSCHAP EN BELEEFBAARHEID | <ul style="list-style-type: none"> – Effecten op monumentale gebouwen – Effecten op monumentale en beeldbepalende bomen – Effecten op overige cultuurhistorische elementen en structuren – Effecten op landschappelijke en aardkundige waarden – Effecten op archeologische (verwachtings)waarden | <p>Kwalitatief deskundigenoordeel op basis van Ruimtelijk Kwaliteitskader^[5] (inclusief belevingswaarde, gebruikswaarde, toekomstwaarde en herkomstwaarde)</p> <p>Kwalitatief, op basis van archeologisch bureau-/veldonderzoek</p> |
| NATUUR/BIODIVERSITEIT | <ul style="list-style-type: none"> – Effecten op Natura2000-gebieden en -soorten tijdens aanleg- en gebruiksfase – Effecten op Natuur Netwerk Brabant-gebieden – Effecten op overige beschermde flora en fauna tijdens aanleg- en gebruiksfase | <p>Waar mogelijk kwantitatief, op basis van:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rapportage stikstofdepositie – Ecologische effectrapportage |
| VRIJETIJDSECONOMIE (RECREATIE) | <ul style="list-style-type: none"> – Effecten op recreatieve functies – Effecten op de toeristische aantrekkingskracht van het gebied | Kwalitatief deskundigenoordeel |
| WOON- EN WERKKLIMAAT EN VERKEERSVEILIGHEID | <ul style="list-style-type: none"> – Effecten op het woongenot – Effecten op bedrijfsfuncties (landbouw, bedrijfsterreinen) – Effecten op de verkeersveiligheid – Effecten op de verkeersafwikkeling – Effecten op de bereikbaarheid van functies | Kwalitatief deskundigenoordeel |
| DUURZAAMHEID | <ul style="list-style-type: none"> – Energieverbruik (CO₂) – Materialenverbruik – Circulariteit | Deskundigenoordeel en berekeningen met Dubocalc en invullen Circulaire Peiler |
| BODEMKWALITEIT | <ul style="list-style-type: none"> – Effecten op aanwezige bodemverontreinigingen – Benodigd grondverzet | Kwalitatief, op basis van bodemonderzoeken |
| WATERHUISHOUDING | <ul style="list-style-type: none"> – Effecten op het binnendijks watersysteem – Effecten op de grondwaterstanden | Kwalitatief op basis van deskundigenoordeel en kwantitatief, op basis van grond- en oppervlaktewateronderzoek |
| RIVIERKUNDE | <ul style="list-style-type: none"> – Effecten op de hoogwaterveiligheid – Effecten op de morfologie – Effecten op de scheepvaart (stroombeeld in vaarweg) | Kwantitatief, op basis van rivierkundige berekeningen |
| LEEFOMGEVING | <ul style="list-style-type: none"> – Licht- en geluidshinder – Luchtkwaliteit – Trillinghinder – Externe veiligheid | Kwalitatief deskundigenoordeel van de gebruiksfase. Indien omvangrijke effecten (gerelateerd aan normen) worden verwacht ook kwantitatief onderzoek |
| HINDER TIJDENS AANLEG | <ul style="list-style-type: none"> – Tijdelijke effecten op de bereikbaarheid van functies – Tijdelijke effecten op vervoersbewegingen – Tijdelijke effecten op geluids-, stof- en trillingshinder | Kwalitatief deskundigenoordeel en kwantitatief onderzoek waar nodig (planuitwerkingsfase) |

5.3 Toelichting beoordelingskader

In de Integrale Uitgangspuntennotitie^[2] is beschreven welke uitgangspunten we hanteren voor het onderzoek naar de milieueffecten van de Kansrijke Alternatieven, als basis voor de keuze van een voorkeursalternatief voor de dijkverbetering (MER deel 1). Voor het uiteindelijke definitieve ontwerp en MER deel 2 geldt het voorkeursalternatief als startpunt. Hieronder wordt per thema nader toegelicht hoe de milieueffectbeoordeling tot stand zal komen. De voorgenomen onderzoeken kunnen ook in de planuitwerkingsfase worden uitgevoerd. De resultaten daarvan landen dan in het MER deel 2.

Ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie, landschap en beleefbaarheid

Het ruimtelijk kwaliteitskader (RKK)^[5] geeft inzicht in landschappelijke kenmerken en cultuurhistorische waarden van het gebied. Het RKK biedt daarmee een belangrijk kader waarbinnen de alternatieven worden ontworpen. De alternatieven worden in het MER middels een kwalitatief deskundigenoordeel getoetst aan dit kader.

Archeologie

Het binnendijkse gebied heeft een hoge of middelhoge archeologische verwachtingswaarde. Daar waar sprake van een hoge archeologische verwachtingswaarde is én maatregelen zijn uitgewerkt die tot graafwerkzaamheden leiden, wordt een inschatting gemaakt van de kans dat de ingrepen archeologische waarden kunnen aantasten. Over het algemeen is voor de dijkverbetering Cuijk-Ravenstein de archeologische verwachting aan binnendijkse zijde hoger dan buitendijks.

Natuur/ biodiversiteit

De beoordeling van de effecten op de natuur bestaat uit drie onderdelen. Ten eerste worden de effecten van de ontwikkelingen op omliggende N2000-gebieden onderzocht. Het gaat hierbij voornamelijk om de extra stikstofdepositie op omliggende N2000-gebieden die wordt veroorzaakt door de aanlegfase én de gebruiksfase van de ontwikkelingen. Dit onderzoek is nodig om te onderbouwen dat de ontwikkelingen voldoen aan de stikstofwetgeving. Overigens maakt het plangebied zelf geen deel uit van beschermde N2000-gebieden.

Ten tweede worden de effecten van de ontwikkelingen op NNB-gebieden in beeld gebracht. Het plangebied valt voor een belangrijk deel binnen het NNB. Ontwikkelingen binnen een NNB-gebied zijn alleen mogelijk met een nadere toetsing: de 'nee-tenzij' toets. Dit houdt in dat ingrepen in NNB-gebied niet worden toegestaan, tenzij uitgesloten is dat de ingreep een negatief effect heeft op het NNB.

Als derde aspect binnen het thema natuur worden de effecten op overige beschermde flora en fauna inzichtelijk gemaakt. Voor diverse soorten zal onderzocht moeten worden of deze in het gebied voorkomen en of de geplande dijkverbetering tot verstoring, aantasting of vernietiging van rustplaatsen kan leiden. Indien dit zo blijkt te zijn, kan dit leiden tot aanpassingen in het ontwerp, dan wel tot mitigerende en/of compenserende maatregelen om de mate van verstoring zo klein mogelijk te maken. Onder dit aspect wordt bijvoorbeeld het effect op dassen beoordeeld.

Vrijtijdseconomie (recreatie)

In de verkenningsfase zijn de recreatieve waarden van het gebied en de wensen van gebruikers in beeld gebracht. De ontwikkelingen worden in het MER beoordeeld op toegevoegde waarde voor, en eventuele aantasting van bestaande recreatieve en toeristische waarden, middels een kwalitatief deskundigenoordeel. Het gaat om wandel- en fietsroutes, verblijfsplekken, de toeristische aantrekkingskracht van de vestingstad Grave en de Kraaijbergse Plassen (Maasheggen).

Woon- en werkklimaat en verkeersveiligheid

In het ontwerpproces wordt het ruimtebeslag van de dijkverbetering in kaart gebracht en wordt een analyse gemaakt van de opgave met betrekking tot grondverwerving en vastgoed. In het MER wordt op basis van het ruimtebeslag beoordeeld wat hiervan de effecten zijn op bedrijfsfuncties (waaronder ook agrarisch gebruik) en woningen.

De effecten van de ontwikkelingen op het woongenot worden middels een kwalitatief deskundigenoordeel beoordeeld. Hierbij wordt met name onderzocht in hoeverre het uitzicht voor bewoners langs de dijk verandert, maar ook de mogelijke inperking van het gebruik van particuliere eigendommen zal worden beschouwd. De effecten van de ontwikkelingen

op de verkeersveiligheid, de verkeersafwikkeling en de bereikbaarheid van functies wordt middels een deskundigenoordeel beoordeeld. Het gaat hierbij vooral om de effecten op het wegverkeer, maar ook de bereikbaarheid van de haven van Cuijk en de Kraaijenbergse Plassen wordt onder dit thema beoordeeld.

Duurzaamheid

In het MER beschouwen we duurzaamheid als Energieverbruik, materialenverbruik en circulariteit. In de duurzaamheidsroos van HWBP is Ruimtelijke kwaliteit ook een belangrijk aspect van duurzaamheid. We beschouwen de ruimtelijke kwaliteit niet separaat in het MER, het is wel een overkoepelend thema in het afweegkader richting een voorkeursalternatief.

In het ontwerpproces wordt rekening gehouden met mogelijkheden om de dijk zo duurzaam mogelijk aan te leggen, bijvoorbeeld door gebruik van gebiedseigen grond en milieuvriendelijke materialen, maar ook het inzetten van milieuvriendelijk materieel. In het MER wordt duurzaamheid beoordeeld aan de hand van berekeningen aan materialengebruik, CO₂-emissie en de Circulaire Peiler.

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 versterken. Deze werkzaamheden hebben invloed op de bodemkwaliteit.

Uit het uitgevoerde vooronderzoek (zie ook Integrale Uitgangspuntennotitie^[2]) is het grootste deel van de gronden op en rondom de dijk schoon (klasse landbouw/natuur) of licht verontreinigd (klasse wonen). In de woon- en industriegebieden zijn bodemverontreinigingen bekend. Deze verontreinigde gronden vormen een mogelijke beperking bij hergebruik van grond voor de dijkverbetering. Mede op basis van informatie over bodemverontreinigingen kan een grondbalans worden opgesteld. Dit is een (indicatieve) rekensom die inzichtelijk maakt hoeveel grond er aan- en afgevoerd moet worden.

In het kader van bodemonderzoek is het ook relevant om de opbouw van de verharding op de dijk te onderzoeken. Op vrijwel het gehele dijktraject zal huidige verharding moeten worden verwijderd om de dijkverbetering mogelijk te maken. In verharding kunnen verontreinigingen aanwezig zijn.

Waterhuishouding

De huidige situatie met betrekking tot de waterhuishouding is in beeld gebracht. Er wordt een effectbeoordeling uitgevoerd om effecten van de alternatieven op het grondwatersysteem in beeld te brengen. Het gaat daarbij om de effecten op het binnendijks waterbezwaar (de mate van vernatting aan binnendijkse zijde als gevolg van de maatregelen) en de effecten op de grondwaterstanden in de omgeving. Dijkversterkende maatregelen en maatregelen in het rivierbed kunnen effect hebben op grondwaterstromen. Door veranderingen in de grondwaterstromen kan lokaal vernatting of verdroging optreden.

Rivierkunde

In de verkenning wordt onderzocht welke effecten de ontwikkelingen hebben op het riviersysteem en de scheepvaartveiligheid. In de planuitwerkingsfase leidt een rivierkundig onderzoek tot een volledige, kwantitatieve rivierkundige beoordeling van het definitief ontwerp. Dit om aan te kunnen tonen dat de ontwikkelingen voldoen aan de Beleidslijn grote rivieren, waarin geborgd wordt dat de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed niet wordt aangetast. Ook hier geldt een 'nee, tenzij'-beleid: niet-riviergebonden activiteiten zijn niet toegestaan in het rivierbed; alleen onder specifieke criteria zijn uitzonderingen mogelijk. Het uitgangspunt is daarom om binnenwaarts te versterken, tenzij dit leidt tot grote maatschappelijke kosten. Bij buitenwaartse versterking moet waterafvoerend en -bergend vermogen worden gecompenseerd. Op specifieke locaties waar in de alternatieven buitendijkse versterking aan de orde is, wordt beoordeeld wat de effecten op het riviersysteem zijn en hoe dit gecompenseerd kan worden.

Leefomgeving

Voor de toetsing aan woon- en leefmilieu wordt in het MER beoordeeld wat de effecten van de alternatieven zijn op geluid, licht, luchtkwaliteit, verkeer en externe veiligheid. Voor de gebruiksfase van dit project kan dit veelal kwalitatief worden onderzocht.

De verwachting is dat er geen permanente hinder ontstaat als gevolg van de dijkverbetering. Wanneer dit mogelijk wel het geval is, bijvoorbeeld als gevolg van meekoppelkansen ten aanzien van mobiliteit of bedrijven, kunnen hinderaspecten kwalitatief worden beoordeeld in de verkenningsfase.

Hinder tijdens aanleg

De hinderaspecten (geluid, trillingen, stof en externe veiligheid) worden in de planuitwerkingsfase uitgewerkt. Deze hinderaspecten hebben namelijk betrekking op de tijdelijke hinder die ontstaat in de realisatiefase van de dijkverbetering.

5.4 Evaluatie

Evaluatie van de gegevens moet te zijner tijd uitwijzen of de daadwerkelijke milieugevolgen overeenkomen met de in het MER beschreven gevolgen. In het MER zal een aanzet worden gegeven voor dit evaluatieprogramma.

6 PROCEDURE EN BESLUITVORMING

6.1 Toelichting m.e.r.-procedure

Waarom een m.e.r.-procedure?

Zoals in paragraaf 1.2 al kort is toegelicht, geldt voor het project een verplichting tot milieueffectrapportage (m.e.r.-verplichting). Omdat bij een dijkverbeteringsproject belangrijke nadelige milieugevolgen niet kunnen worden uitgesloten, wordt een milieueffectrapport (MER) opgesteld. De regels hiervoor (MER-plicht) zijn opgenomen in de Wet Milieubeheer en het Besluit Milieueffectrapportage.

Gelet op onderdeel D3.2 van het Besluit m.e.r., dient voor de dijkverbetering Cuijk-Ravenstein in ieder geval een m.e.r.-beoordeling te worden uitgevoerd behorend bij het Projectplan Waterwet (of: bij inwerkingtreding van de Omgevingswet, het Projectbesluit). Het doel van de procedure voor milieueffectrapportage is het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de plan- en besluitvorming. Voor het MER wordt onderzoek gedaan naar de effecten van de dijkverbetering op de omgeving. Op basis hiervan kunnen maatregelen worden getroffen om eventuele negatieve milieueffecten te verminderen en/of te compenseren. Bij het ontwerp wordt daarnaast ook rekening gehouden met kosten, technische aspecten en gevolgen van het ruimtebeslag van de maatregelen op de omgeving.

In de verkenningsfase gebruiken we het MER om de afweging van het VKA op een eenduidige en transparante manier te doen én te delen met de omgeving. Het MER is daarmee ook een manier om te communiceren.

Met de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) wordt iedereen geïnformeerd over de werkwijze voor de milieueffectrapportage en de milieueffecten die daarbij worden onderzocht. De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) wordt gevraagd advies uit te brengen.

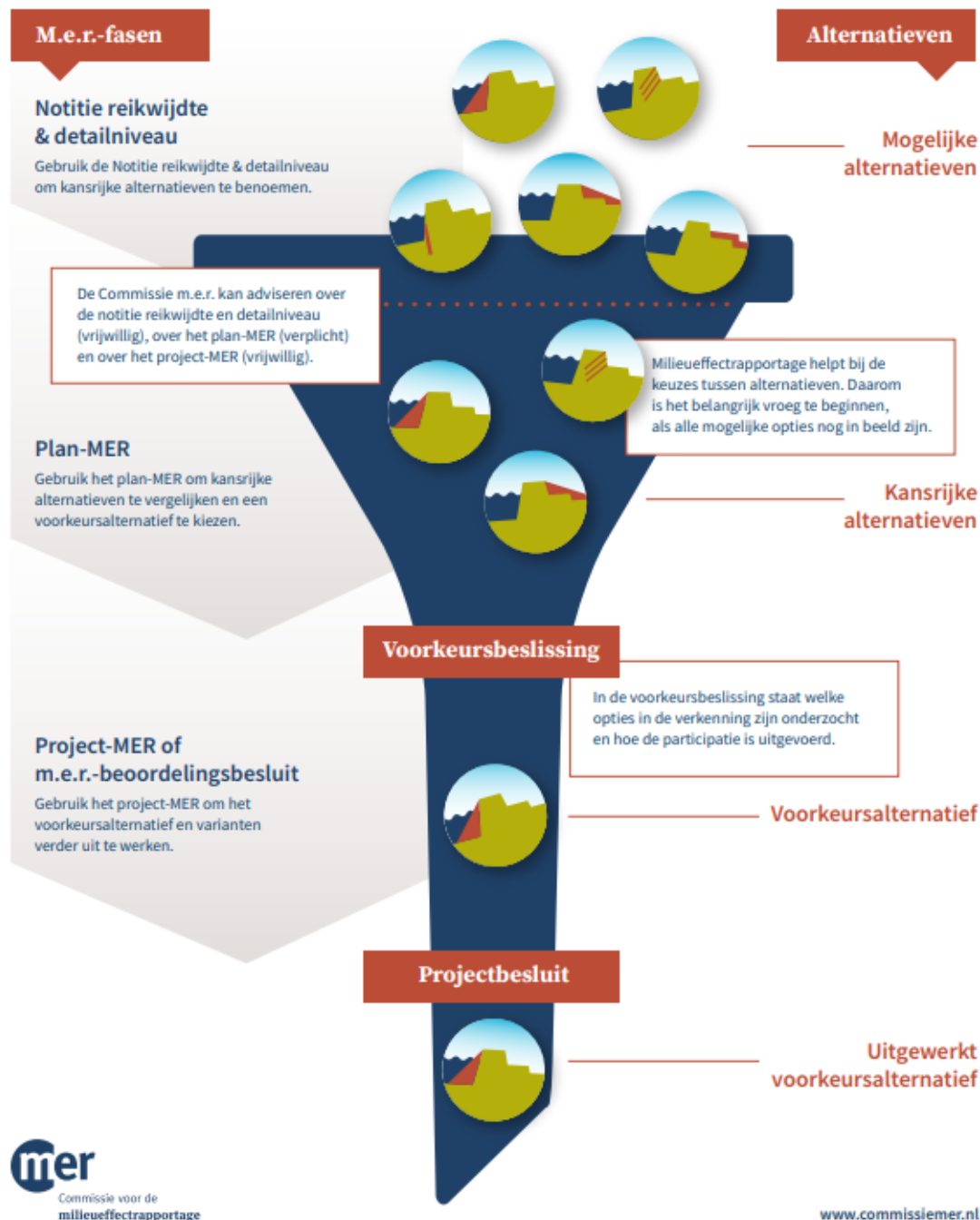
Het besluit en de belangrijkste stappen in de m.e.r.-procedure

De m.e.r.-procedure is gekoppeld aan het moederbesluit. Dit is het besluit dat genomen moet worden de dijkverbetering mogelijk te maken. Voor dit project is dat het hiervoor toegelichte Projectbesluit volgens de Omgevingswet.

Het belangrijkste formele besluit (in de planuitwerkingsfase) over dijkverbeteringen in Nederland wordt volgens de huidige wetgeving genomen op basis van een Projectplan. De relevante voorschriften voor dit hoofdbesluit zijn opgenomen in de Waterwet. Naar verwachting treedt in 2022 de Omgevingswet in werking. Het projectplan volgens de Waterwet wordt dan vervangen door een projectbesluit volgens de Omgevingswet. Naar verwachting zal in de planuitwerkingsfase een Projectbesluit worden genomen. We werken vanaf de start van de verkenning conform de Omgevingswet. Daarom is in de zomer van 2020 een kennisgeving voornemen en participatie gepubliceerd^[4]. In Figuur 6-1 zijn de belangrijkste stappen van de m.e.r.-procedure en de projectbesluitprocedure weergegeven.

Laat milieueffectrapportage en projectbesluit samen oplopen

Voor grote projecten wordt onder de **Omgevingswet** een projectbesluit vastgesteld. Onderdeel daarvan is de verkenning van verschillende alternatieven. Het gekozen alternatief wordt verder uitgewerkt. Milieueffectrapportage helpt in dit hele proces.



Figuur 6-1 Infographic m.e.r. (bron: commissiemer.nl)

6.2 Wie doet wat?

Om de dijkverbetering Cuijk-Ravenstein goed in te passen in de omgeving met maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak worden vele verschillende partijen gedurende het project geïnformeerd en geraadpleegd. In onderstaande opsomming is aangegeven wie welke rol heeft:

- **Initiatiefnemer.** De initiatiefnemer van de dijkversterking is Waterschap Aa en Maas. Het waterschap is de organisatie die de dijkversterking uitvoert;
- **Bevoegd gezag.** Ook is het waterschap degene die het Projectbesluit opstelt en vaststelt. Zij is daarmee bevoegd gezag voor de dijkversterking. Nadat het waterschap het Projectbesluit heeft vastgesteld, moet dit plan worden goedgekeurd door de provincie Noord-Brabant. Bij de voorbereiding van het projectbesluit wordt een Milieueffectrapport (MER) opgesteld. De NRD is de eerste stap voor het opstellen van het MER. De NRD beschrijft welke effecten in het MER onderzocht gaan worden en met welk detailniveau. Gedeputeerde Staten zijn bevoegd gezag voor het MER.
- **Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.).** Een landelijke commissie die de provincie adviseert over de juistheid en volledigheid van de NRD en het MER. Deze onafhankelijke commissie bestaat uit deskundigen op verschillende milieugebieden.
- **Overige betrokken bestuurlijke en adviesorganen.** De betrokken bestuursorganen bestaan uit de gemeenten Land van Cuijk, Maashorst en Oss, Rijkswaterstaat en de provincie Noord-Brabant.
- **Overige betrokkenen.** Bewoners, georganiseerde belangenverenigingen en stichtingen en gebruikers in het gebied worden voor en na belangrijke beslismomenten geïnformeerd over de voortgang van het project waarbij op twee momenten formeel inspraak mogelijk is (zie volgende paragraaf).

Het is mogelijk dat het ontwerp van de dijkverbetering, door het opnemen van meekoppelkansen, in de planfase meerdere initiatiefnemers kent en ook andere procedures vraagt (zoals het wijzigen van een bestemmingsplan). Het kan hierdoor ook zijn dat andere overheden een bevoegd gezag rol krijgen. Pas na besluitvorming op het voorkeursalternatief wordt dat duidelijk. Het MER dat opgesteld wordt, zal zowel voor de waterveiligheidsopgaven als de meekoppelkansen die binnen het project opgepakt worden gelden.

6.3 Mogelijkheid tot reageren

Er zijn twee formele momenten om te reageren op de dijkverbetering Cuijk-Ravenstein. U kunt reageren op deze Notitie Reikwijdte & Detailniveau en aan het einde van de planuitwerkingsfase op het definitieve MER en Projectbesluit. Iedereen (inwoners, belanghebbenden en overheidsinstanties) kan op de NRD reageren. Onze vragen aan u over deze Nota Reikwijdte en Detailniveau zijn:

1. Zijn de kansrijke alternatieven 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 dijkversterking; heeft u nog 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?
4. Gaan we de juiste milieueffecten in beeld brengen en gaan we dat op de juiste manier onderzoeken?

Een formele inhoudelijk reactie op de ontwikkelde alternatieven en het definitieve ontwerp is mogelijk aan het eind van de planuitwerkingsfase.

Naast de formele momenten organiseert het waterschap ook diverse informele momenten zoals informatiebijeenkomsten en wordt tussentijds afgestemd met ambtelijke partners en een vertegenwoordiging uit de omgeving via de werkateliers.

REFERENTIES

- [1] Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen (LIWO); Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2020. Te raadplegen via <https://basisinformatie-overstromingen.nl/liwo/#/scenarios/6/4941>.
- [2] Integrale Uitgangspuntennotitie Verkenning Cuijk-Ravenstein; Waterschap Aa en Maas, 25 januari 2021. Te raadplegen via <https://lievensecso.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=66dd3fc29e6646fa869eea2bad8e13dc>.
- [3] Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas 2020-2050; Deltaprogramma Maas, september 2019. Te raadplegen via https://www.deltaprogrammamaas.nl/applications/deltaprogramma/files/Documenten/2019/Adaptieve_Uitvoeringsstrategie_Maas_DEF.pdf.
- [4] Kennisgeving voornemen & participatie van Dijkverbetering Cuijk-Ravenstein; Waterschap Aa en Maas, 6 juli 2020. Te raadplegen via <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/wsb-2020-7429.pdf>.
- [5] Ruimtelijk Kwaliteitskader Cuijk-Ravenstein; H+N+S Landschapsarchitecten, 21 september 2020. Te raadplegen via: https://www.aanenmaas.nl/publish/pages/1171/ruimtelijk_kwaliteitskader_cuijk-ravenstein_21092020_2.pdf.
- [6] Verkenning van het speelveld, Nota Mogelijke Oplossingen Dijkverbetering Cuijk-Ravenstein; Waterschap Aa en Maas, 29 juni 2021. Te raadplegen via https://www.aanenmaas.nl/publish/pages/1171/nota_mogelijke_oplossingen_definitief.pdf.
- [7] Vestingvisie Grave; West 8 in opdracht van de gemeente Grave, 2017. Te raadplegen via: <https://www.grave.nl/vestingvisie-grave>.
- [8] Concept Ontwerprapport Dijk Verkenning Cuijk-Ravenstein; Waterschap Aa en Maas, september 2021.
- [9] Concept Ontwerprapport Kunstwerken Verkenning Cuijk-Ravenstein; Waterschap Aa en Maas, september 2021.
- [10] Nota Kansrijke Alternatieven; Waterschap Aa en Maas, 21 december 2021. Te raadplegen via: www.aanenmaas.nl/cuijkravenstein.

Overzicht bijlagen

Bijlage A

- Kaarten waterveiligheidsopgave

Bijlage B

- Kaarten Kansrijke alternatieven

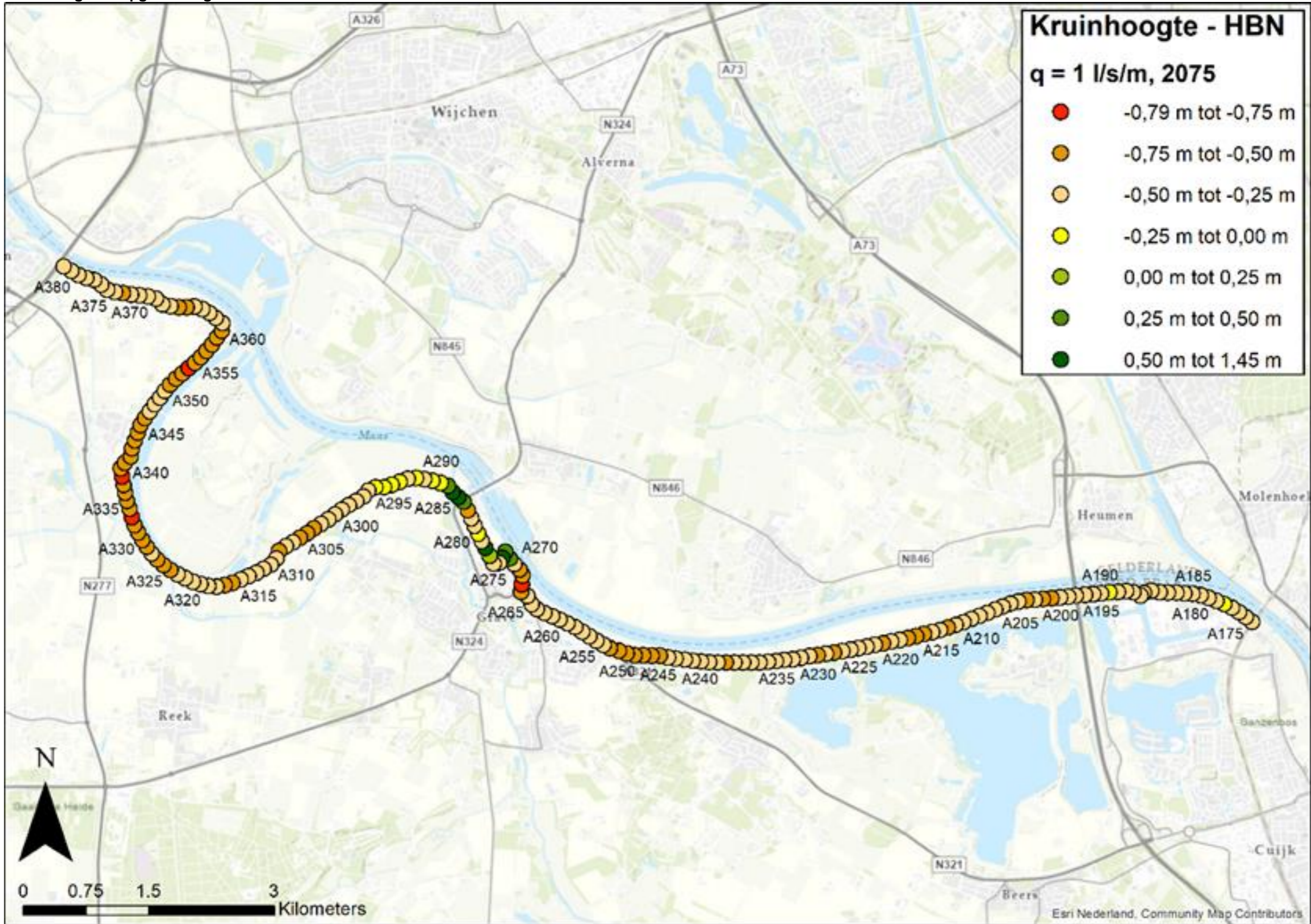
BIJLAGE

A

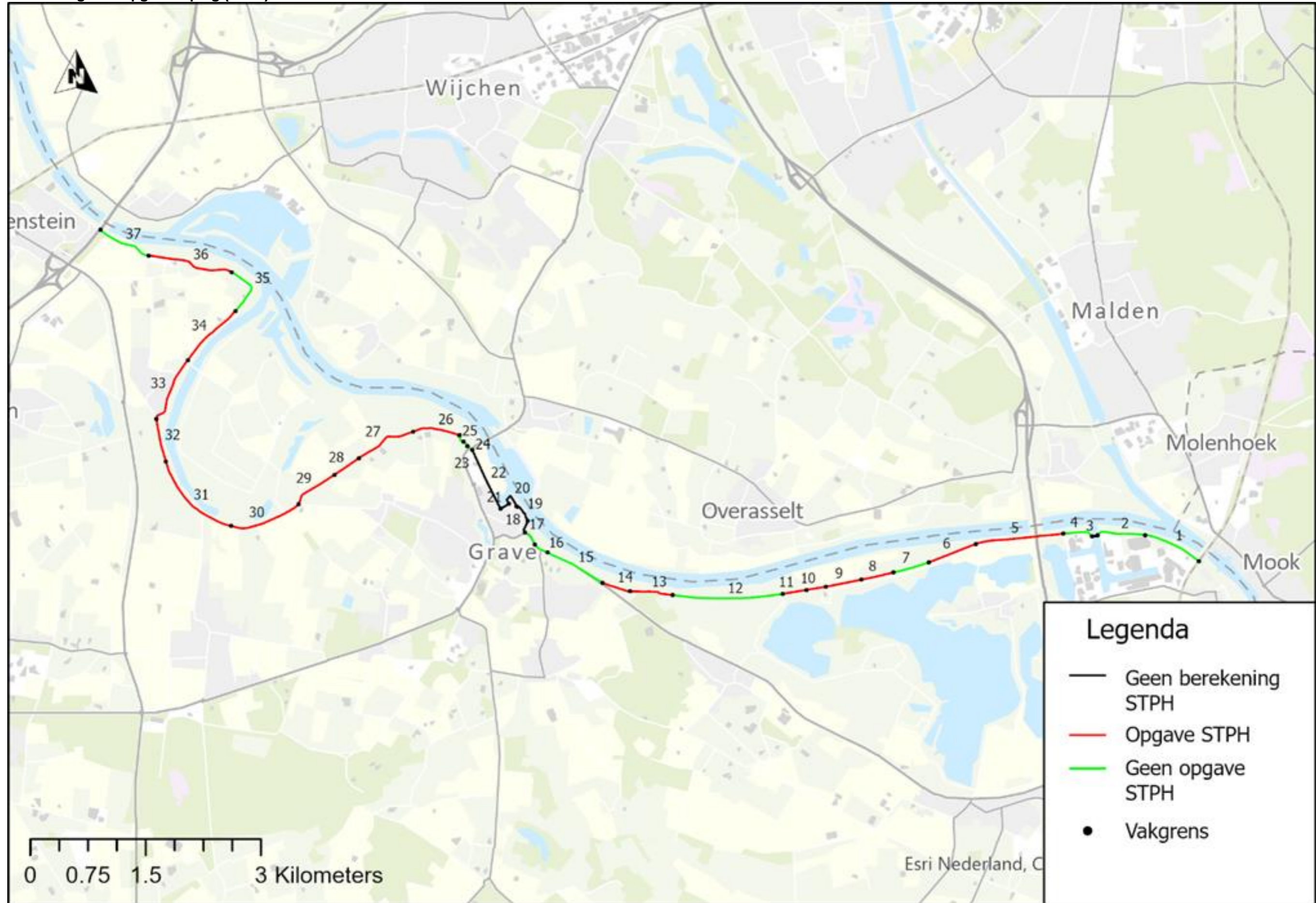
KAARTEN
WATERVEILIGHEIDSOPGAVE



Waterveiligheidsopgave Hoogte



Waterveiligheidsopgave Piping (STPH)



Waterveiligheidsopgave Macrostabiliteit binnenwaarts (STBI)



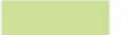

















BIJLAGE

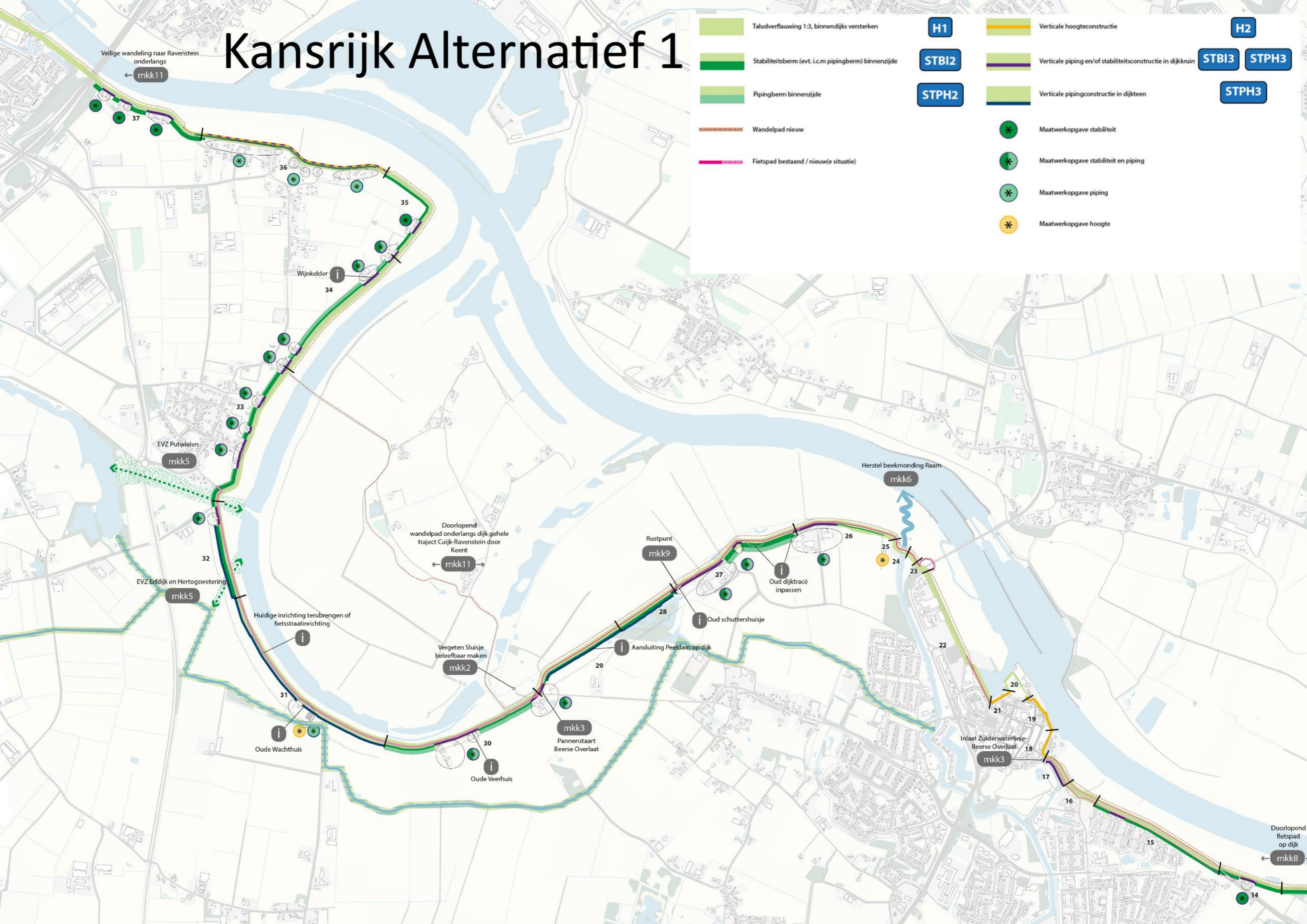
B

KAARTEN
KANSRIJKE
ALTERNATIEVEN



Kansrijk Alternatief 1

-  Taludverflauwing 1:3, binnendijks versterken
-  Stabiliteitsberm (evt. i.c.m pipingberm) binnenzijde
-  Pipingberm binnenzijde
-  Wandelpad nieuw
-  Fietspad bestaand / nieuw(e) situatie
-  H1
-  STBI2
-  STPH2
-  Verticale hoogteconstructie
-  Verticale piping en/of stabiliteitsconstructie in dijkkruin
-  Verticale pipingconstructie in dijkteen
-  Maatwerkopgave stabiliteit
-  Maatwerkopgave stabiliteit en piping
-  Maatwerkopgave piping
-  Maatwerkopgave hoogte
-  H2
-  STBI3
-  STPH3



Veilige wandeling naar Ravenstein onderlangs
← mkk11

37

36

Wijnkelder
34

35

EVZ Putwielen
mkk5

32

EVZ Erfdijk en Hertogswetering
mkk5

Huidige inrichting terubringen of fietsstraatrichting

Doorlopend wandelpad onderlangs dijk gehele traject Cuijk-Ravenstein door Keent
← mkk11 →

Rustpunt
mkk9

27

Oud dijkracé inpassen

Oud schuttershuisje

Aansluiting Peeldam op dijk

29

mkk3
Pannenstaart Beerse Overlaat

Vergeten Sluisje beleefbaar maken
mkk2

28

Oude Veerhuis

30

Herstel beekmonding Raam
mkk6

25

24

23

Inlaat Zuiderwaterlinie-Beerse Overlaat
mkk3

22

21

19

18

17

16

15

14

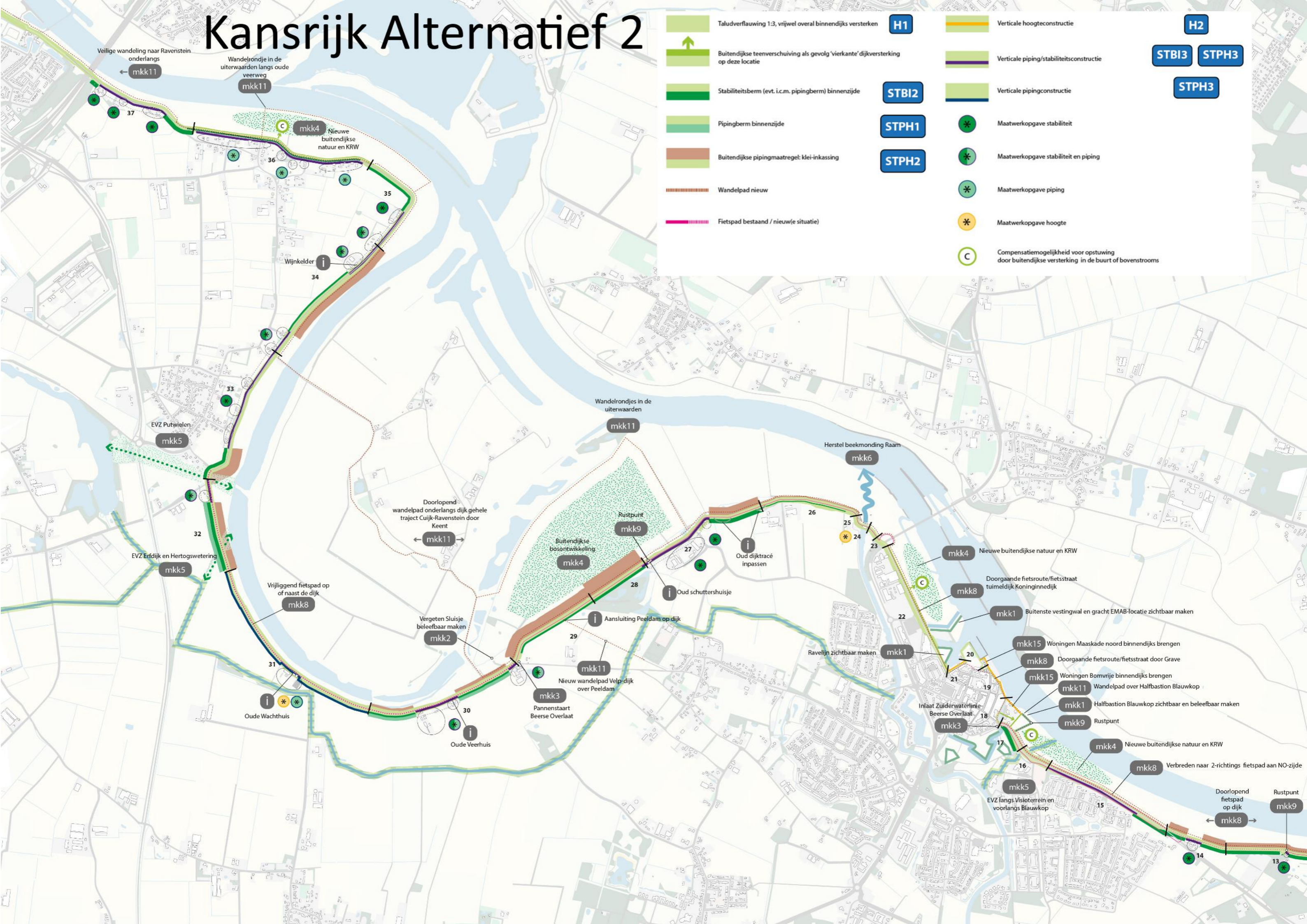
Doorlopend fietspad op dijk
← mkk8

Kansrijk Alternatief 1

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| | Taludverflauwing 1:3, binnendijks versterken | | | Verticale hoogteconstructie | | |
| | Stabiliteitsberm (evt. i.c.m pipingberm) binnenzijde | | | Verticale piping en/of stabiliteitsconstructie in dijkkruin | | |
| | Pipingberm binnenzijde | | | Verticale pipingconstructie in dijkeet | | |
| | Wandelpad nieuw | | | Maatwerkopgave stabiliteit | | |
| | Fietspad bestaand / nieuw(e) situatie | | | Maatwerkopgave stabiliteit en piping | | |
| | | | | Maatwerkopgave piping | | |
| | | | | Maatwerkopgave hoogte | | |



Kansrijk Alternatief 2



- | | | | | | |
|--|--|--------------|--|--|---------------------------|
| | Taludverflauwing 1:3, vrijwel overal binnendijks versterken | H1 | | Verticale hoogteconstructie | H2 |
| | Buitendijkse teenverschuiving als gevolg 'vierkante' dijkversterking op deze locatie | | | Verticale piping/stabiliteitsconstructie | STBI3 STPH3 |
| | Stabiliteitsberm (evt. i.c.m. pipingberm) binnenzijde | STBI2 | | Verticale pipingconstructie | STPH3 |
| | Pipingberm binnenzijde | STPH1 | | Maatwerkopgave stabiliteit | |
| | Buitendijkse pipingmaatregel: klei-inkassing | STPH2 | | Maatwerkopgave stabiliteit en piping | |
| | Wandelpad nieuw | | | Maatwerkopgave piping | |
| | Fietspad bestaand / nieuw(e) situatie | | | Maatwerkopgave hoogte | |
| | | | | Compensatiemogelijkheid voor opstuwing door buitendijkse versterking in de buurt of bovenstrooms | |

Veilige wandeling naar Ravenstein onderlangs mkk11

Wandelronde in de uiterwaarden langs oude veerweg mkk11

Nieuwe buitendijkse natuur en KRW mkk4

Wijnkelder mkk11

EVZ Putwielen mkk5

Wandelronde in de uiterwaarden mkk11

Herstel beekmonding Raam mkk6

Doorlopend wandelpad onderlangs dijk gehele traject Cuijk-Ravenstein door Keent mkk11

Rustpunt mkk9

Nieuwe buitendijkse natuur en KRW mkk4

EVZ Erfdijk en Hertogswetering mkk5

Vrijliggend fietspad op of naast de dijk mkk8

Vergeeten Sluisje beleefbaar maken mkk2

Aansluiting Peeldam op dijk mkk11

Doorgaande fietsroute/fietsstraat tuimeldijk Koninginnedijk mkk8

Buitenste vestingwal en gracht EMAB-locatie zichtbaar maken mkk1

Oude Wachthuis mkk11

Nieuw wandelpad Velp-dijk over Peeldam mkk3

Ravelijn zichtbaar maken mkk1

Woningen Maaskade noord binnendijks brengen mkk15

Doorgaande fietsroute/fietsstraat door Grave mkk8

Woningen Bomvrije binnendijks brengen mkk15

Wandelpad over Halfbastion Blauwkop mkk11

Halfbastion Blauwkop zichtbaar en beleefbaar maken mkk1

Rustpunt mkk9

Oude Veerhuis mkk11

Pannestaart Beerse Overlaat mkk3

Inlaat Zuiderwaterlinie-Beerse Overlaat mkk3

Nieuwe buitendijkse natuur en KRW mkk4

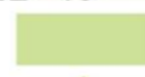


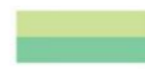
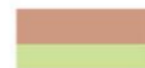


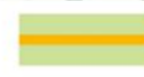







Verbreiden naar 2-richtings fietspad aan NO-zijde mkk8

EVZ langs Visioterein en voorlangs Blauwkop mkk5

Doorlopend fietspad op dijk mkk8

Rustpunt mkk9

Kansrijk Alternatief 2

-  Taludverflauwing 1:3, vrijwel overal binnendijks versterken **H1**
-  Buitendijkse teenverschuiving als gevolg 'vierkante' dijkversterking op deze locatie
-  Stabiliteitsberm (evt. i.c.m. pipingberm) binnenzijde **STBI2**
-  Pipingberm binnenzijde **STPH1**
-  Buitendijkse pipingmaatregel: klei-inkassing **STPH2**
-  Wandelpad nieuw
-  Fietspad bestaand / nieuw(e situatie)
-  Verticale hoogteconstructie **H2**
-  Verticale piping/stabiliteitsconstructie **STBI3**
-  Verticale pipingconstructie **STPH3**
-  Maatwerkopgave stabiliteit
-  Maatwerkopgave stabiliteit en piping
-  Maatwerkopgave piping
-  Maatwerkopgave hoogte
-  Compensatiemogelijkheid voor opstuwing door buitendijkse versterking in de buurt of bovenstrooms

