

***Een krachtige en herkenbare dijk
betekenisvol in stad en land***



Het i-rapport met hoge resolutie figuren vindt u via de link:
[online i-rapport JAV VKA en MER deel 1](#)
Of via de QR code:



Colofon

Functie	Naam
Project	Dijkversterking Jaarsveld - Vreeswijk
Projectnummer	120512
Versie	4
Datum	11 juli 2022
Status	Eindversie voor publicatie
Kenmerk	DM
Auteur	Team JAV
Projectmanager	Peter Hesen
Ambtelijk opdrachtgever	Leon Nieuwland
Vrijgave door	IPM team
Vrijgave op	11 juli 2022

Versienr.	Datum	Omschrijving
1	28-03-2022	50% versie voor review
2	13 mei 2022	70% versie voor review
3	15 juni 2022	90% versie voor review
4	11 juli 2022	Eindversie voor publicatie

SAMENVATTING	6
DEEL A – VOORKEURSALTERNATIEF	9
1 DIJKVERSTERKING JAARVELD - VREESWIJK	10
1.1 Nota voorkeursalternatief	10
1.2 Projectdoelstelling	10
1.3 Projectgebied	11
1.4 Aansluitende dijktrajecten	12
1.5 Proces van verkenning	12
1.6 Relatie Nota Voorkeursalternatief, MER rapport en Nota Meekoppelkansen	13
1.7 Leeswijzer	13
2 OPGAVEN, AMBITIES EN KWALITEIT OMGEVING	14
2.1 Inleiding	14
2.2 De veiligheidsopgave als basis voor het voorkeursalternatief	14
2.3 Proces van optimalisatie	20
2.4 Innovaties	21
2.5 Ambities waterschap en medeoverheden	22
2.6 Opgave groot onderhoud van het waterschap	25
2.7 Kwaliteiten en opgaven voor dijk en landschap	26
3 BESCHRIJVING VOORKEURSALTERNATIEF	34
3.1 Inleiding	34
3.2 Een krachtige en herkenbare dijk, betekenisvol in stad en land	34
3.3 Beschrijving voorkeursalternatief per deeltraject	39
DEEL B – ACHTERGRONDEN EN AFWEGINGEN	56
4 SAMENWERKING MET DE OMGEVING	57

4.1	Inleiding	57
4.2	Bewoners, bedrijven en eigenaren	57
4.3	Samenwerkende overheden	58
4.4	Omgevingskwaliteitsteam	58
5	WENSEN EN KANSEN	60
5.1	Inleiding	60
5.2	Meekoppelkansen en afweging	60
5.3	Welke kansen zijn gehonoreerd en welke zijn afgevallen?	60
6	KANSRIJKE ALTERNATIEVEN	64
6.1	Inleiding	64
6.2	Van kansrijke oplossingen naar kansrijke alternatieven	64
6.3	Van kansrijke alternatieven naar een voorkeursalternatief	64
6.4	Kansrijk alternatief 1	65
6.5	Kansrijk alternatief 2	67
7	AFWEGING KANSRIJKE ALTERNATIEVEN	70
7.1	Inleiding	70
7.2	Weging kansrijke alternatieven vanuit projectdoelstellingen	70
7.3	Afwegingen voor het gehele traject	70
7.4	Afwegingen per deeltraject	74
	DEEL C – DOORKIJK NAAR VERVOLG	91
8	OPMAAT NAAR DE PLANUITWERKING	92
8.1	Inleiding	92
8.2	Splitsing deeltraject Jaarsveld-Vreeswijk	92
8.3	Uitwerking voorkeursalternatief en toepassing innovaties	92

8.4	Ruimtelijke kwaliteit, duurzaamheid, meekoppelkansen en invulling synergiekrediet	93
8.5	Procedures, vergunningen en grondverwerving	95
8.6	Participatie en samenwerking	96
9	VERKLARENDE WOORDENLIJST	97

Samenvatting

Voor u ligt het Voorkeursalternatief (VKA) voor de dijkversterking van de Lekdijk tussen Jaarsveld en de Beatrixsluizen in Vreeswijk (JAV). Het project is onderdeel van het dijkversterkingsprogramma Sterke Lekdijk van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden en wordt voor circa 90% gefinancierd vanuit het landelijk Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het traject tussen Jaarsveld en Vreeswijk is circa 12,8 kilometer lang en is onderdeel van de noordelijke Lekdijk, die een groot deel van de Randstad beschermt tegen overstroming. De veiligheidsnormen horen hier tot de strengste van het land.

De Lekdijk loopt als een krachtig, herkenbaar lint door een afwisselend landschap. Van de reuring in het stedelijke Nieuwegein via de weidse polder Lopikerwaard naar de rust van het dorpse Jaarsveld. De dijk en zijn omgeving zijn getuige van negen eeuwen leven met en strijd tegen het water. Dit zien we terug in de vele cultuurhistorische elementen zoals oude dijkdoorbraken, kleiputten en dijkmagazijnen. Het gebied kent een hoge kwaliteit qua landschap, natuur en recreatie.

Veiligheidsopgave over 88% van de trajectlengte

Een uitgebreide analyse laat zien dat 88% van de trajectlengte van Jaarsveld-Vreeswijk om één of meerdere redenen versterkt moet worden, vanwege een 'veiligheidsopgave'. De overige 12%, ongeveer 1,5km en verspreid over het hele traject, kent geen veiligheidsopgave. De belangrijkste redenen ('faalmechanismen') die dijkverbetering noodzakelijk maken, betreffen 'macrostabiliteit binnenwaarts' (56% van de trajectlengte) en 'piping' (51% van de trajectlengte). Macrostabiliteit binnenwaarts is het faalmechanisme waarbij een deel van de dijk aan de landzijde afschuift. Bij piping stroomt zoveel water door de zandig laag onder de dijk dat korreltjes mee gaan stromen en 'tunneltjes' kunnen ontstaan. Als gevolg van deze holtes kan de dijk gaan verzakken. Verder moeten we op verschillende deeltrajecten de dijk verhogen en de bekleding van de dijk versterken. Dit laatste gebeurt door het aanbrengen van klei en verflauwen van het talud. Op deze manier treedt minder snel erosie op als gevolg van waterstroming tegen de dijk en over de dijk heen.

Van oplossingsrichtingen via kansrijke alternatieven naar het voorkeursalternatief

In 2020-2021 zijn op basis van de veiligheidsopgave en de gebiedsopgave (wensen voor ruimtelijke verbetering op en rond de dijk) verschillende oplossingsrichtingen uitgewerkt om de dijk te versterken. Mede op basis van de ambities van waterschap, Hoogwaterbeschermingsprogramma en gebiedspartners. Tot die ambities behoren een sobere en doelmatige uitvoering, het goed achterlaten van het gebied na de maatregelen, duurzaamheid (onder andere inzet van emissieloze machines), toepassing van innovaties, verbeteren van de verkeersveiligheid en verhogen van de ruimtelijke kwaliteit qua natuur, cultuurhistorie en recreatie.

De geformuleerde oplossingsrichtingen voor versterking van de dijk zijn door middel van een afweegkader eerst 'getrechterd' naar drie kansrijke oplossingen en vervolgens naar twee kansrijke alternatieven. Uit deze twee uitgebreid beschreven kansrijke alternatieven is het voorkeursalternatief samengesteld. De milieueffecten van de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief zijn beschreven in een eerste versie van het Milieueffectrapport (MER- deel 1). Dit rapport hebben we voor een eerste toetsing voorgelegd aan een werkgroep van de commissie voor de milieueffectrapportage (het definitieve MER wordt formeel getoetst in de planuitwerkingsfase). Bij het ontwerpen van alle maatregelen hebben we ons tijdens de verkenningsfase drie maal laten adviseren door het Omgevings Kwaliteits Team, een onafhankelijke commissie bestaande uit deskundigen met diverse achtergrond.

Het voorkeursalternatief: Een krachtige en herkenbare dijk, betekenisvol in stad en land'

We kiezen bij de maatregelen als leidraad 'een krachtige en herkenbare dijk, betekenisvol in stad en land'. De basis is een eenduidig dijkprofiel langs het hele traject, met maatwerk waar nodig. We respecteren daarbij de verschillende verschijningsvormen van de dijk in de stad en in het landelijk gebied. Langs de hele Lekdijk, en daarmee ook voor het deel tussen Jaarsveld en Vreeswijk, streven we naar een uniforme en hoogwaardige inrichting van de weg op de dijk, die ook ruimte en veiligheid biedt voor kwetsbare verkeersdeelnemers zoals fietsers en voetgangers.

Het eenduidige dijkprofiel waarvan we uitgaan in het voorkeursalternatief is een steunberm voor verbetering van de macrostabiliteit en een 'innovatieve verticale oplossing' tegen piping. Op de plaatsen langs de dijk waar geen ruimte is voor een versterking met een steunberm wordt maatwerk toegepast, door verticale ondergrondse constructies toe te passen. Zowel om de (macro)stabiliteit te verbeteren als om piping tegen te gaan. Het gaat hier om locaties waar woningen dicht bij of tegen de dijk staan of de gevolgen voor het landschap van een oplossing met een steunberm te groot zouden zijn. Denk bij dit laatste bijvoorbeeld aan cultuurhistorisch waardevolle wateren, zoals een fortgracht of een wiel, die anders zouden worden aangetast.

Een oplossing voor stabiliteitsproblemen met een steunberm van klei is goed beheerbaar, uitbreidbaar en over het algemeen weinig complex of risicovol. Een dergelijke berm draagt overigens ook bij aan het (deels) tegengaan van piping. Onder een 'innovatieve verticale oplossing' voor piping verstaan we een waterdoorlatende schermconstructie die tot meer dan tien meter de grond in kan gaan en waarmee de 'tunnelvormende waterstromen' onder de dijk kunnen worden voorkomen. Het probleem van piping kunnen we trouwens ook oplossen met kleibermen aan de landzijde van de dijk, maar die zouden soms tot bijna tweehonderd meter lang moeten zijn. Dat is onwenselijk in verband met de gevolgen voor de omgeving. Een groot voordeel van de doorlatende schermconstructies is dat deze onafhankelijk zijn van de hoogte van de rivierwaterstand en daarmee een robuuste maatregel vormen voor de toekomst. We moeten namelijk rekening houden met steeds hogere rivierstanden.

Momenteel is nog niet bekend welke innovatieve voorziening tegen piping uiteindelijk toepassing vindt. We bekijken diverse mogelijkheden, zoals het Prolock Filterscherm, een heavescherm en een Verticale Grofzand Barrière. Voor stabiliteit zijn innovatieve maatregelen mogelijk door toepassing van soilmix wanden. Mochten geen van de innovatieve oplossingen uiteindelijk geschikt blijken, dan vallen we terug op een traditionele oplossing (met name de stalen damwand).

Participatie belanghebbenden en gebiedsopgave/meekoppelkansen

Het voorkeursalternatief dat we hier presenteren is het resultaat van een verkenningsfase van twee en een half jaar. In die tijd hebben we in samenspraak met gebiedspartners en inwoners toegewerkt naar een integraal pakket maatregelen om de veiligheid van de dijk aan de normen te laten voldoen én maatschappelijke meerwaarde te realiseren. Dit laatste hebben we gedaan door onder de noemer 'gebiedsopgave' (meekoppel)kansen te laten formuleren om de ruimtelijke kwaliteit van het gebied te verbeteren qua weginrichting, natuur, recreatie en cultuurhistorie. De hierbij betrokken gebiedspartners (vooral mede-overheden) zijn de gemeenten Lopik, IJsselstein en Nieuwegein, de Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer.

Voor het meedenken over de veiligheidsopgave en de gebiedsopgave/meekoppelkansen is een werkgroep samengesteld van bewoners, grondeigenaren (veelal agrariërs), een natuurvereniging, recreanten en gebiedspartners. Deze groep is zes keer bij elkaar geweest in zogenaamde werkateliers. Daarnaast

hebben we verspreid over de verkenningsfase drie gebiedsavonden gehouden om betrokkenen te informeren en hun wensen te horen. Een flink deel van deze bijeenkomsten vond online plaats vanwege de restricties door de corona epidemie. Het grote publiek is op de hoogte gehouden via de website en toezending van diverse nieuwsbrieven.

Mede op basis van de uitgebreide participatie vanuit het gebied is naar voren gekomen dat de beleving van de dijk en zijn directe omgeving op dit moment niet overal optimaal is. In vier zones, de zogenaamde sleutelgebieden, zien we veel problematiek samenkomen die het best met een integrale aanpak is op te lossen. Deze sleutelgebieden zijn: historisch Vreeswijk, de Lekboulevard in het stedelijke Nieuwegein, natuurgebied de Horde en het dorp Jaarsveld. Met het uitvoeren van waterveiligheidsmaatregelen en door invulling te geven aan de gebiedsopgave doen we, met name op de sleutelplekken maar ook elders langs de dijk, recht aan de historie en de ruimtelijke kwaliteit.

In het stedelijk gebied ligt de nadruk op een goede inpassing van de maatregelen in de vaak krappe en historische waardevolle ruimte. Dit in combinatie met maatregelen om de kwaliteit van de openbare ruimte een kwaliteitsimpuls te geven. Zo gaat in Vreeswijk als meekoppelkans extra aandacht uit naar al het watergerelateerd erfgoed, zoals de sluizen en onderdelen van de Hollandse Waterlinie. In het landelijk gebied ligt de focus qua meekoppelen op het versterken van natuur in de uiterwaarden en op de dijk zelf. Daarnaast is er ook aandacht voor het beter zichtbaar en beleefbaar maken van de cultuurhistorie die we overal langs de dijk aantreffen. Bijvoorbeeld in de vorm van kleiputten (winning van materiaal voor dijkversterking) en wielen (diepe putten gevormd door het kolkende rivierwater bij een dijkdoorbraak). Langs de hele dijk willen we als meekoppelkans zorgen voor verbetering van de recreatiemogelijkheden, onder andere door aandacht voor rustplekken en wandelroutes. Op deze wijze voegen we samen met gebiedspartners en inwoners een nieuw hoofdstuk toe aan het verhaal van de dijk tussen Jaarsveld en Vreeswijk.

Beheeropgave van het waterschap

Naast de dijkversterking werkt het waterschap ook aan groot onderhoud aan de dijk en de Oude Sluis in Vreeswijk. Dit is de zogenaamde beheeropgave. Via het gelijktijdig met de dijkversterking uitvoeren van deze beheeropgave zorgen we dat de hele dijk, ook de stukken zonder versterkingsmaatregelen, er straks weer goed onderhouden bij ligt en ook goed onderhoudbaar blijft. Dit draagt ook weer bij aan de veiligheid. Het betreft onder meer het realiseren van beheerstrook van vijf meter breed aan beide zijden van de dijk, herstel van verzakte taluds, verflauwen van (voor machines) te steile taluds, verbeteren van steenbekleding en het aanpassen van op- en afritten van de dijk.

Doorkijk naar de planuitwerking

Het voorkeursalternatief vormt het begin van de planuitwerkingsfase. In deze fase gaan we aan de slag met het aanscherpen van de veiligheidsopgave, alsmede het nader uitwerken van versterkingsmaatregelen en meekoppelkansen op inhoud en qua kosten. Verder doorlopen we in de planuitwerkingfase de benodigde procedures (qua besluitvorming en vergunningverlening) en starten we met de grondverwerking op de plekken waar het waterschap het eigendom wil hebben in verband met de uit te voeren maatregelen. We houden onverminderd aandacht voor participatie en samenwerking. De planuitwerkingsfase duurt circa twee en half jaar, van begin 2023 tot medio 2025. Daarna start de realisatie, die we naar verwachting afronden in 2028.

Deel A – Voorkeursalternatief

1 Dijkversterking Jaarsveld - Vreeswijk

1.1 Nota voorkeursalternatief

Voor u ligt de Nota Voorkeursalternatief (VKA) voor de versterking van de Lekdijk tussen Jaarsveld en de Beatrixsluizen in Vreeswijk. In dit document is te lezen wat het voorkeursalternatief is voor de dijkversterking Jaarsveld - Vreeswijk en op welke manier dit tot stand is gekomen. De vaststelling van het voorkeursalternatief ligt bij het algemeen bestuur van het hoogheemraadschap. Het voorkeursalternatief is het resultaat van de verkenningsfase. Na afronding van deze fase volgt de planuitwerking, waar in meer detail de uitwerking van de voorgestelde maatregelen zal plaatsvinden.



Figuur 1.1. Programma Sterke Lekdijk weergegeven op de kaart. De verschillende projecten zijn weergegeven met diverse kleuren.

1.2 Projectdoelstelling

De Lekdijk beschermt Midden- en West-Nederland tegen overstroming. Als de Lekdijk doorbreekt kan een groot deel van de Randstad overstromen, tot Amsterdam aan toe. Per 1 januari 2017 is de nieuwe Waterwet van kracht, waarin is bepaald dat uiterlijk in 2050 alle primaire waterkeringen aan de nieuw vastgestelde normering moeten voldoen. De Lekdijk voldoet niet aan deze waterveiligheidsnormen. Daarom versterkt Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) de dijk tussen Amerongen en Schoonhoven over een totale lengte van 55 km. De dijkversterking tussen Amerongen en Schoonhoven is een te grote klus om in één keer te doen. Daarom is het programma Sterke Lekdijk, verdeeld in zes afzonderlijke projecten.

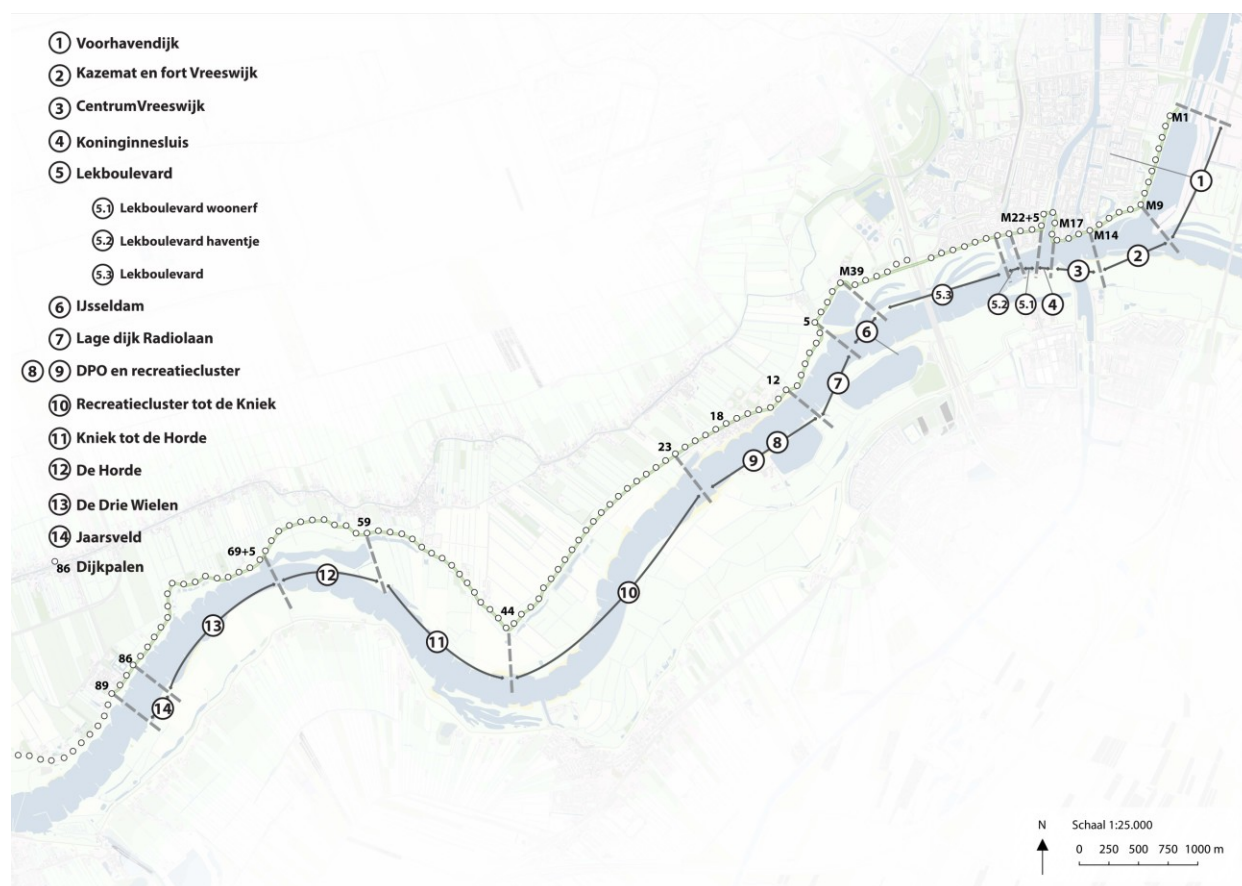
In het programmaplan Sterke Lekdijk zijn doelstellingen geformuleerd die voor alle deelprojecten gelden. Hieruit zijn vervolgens voor het project afwegingscriteria en een afweegkader gemaakt, die verder worden besproken in hoofdstuk 2. De doelstellingen vanuit het programma zijn als volgt:

1. Voldoen aan veiligheidsnorm en behoeften beheerorganisatie
2. Gerealiseerd binnen taakstellend budget
3. Tevreden in- en externe stakeholders
4. Voortvarend, maar niet overhaast uitgevoerd
5. Invulling gegeven aan ruimtelijk kwaliteit
6. Invulling gegeven aan duurzaamheidsambities
7. Potentiële innovaties geïmplementeerd

De versterking van de Lekdijk is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Hierbij werken de waterschappen samen met het Rijk om dijken, en daarmee Nederland, veilig te houden. De maatregelen die binnen HWBP-projecten worden genomen om de waterveiligheid te borgen zijn sober en doelmatig. Een deel van het traject (de Voorhavendijk en de Koninginnensluis) worden overigens gefinancierd via Rijkswaterstaat. Het waterschap gaat zorgvuldig om met de beschikbare middelen en werkt aan maatregelen om de waterveiligheid efficiënt te verbeteren. Op die manier zorgen we ervoor dat de Lekdijk voldoet aan de wettelijke veiligheidsnormen en verantwoord wordt omgegaan met publieke middelen.

1.3 Projectgebied

Het projectgebied van de dijkversterking Jaarsveld – Vreeswijk ligt tussen de westkant van het plaatsje Jaarsveld (dijkpaal 89) en de westzijde van de Beatrixsluizen (dijkpaal M1). Het traject is circa 12,8 kilometer lang. Het landschap rondom de dijk is afwisselend, waardoor de identiteit van de dijk continu verandert. De dijk loopt vanuit het 'dorpsstedelijke' gebied van Vreeswijk/Nieuwegein (traject van 4,5km lang) door een landelijk gebied (8km) en langs het dorp Jaarsveld (0,5km). Over het gehele traject is in meer of mindere mate een lange strijd met en tegen het water zichtbaar. Kenmerkende structuren en elementen zoals de Kromme IJssel en verschillende dijkdoorbraken dooraderen het landschap en vertellen meer over de ontstaanswijze van de omgeving. Dicht bij de rivier zijn oeverwallen ontstaan, waarop nederzettingen zich hebben gevormd. Verder in het achterland zijn uitgestrekte kleikomgronden en veenweidegebieden aanwezig. Aan de hand van karakteristieken van landschap en dijk, in combinatie met de opgaven die spelen, is een indeling gemaakt in deeltrajecten van de dijkversterking. Hierdoor zijn sommige deeltrajecten langer of korter dan anderen, maar vormen wel een herkenbaar geheel.



Figuur 1.2 Kaart met indeling van de deeltrajecten van de dijkversterking Jaarsveld - Vreeswijk.

1.4 Aansluitende dijktrajecten

De dijkversterking tussen Jaarsveld en Vreeswijk staat niet op zichzelf. Aan de westzijde grenst het project aan de dijkversterking van Salmsteke. Salmsteke bevindt zich op het moment van schrijven in de realisatiefase. Dit project is een integrale gebiedsontwikkeling waar de dijkversterking wordt gecombineerd met een geul in de uiterwaarden, ten behoeve van natuurontwikkeling en recreatie. De macrostabiliteitsopgave van de dijk wordt bij Salmsteke opgelost door het aanbrengen van een flauwer talud aan de buitenzijde en binnenzijde van de dijk. Daarnaast wordt ook de bekleding aan de buitenzijde versterkt. De piping opgave wordt door middel van een (innovatieve) verticale maatregel opgelost.

Aan de oostzijde grenst het project Jaarsveld-Vreeswijk aan de dijkversterking vanaf de Beatrixsluizen tot aan het Culemborgseveer. Dit project bevindt zich op het moment van schrijven in de planuitwerking. In het voorkeursalternatief is ervoor gekozen om de dijk voor een groot deel door middel van verticale maatregelen te versterken tegen piping. Tegen afschuiven van het binnentalud wordt gekozen voor taludverflauwving. Dit biedt tevens voldoende versterking voor de beperkte opgave voor stabiliteit binnenwaarts en komt tegemoet aan betere beheerbaarheid van de dijk. Voor een uitleg over de verschillende faalmechanismen van een dijk wordt verwezen naar paragraaf 2.2

1.5 Proces van verkenning

Het project dijkversterking Jaarsveld-Vreeswijk is verdeeld in 3 stappen: verkenning, planuitwerking en realisatie. Voorliggende nota vormt de afronding van de verkenningsfase. Het resultaat is een maatschappelijk en bestuurlijk gedragen voorkeursalternatief dat voldoet aan de veiligheidsopgave en waarin rekening is gehouden met maatschappelijke wensen/belangen en randvoorwaarden.

De eerst opbrengst van de verkenningsfase was de [Nota van Uitgangspunten](#), waarin de huidige situatie, de doelstellingen en ambities van het project zijn beschreven, evenals de uitgangspunten voor het ontwerp van een veilige, goed ingepaste dijk. Hieruit komt het afweegkader voort dat we hebben toegepast bij het ontwikkelen van het voorkeursalternatief. In het [Ruimtelijk Kwaliteitskader](#) is de huidige kwaliteit van de ruimte op en rond de dijk beschreven. In de [Nota Kansrijke Oplossingen](#) zijn mogelijke oplossingen voor de dijkversterking in beeld gebracht en gepresenteerd. Vervolgens zijn deze kansrijke oplossingen ontwikkeld tot twee kansrijke alternatieven en vergeleken met behulp van het afweegkader. In deze fase zijn ook de milieueffecten en kosten beschreven en vergeleken. De effecten zijn afgezet tegen de referentie situatie en beschreven in het MER Deel 1 rapport.

Deze Nota Voorkeursalternatief wordt samen met het MER deel 1 voor informele inspraak (het is geen wettelijk besluit) voorgelegd aan de omgeving. De reactie op de ingebrachte opmerkingen worden verwerkt in een reactienota en gebruikt om de Nota Voorkeursalternatief en MER Deel 1 waar nodig aan te passen. Op het MER wordt een voorlopige toetsing gevraagd van de commissie m.e.r.

Het doel van de verkenningsfase is een alternatief vorm te geven die de voorkeur heeft, op basis van de zeven doelstellingen vanuit het programma Sterke Lekdijk. Het voorkeursalternatief wordt door het algemeen bestuur van hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden vastgesteld op basis van voorliggende Nota Voorkeursalternatief en het MER deel 1. Deze vaststelling markeert de start van de planuitwerking waarin de details van de dijkversterking worden uitgewerkt en de verdere (vergunnings)procedures gaan starten. De veiligheidsopgave en het voorkeursalternatief zijn zodanig gedetailleerd dat het ruimtebeslag voldoende inzichtelijk is. Verdere detaillering van bijvoorbeeld de grondopbouw en de dimensies van constructies zal plaatsvinden in de planuitwerking.

1.6 Relatie Nota Voorkeursalternatief, MER rapport en Nota Meekoppelkansen

De Nota Voorkeursalternatief vormt het hoofddocument bij het vaststellen van het voorkeursalternatief voor de dijkversterking Jaarsveld-Vreeswijk, maar staat niet op zichzelf. Het houdt namelijk nauw verband met twee andere rapporten die gelijktijdig worden gepubliceerd en ondersteunend zijn geweest in de totstandkoming van het Voorkeursalternatief. Dit betreft het Milieueffectrapport (MER) en de Nota Meekoppelkansen.

Het MER betreft de beoordeling van de kansrijke alternatieven op basis van het beoordelingskader uit de Nota van Uitgangspunten. In het MER wordt ingegaan op de beschouwde kansrijke alternatieven voor de dijkversterking en op de huidige situatie en autonome ontwikkeling. Daarna volgt de effectbeschrijving en vergelijking van de alternatieven. Hieruit blijkt hoe de alternatieven scoren op milieueffecten. De resultaten zijn verwerkt in hoofdstuk 7, waar de belangrijkste afwegingen per deeltraject zijn beschreven. Gedurende de planuitwerking wordt deel 2 van de MER opgeleverd, als de maatregelen verder zijn uitgewerkt en gedimensioneerd.

De Nota Meekoppelkansen geeft een overzicht van de geïdentificeerde meekoppelkansen. In de verkenningfase moeten zoveel mogelijk definitieve afspraken worden gemaakt en besluiten worden genomen om meekoppelkansen om te zetten naar meekoppelprojecten en zo onderdeel te maken van de scope van de dijkversterking. Deze nota vormt een bijlage bij de samenwerkafspraken voor de planuitwerking (SOK-planfase) én geeft een verantwoording voor de wijze waarop meekoppelkansen in het voorkeursalternatief zijn opgenomen. Een samenvatting hiervan is opgenomen in hoofdstuk 5.

1.7 Leeswijzer

Deze Nota Voorkeursalternatief bestaat uit 3 delen. Deel A beschrijft de opgave en ambities voor de dijkversterking (hoofdstuk 2) en beschrijft het voorkeursalternatief (hoofdstuk 3).

In deel B is gedetailleerder toegelicht hoe het voorkeursalternatief tot stand is gekomen. De samenwerking met de omgeving wordt besproken (hoofdstuk 4) en er is inzichtelijk gemaakt welke kansen en wensen de omgeving heeft uitgesproken en welke daarvan zijn opgenomen in de dijkversterking (hoofdstuk 5). Vervolgens beschrijven we de twee kansrijke alternatieven (hoofdstuk 6) en daarna bespreken we de gemaakte afwegingen in hoofdstuk 7.

In deel C wordt tot slot in hoofdstuk 8 vooruitgekeken naar de planuitwerking en gaan we in op de stappen die worden gezet om het voorkeursalternatief verder uit te werken.

2 Opgaven, ambities en kwaliteit omgeving

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan de opgaven die spelen, de ambities van partijen en de huidige kwaliteit van de omgeving. We starten met een paragraaf over de noodzakelijke dijkversterking (de 'veiligheidsopgave'), die de basis vormt voor het voorkeursalternatief. Vervolgens komt het proces van optimaliseren en aanscherpen van deze veiligheidsopgave aan bod. Daarna volgt een paragraaf over de innovatieve maatregelen die voor het gehele programma Sterke Lekdijk, inclusief het project Jaarsveld-Vreeswijk, worden onderzocht. Deze drie wat meer technische paragrafen hebben een hoofdtekst voor lezers die er in algemene zin kennis van willen nemen en enkele grote tekstkaders voor degene die meer over de technische achtergrond willen weten.

Aansluitend worden op hoofdlijnen de ambities beschreven van het waterschap, de medeoverheden (gemeenten, provincie, Rijkswaterstaat) en de terreinbeheerder (Staatsbosbeheer). In de laatste paragraaf gaan we in op het door het waterschap uit te voeren groot onderhoud op en langs de dijk (opknappen van wat er al is) en de relatie die dit heeft met de dijkversterking (verbeteren van wat er is).

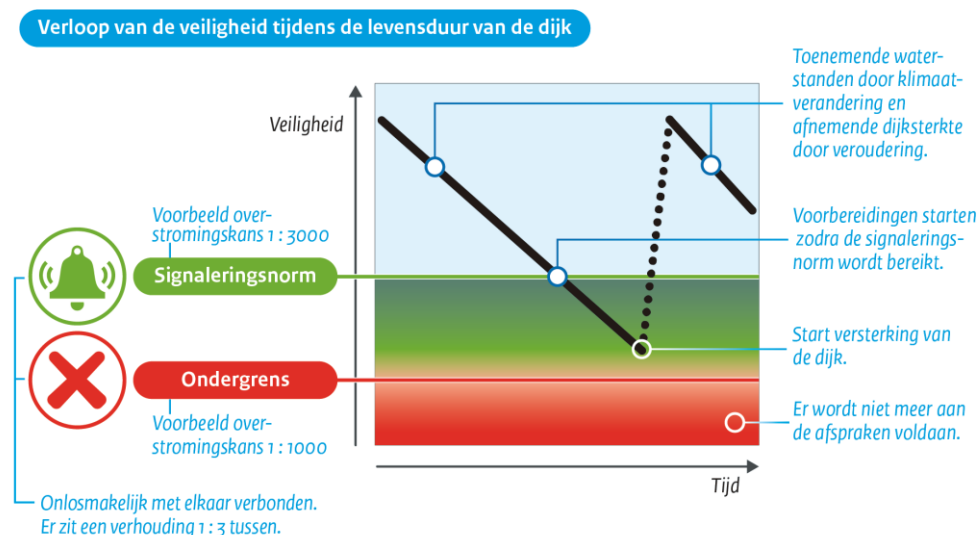
2.2 De veiligheidsopgave als basis voor het voorkeursalternatief

Sinds 2017 zijn nieuwe veiligheidsnormen voor de primaire waterkeringen zoals de Lekdijk van kracht. Deze zijn vastgelegd in de Waterwet. De normen bepalen de maximale overstromingskans per jaar van een dijktraject. Deze overstromingskans is gebaseerd op een risicobenadering, dat wil zeggen dat de gevolgen van een overstroming (mogelijke slachtoffers, schade, maatschappelijke ontwrichting) de hoogte van de norm bepalen. In de wet wordt onderscheid gemaakt tussen de 'signaleringswaarde' (nog voldoende tijd voor dijkverbetering) en de 'ondergrens' (maximaal toelaatbare faalkans; op korte termijn verbetering nodig).

Tijdens de reguliere wettelijke beoordeling in 2018 is geconstateerd dat een groot deel van de Lekdijk tussen Jaarsveld en Vreeswijk niet voldoet aan de signaleringswaarde. Tijdens de verkenningsfase voor dit traject (2020-2022) is een veiligheidsanalyse uitgevoerd, waarbij dit oordeel in een aantal stappen is verfijnd. De gevolgde werkwijze staat beschreven in de volgende paragraaf. Het resultaat van de veiligheidsanalyse geeft inzicht in de ontwerp-opgave: welke verbeteringen zijn op ieder gedeelte van de dijk nodig, zodat deze aan het einde van de 'formele levensduur' nog voldoet aan de ondergrens. Het begrip 'formele levensduur' betekent dat voor deze periode rekening wordt gehouden met de verwachte klimaatontwikkeling, bodemdaling en zetting van de grond. Voor de formele levensduur van de dijk is uitgegaan van een periode van 50 jaar. Bij waterkerende constructies (zoals sluizen of keermuren) geldt een formele levensduur aan van 100 jaar.

Het traject Jaarsveld-Vreeswijk maakt deel uit van normtraject 15-1. Omdat dit dijktraject een groot deel van de Randstad beschermt tegen rivieroverstromingen, behoort de veiligheidsnorm tot de strengste van Nederland. Voor dit traject is de signaleringswaarde 1/30.000 per jaar en de ondergrens 1/10.000 per jaar.

In figuur 2.1 staat (aangegeven met een blauwe lijn) schematisch de ontwikkeling van veiligheid van de dijk door de tijd. Door klimaatverandering, bodemdaling en veroudering van de dijk neemt de veiligheid geleidelijk af. De signaleringswaarde dient om tijdig met een nieuwe dijkversterking te starten. De ondergrens is de belangrijkste waarde, die het niveau aangeeft waar de veiligheid niet onder mag zakken.



Figuur 2.1. Schematische weergave van verloop van de veiligheid tijdens de levensduur van een dijk.

Het bezwijken van een dijk kan verschillende oorzaken hebben. Dit zijn de zogenaamde faalmechanismen. Bij het beoordelen en ontwerpen van dijken wordt de kans op elk faalmechanisme uitgerekend. De combinatie van die kansen voor het hele dijktraject is de overstromingskans van de dijk. Deze moet voldoen aan de hierboven genoemde norm. In de [Nota van Uitgangspunten](#) is een uitgebreide uitleg over de faalmechanismen opgenomen.

Op basis van de veiligheidsanalyse is de conclusie dat 88% van de trajectlengte een veiligheidsopgave heeft. Dit wil zeggen dat daar dijkversterking nodig is in verband met één of meerder faalmechanismen, zie ook figuur 2.2. De 12% van Jaarsveld-Vreeswijk (ongeveer 1,5 km) die geen veiligheidsopgave kent ligt verspreid over het gehele traject. De belangrijkste faalmechanismen waarvoor verbetering noodzakelijk is, betreft 'macrostabiliteit binnenwaarts' (56% van de trajectlengte) en 'piping' (51% van de trajectlengte). Macrostabiliteit binnenwaarts is het faalmechanisme waarbij de dijk aan de landzijde af-schuift. Bij piping stroomt er vanwege de druk afkomstig van de hoge waterstand aan de rivierzijde zoveel water door de zandig laag onder de dijk dat korreltjes mee gaan stromen en 'kanaaltjes' kunnen ontstaan. Als gevolg van deze holtes kan de dijk gaan verzakken. In het kader van piping vormen de Oude Sluis en de Rijkshulpschutsluis in Vreeswijk belangrijke aandachtspunten. In deze gevallen qua risico op het omhoog stuwen ('opbarsten') van de bodem van de sluisdommen omdat de (grondwater)druk daaronder als gevolg van piping te hoog wordt.

Naast de faalmechanismen voor de dijk, speelt bij de veiligheidsopgave ook de aanwezigheid van kabels en leidingen. Met name de leidingen die de dijk kruisen, zoals gasleidingen, brandstofleidingen, leidingen voor gezuiverd afvalwater en mantelbuis voor telecombuizen. Langs deze leidingen kan namelijk water door of onder de dijk door gaan lekken, wat uiteindelijk tot een holtes en verzakking kan leiden. Voor andere faalmechanismen gelden lagere percentage van de trajectlengte, bijvoorbeeld voor 'overloop en overslag' en 'stabiliteit bekleding van taluds'. In de onderstaande tekstkaders staat nadere technische uitleg over de faalmechanismen.

Piping (STPH)

Ook het faalmechanisme piping leidt tot een grote opgave. De totale lengte van het traject met een opgave is 6.400 meter. Dat betekent, dat 51% van het traject niet voldoet. De fortgracht van Fort Vreeswijk wordt tijdens hoogwater standaard opgezet om opbarsten (het 'omhoog stuwen') van de grachtbodem te voorkomen. De invloed van deze beheermaatregel is nog niet meegenomen in de beoordeling van piping op deze locatie.

Stabiliteit bekleding van het binnentalud (grasbekleding afschuiven binnentalud, GABI, en microstabiliteit, STMI)

Voor de bekleding op het binnentalud voldoet 15% van het traject niet (betreft alleen GABI). Recent is een verbeterde beoordelingsmethode uitgewerkt met het Adviesteam Dijkontwerp (Notitie Omgang met GABI bij Sterke Lekdijk). Deze leidt in eerste instantie tot een grotere opgave. De methode bekijkt waar de opgave samenvalt met die voor het mechanisme macrostabiliteit of 'overloop en overslag', waarvoor vergelijkbare maatregelen nodig zijn. Daarnaast wordt ook gekeken naar de urgentie van de maatregel. Wanneer de opgave pas ontstaat na 2035 kan een verbetermaatregel worden uitgesteld, in de verwachting dat kennisontwikkeling deze mogelijk overbodig maakt. De resultaten van deze aangepaste beoordeling worden in de planuitwerking verwerkt.

Stabiliteit bekleding van het buitentalud (grasbekleding afschuiven buitentalud, GABU en grasbekleding erosie buitentalud, GEBU)

De erosiebestendigheid van het buitentalud is voor 17% van het traject niet voldoende (betreft alleen GEBU). Er is nog een aanscherping voorzien voor de planuitwerking door toepassing van de nieuwe 'Experttool GEBU & GEKB'.

Falen kunstwerken en bijzondere objecten (hoogte, HTKW; betrouwbaarheid sluiting, BSKW; piping, PKW en sterkte, STKWp)

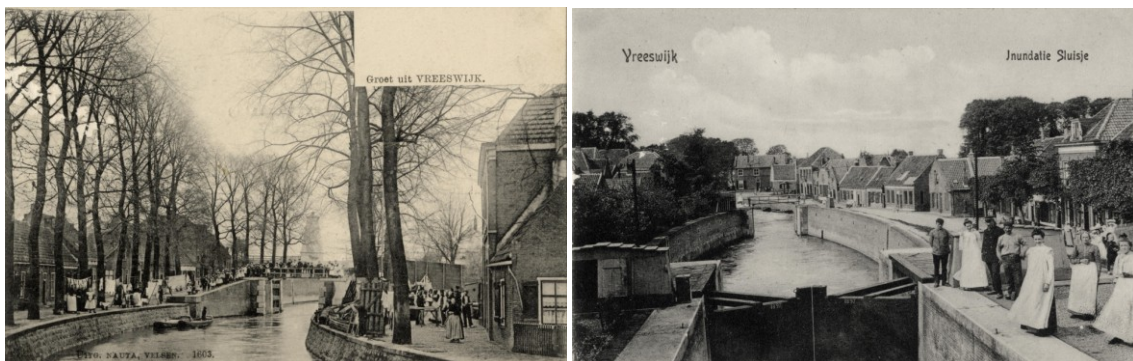
In deeltraject Jaarsveld-Vreeswijk ligt één kunstwerk: de Oude Sluis te Vreeswijk (ook wel Gemeentesluis genoemd). Daarnaast zijn twee bijzondere constructies beschreven die bijdragen aan de waterveiligheid: de Rijkshulpschutsluis en het Ontlaststelsel in Jaarsveld. De Koninginnensluis en de Beatrixsluizen, die worden beheerd door Rijkswaterstaat, maken geen onderdeel uit van het project. Deze sluizen voldoen al aan de geldende veiligheidsnorm.

De Oude Sluis ligt in het centrum van Vreeswijk. De hoofdfunctie van dit kunstwerk is het onder vrij verval inlaten van water vanuit de Lek. Al sinds 1373 was hier een schutsluis aanwezig voor schepen tussen de Lek en de Vaartsche Rijn. De huidige sluis stamt uit 1821-1824. In 1980 zijn de oorspronkelijk puntdeuren in het buitenhoofd vervangen door de huidige inlaatconstructie met schuiven. De Oude Sluis heeft geen scheepvaartfunctie meer en is een Rijksmonument.



Figuur 2.3a-d. Afbeeldingen van de bouw en latere onderhoudswerkzaamheden aan de Oude Sluis in Vreeswijk.

De Rijkshulpschutsluis ligt ter hoogte van dijkpaal M14. Zie voor de locatie ook figuur 1.2. De sluis is gebouwd in 1817 en thans een Rijksmonument. In 1990 is het buitenhoofd aan weerszijden dichtgezet met betonnen L-wanden, bekleed met metselwerk. Het gehele buitenhoofd is hierbij dichtgestort. Feitelijk is het daardoor een langsconstructie geworden. Omdat tijdens hoogwater de waterstand in de sluisom achter de langsconstructie wordt opgezet om tegendruk te geven (vanwege kans op falen) is voor de zekerheid bij de beoordeling de werkwijze van een kunstwerk gevolgd.



Figuur 2.4a-b. Ansichtkaarten van de Rijkshulpschutsluis toen deze begin 20^{ste} eeuw in bedrijf was.

Het oordeel van beide (voormalige) 'sluizen' is vergelijkbaar:

- De sluizen voldoen voor de faalmechanismen 'overloop en overslag' en 'constructief falen';

- De Oude Sluis voldoet voor het faalmechanisme ‘betrouwbaarheid sluiting’ van het buitenhoofd; de sluiting van het midden- en binnenhoofd zijn beschouwd bij het faalmechanisme piping (zie hieronder);
- Voor de Rijkshulpschutsluis is ‘betrouwbaarheid sluiting’ niet van toepassing;
- In de huidige situatie is het opzetten van het waterpeil in de sluiskommen bij beide kunstwerken vereist om opbarsten van de bodem te voorkomen, zodat aan de faalkanseis voor piping wordt voldaan. Het opzetpeil kan echter niet voldoende worden gegarandeerd, omdat zowel de betrouwbaarheid van het opzetten (sluiten midden- en binnenhoofd) als de piping bestendigheid van alle sluiskommen onvoldoende kan worden aangetoond. Daarom is het oordeel voor faalmechanisme piping: ‘onvoldoende’.

Het ontlaststelsel in Jaarsveld voert via 28 ontlastbronnen (verticale pijpen, aangesloten op een diepliggend, uitgebreid horizontaal drainagesysteem) vanaf een bepaalde rivierwaterstand en daaruit resulterende (hoge) grondwaterdruk het grondwater af naar een watergang. Het ontlaststelsel is aangelegd om te voorkomen dat bij hoge rivierwaterstand de grond achter de dijk opbarst (omhoog wordt gestuwd) door de te hoge grondwaterdruk. Hierdoor kan piping niet optreden en ontstaat een positief effect op de binnenwaartse stabiliteit van de waterkering.

Met behulp van een geohydrologisch model is het volgende geconcludeerd:

- De afvoercapaciteit van het ontlaststelsel is groot genoeg, zodat opbarsten, en daardoor piping, niet kunnen optreden
- De grondwaterdruk (stijghoogte) kan onvoldoende worden verlaagd, waardoor het deeltraject van de dijk niet wordt goedgekeurd op het aspect ‘stabiliteit binnenwaarts’. Het ontlaststelsel zorgt wel voor verkleining van de opgave.
- Nog onderzocht dient te worden of het stelsel voldoende af kan voeren in de huidige vorm (onder vrij verval) of dat er pompen geïnstalleerd moeten worden.

Niet-waterkerende objecten (NWO)

Objecten op en langs de dijk, zoals bouwwerken en beplanting leiden niet tot een extra veiligheidsopgave. In veel gevallen vormen ze wel een belangrijke randvoorwaarde voor het ontwerp, omdat ze de ruimte voor dijkverbetering beperken.

Kabels en leidingen vormen een belangrijk aandachtspunt. Met name van kruisende leidingen moet in de planuitwerking worden bepaald of de sterkte en de bescherming tegen achterloopsheid (lekkage doordat water langs de leiding stroomt) voldoende zijn gewaarborgd in het nieuw ontwerp. Het gaat om de volgende locaties:

- Dijkpaal M10: oude effluentleiding van de voormalige zuivering in Vreeswijk. De leiding is tijdens veldonderzoek niet meer aangetroffen; de locatie blijft een aandachtspunt voor de uitvoering.
- Dijkpaal M10-M32: op dit deeltraject bij de Lekboulevard in Nieuwegein liggen warmtenetten en waterleidingnetten binnen de waterstaatzone (dus dicht in de buurt van de dijk). Deze netten moeten beoordeeld worden op NEN 3650/3651.
- Dijkpaal M32: Gasunie-leiding (boring onder de dijk door en oude leiding in het dijklichaam die buiten gebruik is).
- Dijkpaal M32: boring mantelbuis voor telecombuizen. Het uittredepunt van de boring is in de waterstaatzone. Gecontroleerd moet worden of de boring goed afgedicht is met een kleikist of een andere constructie.
- Dijkpaal M36-M37: effluentleiding van de zuivering Nieuwegein. Deze leiding moet onderzocht worden op ligging, materiaal, integriteit, sterkte en te verwachten levensduur.

- Dijkpaal 15-16: DPO-leidingen, dat wil zeggen brandstofleidingen van Defensie (drie gefundeerde leidingen op kespen (dwarsbalken), met een stalen kwelscherm). Constructie moet onderzocht worden op stabiliteit, afdichting en beschouwd worden op levensduur.
- Dijkpaal 16-20: aansluiting water en aanleg waternet op het terrein van camping Klein Scheveningen nagaan en beoordelen op NEN 3650/3651. Materiaal, diepte en ligging dient gecontroleerd te worden, evenals de netten die aangelegd zijn achter de meter.

2.3 Proces van optimalisatie

Eerdere veiligheidsbeoordelingen

Voorafgaand aan de verkenningfase van het deeltraject Jaarsveld Vreeswijk is binnen de projectoverstijgende verkenning ‘Dijkversterking Centraal Holland’ onderzocht welk deel van de primaire waterkeringen langs de Nederrijn en Lek versterkt moet worden. In eerste instantie is een globale toetsing uitgevoerd. Deze toetsing betrof een bureaustudie waarbij gebruik is gemaakt van reeds aanwezige gegevens uit Veiligheid Nederland in Kaart (VНК2) en de derde reguliere toetsronde van dijken. Vervolgens is een gedetailleerde toetsing uitgevoerd waarvoor grondonderzoek is uitgevoerd en gebruik is gemaakt van nieuwe technische inzichten. Hierna is een aanscherping op de gedetailleerde toets uitgevoerd aangezien relatief kort na afronding van de gedetailleerde toets het Wettelijke Beoordelingsinstrumentarium (WBI2017) gereed is gekomen. Vervolgens is in 2018 een veiligheidsbeoordeling (Veiligheidsoordeel normtraject 15-1) uitgevoerd conform het WBI2017.

Veiligheidsopgave en aanscherpingen binnen verkenning

Binnen de verkenningfase voor Jaarsveld-Vreeswijk is eind februari 2021 een nieuwe veiligheidsanalyse afgerond en beschreven in de Nota Veiligheidsopgave, die gekoppeld is aan oplevering van de [Nota van Uitgangspunten \(NVU\)](#). Dit vormde het eerste aangescherpte beeld als basis voor de verkenning. Op basis van de resultaten is toen geconcludeerd dat verdere optimalisatie nog mogelijk én noodzakelijk was om tot een stabiele waterveiligheidsopgave te komen. Een belangrijke stap in de verkenningfase was vervolgens de [Nota Kansrijke Oplossingen \(NKO\)](#). In die nota is beschreven welke bandbreedte aan oplossingen mogelijk is voor de veiligheidsopgave (gebaseerd op de sterkte-analyse van de dijk) en de gebiedsopgave (gebaseerd op de wensen van alle belanghebbenden voor gebiedsontwikkeling op en rond de dijk).

In de periode vanaf de Nota van Uitgangspunten heeft parallel aan het ontwerpproces optimalisatie van de opgave plaatsgevonden in een aantal stappen. In elke fase is bepaald welke stand van de veiligheidsopgave leidend is voor het ontwerp. In augustus 2021 is een aanscherping afgerond ten aanzien van de meeste faalmechanismen op basis van nieuwe gegevens (o.a. peilbuismetingen en grondonderzoek) en specifieke analyses voor bijvoorbeeld beschouwen voorland (deel van de uiterwaarden), faalpaden (keten van gebeurtenissen die tot falen leidt) en daarnaast probabilistische analyse voor hoogte (waarbij gerekend wordt met verschillende kansen van – tegelijkertijd - optreden van diverse verschijnselen). De resultaten hiervan zijn geland in de Nota Kansrijke Oplossingen. Enkele sporen zijn daarna nog verder uitgewerkt: grondwaterstandsanalyse, detailanalyse kunstwerken en het grondwatermodel ontlaststelsel Jaarsveld. Deze resultaten zijn verwerkt in de Nota Voorkeursalternatief.

Het effect van de optimalisaties op de opgave is tweeledig. Enerzijds kan deze leiden tot een reductie, waarbij nog wel een opgave resteert. Dit heeft een verkleining van het benodigde ruimtebeslag tot gevolg. In andere situaties leiden de optimalisaties tot het geheel wegvallen van de opgave voor bepaalde faalmechanismen (en dus geen ruimtebeslag meer nodig).

In de tabel 2.1 zijn de focusgebieden per faalmechanisme samengevat en is aangegeven in welke fase(n) van het project de aanscherpingen zijn geland in het ontwerp.

Faalmechanisme	Optimalisaties	Fase *)
Grasbekleding Erosie Kruin en Binnentalud (GEKB)	Inzoomen op specifieke locaties (bijv. voorhavendijken bij Beatrixsluis en Koninginnensluis, en brede hoge grondlichamen) en optimaliseren randvoorwaarden.	NKO
Macrostabiliteit Binnenwaarts (STBI)	Beschouwen invloed voorland (in de uiterwaarden) en aanscherpen van grondwaterstroming en de respons van de stijghoogten binnendijks. Aanscherpen van sterkteparameters.	NKO/VKA
Macrostabiliteit Buitenwaarts (STBU)	Middels een faalpad-analyse is bepaald dat dit faalmechanisme een te verwaarlozen bijdrage heeft aan de overstromingskans.	NKO
Piping (STPH)	Beschouwen invloed voorland en aanscherpen van grondwaterstroming en de respons van de stijghoogten binnendijks. Zowel analytisch op basis van peilbuismetingen als met D-Geo Flow. Toepassing van de beslisboom piping heeft niet geleid tot de conclusie dat de verbetering van delen van het dijktraject kan worden uitgesteld.	NKO/VKA
Gras Afschuiving Binnentalud (GABI) en microstabiliteit (STMI)	Toepassen beslisboom GABI die de opgave ook in relatie tot andere faalmechanismen beschouwt.	NKO
Gras Afschuiving Buitentalud (GABU)	Middels een faalpad-analyse is bepaald dat dit faalmechanisme een verwaarloosbare bijdrage heeft aan de overstromingskans.	NvU
Grasbekleding Erosie Buitentalud (GEBU)	Golfremmende werking voorlanden, bepalen van benodigde kleibuffers zodat grasbekleding kan voldoen. Inzoomen op specifieke locaties.	NKO
Betrouwbaarheid Sluiten Kunstwerken (BSKW)	Op basis van nieuw verkregen informatie en het veldonderzoek is bepaald dat dit faalmechanisme voldoet.	NKO/VKA
Piping Kunstwerken (PKW)	Met grond- en peilbuisonderzoek nadere analyse uitvoeren van noodzaak opzetten sluisdommen om piping te voorkomen	NKO/VKA
Jaarsveld ontlaststelsel	Werking stelsel, grondwatermodel, debietmetingen.	VKA

Tabel 2.1 overzicht van optimalisaties per faalmechanisme. NvU = Nota van Uitgangspunten, NKO = Nota Kansrijke Oplossingen. VKA = Nota Voorkeursalternatief.

2.4 Innovaties

Innovatie is binnen het programma Sterke Lekdijk een strategisch doel, een noodzakelijk middel om de projectdoelstellingen te realiseren. Waarbij sobere en doelmatige uitvoering van groot belang is, maar ook duurzaamheid hoog in het vaandel staat. In de verkenningfase van project Jaarsveld-Vreeswijk heeft innovatie een belangrijke plek in het ontwerpproces. Gedurende de verschillende stappen in de verkenning zijn overleggen georganiseerd met het team dat verantwoordelijk is voor innovatie binnen het programma Sterke Lekdijk. Hierin is het samenhangende beeld van de opgave ontstaan en bijgewerkt op basis van gewijzigde inzichten en optimalisaties. Samen met de gebiedskenmerken zoals bodem, landschap en landgebruik rond en op de kering is de opgave in een overzicht gebundeld. Op basis van dit overzicht, samen met de overzichten uit de andere deeltrajecten binnen Sterke Lekdijk, heeft het innova-

tieteam een analyse uitgevoerd naar de potentie van verschillende innovatieve maatregelen. Voor Jaarsveld-Vreeswijk heeft dit geleid tot een vergelijkingstabel met voorkeursoplossingen waarbij de innovatieve maatregelen zijn beoordeeld op criteria die zijn afgeleid van de programmadoelstellingen van de Sterke Lekdijk. Daarnaast is een specifiek overzicht gemaakt van de kansrijkheid van innovaties. Dit overzicht is voor het invullen van de afweegtabellen en de ontwerpbesluiten per project gebruikt.

Bij de afweging van kansrijke alternatieven is nog geen keuze gemaakt voor een specifieke innovatieve maatregel, maar zijn wel de kansrijke innovatieve oplossingen onderscheiden en deze zijn (zo goed als op dit moment mogelijk is) beoordeeld. Op deze manier sorteren we nog niet teveel voor op specifieke innovatieve maatregelen, maar zorgen we wel dat de afweging op bepaalde aspecten onderscheidend kan zijn. Zo geven we op bepaalde plekken bijvoorbeeld aan dat een filterschermoplossing (tegen piping) kansrijk is, zonder daarbij al te kiezen voor een Prolock systeem, zanddicht Geotextiel of een grofzand Barrière. Op die manier maken we in de beoordeling wel onderscheid tussen bijvoorbeeld een veel duurdere en minder duurzame soilmixwand of de terugvaloptie: een traditionele damwand van staal. Op die manier laten we de keuze nog open voor de planuitwerking.

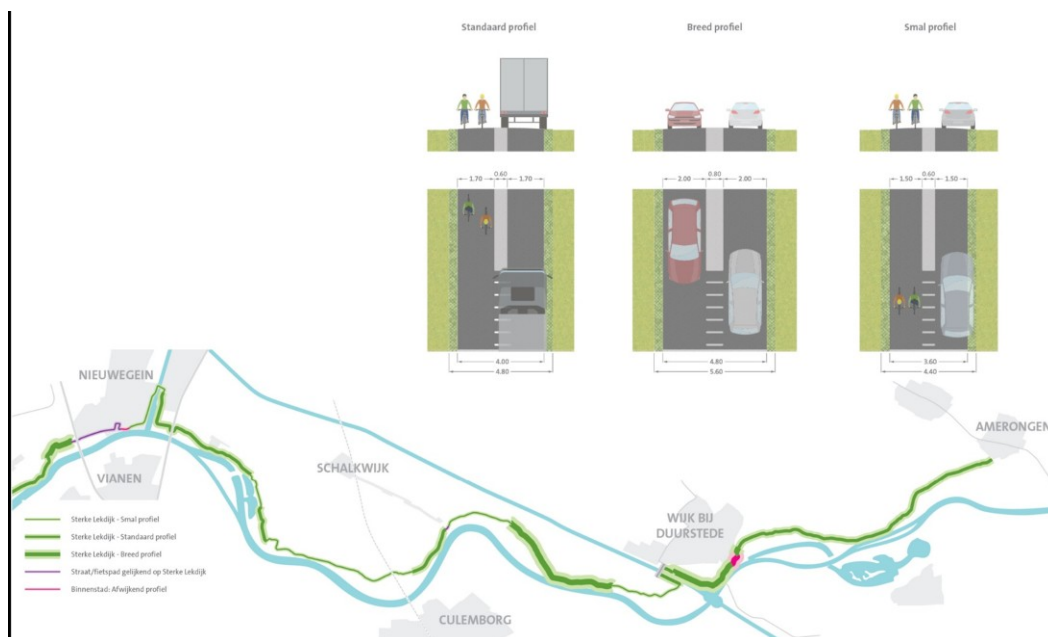
2.5 Ambities waterschap en medeoverheden

Het waterschap wil bij de versterking van de Lekdijk samen met andere overheden en terreinbeheerders zoveel mogelijk extra maatschappelijke waarde genereren. In de verkenningsfase zijn de kansen voor verbetering van de omgevingskwaliteit voor onder meer verkeersafwikkeling/verkeersveiligheid ('mobiliteit'), natuur, recreatie en cultuurhistorie onderzocht. Deze kansen noemen we 'meekoppelkansen'. Conform de Samenwerkingsovereenkomst en de Werkwijze en kader koppelkansen worden in de verkenningsfase keuzes gemaakt over koppelkansen die het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief beïnvloeden. Zie voor een uitgebreide toelichting hoofdstuk 5.

Om vanuit deze doelstelling op juiste wijze om te kunnen gaan met meekoppelkansen is door het programma Sterke Lekdijk een 'Kader meekoppelkansen' opgesteld. Ook heeft het waterschap eigen krediet beschikbaar gesteld om haar ambities op het gebied van ecologie/biodiversiteit en ruimtelijke kwaliteit te realiseren. Het gaat daarbij om zaken die niet gedekt worden vanuit het budget dat het rijk via het Hoogwaterbeschermingsprogramma voor de dijkversterking ter beschikking stelt.

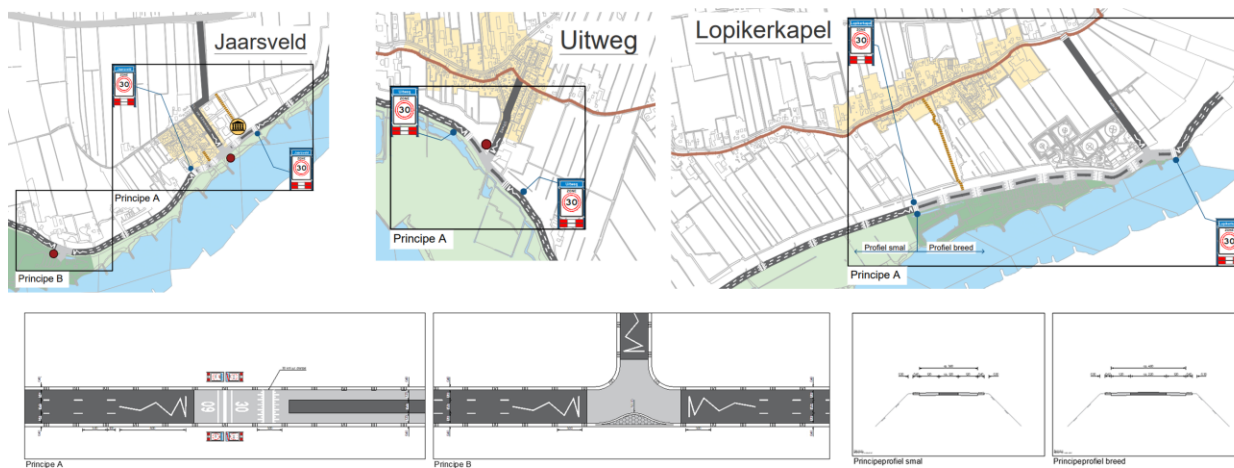
In het kader van verkeer en recreatie hebben waterschap, Provincie Utrecht en de gemeenten binnen het gebied van de Sterke Lekdijk een gezamenlijke [Visie Mobiliteit en Recreatie](#) opgesteld, en werken zij aan een gezamenlijk beeldkwaliteitsplan. Hierin staan vier kernpunten benoemd:

- Een objectief en subjectief verkeersveilige Lekdijk
- De Lekdijk als continu en herkenbaar element in het landschap
- Onopvallende dijkinrichting zodat het landschap de boventoon voert
- Langzaam verkeer heeft prioriteit



Figuur. 2.5 Visie Mobiliteit en Recreatie voor de Sterke Lekdijk.

Daarnaast heeft de gemeente Lopik een verkeersplan opgesteld voor de weg op de dijk, binnen haar gemeente grenzen. Doel is om de weg verkeersveiliger te maken door verkeersdrempels aan te leggen, kruispunten opnieuw in te richten en gemotoriseerd verkeer hier meer af te remmen dan in de huidige situatie. Ook wordt gedacht aan een 30km/h-zone langs het recreatiecluster en de Defensie Pipeline Organisatie. De gemeente Lopik streeft ernaar om, conform eigen beleid, de verkeersveiligheid te verbeteren door het aanpassen van op- en afgang van de dijk en de weginrichting.



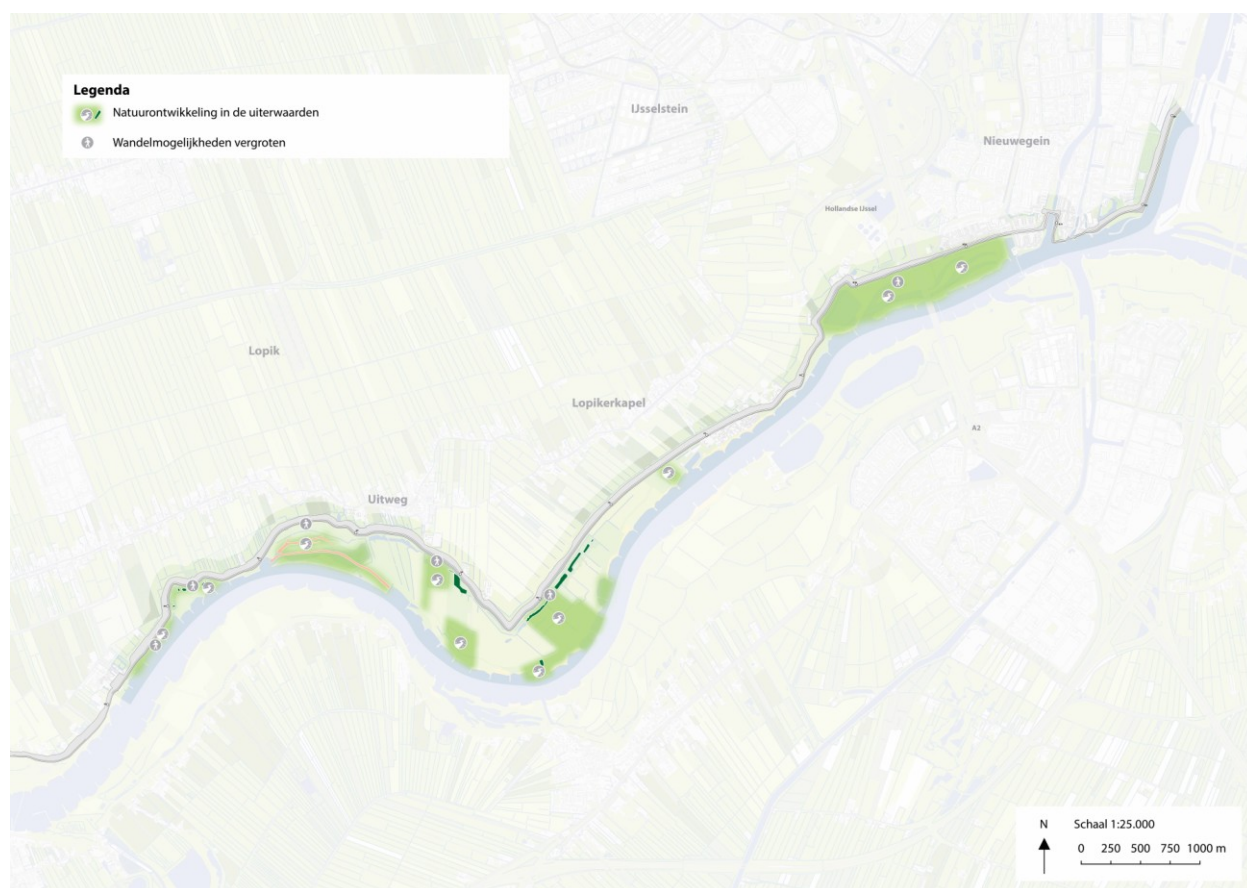
Figuur 2.6. Verkeersplan van de gemeente Lopik voor de weg over de Lekdijk.

De provincie Utrecht werkt samen met Rijkswaterstaat en Staatsbosbeheer aan natuurontwikkeling en het verbeteren van de waterkwaliteit in de uiterwaarden langs de Lekdijk. De Provincie Utrecht werkt aan realisatie van natuurdoelstellingen voor het Nationaal Natuur Netwerk en Natura 2000. De Provincie wil daarnaast invulling geven aan doelstellingen op het gebied van landschappelijke kwaliteit, cultuurhistorie, mobiliteit, erfgoed en recreatie zoals verwoord in het Ambitiedocument Sterke Lekdijk & Grebbedijk en bijbehorend Programma Mooie en Veilige Dijken. De Utrechtse overheden hebben samen een stevige groene ambitie neergezet: verspreid over de provincie 10.000 hectare extra groen te realiseren. Daarvoor

heeft men onder meer het concept ontwikkeld van 'Groen Groeit mee'. De afspraak is om bij alle ruimtelijke plannen en gebiedsontwikkelingen, de groenontwikkeling evenredig mee te laten groeien.

Staatsbosbeheer heeft als eigenaar en beheerder van riviernatuur veel terreinen in bezit die kansrijk zijn voor het uitvoeren van de maatregelen vanuit de beleidsopgaven. Staatsbosbeheer heeft als eigenaar en beheerder van riviernatuur veel terreinen in bezit die kansrijk zijn voor het uitvoeren van de maatregelen vanuit de beleidsopgaven Kaderrichtlijn Water (KRW), Natuurnetwerk Nederland (NNN) en Natura 2000 KRW. Vanuit haar Programma Deltanatuur werkt Staatsbosbeheer aan systeemherstel (volgens Smart Rivers), dus robuuste en veerkrachtige ecosystemen in de Nederlandse Delta. Voor de uiterwaarden van de Utrechtse Nederrijn en Lek heeft Staatsbosbeheer in het rapport Rijke en Levende rivier een streefbeeld en kansenkaarten opgesteld.

Rijkswaterstaat heeft de verplichting om de Kaderrichtlijn-Water-maatregelen in 2027 af te ronden. In de uiterwaarden langs traject Jaarsveld-Vreeswijk onderzoekt zij daarom mogelijkheden om de waterkwaliteit te verbeteren. Daarnaast heeft Rijkswaterstaat een belangrijke taak als rivier- en scheepvaartbeheerder van de Lek en het Lekkanaal, en als eigenaar van kunstwerken en objecten langs de dijk (o.a. Konningensluis, kazemat Vreeswijk West).



Figuur 2.7 Kaart van de opgaven voor riviernatuur (Natuur Netwerk Nederland en Natura2000) in de uiterwaarden aan de noordoever van de Lek. Opgesteld door Provincie Utrecht, Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en het waterschap.

De gemeente Nieuwegein heeft de ambitie dat iedere ontwikkeling in Nieuwegein bijdraagt aan het versterken van de ruimtelijke kwaliteit en het verduurzamen van de stad. Relevant voor de dijkversterking

zijn de ambities voor het verbeteren van zichtbaarheid en beleefbaarheid van het (water)erfgoed in Vreeswijk. Daarnaast heeft de gemeente in haar Groenstructuurplan (vastgesteld in 2017) ambities geformuleerd voor versterking van de ecologie. Daarvoor wordt onderzocht of en hoe de ecologische verbindingzones vanuit de uiterwaarden ten zuiden van Nieuwegein langs Vreeswijk doorgetrokken kunnen worden naar de uiterwaarden ten oosten van Nieuwegein. Voor de Bossenwaard zal onderzoek worden gedaan of en hoe men de geschiedenis van de steenovens in dit gebied beter zichtbaar kan maken. Tot slot worden er in de komende jaren naar verwachting onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd aan de Rijkshulpschutsluis, zoals het herstel van de kadewanden.



Figuur. 2.8. Een verslagkaart van een overleg met de gemeente Nieuwegein over mogelijke inpassingen en meekoppelkansen voor de dijkversterking in Vreeswijk.

De gemeente IJsselstein streeft naar een groen-stedelijke ontwikkeling ten zuiden van IJsselstein volgens het Visierapport Kromme IJsselpark en de mogelijke realisatie en/of aanpassing van de ontsluitingsweg(en) van dit gebied.

2.6 Opgave groot onderhoud van het waterschap

Het waterschap stelt een Groot-OnderhoudsPlan (GOP) op voor de primaire waterkeringen (GOP-PWK 2023-2029). Naast de veiligheidsopgave van het programma Sterke Lekdijk (om te voldoen aan de nieuwe veiligheidsnorm) heeft het waterschap namelijk ook een beheeropgave (om te blijven voldoen aan de nieuwe veiligheidsnorm). De beheeropgave betreft in de eerste plaats de uitvoering van groot onderhoud (om alles wat er al is op te knappen). De afgelopen jaren is in dat opzicht een en ander uitgesteld, in afwachting van de – combinatie met de - dijkversterking. In de tweede plaats betreft het de realisatie van een aantal voorzieningen ten behoeve van de uitvoering van toekomstig beheer en onderhoud, zoals het herstellen van voldoende flauwe taluds (waar deze zijn verzakt) of het verflauwen van taluds naar een hellingshoek van 1:3 (waar in het verleden al steilere taluds waren). Daarnaast is het realiseren van een beheerstrook aan beide zijden van de dijk gewenst, omdat dit samen met het talud een onlosmakelijk geheel vormt vanwege de vereiste erosiebestendigheid van de grasbekleding. De beheerstrook maakt onderhoud van de dijk met machines daarnaast gemakkelijker.

Soms zal de beheeropgave al worden gerealiseerd door het uitvoeren van de dijkversterking. Op andere locaties is een aanvullende maatregel nodig. Er is sprake van een synergievoordeel om de werkzaamheden gelijktijdig uit te voeren. Het groot-onderhoudsplan wordt naar verwachting medio 2022 vastgesteld.

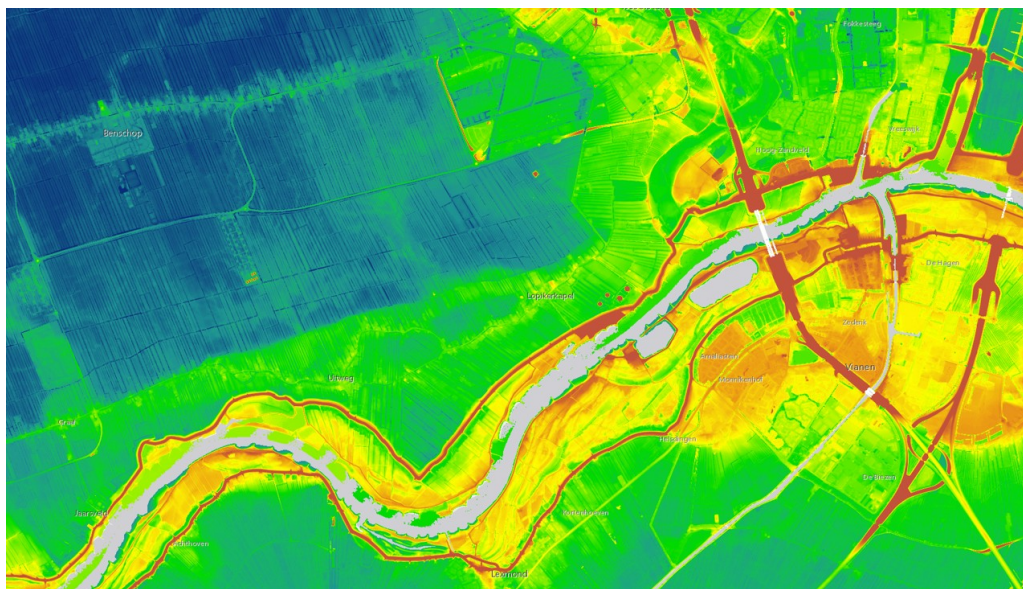
Voor kunstwerken heeft het waterschap een meerjarenonderhoudsplan (MJOP) opgesteld. Op basis van een inspectie van de Oude Sluis te Vreeswijk in 2015 is een onderhoudsadvies voor de periode 2015-2022 opgesteld. Ook in dit geval is uitvoering uitgesteld in afwachting van het dijkversterkingsproject waarmee een combinatie mogelijk is. Dit heeft als reden dat het groot onderhoud aan de sluis vaak dezelfde onderdelen betreft als de maatregelen voor de dijkversterking. Verder wordt door combinatie van werkzaamheden tijd en geld bespaard en zal de overlast voor de omgeving beperkter zijn.

2.7 Kwaliteiten en opgaven voor dijk en landschap

In het Ruimtelijk Kwaliteitskader dat is gemaakt voor Jaarsveld-Vreeswijk is de ruimtelijke kwaliteit van het gebied grondig geanalyseerd. Dit document vormt een belangrijke pijler onder het voorkeursalternatief. Voor de volledigheid is hieronder een verkorte beschrijving van het Ruimtelijke Kwaliteitskader opgenomen.

2.7.1 Opbouw van het landschap

De dijk en het omringende landschap zijn getuigen van een lange periode van 'leven met water', met name getekend door – de strijd tegen – overstromingen. Dit is ook goed te zien in het reliëf van het gebied. De afgelopen duizenden jaren zijn langs de Lek hoge oeverwallen ontstaan door het bezinken van zware zanddeeltjes bij overstroming en verder in het achterland lager gelegen, uitgestrekte kleikomgronden (bezinking van lichtere kleideeltjes na overstroming) en veengebieden (ophopingen van dood plantaardig materiaal). Zie ook de hoogtekaart in figuur 2.9.



Figuur 2.9. Hoogtekaart met in (donker)blauw de lager gelegen gebieden (0 tot 2 meter onder NAP) en in geel en bruin de hoger gelegen delen. De uiterwaarden liggen veelal tussen de 1 en 3 meter boven NAP.

2.7.2 Invloed van de mens op het landschap

Het bouwen van dijken kan gezien worden als het kantelpunt in de ontwikkeling van het landschap: de invloed van de mens op het landschap werd groter dan de invloed van de natuur. Zo'n duizend jaar geleden werden voor de eerste dijken lokaal aanwezige materialen gebruikt zoals klei, zand en wilgentenen. Het natuurlijke drassige landschap werd steeds verder ontwaterd en geschikt gemaakt voor landbouw en veeteelt. De buitendijkse uiterwaarden slibde verder op en binnendijkse gebied op zijn beurt daalde als gevolg van de ontwatering. Kenmerkende structuren en elementen zoals de Kromme IJssel en verschillende dijkdoorbraken (zie figuur 2.10) dooraderen het landschap en vertellen ons veel over de ontstaanswijze van het landschap.



Figuur 2.10. Tekening uit de 17^e eeuw van herstelwerkzaamheden van de doorgebroken Lekdijk

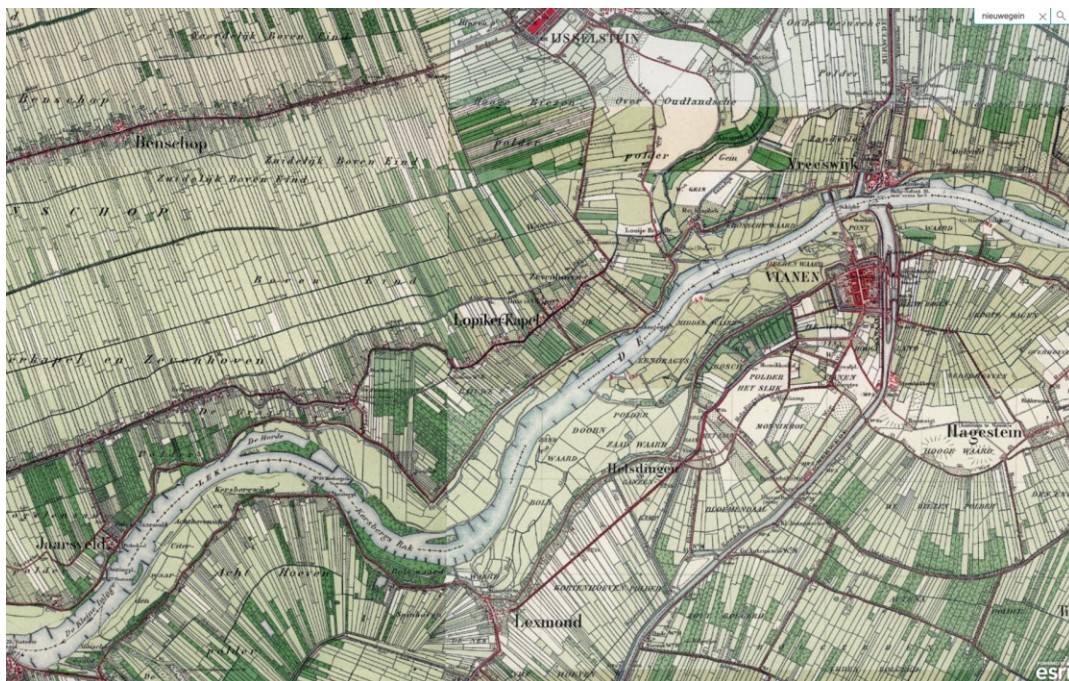
Op cruciale plekken kwamen (water)verbindingen tussen Lek en achterland tot stand. Na het afdammen van de Rijn bij Wijk bij Duurstede (1122) werd het kanaal Vaartsche Rijn gegraven tussen de stad Utrecht en de Hollandsche IJssel (zijriviertje van de Lek), zodat scheepvaart tussen Utrecht en de Lek weer mogelijk was. Na afdamming van de Hollandsche IJssel (later daar 'Kromme IJssel' genoemd) werd de Vaartsche Rijn verlegd naar het oosten om een direct verbinding te maken met de Lek. Op die plek ontwikkelde zich Vreeswijk, dat al in de 9e eeuw ontstaan was, tot schippersdorp.



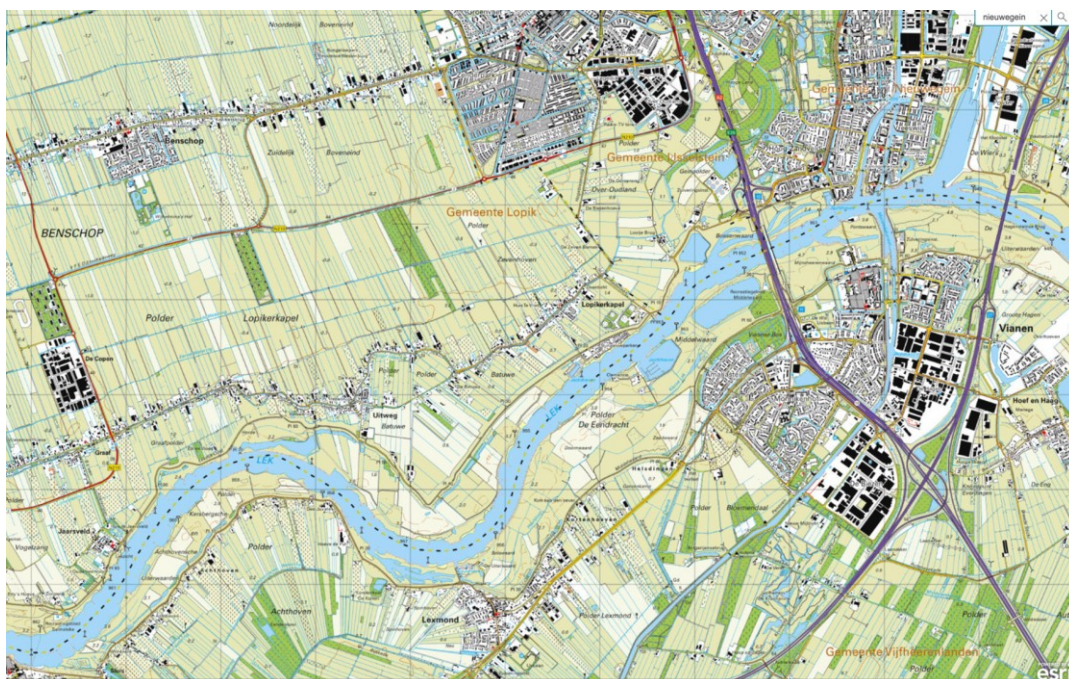
Figuur 2.11. Gezicht over de Lek op het dorp Vreeswijk in het jaar 1744, geschilderd door Jan de Beijer.

Dijken, watergangen, sluizen, inlaten en versterkingen (zoals schansen, forten en kazematten) in en rond Vreeswijk vormden vanaf eind zeventiende eeuw onderdeel van de Hollandse Waterlinie en vanaf de negentiende eeuw onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Daarmee drukte de verdediging van West Nederland ook een stempel op dit gebied.

In de afgelopen 150 jaar is het landschap rond de dijk drastisch veranderd. Met de komst van de stoommachine en betere bemaling werden de drassige landen in het achterland verder ontwaterd en verdween de teelt van wilgentenen. Door een groeiende bevolking zijn kleine dorpen en steden uitgegroeid tot aaneengesloten bebouwing: Nieuwegein en IJsselstein. Dit aaneengesloten gebied kan gezien worden als onderdeel van de metropool Utrecht. Snelwegen en grote vaarroutes verbinden nu de gebieden binnen de regio.



Figuur 2.12. Kaart van het gebied omstreeks 1900. Vreeswijk, IJsselstein en Vianen zijn goed herkenbaar, binnen het vooral agrarische landschap met kenmerkende verkavelingspatronen.



Figuur 2.13. Kaart van het gebied omstreeks 2000. De omgeving is flink verstedelijkt, met name rondom Vreeswijk, IJsselstein en Vianen. Het landelijk gebied is nog steeds weids en open.

2.7.3 Cultuurhistorie op en aan de dijk

Zeer belangrijk voor de beleving van de dijk is het cultuurhistorisch verhaal: het stelsel van waak- en wachthuizen, wachthuispalen, peilschaalhuisjes en dijkmagazijnen, waarvan er nog veel langs de dijk te vinden zijn. Daarnaast vertellen landschapselementen die op korte nabijheid van de dijk liggen het verhaal van leven met het water. Voorbeelden hiervan zijn wielen, rietvelden, kleiputten en rabatbossen.

LEKDIJK BENEDENDIENS.

BLAD I.

Gemeente Jaarsveld

Gemeente

Opgecompenseerd en nu kaart getekend in de jaren 1876 en 1877
De Kauerwaer
Le Anon de Voort

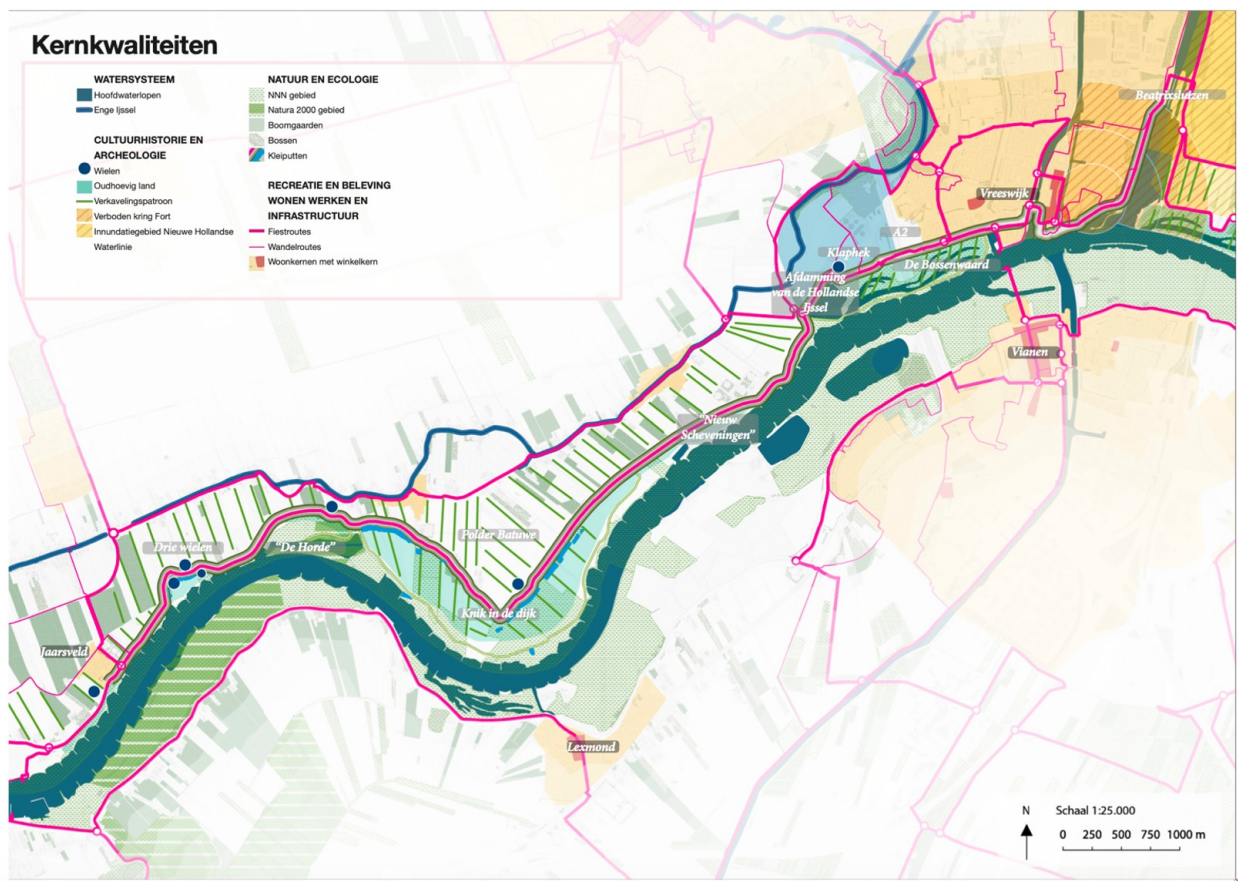
Schaal 1 : 5000

[Yellow box]	WEILAND
[Green box with dots]	WEILAND MET BOOMGAARD
[Green box with horizontal lines]	GRIENDEN
[Orange box]	BOOMGAARD
[Light green box]	RIETLAND
[Dark green box]	WATER
[White box]	WEG EN ERF

De dijkversterking kan op verschillende plekken aanleiding zijn om de inrichting van de omgeving zodanig aan te passen dat de uitstraling van de plekken verbetert en in lijn komt met de wensen en ambities die gemeenten en bewoners hebben en tegelijkertijd recht doet aan de ontstaansgeschiedenis van het gebied.

In het [Ruimtelijk Kwaliteitskader](#) voor Jaarsveld-Vreeswijk zijn de Lekdijk en het omliggende landschap tussen Jaarsveld en Vreeswijk in verschillende thema's beschreven, zowel op het gebied van cultuurhistorie, natuur, als landschappelijke schoonheid. De kaart met kernkwaliteiten (figuur 2.15) laat de belangrijkste kwaliteiten en karakteristieken van het gebied zien.

Dijkversterking Jaarsveld-Vreeswijk – Voorkeursalternatief, eindversie voor publicatie, 11 juli 2022



Figuur 2.15. Kaart waarin de belangrijkste kwaliteiten en kenmerken van het landschap rondom de dijk zijn weergegeven



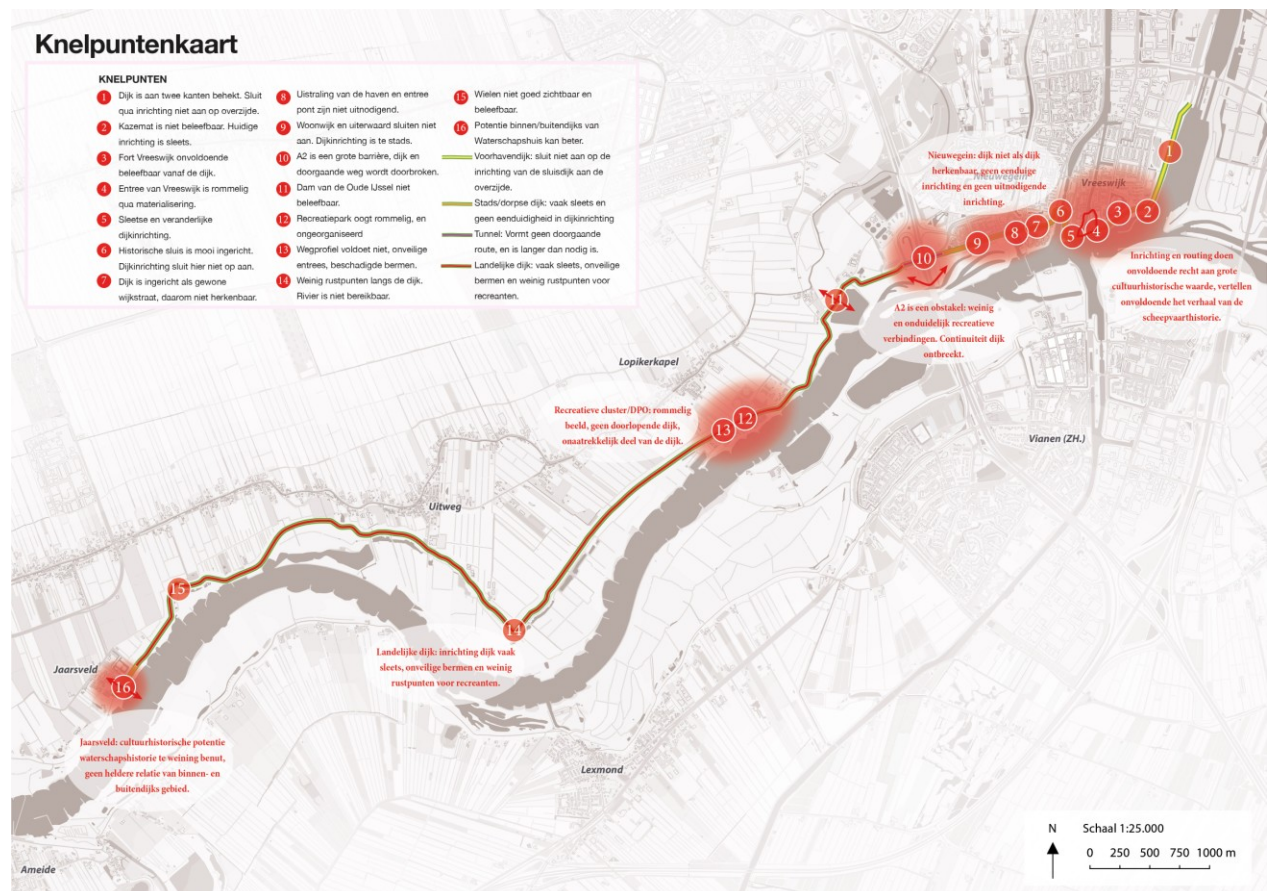
Links: Figuur 2.16. Foto vanuit de lucht met zicht op de Drie Wielen nabij Jaarsveld tijdens hoogwater van de Lek. Rechts: Figuur 2.17. Foto vanuit de lucht met zicht op het historisch centrum van Vreeswijk, gezien richting het westen.

Ten oosten van de dam in de Hollandse IJssel bepalen de kruisende snelweg A2, de bebouwing van Nieuwegein en het historische Vreeswijk het beeld. Vreeswijk is van oudsher een knooppunt voor de binnenvaart. Vier generaties van telkens grotere sluiscomplexen - de Oude Sluis, de Rijkshulpschutsluis, de Koninginnensluis en de Beatrixsluizen - zijn hier naast elkaar te zien. De Koninginnensluis en de recentelijk vergrote Beatrixsluizen hebben nog steeds een sluisfunctie, de andere twee sluisen niet meer. De Oude Sluis is wel een belangrijke inlaatwerk voor het waterschap. De aansluiting van het Lekkanaal op de Lek is een hoofdvaarroute en een groot nautisch knooppunt.

Aan de oostkant van Vreeswijk ligt het meest westelijke deel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie, Fort Vreeswijk. Fort Vreeswijk beschermde het belangrijkste inlaatpunt van de Nieuwe Hollandse Waterlinie ten noorden van de Lek: de Oude Sluis, en de Rijkshulpschutsluis. Pas later in de 19e eeuw kwamen er meer inlaatpunten bij, om de inundatie te kunnen versnellen: de inundatiesluis bij fort Honswijk, de inundatiesluis Wijk bij Duurstede met de Kromme Rijn, de Koninginnensluis in Vreeswijk en de Prinses Beatrixsluis. Nog steeds ligt Vreeswijk hier als oude parel in een inmiddels verstedelijkt gebied tussen snelwegen en waterwegen.

De uiterwaarden kennen een afwisseling van nevengeulen en landbouwpercelen. De Bossenwaard, Natura 2000-gebied De Horde en De Drie Wielen zijn de belangrijkste natuurgebieden. Kleinere elementen zijn restanten van de teelt van wilgentenen (rabatten) en de parallel aan de dijk gelegen kleiputten. De dijk is een route voor verkeer en voor het recreatieve gebruikers van het gebied. Het historisch centrum van Vreeswijk en de recreatiecluster in de uiterwaarden bij Lopikerkapel zijn de belangrijkste verblijfsplekken op dit traject, met elk een eigen sfeer. De recreatieve potentie van het gebied is groot door de rijke historie, landschappelijke waarde en natuurwaarde.

De beleving van de kwaliteiten van het landschap is niet overal optimaal door de manier waarop de dijk is ingericht. In Vreeswijk doet de inrichting van de openbare ruimte onvoldoende recht aan de grote cultuurhistorische waarde. In Nieuwegein is over een deel van het traject de dijk niet als zodanig herkenbaar en heeft geen eenduidige en uitnodigende inrichting. Daarnaast is de A2 een obstakel waarbij continuïteit van dijk en fietsroute ontbreekt. De enige recreatieve verbinding is hier een lange en onaantrekkelijke tunnel onder de A2 door.



Figuur 2.18. Kaart waarop de knelpunten zijn weergegeven op het gebied van de ruimtelijke kwaliteit.

Bij de landelijke dijk is de inrichting van de openbare ruimte vaak sleets, zijn er onveilige bermen en weinig rustpunten voor recreanten. Er zijn daarnaast weinig verbindingen met het achterland. Het gebied rond de recreatiecluster en DPO geeft een rommelige indruk en vormt een onaantrekkelijk deel van de dijk. In Jaarsveld wordt de cultuurhistorische potentie van de waterschapshistorie weinig benut. Er is hier ook geen heldere relatie tussen binnen- en buitendijks gebied. Deze knelpunten zijn in de volgende collages samengevat.



Figuur 2.19. Foto's met beschrijving van plekken op en aan de dijk die kunnen worden verbeterd qua ruimtelijke uitstraling en inrichting.



33

Figuur 20.20. Foto's met beschrijving van plekken op en aan de dijk die kunnen worden verbeterd qua ruimtelijke uitstraling en inrichting.

De huidige ruimtelijke kwaliteit van de dijk en zijn directe omgeving vormen aanleiding om tijdens de dijkversterking maatregelen te treffen om de beleving en uitstraling te verbeteren. Dit wordt verder besproken in het volgende hoofdstuk.

3 Beschrijving voorkeursalternatief

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het voorkeursalternatief nader toegelicht en worden ook de meekoppelkansen besproken die met dit voorkeursalternatief gerealiseerd kunnen worden. In paragraaf 3.2 is het voorkeursalternatief op hoofdlijnen beschreven en paragraaf 3.3 gaat nader in op de verweving van de dijk met het omliggende landschap. In paragraaf 3.4 staat een afzonderlijke toelichting op de deeltrajecten. De uitgebreidere toelichting van de afwegingen die zijn gemaakt per deeltraject komen terug in onderdeel B, hoofdstuk 7 'Afweging kansrijke alternatieven'.

3.2 Een krachtige en herkenbare dijk, betekenisvol in stad en land

3.2.1 Een gebiedseigen dijk, onderdeel van de groenblauwe verbindingen in de regio Utrecht

De Lekdijk is een cruciaal onderdeel van de groenstructuur van het Utrechts landschap. Rivieren en kanalen zoals de Lek, de Kromme IJssel en het Merwedekanaal vormen de blauwe verbindingen die het stedelijke gebied rondom Utrecht met het omliggende landschap verknopen. De gebieden langs de Lek zijn belangrijk voor de natuur en de migratie van verschillende diersoorten. De dijk is een doorgaande as die verbonden is met recreatieve routes in de omgeving. De dijk en de historische plekken eromheen vertellen het eeuwenoude verhaal van leven met en strijden tegen het water.

Met het uitvoeren van waterveiligheidsmaatregelen en door invulling te geven aan wensen en ideeën vanuit het gebied voegen we samen met onze gebiedspartners een nieuw hoofdstuk toe aan het verhaal van de dijk tussen Jaarsveld en Vreeswijk. Draagvlak voor waterveiligheid en ruimtelijke kwaliteit zijn daardoor onlosmakelijk met elkaar verbonden. Daarbij is ons motto 'een krachtige en herkenbare dijk, betekenisvol in stad en land'. Dat doen we als volgt.

We nemen een **eenduidig dwarsprofiel als basis** voor de dijkversterking. Een compact profiel dat een volgende stap is in de lange reeks van dijkversterkingen die in de loop der eeuwen heeft plaatsgevonden. Onder het kopje 'de nieuwe dijk' verderop in deze paragraaf gaan we hier verder op in.

We **respecteren de verschillende verschijningsvormen van de dijk in stad en landschap** en werken deze per deeltraject uit. Het gaat hierbij om de kanaaldijken, de waterkant van Vreeswijk, de compacte landelijke dijk in Nieuwegein, de dam ter hoogte van de Kromme IJssel, de compacte landelijke dijk in het open landschap en de dorpse dijk in Jaarsveld.

We zien een accent op het **ontwikkelen van de kwaliteiten van de stad**, zoals het verbeteren van de inrichting van de openbare ruimte en het watercontact in Vreeswijk. Een belangrijk aspect hierbij is het renoveren en herbestemmen van militair en water gerelateerd erfgoed. We zien daarnaast extra aandacht voor het **beschermen van de kwaliteiten van het landschap**, zoals behoud van wielen en kleiputten. Integratie van de nieuwe geul de Horde in de uitwerking van onze plannen hoort daarbij.

We zorgen voor **een fiets- en wandelvriendelijke inrichting** voortbouwend op de visie mobiliteit en recreatie, met zoveel mogelijk eenduidige oplossingen voor dijktafval een ecologische inrichting van de dijktafval. **Het toevoegen van aantrekkelijk rustpunten** hoort daarbij, zoveel mogelijk gekoppeld aan cultuurhistorische belangrijke punten en objecten en plekken waar je van het uitzicht kunt genieten.

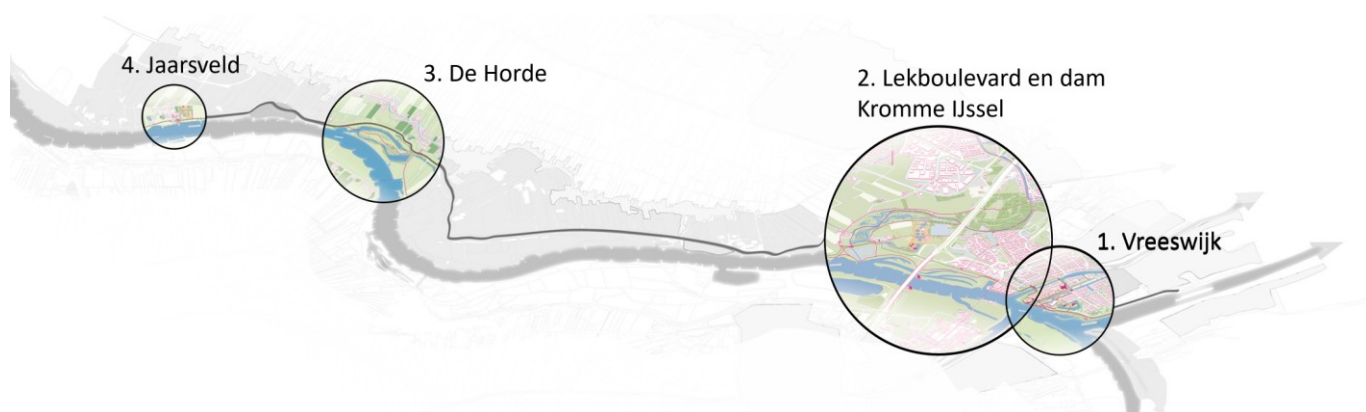


Figuur 3.1. Kaart van de dijk, als onderdeel van de groenblauwe verbindingen in de regio Utrecht.

3.2.2 Vier sleutelplekken

Over het gehele traject van Jaarsveld-Vreeswijk hebben we vier 'sleutelplekken' aangewezen, plekken die extra aandacht vragen en extra kansen bieden. De reden hiervoor is dat dijkversterking en meekoppelkansen hier sterk verweven zijn, de plekken beeldbepalend zijn voor dijk en omgeving en omdat er grote betrokkenheid is vanuit de omgeving. Per deeltraject worden de verschillende sleutelplekken nader beschreven. De vier sleutelplekken zijn:

- Historisch Vreeswijk en de verschillende sluiscomplexen.
- De Lekboulevard in Nieuwegein, de kruising A2, Bossenwaard en de dam in de Kromme IJssel.
- Natura-2000-gebied De Horde in de uiterwaarden.
- Dijkdorp Jaarsveld met het historische waterschapshuis.



Figuur 3.2. De vier sleutelplekken weergegeven op de kaart.

3.2.3 De 'nieuwe' dijk

De opbouw van de dijk die de basis is voor het dijkontwerp noemen we de 'nieuwe' dijk. Het is een compact profiel dat we zien als een volgende stap in de lange reeks dijkversterkingen die in de loop der eeuwen hebben plaatsgevonden. Het ontwerp is integraal. Naast passende maatregelen voor alle voorkomende faalmechanismen voor waterveiligheid krijgen beheeraspecten, natuurwaarden, erfgoed, recreatief gebruik en medegebruik door de landbouw een plek. De opbouw is als volgt.

De kruin van de dijk wordt indien nodig op hoogte gebracht en wordt als fietsvriendelijke dijk ingericht, met op aantrekkelijke punten een rustpunt, bijvoorbeeld ter hoogte van een plek waar erfgoed te zien is (denk aan een dikmagazijn of dijkwachthuis). Voldoende flauwe taluds dragen bij aan de stabiliteit van de dijk en maken tegelijkertijd het onderhoud van de dijk eenvoudiger. Bovendien biedt een flauw talud

kansen voor bloemrijke dijken. Deze dijken hebben meer biodiversiteit en zijn daarmee ecologisch en landschappelijk aantrekkelijker, maar zijn ook erosiebestendiger door diepere wortels van planten. Aan weerszijden komt aan de teen van de dijk een 5 m breed beheerpad, aan de buitenzijden ook te gebruiken als wandelpad waarover kan worden gestruind.

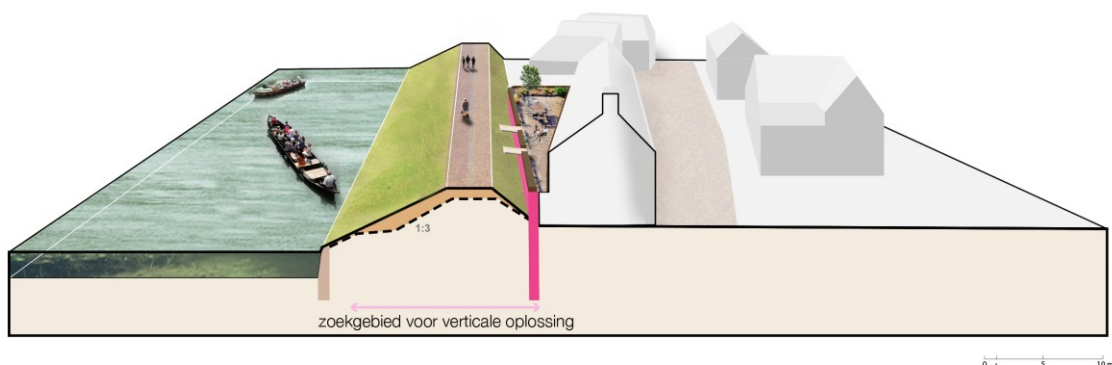
Aan de binnenzijde van de dijk komt een stabiliteitsberm en een zoekgebied voor een verticale (innovatieve) pipingmaatregel. Deze berm past over het algemeen binnen de huidige ruimte die dijk en binnendijkse ruimte tot aan de teensloot innemen. De stabiliteitsberm wordt afgedekt met een leeflaag zodat daarop landbouw kan blijven plaatsvinden. De berm begint vanaf de kruin op minimaal 1/3 van de hoogte van dijk zodat de dijk een gedetailleerd profiel krijgt. Aan de buitenzijde van de dijk zetten we in op het behoud en herstel van de kleiputten met een afwisseling van open water, rietmoeras en grienden. Dat is goed voor de natuur, aantrekkelijk voor de wandelaar en een stukje geschiedenis van de dijkversterking blijft beleefbaar.

Het profiel van de 'nieuwe' dijk is het resultaat van het proces van afwegen dat gedurende het ontwerp-proces in de verkenningsfase heeft plaatsgevonden. Het is een overkoepelend beeld, het zorgt als ijkpunt voor samenhang voor het gehele traject Jaarsveld-Vreeswijk. Per deeltraject hebben we op basis van dit basisprofiel een locatie specifieke uitwerking gemaakt. Op plekken waar bebouwing dicht op de dijk staat of bijzondere landschappelijke waarden bij een dijkversterking worden aangetast zal in de volgende fase maatwerk nodig zijn. Als voorbeeld is een uitwerking van een maatwerklocatie in het landelijk gebied en een maatwerklocatie in Vreeswijk opgenomen.



Figuur 3.3. Doorsnede van de 'nieuwe' dijk, met daarbij de belangrijkste aandachtspunten en maatregelen voor de dijkversterking.





Figuur 3.4a-b. Twee voorbeelden van locaties waar maatwerk voor de dijkversterking nodig is, omdat er geen ruimte voor maatregelen met grond is vanwege bebouwing dicht op de dijk.

3.2.4 Nadere toelichting technische maatregelen 'nieuwe' dijk

De technische maatregelen om de dijk te versterken zijn niet over het hele traject gelijk. Verschillen in bodemopbouw, opgaven en bebouwing maken dat verspreid over de verschillende deeltrajecten verschillende oplossingen aan de orde zijn. De grote lijn in de maatregelen wordt hieronder beschreven.

We **versterken zoveel mogelijk met grond**. Grondoplossingen zijn namelijk goed beheerbaar, uitbreidbaar en over het algemeen weinig complex of risicovol. De kosteneffectiviteit en niveau van duurzaamheid van grondoplossingen hangen af van de dimensies. Alternatieven voor grondoplossingen zijn meestal verticale voorzieningen die bij grotere opgaven voordelig kunnen zijn op het gebied van kosten en duurzaamheid. Duurzaamheid is in het kader van het MER berekend middels een Milieu Kosten Indicator (MKI). In de afweging hebben we grondoplossingen en verticale voorzieningen beschouwd en in de SSK-raming zijn beide doorgerekend. De conclusie is dat we de stabiliteitsbermen met name met grond realiseren. We stellen voor om verticale maatregelen gebruiken tegen piping.

Er komen **geen klei-inkassingen in het voorland**. Opgaven in het voorland tegen piping zijn beperkt over het gehele traject. Vanwege reeds aanwezige kleipakketten in het voorland is de weerstand tegen piping hier al groot. Klei-inkassingen leveren in die situatie geen bijdrage aan het tegengaan van piping. We **beperken de breedte van pipingbermen** door verticale maatregelen toe te passen. De reden hiervoor komt voort uit overwegingen qua kosten, duurzaamheid, landgebruik en impact op het landschap. We kiezen zoveel mogelijk voor verticale filteroplossingen die wel grondwater maar geen zand doorlaten. Een groot voordeel van deze filteroplossingen is dat deze onafhankelijk van toenemende waterstanden werken en in die zin dus een robuuste maatregel vormen richting de toekomst. Er is nog geen keuze gemaakt voor een bepaald type filteroplossing. Deze vindt plaats in de planuitwerking.

Waar verticale maatregelen worden getroffen onderzoeken we of **innovatieve maatregelen** haalbaar zijn en beschrijven we aan welke maatregel we denken. Het voorkeursalternatief biedt de mogelijkheid ervaring op te doen tijdens de realisatie met innovatieve en duurzame technieken bij een dijkversterking. Hoewel het toepassen van innovaties geen doel op zich is draagt deze voor een belangrijk deel bij aan de invulling van ambities op het gebied van ruimtegebruik, energie, geld, beheer en participatie.

Maatwerk wordt toegepast waar de beschikbare ruimte beperkt is (bij woningen) of waar de gebiedskwaliteiten groot zijn (natuur en landschap). We gaan **geen huizen slopen**. Voor het versterken van de dijk

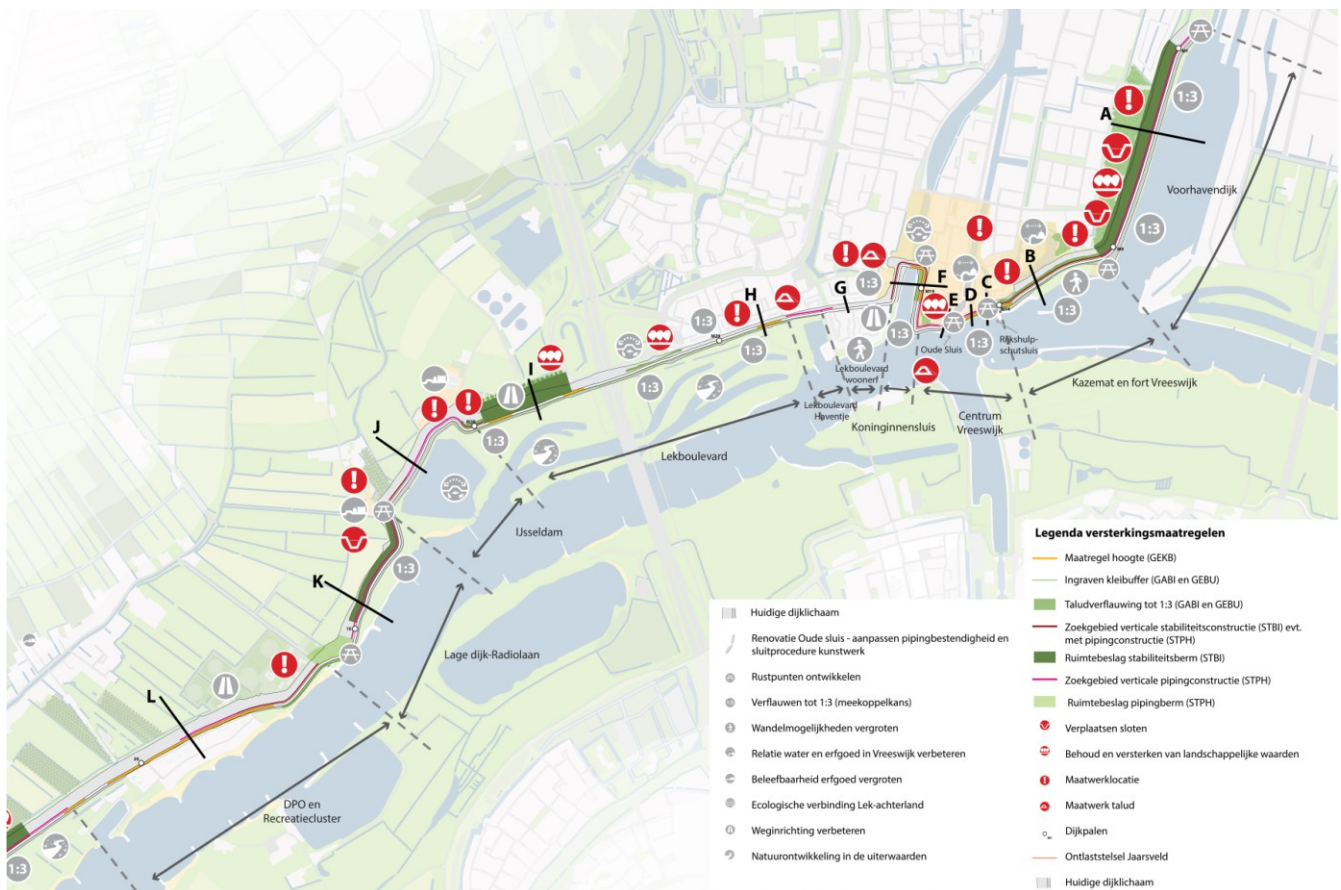
worden geen huizen gesloopt (ook wel 'amoveren' genoemd). Op locaties waar woningen een probleem vormen wordt maatwerk toegepast door middel van verticale maatregelen, die geen extra ruimtebeslag vereisen.

3.2.5 Kaart voorkeursalternatief

In de volgende figuren zijn twee uitsneden van de kaart te zien met daarop de in detail de maatregelen voor versterking van de dijk. De legenda van de kaart is als volgt opgebouwd:

- In grijs is de contour van de huidige dijk weergegeven.
- Met verschillende kleurvlakken en strepen zijn de waterveiligheidsmaatregelen inclusief het ruimtebeslag vermeld.
- In de rode bollen zijn de aandachtspunten voor inpassing opgenomen. In de grijze iconen zijn de meekoppelkansen benoemd.

Legenda versterkingsmaatregelen	
	Maatregel hoogte (GEKB)
	Ingraven kleibuffer (GABI en GEBU)
	Taludverflauwing tot 1:3 (GABI en GEBU)
	Zoekgebied verticale stabiliteitsconstructie (STBI) evt. met pipingconstructie (STPH)
	Ruimtebeslag stabiliteitsberm (STBI)
	Zoekgebied verticale pipingconstructie (STPH)
	Ruimtebeslag pipingberm (STPH)
	Verplaatsen sloten
	Behoud en versterken van landschappelijke waarden
	Maatwerklocatie
	Maatwerk talud
	Dijkpalen
	Ontlaststelsel Jaarsveld
	Huidige dijklichaam
	Renovatie Oude sluis - aanpassen pipingbestendigheid en sluitprocedure kunstwerk
	Rustpunten ontwikkelen
	Verflauwen tot 1:3 (meekoppelkansen)
	Wandelmogelijkheden vergroten
	Relatie water en erfgoed in Vreeswijk verbeteren
	Beleefbaarheid erfgoed vergroten
	Ecologische verbinding Lek-achterland
	Weginrichting verbeteren
	Natuurontwikkeling in de uiterwaarden



Figuur 3.5. Kaart van het voorkeursalternatief, tussen de Beatrixsluizen en het recreatiecluster.



Figuur 3.6. Kaart van het voorkeursalternatief, tussen het recreatiecluster en Jaarsveld.

3.3 Beschrijving voorkeursalternatief per deeltraject

In dit hoofdstuk lopen we deeltraject voor deeltraject de dijk af en beschrijven we per deeltraject de maatregelen en meekoppelkansen. Zie voor de indeling van de deeltrajecten hoofdstuk 1, figuur 1.2. In de kaders zijn de sleutelplekken die bij een reeks deeltrajecten horen uitgelicht.

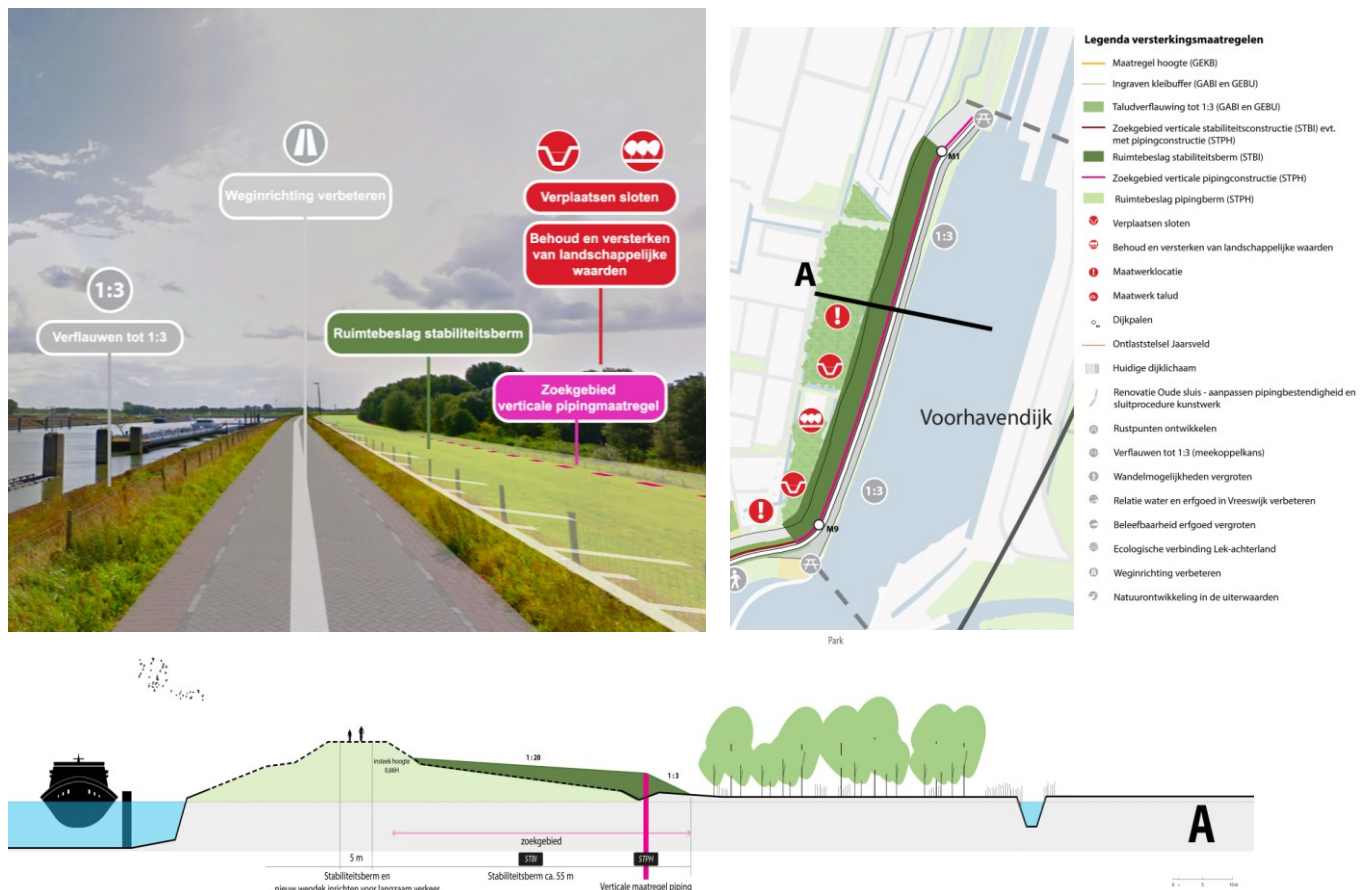
Sleutelplek Vreeswijk

Hier volgt een korte omschrijving van de sleutelplek Vreeswijk, alvorens de maatregelen op voor dit deeltraject zijn beschreven. Vreeswijk heeft vanwege de sluizen en de waterverbindingen met het achterland een lange geschiedenis met de Lekdijk. De sporen hiervan zijn nog gedeeltelijk aanwezig, via het (opnieuw opgetrokken) waakhuis XI en Hoofdmagazijn III op de Kade, de Schotbalkenloods en het trapje naar de peilschaal bij de Oude Sluis. De dijkversterking biedt de kans om de dijk binnen Vreeswijk een bijzondere, eenduidige en historische uitstraling te geven met een hoger kwaliteitsniveau. Door de materialisering (b.v. verharding, bankjes, prullenbakken) van dijk en centrum van Vreeswijk met elkaar af te stemmen, het aanleggen van een wandelroute langs de sluizen en het verbeteren van de inrichting rond de Rijkshulpschutsluis krijgen de sluizen een hoofdrol in het waterfront van Vreeswijk. Verder is het belangrijk om elementen uit de Nieuwe Hollandse Waterlinie verder uit te lichten en leesbaar te maken. Hiervoor zouden het Fort Vreeswijk en de kazemat bij de entree van het Lekkanaal meer verbonden kunnen worden met de dijk, bijvoorbeeld door de aanleg van een wandelroute. Daarnaast kwam vanuit de bewoners de wens om een strandje en aanlegplek voor boten te ontwikkelen aan de Lek, achter de dam. Deze kunnen met een wandelroute verbonden worden met de kazemat en fort Vreeswijk.

3.3.1 Voorhavendijk (Dijkpaal M0+30 tot M9+50)

Vanaf de Beatrixsluizen tot aan de knik van de dijk nabij de kern van Vreeswijk speelt zowel een opgave voor piping als voor macrostabiliteit binnenwaarts. De basis van de oplossing is een grondberm waarmee de stabiliteit van de dijk binnenwaarts wordt verbeterd. Bovendien wordt een binnentalud met een helling

van 1:3 gerealiseerd, waarmee de ook stabiliteit verbeterd en tegemoet wordt gekomen aan de wens om de dijk makkelijker te kunnen beheren (want minder steil en daardoor beter berijdbaar met machines). Om te voldoen aan de pipingopgave wordt gekozen voor een verticale maatregel, omdat een oplossing met grond een zeer brede pipingberm vergt (meer dan 100m). Omdat al sprake is van de aanleg van een berm voor macrostabiliteit binnenwaarts kunnen we voor piping volstaan met een lichtere verticale maatregel. Het uitgangspunt is dat hier een van de innovaties kan worden toegepast. Gezien de bodembouw met relatief ondiep gelegen zandlagen lijken filteroplossingen (Prolock, Verticaal zanddicht geotextiel, grondzandbarrière e.d.) of een kunststof damwand als pipingscherm hier kansrijk. Gedurende de planuitwerking dient te worden uitgezocht hoe de bekleding van het buitentalud er op dit deeltraject bij ligt en of daadwerkelijk sprake is van een opgave of niet.



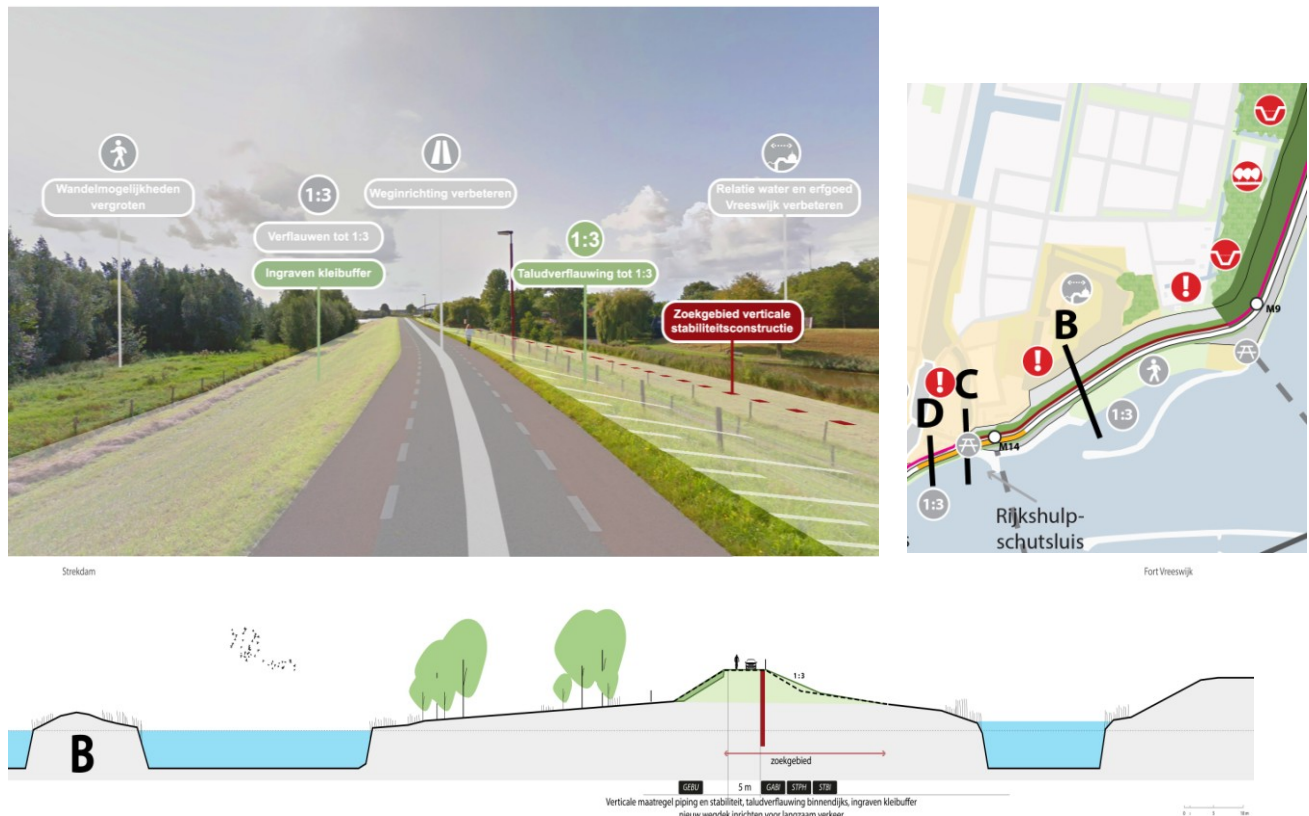
Figuur 3.7a-c. Beeldmontage, doorsnede van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject Voorhavendijk.

3.3.2 Fort Vreeswijk (DP M9+50 tot M14)

Op dit traject spelen veel verschillende opgaven. De opgaven voor piping en macrostabiliteit binnenwaarts lopen vanuit het vorige deeltraject door tot in de kern van Vreeswijk. Daarbij komt dat zowel de bekleding van het buitentalud én van het binnentalud is afgekeurd. Vanwege de beperkte ruimte nabij het cultuurhistorisch belangrijke fort Vreeswijk heeft een constructie voor de stabiliteit de voorkeur boven een oplossing met grond, waardoor de gracht deels zou worden gedempt. Om ook de stabiliteit van de bekleding op het binnentalud te garanderen moet de constructie in de kruin worden geplaatst. Hierbij denken we aan een traditionele stalen damwand of een soilmixwand. In de kostenraming is uit gegaan van een

soilmix wand als uitgangspunt. In de planuitwerking kan worden toegewerkt naar een kosteneffectieve oplossing.

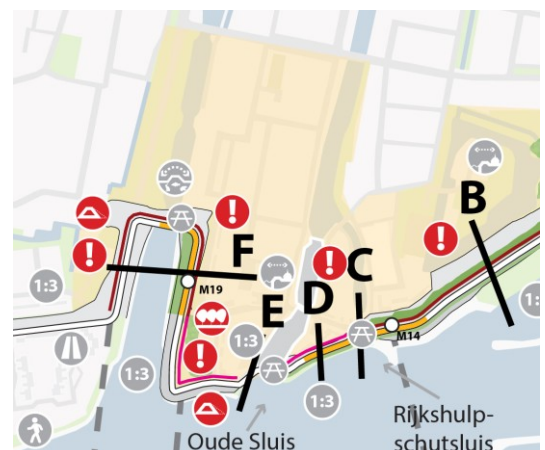
Door de beperkte ruimte is verflauwing van het talud naar 1:3, zoals gewenst voor het beheer, hier niet te realiseren. Het beheer op het steilere talud zal daarom extra aandacht vragen. Meekoppelkansen zoals het creëren van een continue dijkprofiel met een fietsvriendelijke inrichting, betere beleving van fort Vreeswijk en de kazemat, het realiseren van buitendijkse struinpaden en een plek aan het water zijn goed in te passen. Aandachtspunt is het goed vormgeven van de aansluiting van de stabiliteitsberm langs de Voorhavendijk op het profiel zonder stabiliteitsberm op het deeltraject fort Vreeswijk.



Figuur 3.8a-c. Beeldmontage, doorsnede van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject fort Vreeswijk.

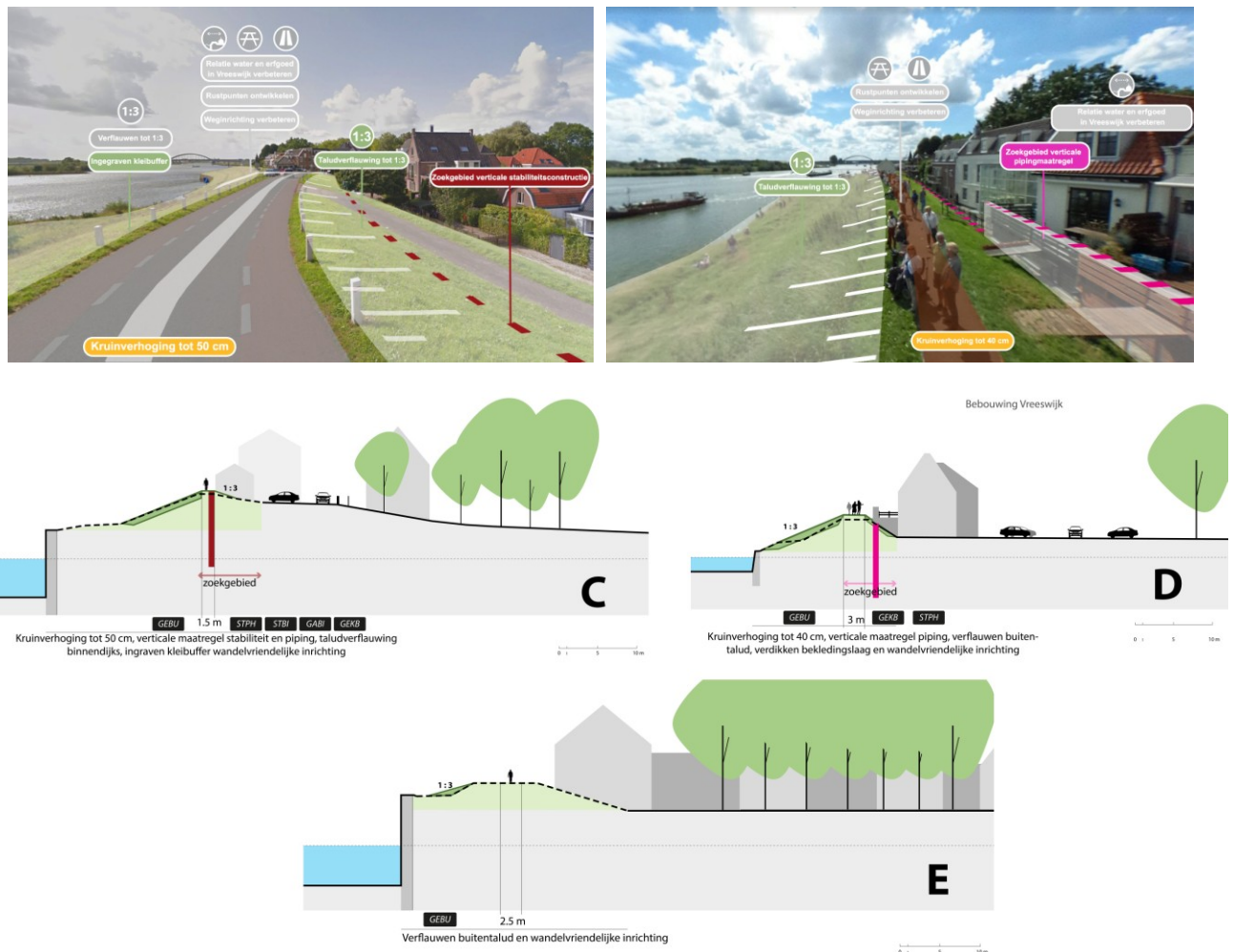
3.3.3 Centrum Vreeswijk (DP M14 tot M17)

Op dit traject is sprake van opgaven voor piping, hoogte en bekleding aan zowel binnen- als buitenzijde van de dijk. In het historisch centrum van Vreeswijk ligt de dijk dicht tegen de bebouwing aan en zijn twee (niet meer als zodanig functionerende) sluizen onderdeel van de waterkering. Er zijn daardoor geen mogelijkheden voor oplossingen met grond. Het verhogen van de kruin van de dijk kan worden gecombineerd met het versterken van de bekleding aan de buitenzijde van de dijk. Voor piping kiezen we voor een verticale maatregel. Omdat macrostabiliteit binnenwaarts hier niet speelt kan met een goedkopere, lichte verticale oplossing volstaan, bijvoorbeeld een filteroplossing of kunststof dam-



wand. Deze uitwerking vindt in de planuitwerking plaats, waarin ook veel aandacht zal zijn op het voorkomen van schade aan historische/monumentale bebouwing en uitvoeringshinder voor omwonenden.

De maatregelen bieden de kans om de openbare ruimte rond de sluisen een flinke kwaliteitsimpuls te geven. Dit geeft invulling aan een belangrijke ambitie voor Sterke Lekdijk: het watererfgoed meer beleefbaar maken. De verticale maatregel biedt ook de kans om de ‘achterkant’ van de bebouwing langs de dijk, met rommelige erfafscheidingen, een mooier aanzicht te geven. De meekoppelkansen vanuit het beeldkwaliteitsplan recreatie en mobiliteit ten aanzien van de weginrichting en rustpunten zijn in dit deeltraject goed te realiseren.



Figuur 3.9a-d. Beeldmontages, doorsneden van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject Centrum Vreeswijk.

Bijzondere opgave in dit deeltraject: Oude Sluis en Rijkshulpschutsluis te Vreeswijk (DP M16 en M14+50)

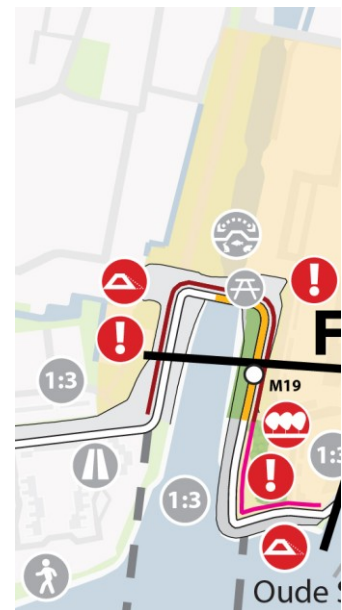
Voor de Oude Sluis en de voormalige Rijkshulpschutsluis geldt een pipingopgave, waarvoor maatregelen nodig zijn. De maatregelen voor deze kunstwerken wijken af van de aanpak uit de kansrijke alternatieven. We kiezen voor het alternatief waarbij tijdens een hoge rivierwaterstand het peil in de sluiscolken wordt verhoogd ('opgezet') om tegendruk te geven, zoals tot dusver standaard toegepast op deze locaties. De benodigde maatregelen binnen dit alternatief gaan we nader uitwerken in de planuitwerking. Deze omvatten enerzijds het garanderen van de vereiste betrouwbaarheid voor het opzetten van de sluiscolken en

anderzijds het voorkomen van piping onder het midden- en binnenhoofd (scheiding tussen sluis en omgeving en tussen de sluiskolken) van de Oude Sluis en het binnenhoofd van de Rijkshulpschutsluis. Grondonderzoek toont aan dat het plaatsen van peilbuizen niet leidt tot nieuwe inzichten over de aanwezigheid en lengte van mogelijk ooit aangelegde kwelschermen onder de betreffende sluishoofden.

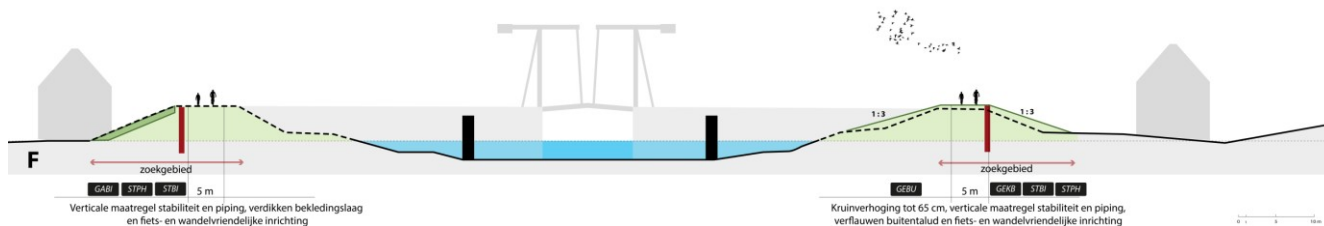
3.3.4 Koninginnensluis (DP M17 tot M22+50)

Het gehele deeltraject Koninginnensluis heeft een pipingopgave. Daarnaast is over het grootste deel van het traject ook sprake van een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts. Aan de oostzijde van de sluis dient de dijk te worden verhoogd en de bekleding van het buitentalud heeft versterking nodig. Aan de westzijde zien we een opgave voor de bekleding van het binnentalud.

Aan de westzijde van de Koninginnensluis is een verticale maatregel voorzien. Ook aan de oostzijde komt een verticale maatregel, maar hierbij betreft het zuidelijk deel tot aan de Lek alleen piping en kunnen we volstaan met een lichtere, goedkopere maatregel. In het noordelijke deel tot aan de sluis kiezen we in eerste instantie voor een verticale maatregel tussen dijk en de bebouwing, langs de Irenestraat. Mocht uit vervolgonderzoek blijken dat herontwikkeling van de bebouwing langs de Irenestraat mogelijk is op een nieuw aan te leggen steunberm dan kiezen we voor alternatief 2 met een lichtere maatregel pipingmaatregel. Deze meekoppelkans geeft de mogelijkheid om de openbare ruimte in het gebied een kwaliteitsimpuls te geven. Het buitentalud aan de oostzijde van de Koninginnensluis wordt verbeterd door het ingraven van een kleibuffer en het verflauwen van het talud. Aandachtspunt in de planuitwerking is dat het ontwerp voor de bekleding van het buitentalud goed wordt gekoppeld aan de opgave vanuit beheer. Mogelijk is hier een nieuwe steenbekleding afdoende. Tot slot is het behoud aan de orde van de iepenlaan op de brede berm aan de oostkant en het inpassen of verder ontwikkelen van de schotbalkenloods aan de westkant van de sluis.



Figuur 3.10a-c. Beeldmontages en een uitsnede van de kaart van het deeltraject Koninginnensluis.



Figuur 3.10d. Doorsnede van de dijk van het deeltraject Koninginnensluis.

3.3.5 Lekboulevard (DP M22+50 tot DP M39)

Sleutelplek Lekboulevard en dam Kromme IJssel

Het gebied van de Lekboulevard tot aan de dam in de Kromme IJssel bestaat uit een aaneensluiting van deelgebieden met verschillende opgaven, die elk hun eigen aanpak vragen. In plaats van sleutelplek zou je daarom ook van 'sleutelzone' kunnen spreken. Hieronder passeren deze deelgebieden de revue.

De Lekboulevard is de overgang van de stad naar het meer open landschap. Momenteel is de Lekboulevard grotendeels ingericht als straat in de stad. Hierbij zou het goed zijn als de landelijke dijk zoveel mogelijk naar Vreeswijk wordt gebracht en als het landelijk gebied zoveel mogelijk de stad in wordt getrokken. Daarbij hoort een dijkinrichting die deel uitmaakt van de inrichting van de dijk in het landelijke gebied zoals dat in het beeldkwaliteitsplan verkeer en recreatie beschreven is. Ook kan worden onderzocht hoe het haventje beter landschappelijk in te passen met gebiedseigen beplanting. Verschillende recreatieve routes kunnen zorgen dat een betere aansluiting ontstaat tussen het binnendijkse en buitendijkse gebied. Een van deze plekken is het toeristisch overstappunt bij de veerpont voor fietsers en voetgangers. Dit zou het startpunt kunnen zijn van een nieuwe 'sluizenroute' om zo Vreeswijk te ontdekken.

In de Bossenwaard loopt de uiterwaard door onder de A2. Hierbij is het van belang dat de onderdoorgang zo kort mogelijk is en dat de A2 visueel loskomt te liggen van de dijk. Op die manier komt de A2 minder dominant over in het landschap. De oude boogbrug over de Lek (uit 1936), gelegen naast de nieuwe brug uit 2004 is in het najaar van 2021 verwijderd door Rijkswaterstaat, waarbij een van de pijlers met daarin een kazemat is blijven staan. De rivierkazematten in het gebied vertellen op hun wijze het verhaal van de Hollandse Waterlinie en zijn daarom belangrijk om te behouden.

De Kromme IJssel (vaak wordt ook wel verwezen naar het nabijgelegen buurtschap Klaphek) is een belangrijke landschappelijke ader binnen het gehele traject. De oude rivier kan een interessante groenblauwe en ook recreatieve verbinding zijn binnen de regio Utrecht. Het zou hiermee een onderdeel kunnen zijn van de scheggen-ambitie van de provincie Utrecht als onderdeel van programma 'Groen Groeit Mee'. Dit sluit ook aan bij verschillende studies waarin dit gebied als Groene Parel is opgenomen. Ook vanuit de invalshoek watererfgoed en cultuurhistorie is deze plek belangrijk. We zien hier meerdere palen, zowel binnen als buitendijks (grenspalen, herdenkingspaal etc.), en ook een dijkmagazijn. De herinrichting van dit gebied biedt de kans om dit beter voor het voetlicht te brengen. Een rustplek bij het dijkmagazijn bij de dam in de Kromme IJssel geeft de mogelijkheid om de locatie op te waarderen en te verbinden met nieuwe recreatieve routes langs de Kromme IJssel. We kunnen bij de dam in de Kromme IJssel dan ook spreken van een ensemble.

In het gebied van de Kromme IJssel spelen verschillende andere initiatieven die beeldbepalend zullen zijn voor de omgeving van de dijk. Vanuit de gemeente IJsselstein bestaat de wens om op termijn uit te

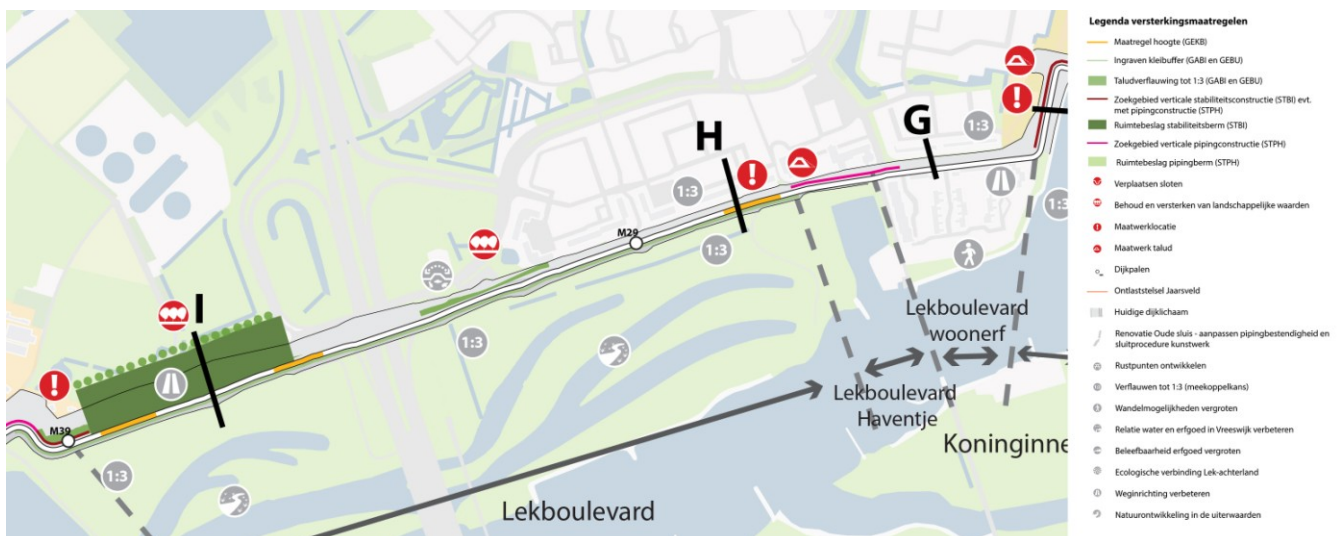
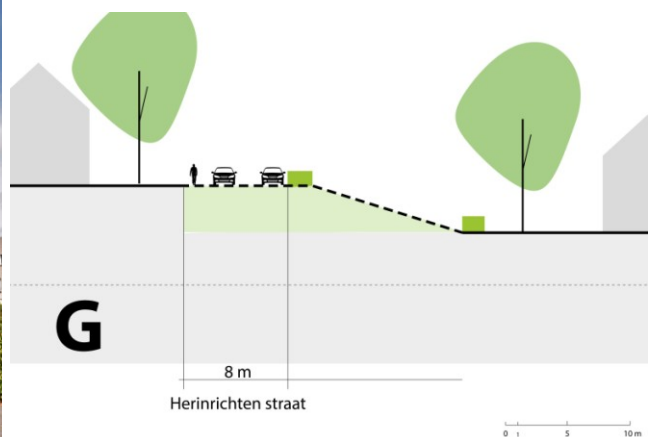
breiden met een woonwijk richting de Lekdijk. De gemeente heeft daarbij als wens dat een nieuwe ontsluitingsweg wordt aangelegd, die mogelijk aantakt op de afslag A2- Nieuwegein Zuid.

Daarnaast is door het waterschap een verkenning gedaan voor een transformatie van de omgeving van de huidige rioolwaterzuiveringsinstallatie ten westen van Nieuwegein naar een klimaat- en energiepark, waarbij onder andere (de opwekking van) duurzame energie, verwerking van organische afval en educatie samenkomen.

In beide initiatieven is het belangrijk dat de huidige openheid van het gebied rond de vroegere loop van de Kromme IJssel en het omliggende agrarische landschap behouden blijft. We gaan bekijken hoe we de initiatieven kunnen verbinden met de dijkverbetering, door bijvoorbeeld een mogelijke nieuwe ontsluitingsweg over de pipingbermen te laten lopen of een beeldbepalend gebouw van het klimaat-en energiepark te koppelen aan de dijk direct naast de A2.

Woonerf (DP M22+50 tot M24+50)

Dit deeltraject kent geen opgave en heeft derhalve ook geen voorkeursalternatief. Wel willen we op dit traject invulling geven aan de visie mobiliteit en recreatie door in samenwerking met de gemeente te werken aan de herinrichting van de straat zodat deze aansluit op de aangrenzende deeltrajecten.



Figuur 3.11a-c. Beeldmontage, doorsnede van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject Woonerf Lekboulevard.

Haventje Lekboulevard (DP M24+50 tot M26+30)

Bij het haventje langs de Lekboulevard is sprake van een pipingopgave en deels een opgave voor de stabiliteit van de bekleding op het binnentalud. Omdat er geen opgave is voor macrostabiliteit binnewaarts kan worden volstaan met een goedkopere, lichtere verticale maatregel. Dit kan een dicht piping-scherm zijn dat misschien ook stabiliteit aan de bekleding geeft of een filteroplossing in combinatie met een kleine taludaanpassing of bermdrainage. Maatregelen uit het innovatiespoor lijken hier kansrijk. De aanlegplaats van de veerpont kan worden opgewaardeerd waardoor het voor fietsers en voetgangers een startpunt kan zijn van een nieuwe sluizenroute om Vreeswijk te ontdekken.

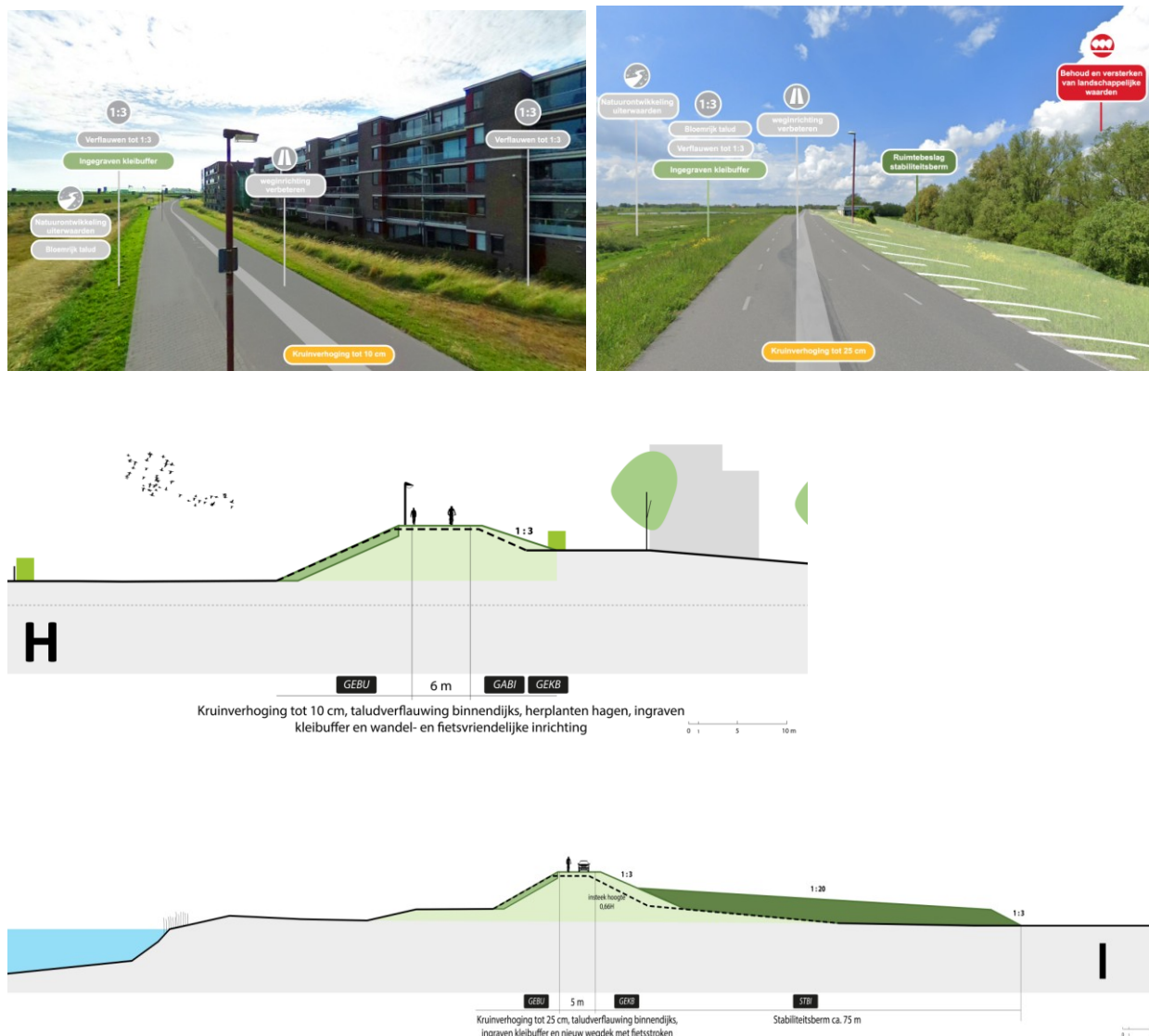


Figuur 3.12. Beeldmontage van deeltraject Haventje Lekboulevard.

Lekboulevard (DP M26+30 tot M39)

De Lekboulevard kent een verscheidenheid aan opgaven en kansen. Vanaf het haventje tot aan de A2 is het buitentalud niet voldoende sterk en op enkele plaatsen zien we ook een opgave voor de stabiliteit van de bekleding op het binnentalud. Over een zeer beperkt stuk moet de kruin van de dijk worden verhoogd. Versterking van het buitentalud vindt plaats door het ingraven van een kleilaag. De maatregelen aan het binnentalud kunnen, ondanks de nabijheid van de bebouwing, met grond worden uitgevoerd. Daarmee kunnen we tevens het profiel van de dijk op dit deeltraject naar 1:3 brengen, wat een wens is vanuit beheer. Vanwege de nabijheid van bebouwing dienen werkzaamheden aan de dijk plaats te vinden vanaf de dijk. Naar verwachting leidt dit tot aantasting van het fietspad, waardoor dit opnieuw moet worden aangelegd. Dat biedt de gelegenheid om hier een herkenbaar dijkprofiel met eenduidige inrichting van de openbare ruimte te realiseren.

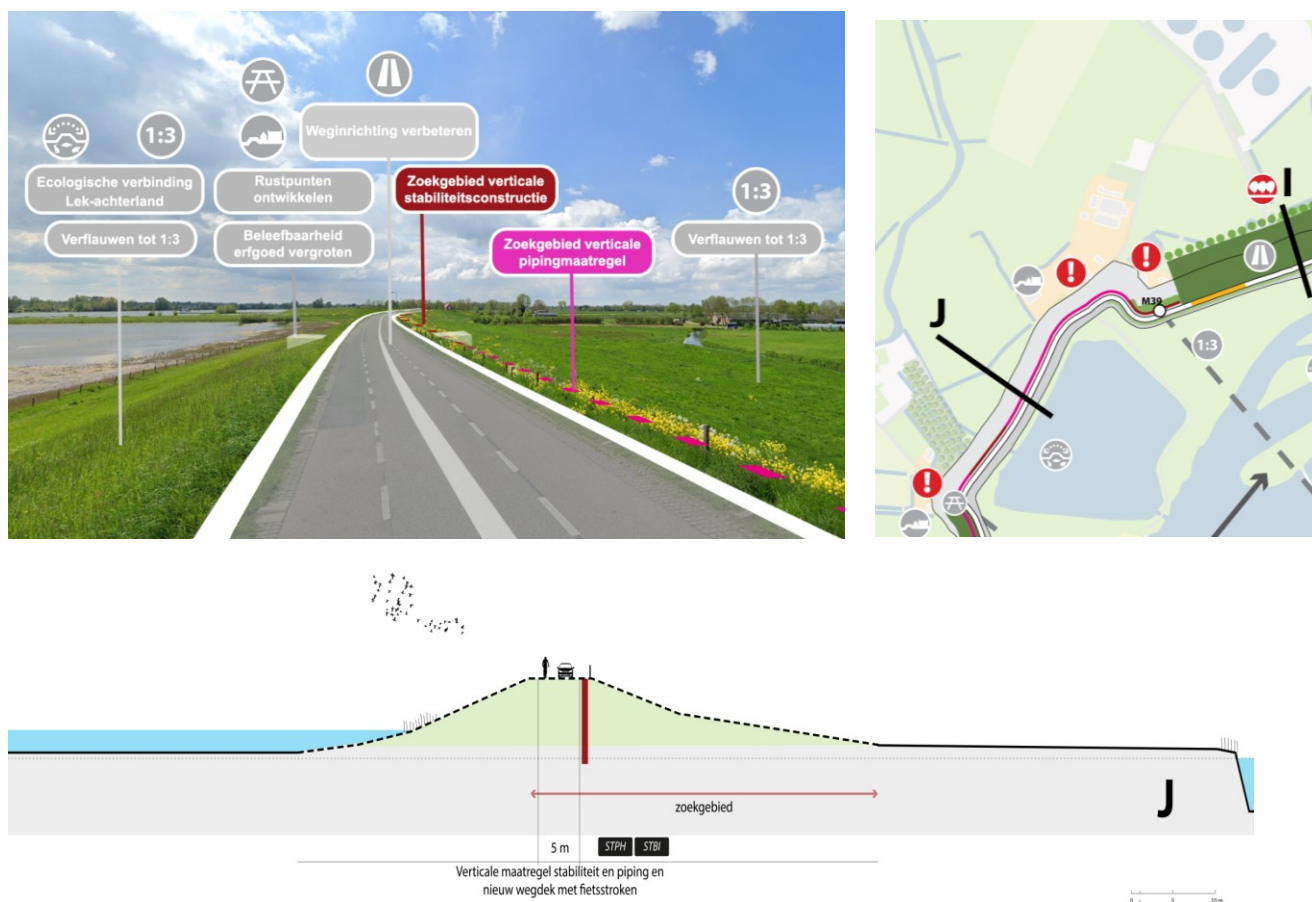
Het stuk van de dijk tussen de A2 en de dam Kromme IJssel heeft opgaven voor de hoogte, buiten- en binnentalud, en stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk. Het buitentalud wordt versterkt door een kleilaag in te graven. Het binnentalud krijgt een helling van 1:3. De macrostabiliteit opgave kunnen we oplossen door het toepassen van een stabiliteitsberm. Deze oplossing kan hier goed worden ingepast in het bestaande profiel. Bij de voorgestelde maatregelen dienen we rekening te houden met de uitstroombleiding van rioolwaterzuivering Klaphek, die dwars door de dijk loopt.



Figuur 3.13 a-d. Beeldmontages en doorsneden van de dijk van deeltraject Lekboulevard.

3.3.6 IJsseldam (DP M39 tot DP 5)

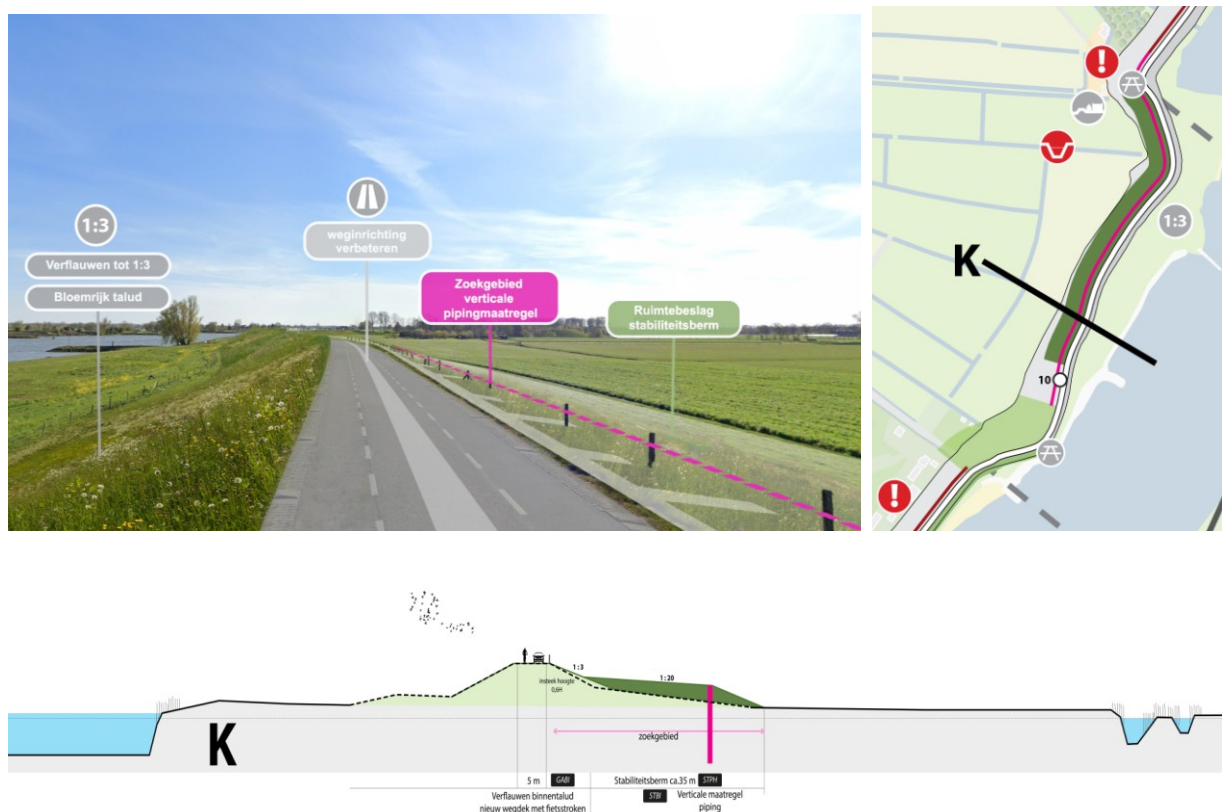
De voormalige loop van de Kromme IJssel ter hoogte van IJsseldam zorgt ervoor dat hier een flinke pipingopgave ligt. De zandlaag van de (voormalige) rivier heeft namelijk een relatief grote waterdoorlatendheid en in het voorland zit weinig weerstand tegen grondwaterstroming. De dam kent een zeer karakteristieke smalle vorm die vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit van grote waarde is. Met het toepassen van verticale maatregelen tegen zowel piping als een kort stuk voor macrostabiliteit binnenwaarts kan het karakteristieke smalle profiel van de dam en het begin van de Kromme IJssel als landschappelijk waardevolle plek behouden blijven. Daar waar alleen piping opgaven speelt kiezen we voor lichtere en goedkopere maatregelen. Denk hierbij aan filteroplossingen of pipingschermen. Voor het aspect macrostabiliteit binnenwaarts is maatwerk voorzien met een damwand. Het creëren van een rustpunt en het vertellen van het verhaal van de dijk vormen goed in te passen meekoppelkansen op dit deeltraject die in de planuitwerking verdere uitwerking krijgen.



Figuur 3.14a-c. Beeldmontage, doorsnede van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject IJsseldam.

3.3.7 Lage Dijk – Radiolaan (DP 5 tot 12)

Over het gehele deeltraject tussen de IJsseldam tot aan het terrein van DPO ligt een pipingopgave. Daarnaast is over een groot deel een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts en stabiliteit van de bekleding op het binnentalud. Een grondoplossing voor het verbeteren van de stabiliteit heeft op dit deeltraject de voorkeur omdat hiervoor de ruimte beschikbaar is en deze maatregel vanuit beheerdersperspectief de voorkeur heeft. Bovendien wordt een binnentalud met een helling van 1:3 aangelegd, waarmee de stabiliteit verbetert en tegemoet worden gekomen aan de wens om de dijk makkelijker te kunnen beheren. Mogelijk kan hier gebiedseigen grond worden toegepast wat deze oplossing potentieel duurzaam maakt en een kostenvoordeel zou kunnen opleveren. Tegen piping is gekozen voor een stabiliteitsberm met lichtere en goedkopere verticale maatregel. Hiermee kan ook het bestaande slotenpatroon behouden blijven. Op de overgang naar het volgende deeltraject (DPO terrein) wordt de bekleding van het buitentalud (DP 11 tot 14) aangepakt.



Figuur 3.15a-c. Beeldmontage, doorsnede van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject Lage Dijk - Radiolaan.

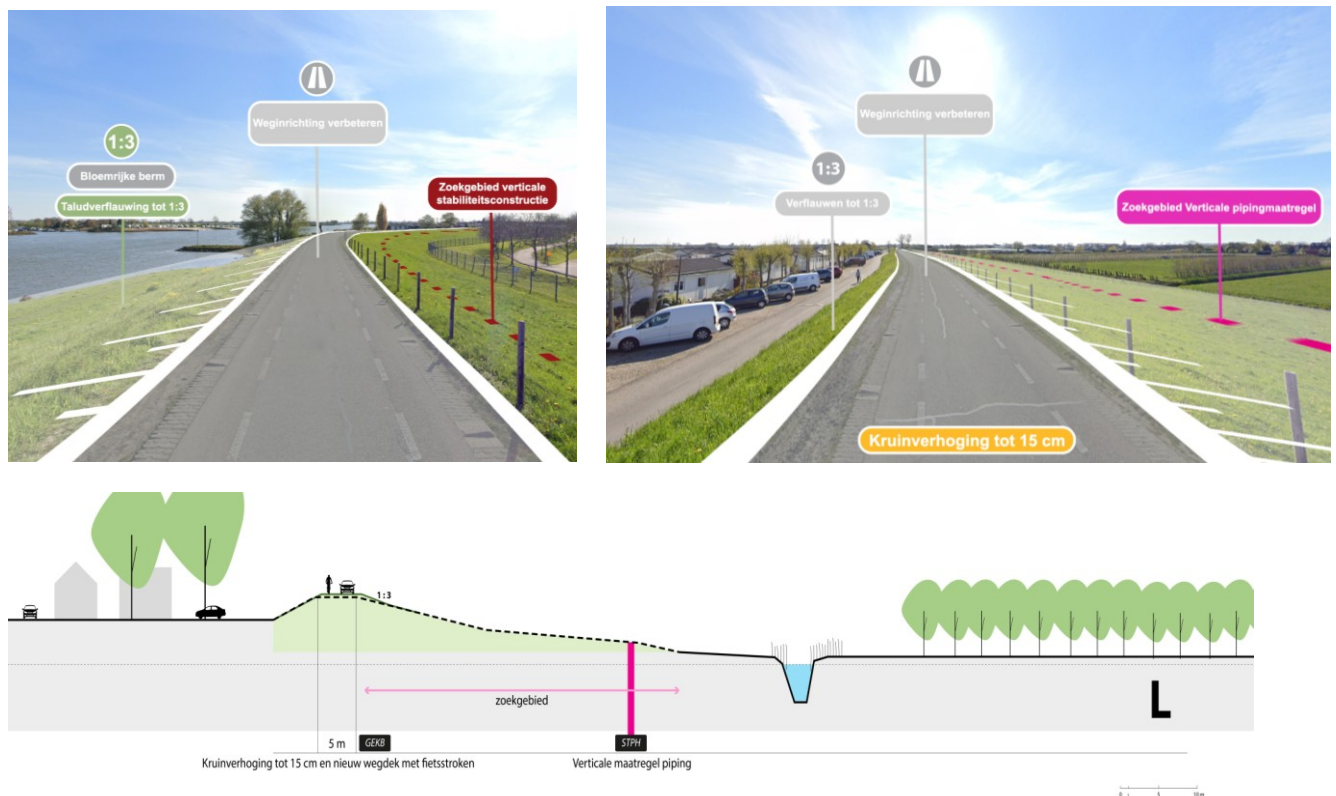
3.3.8 DPO en recreatiecluster (DP 12 tot 23)

Over het stuk van de dijk langs de Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO) geldt een pipingopgave en voor aanzienlijke delen van het deeltraject is sprake van een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts. Daarnaast zien we een opgave voor hoogte en de bekleding op het buitentalud van dijk. Over het stuk van de dijk langs het recreatiecluster geldt enkel een beperkte hoogteopgave van hooguit enkele decimeters. Door de zeer beperkte hoogteopgave is de mogelijkheid voor meekoppelkansen op dit deeltraject gering.

Bij het terrein van DPO en het recreatiecluster is zeer beperkt ruimte beschikbaar aan beide kanten doordat de dijk dicht op de rivier en het recreatiecluster ligt en aan de binnenzijde grenst aan het terrein van DPO. De omgeving is hier al enigszins verrommeld en door de dijk hier als een strakke en klare lijn te behouden met een eenvoudige hoofdvorm wordt de omgeving niet nóg complexer gemaakt. De opgave voor piping en macrostabiliteit wordt daarom geheel opgelost met verticale maatregelen. Vanwege de beperkte ruimte is een soilmix mogelijk een goede oplossing, met als terugvaloptie een stalen damwand. In de planuitwerking kan de oplossing verder worden uitgewerkt en ook vanuit kosten kan optimalisatie plaatsvinden. Verruiming van het wegprofiel is mogelijk op de bestaande kruin van de dijk.



Aanpassen van het talud naar een helling van 1:3 passen we alleen toe op de plekken waar een opgave is voor het versterken van het buitentalud. Aandachtspunt voor de planuitwerking is de aanwezigheid van verschillende kabels en leidingen en al bestaande damwanden in de grond.



Figuur 3.16a-d. Beeldmontages van respectievelijk DPO en recreatiecluster, doorsnede van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject DPO en recreatiecluster.

3.3.9 Recreatiecluster tot de Kniek (DP 23 tot 44)

Op dit deeltraject is zien we voor een groot gedeelte een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts en op enkele plekken een opgave voor piping en een klein stukje hoogte. Er is gekozen voor stabiliteitsbermen in combinatie met een verticale innovatieve oplossing tegen piping. Het binnentalud krijgt een helling die niet steiler is dan 1:3, waarmee de stabiliteit verbetert en tegemoet wordt gekomen aan de wens om de dijk makkelijker te kunnen beheren. Op deze manier voorkomen we de brede pipingbermen die op enkele delen van dit traject nodig zouden zijn. De Kniek is de uitgelezen locatie voor het realiseren van een rustplaats voor fietsers en wandelaars. De meekoppelkans om de kleiputten te herstellen komt los te staan van de dijkversterking. In de planuitwerking kan verder worden bepaald in hoeverre rekening kan worden gehouden met plaatsing van piping constructies in relatie tot de toekomstige situatie na herstel van de kleiputten. Tot slot is sprake van de meekoppelkans voor een doorgaande wandelroute onderlangs de dijk over de beheerstrook. Wandelmogelijkheden door de uiterwaarden worden in de planuitwerkingsfase onderzocht waarbij onder andere wordt gekeken naar eigendomssituatie en natuurontwikkeling.



Figuur 3.17a-c. Beeldmontage, doorsnede van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject recreatiecluster – de Kniek.

3.3.10 Kniek tot De Horde (DP 44 tot 59)

Over het gehele deeltraject is een opgave voor de stabiliteit van de bekleding van het buitentalud aan de orde. Voor delen van dit deeltraject zien we een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts. Ook bestaat op enkele plekken een beperkt hoogtetekort. Op de overgang naar het volgende deeltraject (De Horde) is sprake van een klein deel met een opgave voor de stabiliteit van de bekleding op het binnentalud. Veel maatwerk blijkt nodig en de beschikbare ruimte is beperkt. Om het landschappelijk beeld niet teveel te verstoren en een goed beheerbare dijk te maken wordt gekozen voor aaneengesloten verticale maatregelen voor macrostabiliteit binnenwaarts. De opgaven voor hoogte en bekleding op het binnen- en buitentalud lossen we op met een kleine kruinverhoging en taludverflauwing. Herstel van de kleiputten aan de voet van de dijk komt los te staan van de dijkversterking. In de volgende fase bepalen we in hoeverre rekening kan worden gehouden met plaatsing van piping constructies, in relatie tot de toekomstige situatie na herstel van de kleiputten. Een meekoppelkans is het realiseren van een wandelpad onderlangs de dijk. Een nieuwe wandelmogelijkheid door de uiterwaard zou ook tot de opties kunnen behoren, mits er draagvlak is van eigenaren, eventuele effecten op natuur zoveel mogelijk kunnen worden voorkomen en men tot goede afspraken over beheer en toezicht kunnen komen.



Figuur 3.18a-c. Beeldmontage, doorsnede van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject Kniek – de Horde.

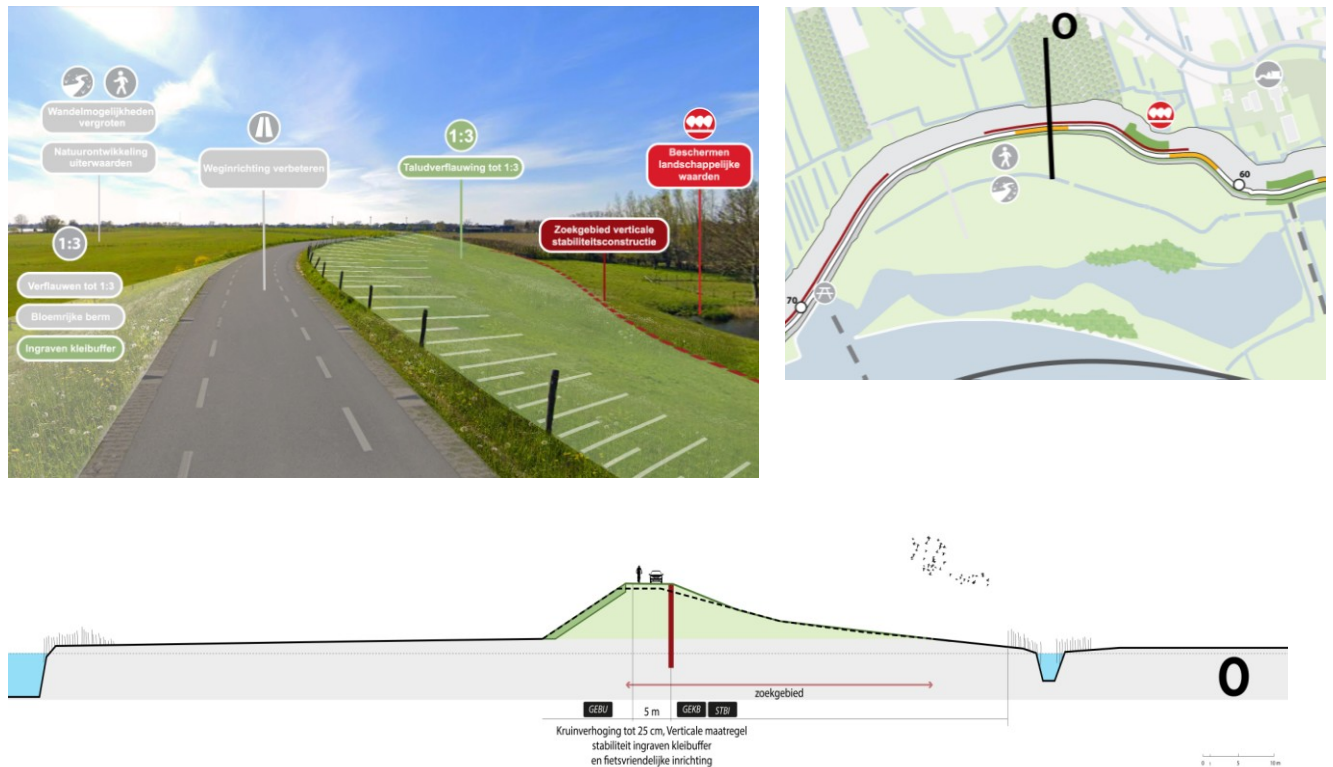
3.3.11 De Horde (DP 59 tot 69+50)

Sleutelplek De Horde

Bij het door Staatsbosbeheer beheerde buitendijkse natuurgebied de Horde staat de verdere ontwikkeling van de natuurwaarden en de beleving daarvan centraal. De geplande nieuwe (neven)geul door Rijkswaterstaat zal meer ruimte bieden voor flora en fauna en kan mogelijk gecombineerd worden met het terugbrengen van kleiputten in het gebied. Wandelroutes door het gebied zijn niet gewenst om maximaal ruimte te geven aan natuurontwikkeling.

De Horde is een sleutelplek met verschillende opgaven en kansen. Op dit deeltraject is op verschillende plaatsen sprake van een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts en hoogte. Dit is onder andere het geval bij het wiel dat binnendijs dicht tegen de teen van de dijk ligt. Deze locatie blijft een aandachtspunt, omdat het de dijk potentieel verzwakt. Verder is een opgave aan de orde voor de bekleding van het buitentalud. Deels ligt hier een met gras overgroeide steenbekleding. Omdat het wiel een verticale maatregel vereist kiezen we voor het doortrekken van deze maatregel trekken richting het westen (tot DP65). Bij de overgang richting het volgende deeltraject (Drie Wielen) is eveneens sprake van een opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts en hier wordt vanaf DP67 op aangesloten door middel van een verticale maatregel. Als ruimtebeslag is hier de begrenzing van de huidige berm aangehouden. Aandachtspunt in de planuitwerking is dat het ontwerp voor de bekleding van het buitentalud goed wordt gekoppeld aan de beheeropgave. Mogelijk blijkt in de planuitwerking dat een nieuwe steenbekleding op het buitentalud afdoende is. De aanleg van een nieuwe geul in de uiterwaarden beïnvloedt de grondwaterstroming en kan

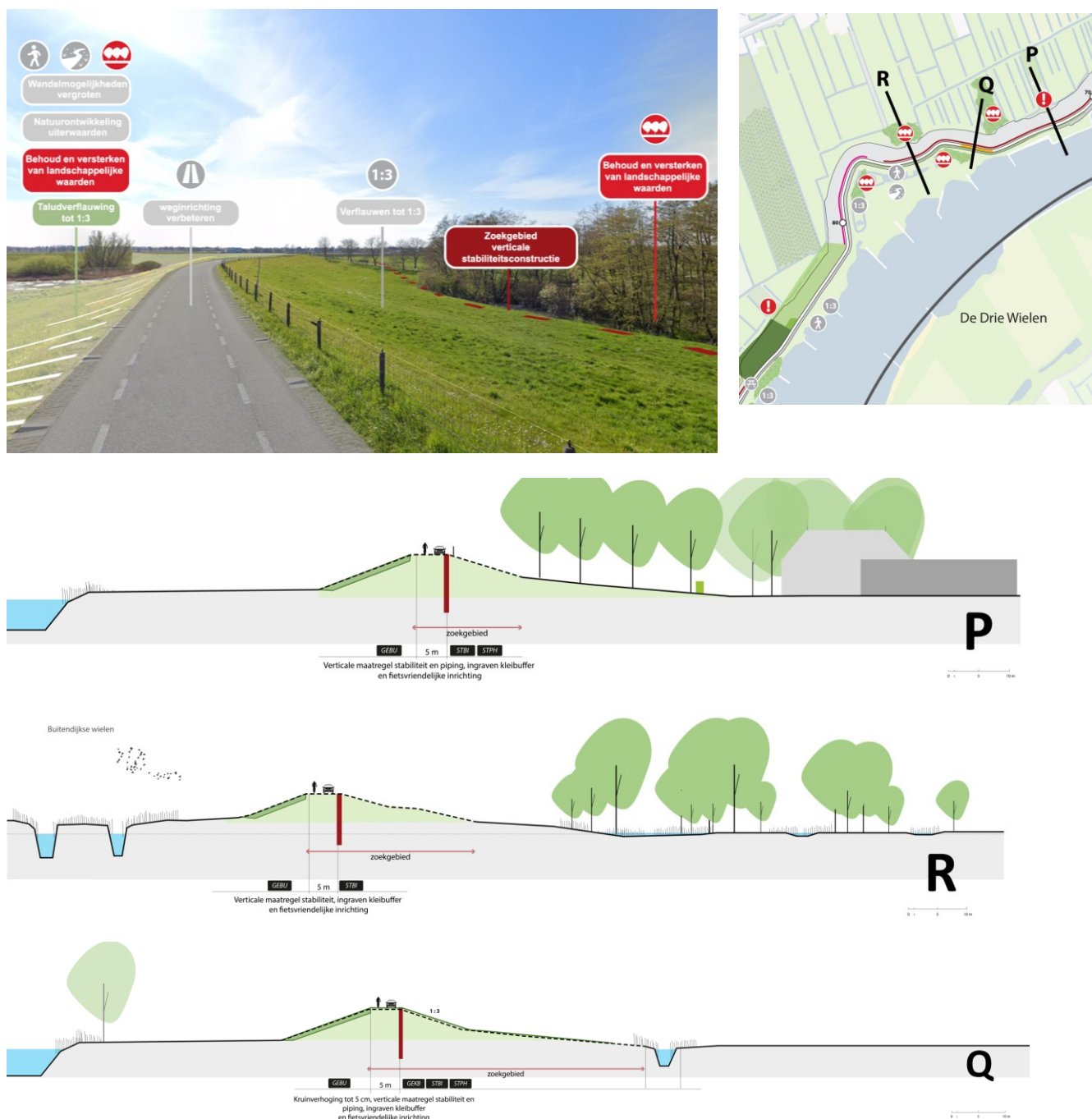
leiden tot een nieuwe piping opgave en wellicht tot een verzwaring van de opgave aan de bekleding van het buitentalud. Hier dient in de verdere planuitwerking rekening mee te worden gehouden.



Figuur 3.19 a-c. Beeldmontage, doorsnede van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject De Horde.

3.3.12 De Drie Wielen (DP 69+50 tot 86)

Op grote delen van dit deeltraject is een opgave vastgesteld voor macrostabiliteit binnenwaarts en piping. Verder zien we een opgave voor de bekleding op het buitentalud en een klein gedeelte met een hoogte-tekort. In dit traject wordt gekozen voor een combinatie van maatregelen. In het gedeelte tot DP80 gaan we verticale maatregelen toepassen om het compacte dijkprofiel vanuit het voorgaande deeltraject door te trekken. Voor het versterken van de bekleding op het buitentalud wordt een kleibuffer ingegraven. Voor het gedeelte van DP80 tot DP86 is een oplossing met grond opgenomen. Hier past de maatregel grotendeels binnen de bestaande berm en hiermee wordt tegemoet gekomen aan een voorkeur voor grondoplossingen. Het buitentalud krijgt een helling van 1:3, waarmee de stabiliteit verbetert en we tegemoet komen aan de wens om de dijk gemakkelijker te kunnen beheren.



Figuur 3.20 a-e. Beeldmontage, doorsneden van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject De Drie Wielen.

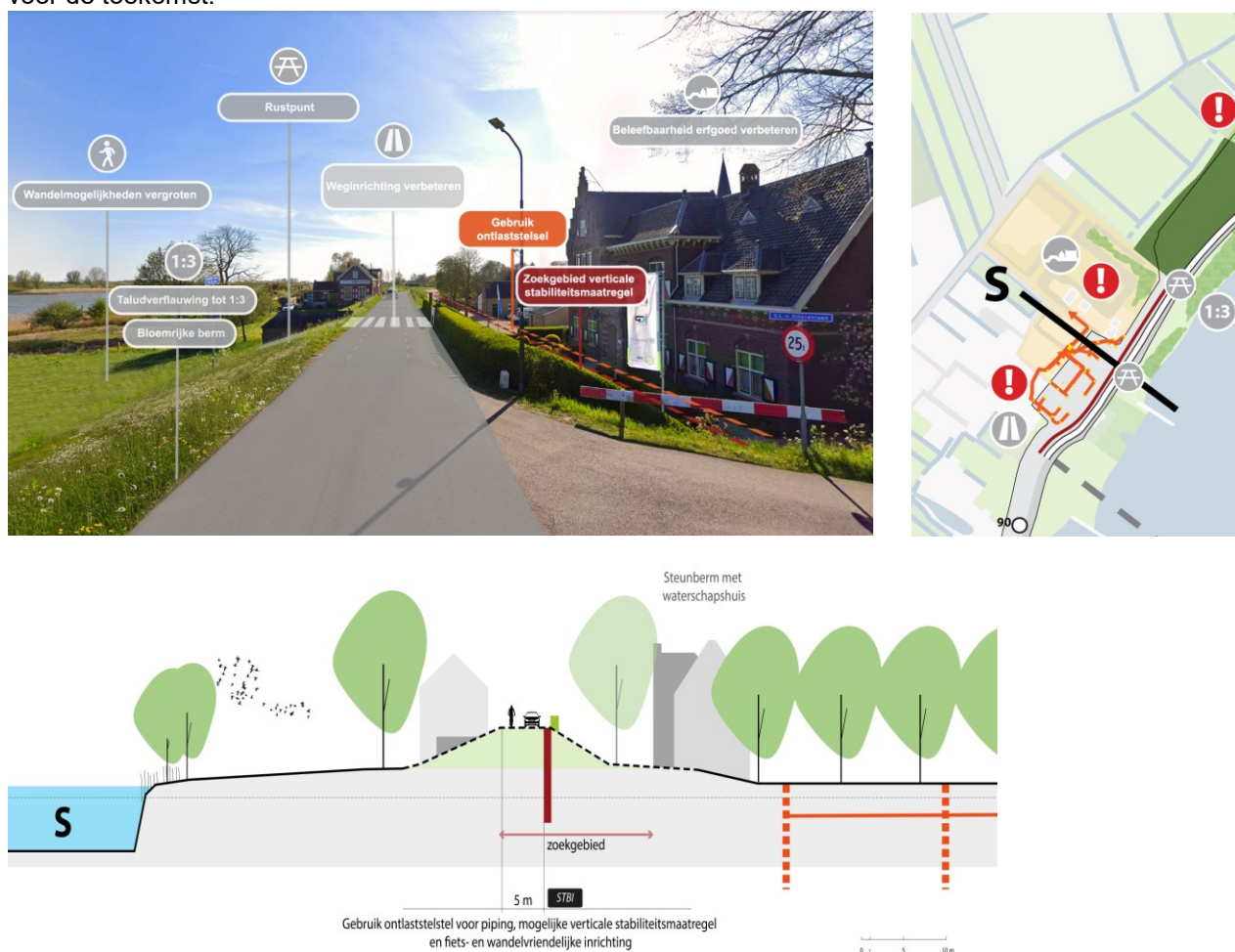
3.3.13 Jaarsveld (DP 86 tot 89)

Sleutelplek Jaarsveld

In het dijkdorp Jaarsveld is de kans aan de orde om de relatie met de dijk waar nodig te verbeteren. Het dorp ligt deels letterlijk op de dijk, dus is het nodig om goed te kijken naar de verkeersveiligheid en een passende weginrichting op de dijk. De gemeente wil graag de verkeersveiligheid vergroten door aanleg van drempels en het aanpassen van de op- en afritten. Door de weginrichting 'kleinschaliger' te maken, met o.a. de aanplant van hagen en een andere (klinker)verharding die afwijkt van het asfalt op de rest van de dijk, gaat de dijk bijdragen aan de dorpse sfeer. Verder kan de dijk nog meer deel uitmaken van

het dorp door binnen-en buitendijks te verbinden via trappen en een route naar en door de nieuwbouw. Het rustpunt, het peilschaalhuisje van het waterschap, het Rijkswaterstaatpeilhuisje en het dijkhuis (voormalige zetel van het waterschap) zouden meer één geheel moeten gaan vormen. Dit kan door het huidige oorlogsmonument op te waarderen en te betrekken bij de genoemde cultuurhistorische gebouwen in Jaarsveld. Ook kan de verbinding worden gezocht met de Buitenplaats Huis te Jaarsveld. Een goede dijkopgang richting het landhuis kan eraan bijdragen om verschillende dorpsrondjes te verbinden.

Bij Jaarsveld is piping en macrostabiliteit binnenwaarts een aandachtspunt. In de vorige dijkversterking is voor deze faalmechanismen een ontlaststelsel aangelegd, dat bij hoge rivierwaterstanden (de overdruk van het) grondwater achter de dijk afvoert naar een naburige watergang. Het stelsel is operationeel maar er zijn weinig monitoringsgegevens (zoals drainage afvoergegevens). Op basis van een grondwatermodelstudie is geconcludeerd dat het ontlaststelsel de problemen met piping volledig op kan lossen. Dit houdt in dat we met technische aanpassingen voldoende capaciteit realiseren en dat geen aanvullende maatregelen in en rondom de waterkering tegen piping noodzakelijk zijn. Macrostabiliteit kan echter niet volledig worden opgelost met het bestaande stelsel, waardoor een maatregel hier noodzakelijk is. Gezien de beperkte ruimte ligt een verticale maatregel voor de hand. Hierbij dient bijzondere aandacht te zijn voor de (monumentale) gebouwen op en nabij de dijk en potentiële archeologische waarden. Tot slot zullen omwonenden en passanten meer te weten komen over de waterhistorie in Jaarsveld: het waterschapshuis, peilhuis en het ontlaststelsel. Op die manier wordt de cultuurhistorie behouden en verder ontwikkeld voor de toekomst.



Figuur 3.21 a-c. Beeldmontage, doorsnede van de dijk en een uitsnede van de kaart van deeltraject Jaarsveld.

Deel B – Achtergronden en afwegingen

4 Samenwerking met de omgeving

4.1 Inleiding

De stappen in de verkenningfase, en het voorkeursalternatief als resultaat daarvan, kunnen in de visie van het waterschap alleen succesvol zijn wanneer wordt samengewerkt met de omgeving. Alleen door belangen, wensen en eisen vanaf de start integraal te bekijken kan het beste plan voor de dijkversterking ontstaan. Dit bereiken we door belanghebbenden vanaf de start te betrekken bij de ontwikkeling van de plannen. Deze kunnen immers zelf het beste aangeven wat ze belangrijk vinden. Vanaf de start van de verkenningfase werken we daarom samen met de omgeving. Dat zijn zowel de gebiedspartners binnen het projectgebied (gemeenten Nieuwegein, IJsselstein en Lopik, provincie Utrecht, Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat) als belangenorganisaties en bewoners.

4.2 Bewoners, bedrijven en eigenaren

Met de omgeving van een project bedoelen we niet alleen de mensen die aan of achter de dijk wonen en/of werken. We kennen namelijk meer belanghebbenden, zoals (agrarische) bedrijven, recreanten, natuurliefhebbers, overheden of weggebruikers. Alle belanghebbenden zijn door het waterschap uitgenodigd om mee te denken met de plannen via informatiebijeenkomsten en werkateliers.

Voor het meedenken over de oplossingen voor de diverse opgaven is in december 2020 een werkatelgroep van betrokken bewoners samengesteld. Deelnemers waren bewoners, agrariërs, grondeigenaren, een natuurvereniging, recreanten en de gebiedspartners (mede overheden en terreinbeheerder Staatsbosbeheer). In zes bijeenkomsten zijn belangen, ambities en wensen geïnventariseerd en kansrijke oplossingen samengesteld. Mede op grond van deze participatie is uiteindelijk het voorkeursalternatief ontworpen.

Vóór ieder besluit over de drie belangrijkste stappen (de Nota van Uitgangspunten, Nota Kansrijke Oplossingen en de concept-Nota Voorkeursalternatief) zijn we met de omgeving in gesprek gegaan. In het begin van de verkenningfase was dat vanwege de Coronamaatregelen vooral digitaal en later ook in de vorm van fysieke bijeenkomsten. In de laatste fase van de verkenning zijn we met een aantal partijen in gesprek gegaan over specifieke onderwerpen of locaties. Deze gesprekken dienden om nog beter te begrijpen wat de ideeën en wensen zijn. Verder hebben we deze gesprekken benut om de twee kansrijke alternatieven voor te leggen en te onderzoeken welke aandachtspunten en voorkeuren de omgeving heeft.

Gedurende de verkenningfase zijn de volgende gesprekken en bijeenkomsten gehouden:

- Informatiebijeenkomst start verkenningfase in november 2020
- Eerste werkatelier met werkgroepleden op 9 december 2020
- Tweede werkatelier met werkgroepleden op 18 februari 2021
- Dijkcollege over veiligheidsopgave en versterkingsmaatregelen op 11 maart 2021
- Informatiebijeenkomst over uitgangspunten op 21 april 2021
- Derde werkatelier met werkgroepleden op 1 juli 2021
- Vierde werkatelier met werkgroepleden op 30 september 2021
- Bijeenkomst met recreatiecluster op 27 oktober 2021
- Informatiebijeenkomst over kansrijke oplossingen op 24 en 25 november 2021
- Schetssessie meekoppelkansen Nieuwegein op 24 februari 2022
- Vijfde werkatelier met werkgroepleden op 24 maart 2022
- Zesde werkatelier met werkgroepleden op 12 mei 2022

- Diverse dijkgesprekken (keukentafelgesprekken) met verschillende stakeholders over specifieke wensen, zorgen en belangen;
- Gebiedsbijeenkomst over het Voorkeursalternatief op 7 juli 2022

Op de [projectwebsite](#) staan verslagen en presentaties van deze bijeenkomsten. Van de dijkgesprekken zijn afzonderlijke verslagen gemaakt, die met de betreffende stakeholders zijn gedeeld. Via diverse bewonersbrieven en nieuwsbrieven zijn belanghebbenden regelmatig geïnformeerd en betrokken. De projectwebsite is als centrale plek ingezet om op een transparante manier informatie te geven.

Alle verzamelde wensen en ideeën zijn geregistreerd volgens de systematiek van 'Systems Engineering'. Daarbij worden eisen en wensen expliciet in het besluitvormings- en ontwerpproces meegewogen. Bij het opstellen van het voorkeursalternatief is afgewogen of we deze klanteisen kunnen honoreren, afwijzen of doorschuiven naar een volgende fase van het project (wanneer de plannen verder worden uitgevoerd of uitgewerkt). Dit laatste is van toepassing wanneer keuzes in deze fase nog niet plaats kunnen vinden of nog niet relevant zijn. Dit zijn bijvoorbeeld wensen voor extra bankjes of de inrichting van beleefpunten.

In totaal zijn in de verkenningsfase 33 klanteisen (voorwaardelijk) gehonoreerd en 42 klanteisen afgewezen. De afgewezen klanteisen hadden veelal betrekking op de meekoppelkansen. De meeste klanteisen (72) worden pas in de plan- of realisatiefase relevant en daar opnieuw beschouwd en meegenomen in het ontwerpproces. Deze klanteisen gaan veelal over lokale, specifieke wensen of zorgen over uitvoeringsmethoden en hinder of schade. De tabel met alle gehonoreerde en afgewezen klanteisen is opvraag bij het waterschap.

4.3 Samenwerkende overheden

De overheden binnen het projectgebied werken samen op ambtelijk en bestuurlijk niveau. In een ambtelijke begeleidingsgroep (ABG) bewaken we de voortgang van het dijkversterking en de meekoppelkansen en bereiden we de besluitvorming voor. Afspraken over samenwerking zijn vastgelegd in een intentieovereenkomst tot samenwerking, die op 12 juli 2021 door de bestuurders van gebiedspartners is ondertekend. Ook is actief samengewerkt met Staatsbosbeheer om op een goede manier om te gaan met aanwezige hoge natuurwaarden in de uiterwaarden.

Voor de volgende planuitwerking, wanneer we de plannen verder uitwerken, maken we opnieuw afspraken over de samenwerking en leggen deze vast in een samenwerkingsovereenkomst (SOK). Daarbij streven we zoveel mogelijk naar een integrale uitwerking van de dijkversterking inclusief de meekoppelkansen. Deze meekoppelkansen zijn gezamenlijk uitgewerkt. In hoofdstuk 5 is per meekoppelkans een beschrijving opgenomen.

Met dit voorkeursalternatief wordt een zo integraal mogelijk ontwerp voorgesteld waarin zeven meekoppelkansen worden opgenomen. Van vijf meekoppelkansen is geconstateerd dat het koppelen van dit initiatief aan de dijkversterking niet haalbaar is. In het volgende hoofdstuk worden de meekoppelkansen én de afweging op haalbaarheid verder toegelicht.

4.4 Omgevingskwaliteitsteam

Een dijkversterking kan een forse ingreep betekenen voor de ruimtelijke kwaliteit in het gebied. Het waterschap wil hier zorgvuldig mee omgaan. Door het college van Rijksadviseurs is in 2016 geadviseerd om bij de dijkversterking een multidisciplinair onafhankelijk kwaliteitsteam op te richten. Dit team adviseert de betrokken overheden over de omgevingskwaliteit in de voorbereiding en uitvoering van de dijkversterking.

Het waterschap heeft hiervoor het Team Omgevingskwaliteit Sterke Lekdijk ingericht onder leiding van voormalige Rijksadviseur Natuur en Landschap, Eric Luiten. Met de adviezen en aanbevelingen van dit team is geborgd dat ruimtelijke kwaliteit op een passende wijze onderdeel uitmaakt van de afwegingen en besluitvorming met betrekking tot de ontwerpbesluiten en de uitvoering van de dijkversterking.

Het Team Omgevingskwaliteit heeft in de verkenningfase op drie momenten het projectteam geadviseerd. Op 3 maart 2021 op grond van de Nota van Uitgangspunten en Ruimtelijk Kwaliteitskader JAV, op 29 oktober 2021 op basis van de Nota Kansrijke Oplossingen en op 3 juni 2022 naar aanleiding van de concept Nota Voorkeursalternatief.

In de adviezen benadrukt het team onder meer het belang van de samenwerking tussen de overheden. Een succesvolle dijkversterking is integraal onderdeel van de leefomgeving. Het realiseren van maatschappelijke meerwaarde bij de uitvoering van de dijkversterking kan alleen als we dit samen met onze gebiedspartners doen. Techniek en kosten moeten in hun ogen niet altijd leidend zijn bij de keuze voor een bepaalde (integrale) oplossingsrichting. Zij hebben ook aanbevelingen gedaan voor financiële regelingen die extra ruimtelijke kwaliteit mogelijk kunnen maken.

Voor het Team Omgevingskwaliteit is continuïteit en herkenbaarheid in het landschap een cruciaal thema. Weginrichting, (stabiliteits- en piping)bermen, taludverflauwing en ontsluitingsprincipes zijn belangrijke elementen die de structuur van de dijk bepalen. Integraliteit en continuïteit in de toepassing van deze elementen zijn over de hele Sterke Lekdijk van belang. Het dijkprofiel dat nu wordt aangelegd, bepaalt immers het aanzicht voor de komende vijftig jaar. Daarbij moet ook de goede aansluiting met de rest van de regio, bijvoorbeeld qua mobiliteit, natuur en recreatie, worden meegenomen.

Het team neemt in haar advies ook zaken mee die sociale aspecten en duurzaamheid betreffen. Zoals het juist doorlopen van het participatieproces en het streven naar zo min mogelijk transport van grond (gesloten grondbalans).

5 Wensen en kansen

5.1 Inleiding

Het waterschap wil de dijk niet alleen sterker maken, maar waar mogelijk ook mooier, beter en passender in de omgeving. Daarom maken we ruimte om wensen, ambities en ideeën van anderen in het gebied te koppelen aan de dijkversterking. Mogelijk kunnen we het samen goedkoper of sneller uitvoeren, of wordt het gebied met extra geld van een belanghebbende partij beter of mooier. Dit noemen we een meekoppelkans. Conform de Samenwerkingsovereenkomst die met gebiedspartijen is gesloten in 2021 en de 'Werkwijze en kader koppelkansen' van het project Sterke Lekdijk worden in de verkenningfase keuzes gemaakt over de meekoppelkansen die het ruimtebeslag van het voorkeursalternatief beïnvloeden. Andere meekoppelkansen beschrijven we kort, maar werken we pas uit in de planuitwerking.

Voor het Voorkeursalternatief zijn de eerder geïnventariseerde en beschreven meekoppelkansen nader uitgewerkt. Elke initiatiefnemer, bij meekoppelkansen met ruimtebeslag altijd een mede-overheid, heeft voor de desbetreffende kans een schetsontwerp gemaakt en een raming opgesteld. Het waterschap neemt deze koppelkansen integraal mee in het verdere ontwerpproces. Belangrijke aspecten bij de afweging om meekoppelkansen mee te nemen in het integraal ontwerp zijn: financiering (is er zicht op externe financiering), planning (past het binnen de planning van de dijkversterking), vergunbaarheid, uitvoerbaarheid en is er (bestuurlijk en maatschappelijk) draagvlak (zie verder paragraaf 5.2).

De initiatiefnemer van een koppelkans is in beginsel verantwoordelijk voor het aanleveren van de benodigde informatie om de afweging te kunnen maken. Het waterschap heeft vervolgens in de Nota Meekoppelkansen overzichtelijk aangegeven welke koppelkansen kansrijk zijn en welke kansen niet haalbaar zijn.

5.2 Meekoppelkansen en afweging

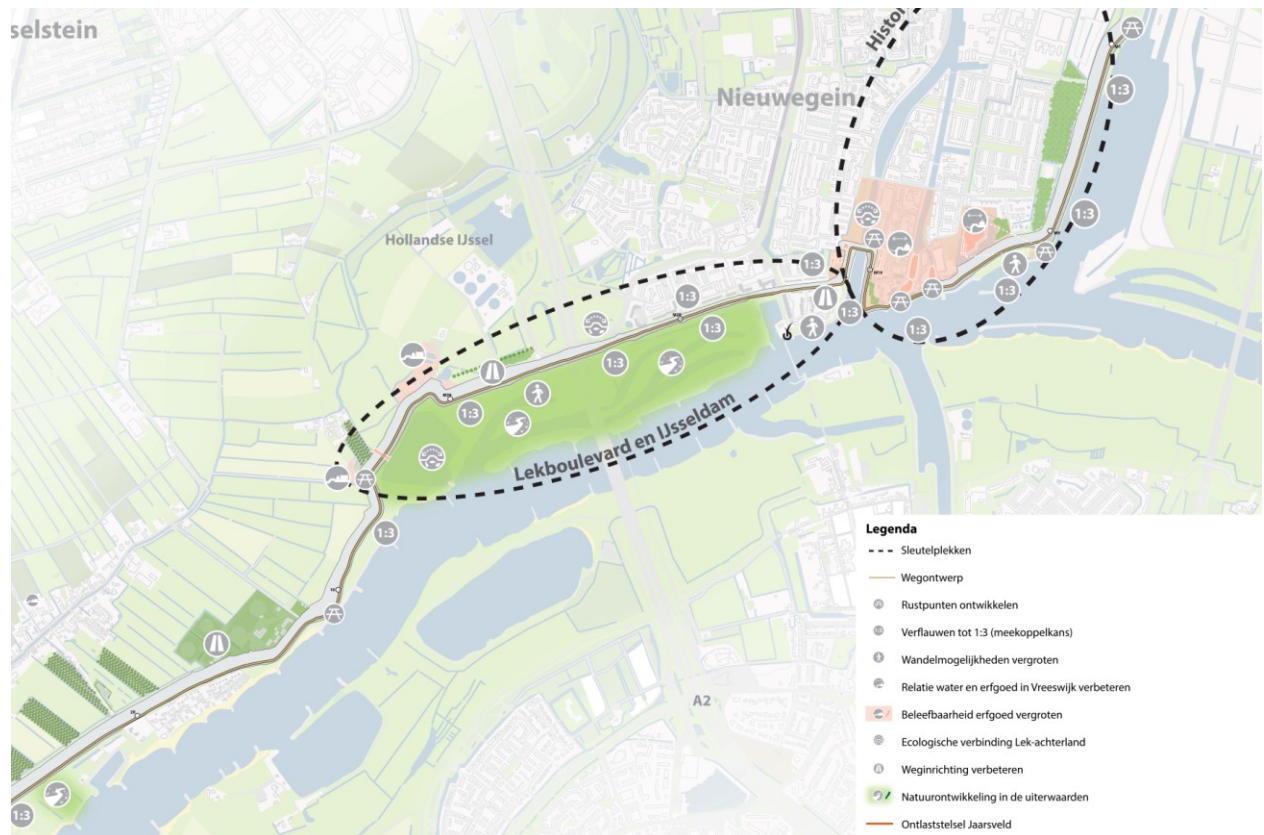
Bij het samenstellen van het voorkeursalternatief zijn de meekoppelkansen globaal beoordeeld op de volgende criteria (bij antwoord 'nee' is de koppelkans niet haalbaar):

- 1) Heeft de koppelkans geen negatief effect op de veiligheid van de dijk?
- 2) Is een koppeling mogelijk in tijd en plaats met de dijkversterking, of is het mogelijk op de dijkversterking te anticiperen zodat de kans in de toekomst kan worden uitgevoerd?
- 3) Voldoet de kans aan de volgende voorwaarden (indien relevant):
 - a. De kans is op tijd uitvoerbaar/maakbaar
 - b. De kans is vergunbaar
 - c. De kans stuit niet op bestuurlijke bezwaren of bezwaren uit de omgeving
 - d. De kans is financierbaar
 - e. De risico's (ook t.a.v. raakvlakken met het hoofdproject) zijn in beeld en beheersbaar
 - f. De kans is inpasbaar in de interne organisatie (capaciteit/kosten).
- 4) Is de kans op basis van het voorgaande, van risico's en eventuele beheersmaatregelen en andere (bestuurlijke) belemmeringen als kansrijk te bestempelen?

5.3 Welke kansen zijn gehonoreerd en welke zijn afgefallen?

Alle meekoppelkansen die door HDSR, partners en andere belanghebbenden zijn aangedragen zijn onderdeel geweest van de verkenning van de gebiedsopgave. Figuur 5 geeft een overzicht van de locaties van de meekoppelkansen in het plangebied. De figuren 5.2. en 5.3 laten uitsneden zien van de overzichtskaart om meer gedetailleerde informatie te geven. In tabel 5.1 staat per meegenomen meekoppelkans een toelichting en een beschrijving van de kansrijkheid. Tabel 5.2 biedt ook een dergelijk overzicht, maar dan voor meekoppelkansen die zijn afgefallen. Deze meekoppelkansen worden in de planuitwer-

king niet samen met de dijkversterking uitgewerkt. Mogelijk worden ze, door de initiatiefnemer, wel als separaat project opgepakt en gerealiseerd.



Figuur 5.1. Kaart van de meekoppelkansen, tussen de Beatrixsluizen en het recreatiecluster.



Figuur 5.2. Kaart van de meekoppelkansen, tussen het recreatiecluster en Jaarsveld.

Tabel 5.1: meekoppelkansen (onderdeel voorkeursalternatief en planuitwerking).

Meekoppelkansen	Toelichting op meekoppelkansen	Is de meekoppelkansen kansrijk?
Weginrichting en recreatieve rustpunten	Betreft zowel het realiseren van een andere weginrichting als de aanleg van rustpunten langs het dijktraject.	Ja. Voor de wegrichting en rustpunten hanteleren we de uitgangspunten uit de Visie Mobiliteit en Recreatie, de uitwerkingen in het beeldkwaliteitsplan én het schetsontwerp van de gemeente Lopik. Randvoorwaarde is wel dat de wegontwerpen op de huidige kruinbreedtes realiseerbaar zijn.
Natuur in de uiterwaarden	Verschillende locaties uiterwaarden (waaronder Natura2000/KRW De Horde) binnen NNN waarvoor provincie een schetsontwerp opstelt en RWS werkt aan KRW maatregelen. Herstellen of terugbrengen van kleiputten is onderdeel van deze meekoppelkansen.	Ja, provincie Utrecht en Rijkswaterstaat (RWS) zien de koppeling van KRW en natuurinrichting met dijkversterking als kansrijk.
Wandelstructuur	Er zijn drie verschillende verbeterkansen: wandelen over de buitenbeheerstrook, wandelen door de uiterwaarden en wandelverbindingen naar het binnendijkse gebied.	Ja, is kansrijk. Er is een brede wens en er ligt ook een duidelijke opgave. Kosten zijn laag, opties zijn bekend. Wordt nader uitgewerkt in de planuitwerking op haalbaarheid (eigendom, effecten natuur en beheer/toezicht).
Erfgoed en water in Vreeswijk	Binnen Vreeswijk zijn diverse mogelijkheden om erfgoed beter zichtbaar en beleefbaar te maken. In de verkenning-fase zijn de mogelijkheden globaal beschouwd.	Ja, mits voldoende budget kan worden geregeld.
Erfgoed langs de dijk	Langs de dijk zijn verschillende waardevolle plekken opgetekend. In de planuitwerkingsfase wordt een keuze gemaakt hoe deze te versterken of beter beleefbaar te maken.	Ja, betrokken partijen zijn positief. Financiering is grotendeels al gereserveerd bij provincie en waterschap.
Ecologie van de dijk	Langs de hele Lekdijk heeft het waterschap de ambitie voor versterking van ecologie en biodiversiteit. Deze meekoppelkansen heeft een sterke verbinding met de natuur in de uiterwaarden.	Ja. Het algemeen bestuur van het waterschap heeft biodiversiteit en ecologie als ambitie geformuleerd. Er is een breed gedragen wens om deze kans te realiseren, binnen dit deeltraject en binnen het programma Sterke Lekdijk.
Verbeteren beheerbaarheid	Voor het verbeteren van de beheerbaarheid wordt aangesloten bij het Groot OnderhoudsPlan (GOP) en het meerjarenonderhoudsplan (MJOP).	Ja. In de verkenning is de het realiseren van een voldoende flauw talud concreet uitgewerkt. De overige onderdelen worden in de Planfase verder uitgewerkt.

Tabel 5.2. Afgevallene meekoppelkansen

Afgefallen meekoppelkans	Toelichting op meekoppelkans	Is de meekoppelkans kansrijk?
Ontwikkeling Kromme IJssel-park	Betreft de zuidelijke uitbreiding voor woningbouw in de gemeente IJsselstein en bijbehorende verkeersontsluiting.	Nee. Hoewel de verwachting is dat de gebiedsontwikkeling de komende jaren vorm gaat krijgen is op dit moment nog teveel onzekerheid over raakvlakken in ruimte en tijd met de dijkversterking
Ontwikkelingen recreatiecluster	Betreft o.a. uitbreidingsplannen van jachthaven, aanpassen op- en afritten en aanpassen ondergrondse leidingen.	Nee. Wanneer de uitbreiding jachthaven door initiatiefnemer zelfstandig wordt gerealiseerd zien we wel kansen voor hergebruik van vrijkomende grond.
Energie landschap	Betreft de ontwikkeling van de omgeving van de RWZI Klaphek tot een 'klimaat-park', met o.a. duurzame energie-en educatie.	Nee. De plannen voor het klimaatpark bij de RWZI zijn beperkt en raken niet de dijkversterking. Daarom worden ze separaat van de dijkversterking uitgewerkt.
Aanlegsteiger Vreeswijk	Het Wijkplatform Vreeswijk bracht het idee in voor een aanlegplek voor riviercruises. Hoewel er geen directe relatie is met de dijkversterking kan een dergelijk initiatief worden meegekoppeld indien haalbaarheid wordt aangetoond.	Nee. Door het ontbreken van een concrete initiatiefnemer is er ook geen zicht op financiering.
Woningbouw Lopikerkapel	Duijts Vastgoed maakt een stedenbouwkundig plan voor circa 50 woningen nabij Lopikerweg-Oost 199. Dit is een potentiële meekoppelkans vanwege route-structuren.	Nee. Voor de woningbouw is de initiatiefnemer een eigen project inclusief participatie gestart. Er is geen concrete meekoppelkans gevonden.

6 Kansrijke alternatieven

6.1 Inleiding

In de verkenningfase is een trechteringsproces doorlopen waarbij we van een breed palet aan waterveiligheidsmaatregelen en een ruime inventarisatie van wensen en meekoppelkansen stap voor stap naar het voorkeursalternatief hebben toegewerkt. In dit hoofdstuk beschrijven we dit trechteringsproces en de twee kansrijke alternatieven, die de laatste stap voor het voorkeursalternatief zijn. In hoofdstuk 7 staat hoe we op grond van de twee kansrijke alternatieven zijn gekomen tot het voorkeursalternatief.

6.2 Van kansrijke oplossingen naar kansrijke alternatieven

Na het opstellen van de drie kansrijke oplossingen (najaar 2021) kwamen nieuwe rekenresultaten beschikbaar over de waterveiligheidsopgave. Door ook de remmende invloed van het (buitendijkse) voorland in de beschouwing mee te nemen en de grondwaterstanden binnendijs beter in beeld te brengen is een groot deel van de eerder berekende pipingopgave vervallen. Met name is dit het geval voor de dijk tussen het Recreatiecluster en De Horde. De eerder geformuleerde kansrijke oplossing 2 (Natuurrijk Versterken) onderscheidde zich met name van de andere twee kansrijke oplossingen door pipingremmende maatregelen in het voorland, in de vorm van het aanbrengen van dikke ondergrondkleidekken (kleinkassingen), en buitendijkse versterkingen. Doordat deze overbodig bleken, bestaat weinig tot geen onderscheid meer in waterveiligheidsmaatregelen met kansrijke oplossing 3, Robuust Verbeteren. Deze zijn daarom samengevoegd tot één kansrijk alternatief. In dit kansrijke alternatief wordt de dijkversterking voornamelijk met grondoplossingen uitgevoerd (piping- en/of stabiliteitsbermen). Op plekken waar geen ruimte beschikbaar is kiezen we, net als bij kansrijk alternatief 1, voor verticale maatregelen.

Kansrijke oplossing 1, Krachtig Behouden, is ook aangepast aan de nieuwe veiligheidsopgave en wordt hiermee kansrijk alternatief 1. Hierin streven we, net als bij kansrijke oplossing 1, naar een dijkversterking met een minimale ruimtelijke impact door innovatieve verticale maatregelen toe te passen.

6.3 Van kansrijke alternatieven naar een voorkeursalternatief

De ontwerpprincipes die worden toegepast om van de twee kansrijke alternatieven naar één voorkeursalternatief te werken staan hieronder beschreven. Bij het opstellen van de kansrijke alternatieven is rekening gehouden met de veiligheidsopgave, de beschikbare ruimte ter plekke, de meekoppelkansen en de wensen van de omgeving.

Per deeltraject is een keuze gemaakt voor de waterveiligheidsmaatregelen én de meekoppelkansen. We onderbouwen de keuze voor de voorkeursoplossing met een formeel ontwerpbesluit. Hierin beschouwen we de relevante onderscheidende criteria uit ons afweegkader (zie ook de Nota van Uitgangspunten). Alle voorkeursoplossingen samen vormen het voorkeursalternatief. Voor (delen van) deeldeeltrajecten is er (vrijwel) geen onderscheid tussen kansrijk alternatief 1 en kansrijk alternatief 2 vanwege de beperkte ruimte om de dijk ter plaatse te versterken.

Gedurende het proces hebben de meekoppelkansen die kansrijk zijn zoveel mogelijk een plek gekregen in het ontwerpproces naar het voorkeursalternatief. Dit hebben we nadrukkelijk in samenwerking met de gebiedspartners gedaan. In de verkenningfase nemen we ieder geval een besluit over meekoppelkansen met een ruimtebeslag. Kleinere meekoppelkansen of wensen uit het gebied die niet bepalend zijn voor de ruimtelijke scope van het project gaan we in de planuitwerking nader uitwerken. Dit zijn bijvoorbeeld kansen voor straatmeubilair of het verbeteren van informatievoorziening over monumenten langs

de dijk. In de kansrijke alternatieven zijn op de kaarten de meekoppelkansen met teksten en lijnen per locatie beschreven. In het voorkeursalternatief is ervoor gekozen de weergave meer op hoofdlijnen met behulp van iconen weer te geven. Dit past beter bij het meer globale karakter van de samenwerkings-overeenkomst en geeft speelruimte bij de planuitwerking.

6.4 Kansrijk alternatief 1

In kansrijk alternatief 1 zijn de verticale maatregelen de basis: de verschijningsvorm van de dijk verandert nauwelijks. Het accent ligt op maatregelen in de dijk zelf. Bestaande landschappelijke kwaliteiten blijven zoveel mogelijk behouden. Routestructuren voor langzaam verkeer en de inrichting van de openbare ruimte van Jaarsveld en Vreeswijk worden verbeterd.

Behoud dijkprofiel met verticale maatregelen

In de kaart is onderscheid gemaakt tussen verticale maatregelen voor piping en voor macro-stabiliteit binnenwaarts omdat we hiervoor verschillende technische maatregelen kunnen kiezen. Voor beide faal-mechanismen zijn maatregelen mogelijk die passen binnen het huidige profiel van de dijk (principeprofiel kansrijk alternatief 1). We denken bij kansrijk alternatief 1 aan het toepassen van innovatieve maatregelen zoals kunststof pipingscherm of filteroplossingen voor piping (bijv. Prolock scherm, verticaal zanddicht geotextiel, grofzand barrière) of verankerings technieken en mixed-in-place (macrostabiliteit binnenwaarts) die in de grond worden aangebracht. We zien stalen damwanden binnen deze oplossingsrichting als terugvaloptie wanneer innovatieve maatregelen vanwege onvoldoende ontwikkeling of ongewenste effecten niet toepasbaar blijken of enkel als maatwerk op specifieke locaties blijken te kunnen.



Figuur 6.1. Principe profiel van kansrijk alternatief 1.

Op een aantal plaatsen voldoet het binnentalud en/of het buitentalud niet aan de vereisten voor waterveiligheid. Op deze plaatsen wordt het talud verstevigd met klei en wordt een helling van 1:3 gerealiseerd. Dit kan een beperkt extra ruimtebeslag geven aan de binnen- en/of buitendijkse zijde. Het verflauwen van de taluds zonder veiligheidsopgave is bij kansrijk alternatief 1 niet aan de orde.

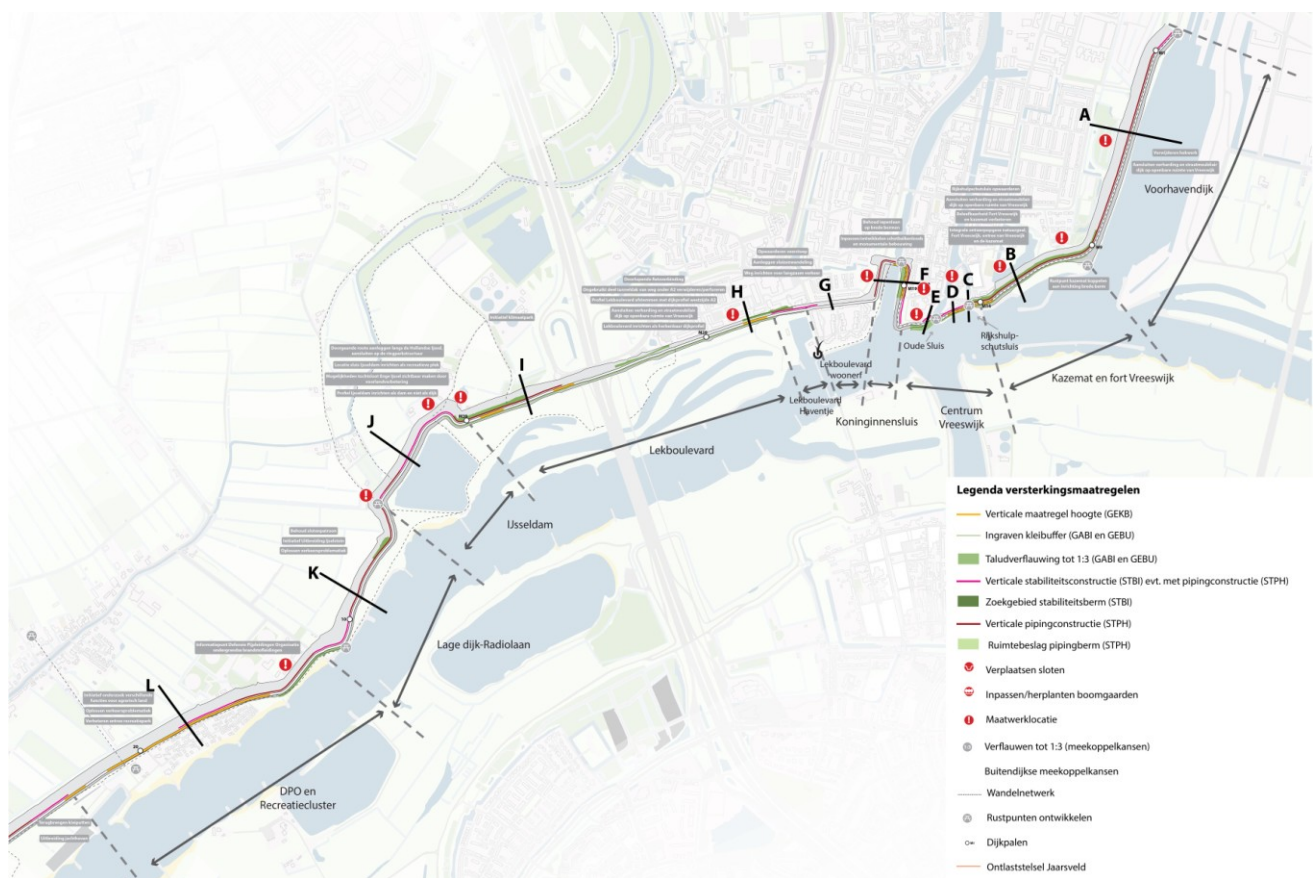
Verder zien we op een aantal plaatsen een beperkt hoogtetekort (maximaal enkele decimeters). Op deze plaatsen wordt de kruin van de dijk verhoogd. In de meeste gevallen betekent dit ook een beperkte verbreding van de dijk, die we aan de binnendijkse zijde realiseren.

Verbeteren routestructuren en kwaliteitsimpuls openbare ruimte

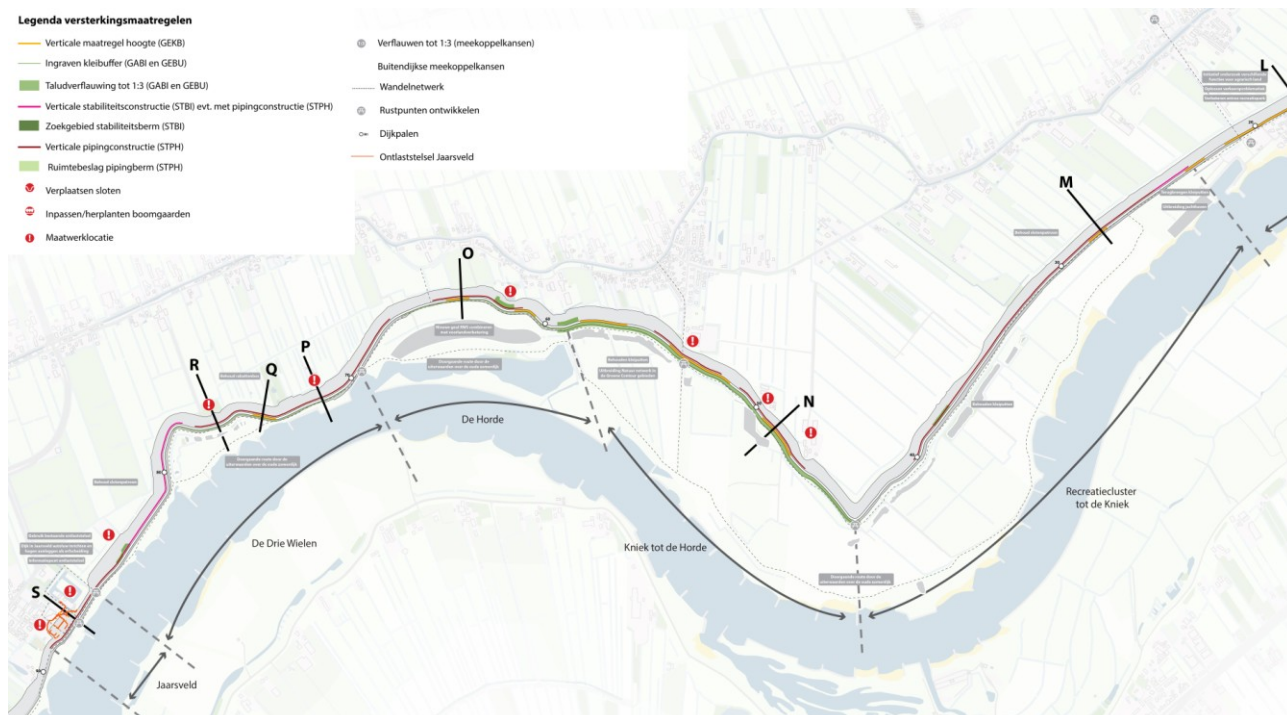
Voor een aantal meekoppelkansen zien we de ruimte om ze in beide kansrijke alternatieven te realiseren. Deze meekoppelkansen ondersteunen het verhaal van de krachtige dijk als onderdeel van de regionale groenstructuur en betreffen het verbeteren van de recreatieve routestructuur en de openbare ruimte van de kernen aan de dijk. In principe kunnen ze mee naar het voorkeursalternatief, zowel in kansrijk alternatief 1 als 2. Het gaat om het volgende meekoppelkansen:

- Fietsvriendelijke inrichting dijkprofiel, bijdrage aan een doorlopende langzaamverkeerroute over de gehele Sterke Lekdijk en oplossen van verkeersproblematiek

- Wandelroutes door uiterwaarden
- Creëren van rustpunten met informatie over onbelichte punten als de Kromme IJssel, en het ontlaststelsel te Jaarsveld (sleutelplek)
- Recreatieve verbindingen met de doorgaande route langs de Enge IJssel en de dorpen Lopikerkapel en Uitweg
- Opwaarderen van de openbare ruimte binnen Jaarsveld, Lekboulevard Nieuwegein en Vreeswijk en aansluiten op de rest van de dijinrichting (drie sleutelplekken)
- Renoveren en herbestemmen van (militair en water gerelateerd) erfgoed (sleutelplek Vreeswijk).
- Kleiputten terugbrengen/herstellen
- Integratie nieuwe geul De Horde (sleutelplek De Horde)
- Zichtbaar en beleefbaar maken IJsseldam, relatie groene scheg binnen de regio Utrecht (sleutelplek IJsseldam en Lekboulevard)
- Aanleg extra ontsluitingsroute vanaf Radiolaan naar binnendijs parkeerterrein voor recreatiecluster



Figuur 6.2. Kaart van kansrijk alternatief 1, tussen de Beatrixsluizen en het recreatiecluster.



Figuur 6.3. Kaart van kansrijk alternatief 1, tussen het recreatiecluster en Jaarsveld.

6.5 Kansrijk alternatief 2

Bij dit kansrijk alternatief wordt ingezet op de combinatie van stabiliteitsbermen en pipingbermen in een zoveel mogelijk doorlopend grondlichaam aan de binnenzijde van de dijk. De dijk wordt verbreed met grond. Dit is een stevige ingreep, want de dijk krijgt een nieuw en breder profiel en een nieuwe karakteristiek. Dit biedt mogelijkheden voor nieuwe functies, terwijl bestaande functies goed moeten worden ingepast. Op plekken waar de ruimte beperkt is, werken we met verticale maatregelen.

Brede pipingberm gecombineerd met een stabiliteitsberm

Een brede pipingberm combineren we met een stabiliteitsberm, met als resultaat één groot grondlichaam aan de binnenzijde van de dijk (principeprofiel kansrijk alternatief 2). Een groot, breed grondlichaam zorgt voor een nieuwe verschijningsvorm van de dijk en dat vraagt om een goede vormgeving. Aandachtspunt is het zorgen voor goede (nieuwe) gebruiksmogelijkheden op deze berm. Op een aantal plekken biedt het kansen voor herinrichting, zoals extra parkeermogelijkheden, herinrichting park en herinrichting openbare ruimte. Ook levert het een aantal knelpunten op. Daar waar de beschikbare ruimte beperkt is, bijvoorbeeld bij belendende bebouwing of landschappelijk waardevolle elementen in het achterland, moet maatwerk worden toegepast.



Figuur 6.4. Principe profiel van kansrijk alternatief 2.

Op de plaatsen waar het binnentalud en/of het buitentalud niet voldoet aan de vereisten voor waterveiligheid gaan we het talud verstevigen met klei en wordt een helling van 1:3 gerealiseerd. Een verschil met kansrijk alternatief 1 is dat we ook op andere plekken de taludhelling verflauwen naar 1:3. Dit is een vraag van de beheerder gericht op het gemakkelijker kunnen beheren en zo ook te kunnen bijdragen aan de veiligheid van de dijk. Zo is hiermee het (maai)onderhoud van de dijk makkelijker te realiseren en biedt het meer kansen voor biodiversiteit (bloemrijke dijken, die niet alleen ecologisch en landschappelijk aantrekkelijk zijn, maar door hun diepe beworteling de dijk ook meer erosiebestendig maken). Dit geeft langs vrijwel het gehele deeltraject een beperkt extra ruimtebeslag.

Daarnaast is net als bij kansrijk alternatief 1 op een aantal plaatsen sprake van een beperkt hoogtetekort (maximaal enkele decimeters). Op deze plaatsen wordt de kruin van de dijk verhoogd, waarbij het binnentalud iets naar binnen schuift (op dezelfde wijze als bij kansrijk alternatief 1).

Verbeteren routestructuren en kwaliteitsimpuls openbare ruimte

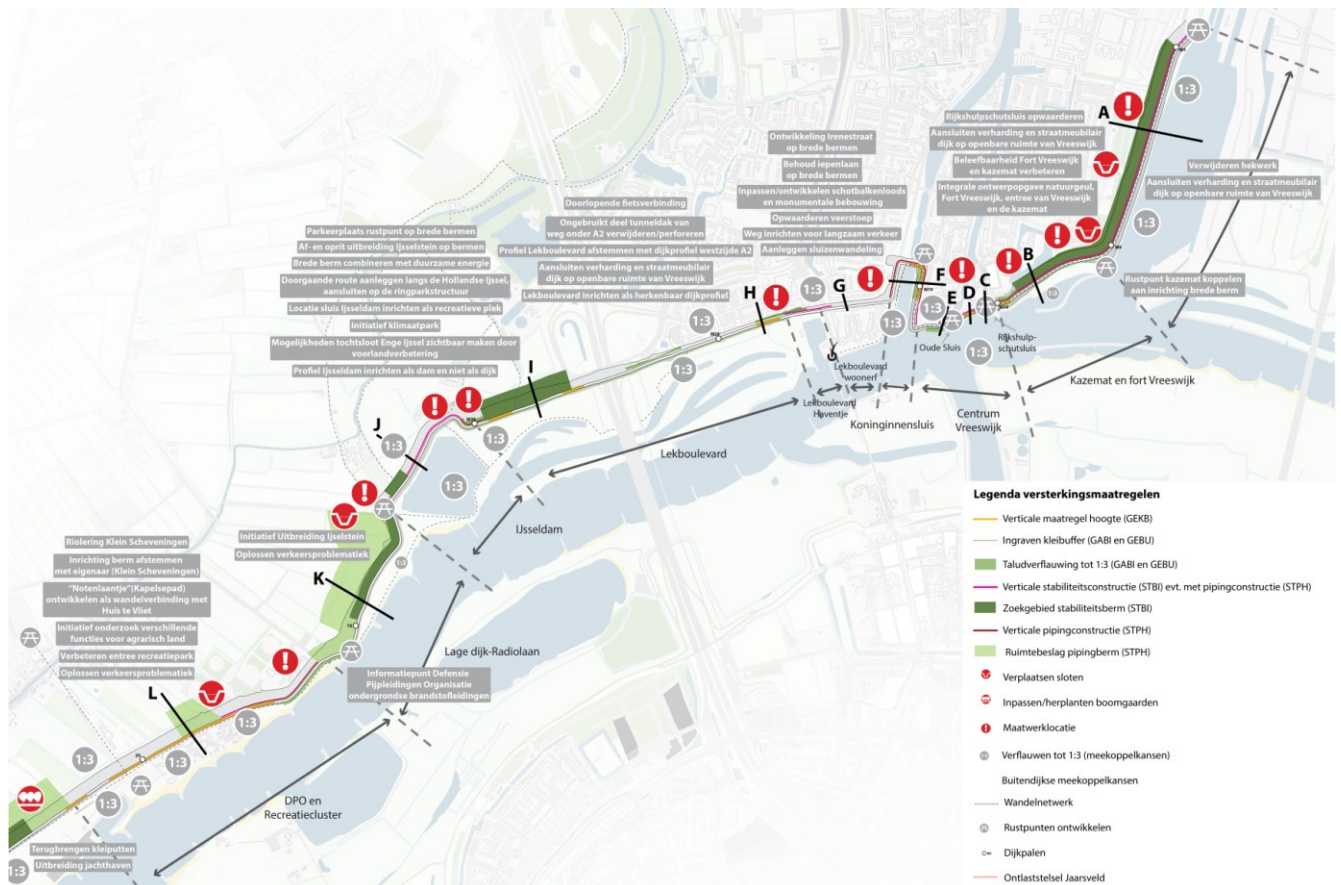
Bij een aantal meekoppelkansen zien we de ruimte om deze kansen in beide kansrijke alternatieven te realiseren. Dit is al opgesomd onder kansrijk alternatief 1. Deze meekoppelkansen ondersteunen het verhaal van de krachtige dijk als onderdeel van de regionale groenstructuur en betreffen het verbeteren van de recreatieve routestructuur en de openbare ruimte van de kernen aan de dijk. In principe kunnen ze mee naar het voorkeursalternatief, zowel in kansrijk alternatief 1 als 2.

Specifieke meekoppelkansen

Bij een aantal meekoppelkansen zien we ruimte om ze in alle kansrijke alternatieven te realiseren. Deze zijn bij kansrijke oplossing 1 genoemd. Daarnaast zijn specifiek voor kansrijke alternatief 2 de volgende kansen:

- Verbeteren van de verkeersveiligheid vanaf de Buitenplaats Huis te Jaarsveld naar de dijk (zeer smalle dijkopgang) (sleutelplek Jaarsveld).
- Parkeermogelijkheid onderaan de dijk behouden bij Recreatiecluster. Aanleg van een extra ontsluitingsroute vanaf binnendijs parkeren, achter DPO naar de Radiolaan (sleutelplek recreatiecluster).
- De groenzone tussen Voorhavendijk en Prinsessenweg herontwerpen op nieuwe (brede) bermen.
- Aansluiten bij de programma's voor de Nieuwe Hollandse Waterlinie om dit UNESCO werelderfgoed zichtbaar en beleefbaar te maken (specifieke focus op Fort Vreeswijk en de Kazemat in de berm aan de Lekdijk). Ook rekening houdend met de resten van de tuin van buitenplaats de Wiers (sleutelplek Vreeswijk).
- Woningbouwontwikkeling door Mitros; sloop en nieuwbouw van woningen Irenestraat, inrichting openbare ruimte afstemmen (sleutelplek Vreeswijk).

Specifieke meekoppelkansen voor kansrijk alternatief 2 is het aanpassen van de taludhelling vanuit de vraag van beheer om een 1:3-talud. Daar waar dit niet gebeurt vanuit een versterkingsmaatregel, maar waar dit wel gevraagd is, is dit aangegeven op kaart.



Figuur 6.4. Kaart van kansrijk alternatief 2, tussen het recreatiecluster en Jaarsveld.



Figuur 6.5. Kaart van kansrijk alternatief 2, tussen het recreatiecluster en Jaarsveld.

7 Afweging kansrijke alternatieven

7.1 Inleiding

In de vorige hoofdstukken hebben we de veiligheidsopgave en de bijbehorende technische maatregelen gepresenteerd. Tevens zijn de meekoppelkansen benoemd en het voorkeursalternatief is gepresenteerd. In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de keuzes die zijn gemaakt bij het samenstellen van het voorkeursalternatief uit de twee kansrijke alternatieven. We hebben keuzes gemaakt voor het gehele tracé, die in de paragrafen 7.2 en 7.3 zijn beschreven. Daarnaast is sprake van keuzes per deeltraject op basis van lokale kenmerken en de specifieke veiligheidsopgave ter plaatse, die in paragraaf 7.4 aan bod komen. Het beoordelingskader uit de Nota van Uitgangspunten is gebruikt om de effecten van de alternatieven te beoordelen. De uitgebreide effectbeoordeling op het gebied van milieu staat in het MER (Milieu-Effecrapport-deel 1).

7.2 Weging kansrijke alternatieven vanuit projectdoelstellingen

Binnen het programma Sterke Lekdijk zijn doelstellingen geformuleerd, die voor alle projecten gelden. Ze zijn opgenomen in het Programmaplan Sterke Lekdijk:

1. Voldoen aan veiligheidsnorm en behoeften beheerorganisatie
2. Gerealiseerd binnen taakstellend budget
3. Tevreden in- en externe stakeholders
4. Voortvarend, maar niet overhaast
5. Invulling gegeven aan ruimtelijk kwaliteit
6. Invulling gegeven aan duurzaamheidsambities
7. Potentiële innovaties geïmplementeerd

Deze programmadoelen zijn vervolgens vervat in een afweegkader, waarop de twee kansrijke alternatieven per deeltraject zijn beoordeeld. Deze twee kansrijke alternatieven hebben accentverschillen in karakter en identiteit. Bij kansrijk alternatief 1 'Krachtig Behouden' is de impact op het landschap het kleinst door toepassing van verticale maatregelen. Bestaande kwaliteiten blijven behouden en er worden relatief weinig nieuwe kwaliteiten toegevoegd. Bij kansrijke alternatief 2 'Robuust Verbeteren', met binnendijkse grondoplossingen, zal de dijk op verschillende plaatsen een nieuwe gedaante aannemen doordat we de dijk gaan verbreden. Bij de twee kansrijke alternatieven zijn specifieke meekoppelkansen benoemd die passend zijn bij de desbetreffende versterkingsmaatregelen. Zie ook hoofdstuk 6 waarin deze meekoppelkansen worden beschreven.

7.3 Afwegingen voor het gehele traject

Voor het traject Jaarsveld – Vreeswijk geldt dat algemene eisen zijn meegegeven die voor grote delen van de dijk van toepassing zijn. De afwegingen die ten grondslag liggen aan deze eisen zijn hieronder uitgewerkt. Op specifieke plekken wijken we af als maatwerk nodig is.

7.3.1 Oplossingen met grond

Bij het versterken van de dijk geeft het waterschap de voorkeur aan een maatregel met grond. Dit is namelijk beter beheerbaar dan een verticale maatregel (diep onder de grond). Daarnaast kan de dijk in de toekomst eenvoudiger worden versterkt (middels grond of alsnog door een verticale maatregel) als dat nodig is. Over het algemeen is een oplossing met grond ook duurzamer en doelmatiger, tenzij het om grote hoeveelheden grond gaat zoals bij pipingbermen vaak het geval is. Grond moet namelijk worden getransporteerd en verwerkt door machines, wat negatieve milieu effecten heeft. Tot slot kennen oplos-

singen met grond meer mogelijkheden voor het meeliften van meekoppelkansen. Denk aan het verflauwen van het talud om het gemakkelijker te laten beheren of het realiseren van een nieuw rustpunt op een steunberm.

Verticale maatregelen zijn over het algemeen moeilijk te beheren en vragen om monitoring. We moeten immers controleren of de maatregel (zoals een filterscherm) nog werkt zoals deze ontworpen is. Een verticale maatregel wordt over het algemeen voor een periode van 100 jaar ontworpen. Mocht in de tussentijd toch versterking nodig zijn dan dient de constructie te worden aangepast. Dit is lastig omdat deze tot diep in de bodem is weggewerkt en daarom moeilijk bereikbaar is.

7.3.2 Behoud herkenbaar profiel van de dijk

Op sommige deeltrajecten is sprake van een opeenvolging van maatwerklocaties, omdat op deze plekken simpelweg de ruimte ontbreekt om maatregelen met grond uit te voeren. Deze locaties worden afgewisseld door stukken van de dijk waar wel voldoende ruimte is voor maatregelen met grond. De afwisseling in maatregelen zou een onrustig landschappelijk beeld kunnen geven, omdat het profiel van de dijk verspringt. Daarnaast zijn grotere, aaneengesloten maatregelen kosteneffectiever dan een mix van verschillende kortere maatregelen. Dit komt met name omdat er overlap nodig is tussen de verticale maatregelen en de maatregelen in grond. In zulke gevallen zullen we dezelfde maatregel voor het gehele deeltraject toepassen.

7.3.3 Redeneerlijn profiel buitentalud

Een belangrijke vraag vanuit de beheersorganisatie is om een goed beheerbaar talud aan te leggen met een helling van 1:3. Het talud moet niet te steil zijn, zodat maaimachines gemakkelijk en veilig het talud kunnen onderhouden. Een dergelijk talud biedt ook betere kansen voor biodiversiteit (bloemrijke dijken, die niet alleen ecologisch en landschappelijk aantrekkelijk zijn, maar door hun diepe beworteling de dijk ook meer erosiebestendig en dus veiliger maken). Voor deeltrajecten die zijn afgekeurd op erosie van de grasmat op het buitentalud kan de vraag om een taludhelling 1:3 worden meegenomen in het ontwerp. Daar waar geen opgave voor het buitentalud bestaat, is aanpassen van de taludhelling een meekoppelkans.

Globaal kennen we twee oplossingsrichtingen:

1. Een voldoende dikke kleilaag wordt ingegraven in het bestaande dijkprofiel. Vervolgens wordt een talud van 1:3 gerealiseerd waarop we weer grasbekleding aanbrengen
2. Een voldoende dikke kleilaag wordt gerealiseerd door deze laag aan te brengen op het bestaande dijkprofiel, gevolgd door het realiseren van een talud van 1:3 waarop we een grasbekleding leggen. Dit noemen we ook wel 'aanhelen'

Waar het mogelijk is met het oog op het profiel en de opbouw van de dijk wordt gekozen voor ingraven van de kleilaag. Aanhelen passen we toe als onvoldoende ruimte beschikbaar is om de kleilaag in te graven. De maatregelen zijn in beide kansrijke alternatieven steeds gelijk en daarom niet onderscheidend, maar worden voor de volledigheid wel genoemd.

In principe zijn conform de beleidslijn Ruimte voor de Rivier buitendijkse versterkingsmaatregelen niet gewenst ('nee, tenzij'). Door te kiezen voor ingraven van de kleilaag als uitgangspunt, worden buitendijkse maatregelen zo veel mogelijk beperkt tot alleen de eventuele verflauwing van het talud. Het ruimtebeslag daarvan is zeer beperkt van omvang (0,3 – 1,5 meter). Indien de buitenteen op dezelfde plek zou moeten blijven, zou een taludverflauwing alleen gerealiseerd kunnen worden met een binnenwaartse

asverschuiving. Omdat de kruin van de dijk vrijwel nergens verhoogd hoeft te worden, zou dat tot zeer hoge meerkosten en binnendijkse effecten leiden omdat we het hele dijklichaam en de weg op de dijk zouden moeten aanpakken. Om deze reden gaat de voorkeur uit naar het accepteren van de beperkte buitendijkse maatregel, waarvan de effecten op rivierafvoer en scheepvaart gedetailleerd worden bepaald in de planuitwerking.

7.3.4 Herinrichting openbare ruimte

Als gevolg van werkzaamheden voor het versterken van de dijk kan het wegdek op de dijk op verschillende plekken kapot worden gereden door inzet van zwaar materieel. Dit geldt vooral voor locaties waar we vanaf de weg werken aan verticale maatregelen. Maar bijvoorbeeld ook voor de Lekboulevard, waar een fietspad op de dijk ligt dat niet is berekend op het zware materieel dat we hier naar verwachting in gaan zetten. Op sommige locaties zal bovendien de huidige verharding moeten worden verwijderd om verhoging van de kruin mogelijk te maken. De aanleg van nieuwe verharding biedt de mogelijkheid om de weginrichting aan te passen en fietsers en wandelaars meer ruimte te geven dan in de huidige situatie.

7.3.5 Toepassen van innovaties

In het kader van het programma Sterke Lekdijk vindt ontwikkeling plaats van nieuwe methodes om een dijk te versterken. Dit is ook beschreven in hoofdstuk 2.4, Innovaties. Het gaat om maatregelen die lichter of eenvoudiger aan te brengen zijn dan een verticale maatregel in de vorm van een klassieke (stalen) damwand. Hierbij valt te denken aan een Prolock scherm, zanddicht geotextiel, grofzand barrière of een soilmix wand. De innovaties zijn in het afweegkader positief gescoord, doordat ze over het algemeen een duurzame methode zijn voor piping en macrostabiliteit binnenwaarts. Daarnaast zijn de innovaties ook kostenbesparend, omdat uit de kostenraming blijkt dat bij beide kansrijke alternatieven de innovatieve varianten goedkoper zijn dan wanneer wordt gekozen voor (traditionele) stalen damwanden.

7.3.6 Maatregelen uit het Groot Onderhoudsplan Primaire Waterkeringen

Het reguliere grote onderhoud van de dijk langs de Lek staat beschreven in het Groot Onderhouds Programma (GOP) van het waterschap. We kunnen (synergie)voordeel behalen door de maatregelen uit het groot-onderhoudsplan voor de primaire waterkeringen gelijktijdig met de dijkverbetering uit te voeren. Naast een kostenbesparing betekent dit ook beperking van de overlast voor de omgeving. In het GOP staan de volgende werkzaamheden die van belang zijn bij de versterking van de dijk:

- Aanleg van voorzieningen ten behoeve van beheer en onderhoud:
 - verflauwen van taluds
 - aanleg van een beheerstrook
 - aanpassen op- en afritten
- Groot onderhoud:
 - herprofilen van taluds
 - herstellen van beschadigingen (aan taluds)
 - onderhoud van steenzettingen

Daarnaast moet de bedieningskast van het ontlaststelsel in Jaarsveld worden vervangen, omdat deze aan het eind van zijn levensduur is.

Taluds verflauwen, herprofilen en herstellen

In verband met goed beheer is gesteld dat taluds “onderhoudbaar moeten zijn met bestaand materieel”. Dit vraagt in het algemeen om een flauwer talud dan dat we momenteel zien. Een flauwer binnentalud is

bovendien beter bestand tegen erosie door golfoverslag en speelt dus ook een rol bij de veiligheid. Een flauwer buitentalud is positief voor de ontwikkeling van een bloemrijke bekleding, die zowel goed is voor de biodiversiteit als voor de erosiebestendigheid van de dijk.

Het waterschap streeft daarom naar taluds met een helling van 1:3. Op sommige plekken moet het talud daarvoor worden verflauwd tot de gewenste helling. Op andere locaties moet het oorspronkelijke talud, dat door zettingen en beweiding is verzakt, worden geherprofileerd (rechttrekken van holle en bolle taluds) en hersteld (bijvoorbeeld op plekken met schade aan de grasbekleding door looppadjes en ligplekken van vee).

Aanleg van beheerstroken

De beheerafdeling van het waterschap heeft als vraag geformuleerd dat aan beide zijden van de dijk een beheerstrook van 5 meter aan de teen ('onderlangs') van de dijk wordt gerealiseerd en ingericht, waar deze nog niet aanwezig is. Het doel van de beheerstrook is:

- Aan- en afvoeroute voor materieel en materiaal (maaisel)
- Minder materieel op talud (voorkomt schade als gevolg van spoorvorming door machines)
- Betere bereikbaarheid van de dijk en voorzieningen voor onderhoud en inspectie
- Voorkomen van erosie bij overslag (bijdrage aan waterveiligheid)

De beheerstrook dient een afschot van 1:20 te hebben. Buitendijks ligt deze strook op een minimale hoogte van een gemiddeld waterstand van 300 dagen/jaar (bij gemiddeld vloedpeil) plus 0,50 meter voor de drooglegging. Waar onvoldoende ruimte is voor taludverflauwing én een beheerstrook heeft de aanleg van een beheerstrook prioriteit.

Aanpassen op- en afritten en steenzettingen

Het aanpassen van opritten werken we uit in de planuitwerkingsfase. De benodigde aanpassing van de steenbekleding van de dijk wordt door de beheerorganisatie nog uitgewerkt. Ook dit nemen we mee tijdens de planuitwerking.

Meenemen van groot onderhoud in het project

Voor het programma Sterke Lekdijk is uitgewerkt hoe we de maatregelen uit het Groot Onderhoudsplan meenemen in het project:

- Wanneer aanpassing van het talud noodzakelijk is om te voldoen aan de veiligheidseisen wordt altijd voldaan aan de eis
- Wanneer we het dijkprofiel om andere veiligheidsredenen moeten aanpassen, wordt taludverflauwing, herprofilering en herstel als uitgangspunt meegenomen. Bij werkzaamheden aan de binnenzijde van de dijk, vindt aanpassing van het binnentalud plaats. Bij werkzaamheden aan de buitenzijde geldt dat voor het buitentalud
- Wanneer geen veiligheidsmaatregelen aan het dijkprofiel nodig zijn, is de aanpassing van het talud een meekoppelkans. Verflauwing is dan alleen aan de orde indien de bestaande helling steiler is dan 1:2,7
- Aanleg van de beheerstrook, aanpassen op- en afritten en aanpassen steenzettingen zijn altijd meekoppelkansen

7.3.7 Groot onderhoud Oude Sluis

Sinds een aantal jaren is duidelijk dat de Oude Sluis in Vreeswijk groot onderhoud (renovatie) nodig heeft. Dit gaan we combineren met de maatregelen aan deze sluis die nodig zijn voor de dijkversterking. In het meerjarenonderhoudsplan (MJOP) zijn de volgende maatregelen voor groot onderhoud opgenomen:

- Onderhoud middendeuren plus onderzoek naar aanbrengen van een voorziening voor het opzetten van het peil in de sluiskolken (als tegendruk bij het hoge rivierwaterstand)
- Vervanging en verbetering elektrische installatie van de inlaat
- Toets op het van aansturen van de regelschuiven (voor inlaat van water uit de Lek)
- Onderhoud metselwerk sluiskom en realisatie van een oplossing voor het voorkomen van het binnensijpelen van grondwater in de kolkwanden
- Bodembescherming herstellen
- Nieuwe coating op de dekken van de bruggen over de sluis.

Bij hoog water op de Lek laat het waterschap het peil in de twee sluiskolken stijgen op tegendruk te geven. Op deze wijze draagt een 'beheermaatregel' bij aan de veiligheid van dit kunstwerk in de dijk. Een deel van de hierboven genoemde maatregelen in het kader van groot onderhoud draagt bij aan het beter sturen van het waterpeil in de sluis en is daarmee onderdeel van de veiligheidsopgave. De overige maatregelen in het kader van groot onderhoud gelden als een meekoppelkans, omdat ze relatief eenvoudig kunnen worden uitgevoerd wanneer werk aan de sluis plaatsvindt. Het onderscheid tussen waterveiligheidsopgave en meekoppelkans werken we voor deze maatregelen in de planuitwerking uit. Tot slot is een aandachtspunt het voorkomen van wateroverlast voor de omgeving, ten gevolge van grondwaterstanden boven het waterpeil in de Oude Sluis.

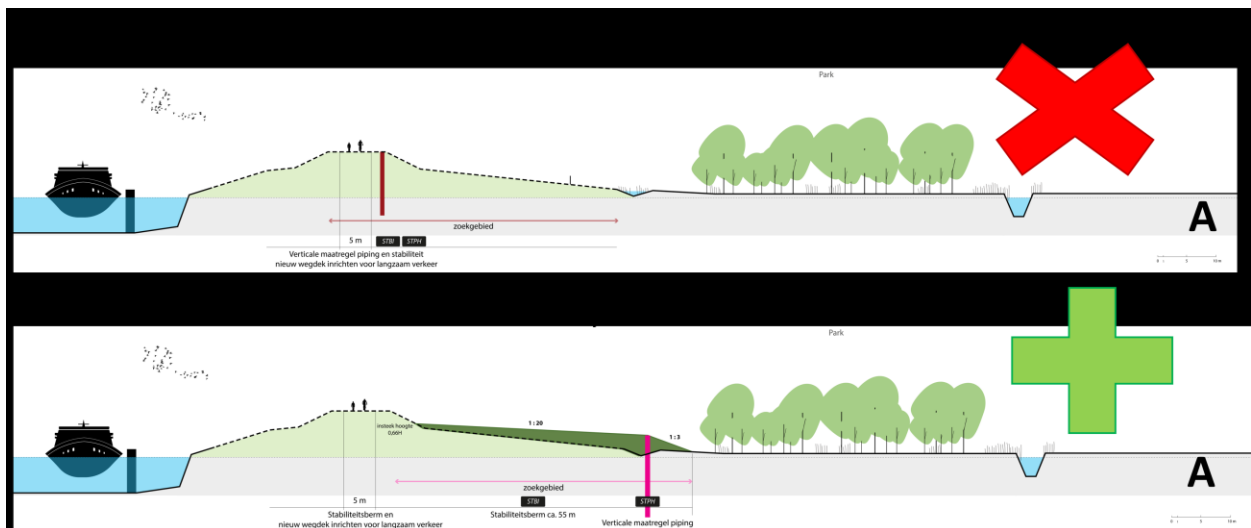
Daarnaast is het van belang dat ook de Rijkshulpschutssluis (groot) onderhoud krijgt. Het gaat hier om herbestrating en herstel van (de kadewanden van) de sluis. De sluis is in beheer bij de gemeente Nieuwegein. In de planuitwerking zal de planning voor beide objecten naast elkaar worden gelegd om te kijken of werkzaamheden gelijktijdig kunnen worden opgepakt.

7.4 Afwegingen per deeltraject

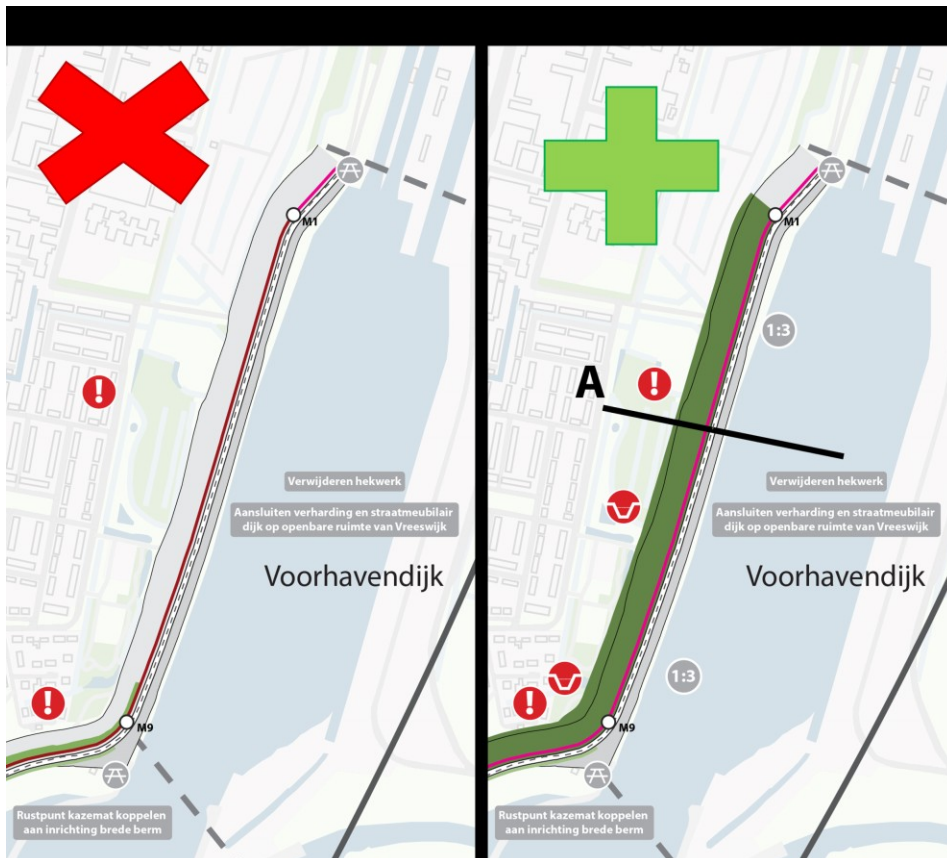
Onderstaand volgt per deeltraject de argumentatie die geleid heeft tot het voorkeursalternatief, zoals beschreven in hoofdstuk 3. In de doorsnedes en in de kaarten is steeds met een groen plusteken aangegeven welk alternatief is gekozen en met een rood kruis is aangegeven welk alternatief is afgefallen.

7.4.1 Voorhavendijk (DP M0+30 - M9+50)

Op dit deeltraject kiezen we in het voorkeursalternatief voor kansrijk alternatief 2, dat wil zeggen een oplossing met grond om de stabiliteit binnenwaarts te verbeteren. Om de piping tegen te gaan wordt gekozen voor een verticale maatregel, omdat de pipingbermen hier anders zeer breed (meer dan 100m) zouden zijn. Een dergelijke pipingberm zou ingrijpende gevolgen hebben voor het aangrenzend bebouwd gebied. De stabiliteit van de dijk binnenwaarts wordt verbeterd door het aanbrengen van grond op het binnentalud. Hiermee verflauwen we tegelijkertijd het talud naar 1:3, waarmee we tegemoet komen aan de beheeropgave. Ook zorgt deze oplossing met grond ervoor dat de verticale maatregel minder ingrijpend hoeft te zijn en op innovatieve wijze kan worden toegepast en daarmee goed scoort qua duurzaamheid. Deze oplossing is iets duurder dan alleen een verticale innovatieve maatregel zoals in kansrijk alternatief 1 is opgenomen, maar de stabiliteitsberm is beter uitbreidbaar in de toekomst en heeft minder risico's dan de innovatieve verticale maatregel. Ook biedt deze meer mogelijkheden om meekoppelkansen te verzilveren, zoals een wandelpad op de steunberm. De gekozen oplossing is goedkoper dan de traditionele dijkversterkingsmaatregelen in beide kansrijke alternatieven.



Figuur 7.1. Doorsnedes van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject Voorhavendijk.



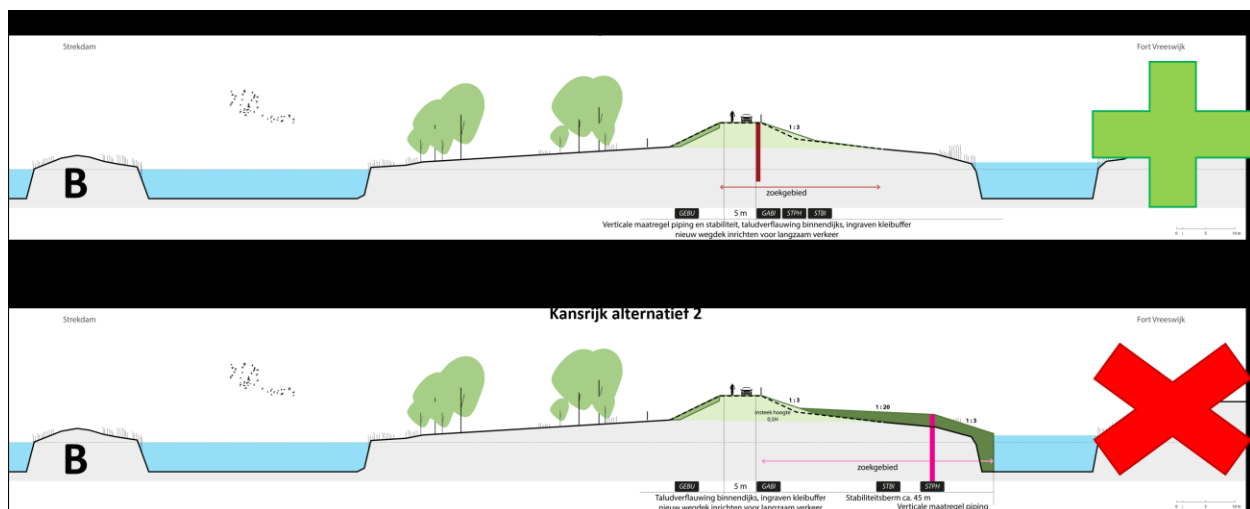
Figuur 7.2. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject Voorhavendijk.

7.4.2 Fort Vreeswijk (DP M9+50 tot M14)

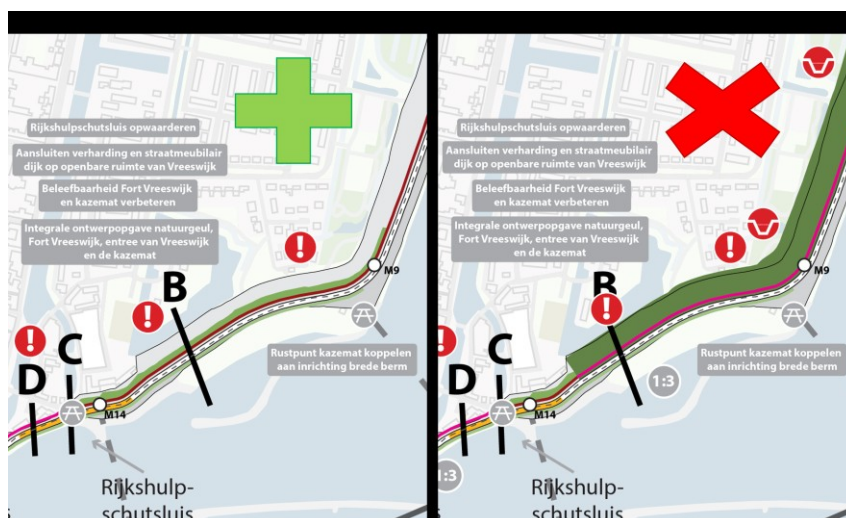
Op dit deeltraject is gekozen voor kansrijk alternatief 1 als voorkeursalternatief, dat wil zeggen een oplossing met verticale maatregelen tegen stabiliteit en piping. De beschikbare ruimte voor maatregelen met grond is richting Vreeswijk beperkt, omdat de gracht van fort Vreeswijk grenst aan de dijk en mogelijk voor een klein deel zou moeten worden gedempt bij een stabiliteitsberm. Vanwege het behoud van de cultuurhistorische waarden van het fort (onderdeel van Nieuwe Hollandse Waterlinie, UNESCO werel-

derfgoed) is een dergelijke maatregel hier niet gewenst. Met verticale maatregelen voor piping en stabiliteit verandert het ruimtelijk beeld niet en het voorkeursalternatief scoort daarmee positief op dit vlak. Het voorkeursalternatief scoort minder goed op het gebied van duurzaamheid, omdat we kiezen voor zwaardere maatregelen. Daarom is dit alternatief duurder dan de maatregelen met grond. Het cultuurhistorische aspect heeft hier de doorslag gegeven.

Aangezien het watervoerend pakket zich in de Pleistocene bodemlaag (diepere zandlaag) bevindt, ligt een waterontspanner of ander type drainage tegen piping niet voor de hand. Dit levert namelijk grote drainagestromen op die het lokale watersysteem sterk beïnvloeden. In de huidige situatie wordt het peil in de fortgracht verhoogd bij hoogwater op de Lek, om opbarsten (het omhoog komen van de bodem) te voorkomen. Mogelijk is het verhogen van het waterpeil in de fortgracht na realisatie van de verticale maatregelen niet meer nodig, wat positief is voor de beheersinspanning. Meekoppelkansen zoals het creëren van een continu dijkprofiel met een fietsvriendelijk inrichting en het realiseren van buitendijkse struinpaden en een plek aan het water zijn in beide alternatieven goed in te passen en daarom niet onderscheidend. De overgang tussen dit deeltraject (volledig verticale maatregelen) en het voorgaande traject (deels met grond) dient in de planuitwerking zorgvuldig te worden ontworpen.



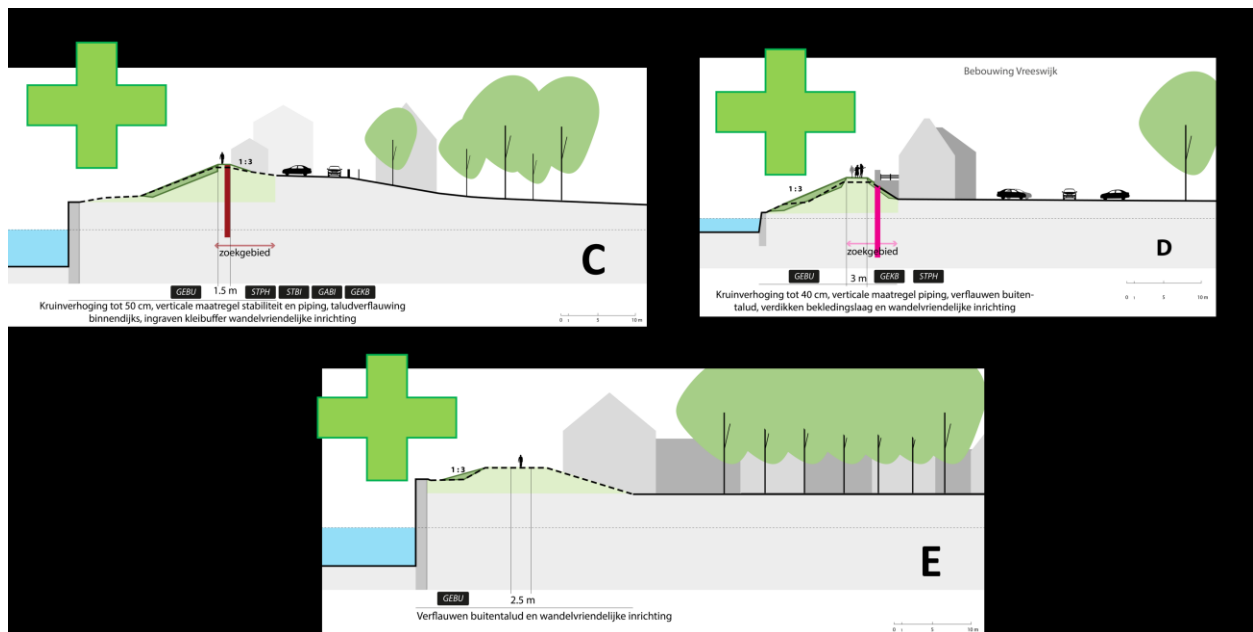
Figuur 7.3. Doorsnedes van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject fort Vreeswijk.



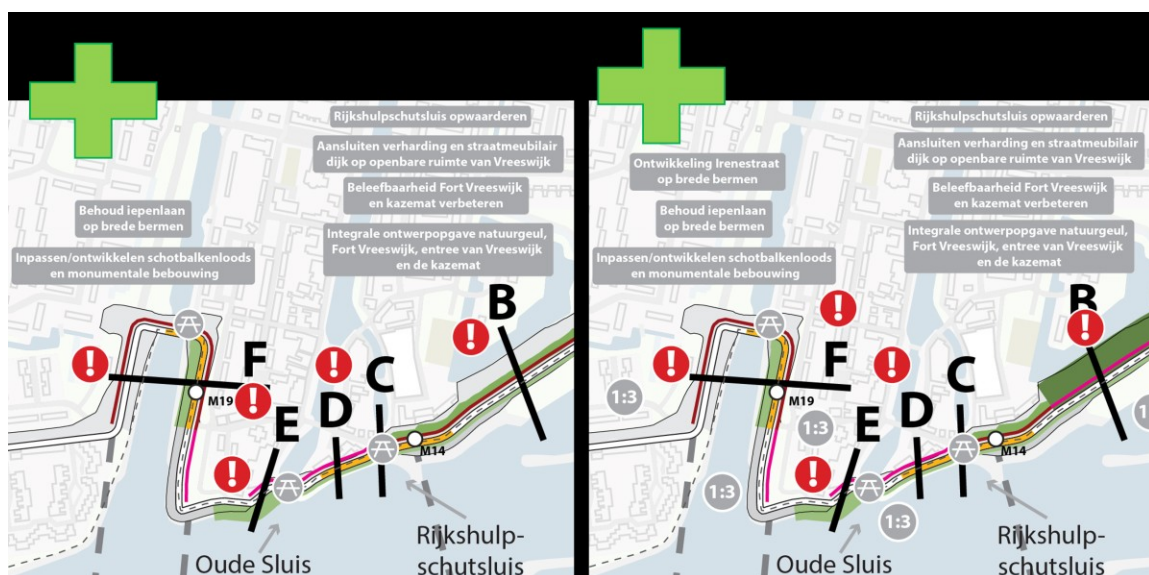
Figuur 7.4. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject fort Vreeswijk.

7.4.3 Centrum Vreeswijk (DP M14 tot M17)

Door de beperkte ruimte op dit deeltraject zijn beide kansrijke alternatieven vrijwel gelijk aan elkaar. We kiezen als voorkeursalternatief voor kansrijk alternatief 1, een innovatieve verticale maatregel. Op dit deeltraject zijn opgaven aan de orde voor piping, stabiliteit binnenwaarts, hoogte en bekleding aan zowel binnen- als buitenzijde van de dijk. In het historisch centrum van Vreeswijk ligt de dijk dicht tegen de bebouwing aan en zijn twee (niet meer als zodanig functionerende) sluizen onderdeel van de waterkering. Het verhogen van de kruin van de dijk kan worden gecombineerd met het versterken van de bekleding aan de buitenzijde van de dijk, wat positief is voor de beheerbaarheid. De opgave voor piping en stabiliteit binnenwaarts lossen we op met verticale maatregelen. De verticale maatregelen bieden de kans om de achterkantsituatie langs de rivier, met rommelige erfafscheidingen, een mooier aanzicht te geven en de openbare ruimte rond de sluizen een flinke kwaliteitsimpuls te geven. Dit geeft ook invulling aan een belangrijke ambitie voor Sterke Lekdijk, namelijk het watererfgoed meer beleefbaar maken.



Figuur 7.5. Doorsnedes van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject Centrum Vreeswijk.



Figuur 7.6. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject Centrum Vreeswijk.

7.4.4 Rijkshulpschutsluis en Oude Sluis in Centrum Vreeswijk (DP M14,5 en M16)

De oplossing voor deze de Oude Sluis en de Rijkshulpschutsluis wijken af van de standaard kansrijke alternatieven. Ondanks het verhogen van het waterpeil (opzetten) in de sluiskommen vormt opbarsten van de bodem van de sluis een risico bij hoge rivierwaterstanden. De veiligheid tegen piping is voor de buitenhoofden (constructies aan de rivierzijde, tegenwoordig zonder sluisdeuren) van beide sluizen op dit moment geborgd dankzij de beheermaatregelen om het waterpeil in de sluis te verhogen. We hebben ook gekeken naar een alternatief:

- Mét opzetten. Bij eerstgenoemde blijft de opzetmaatregel behouden en is de oplossing het vergroten van de 'kwelweglengte' over de binnensluishoofden (de afstand waarop water uit de rivier via de ondergrond weer aan de oppervlakte komt), in combinatie met het voldoende betrouwbaar maken van de opzetmaatregel.
- Zonder opzetten. Het alternatief 'zonder opzetten' is te realiseren door (ontlast) filters aan te brengen bij de mogelijke punten waar kwel aan het oppervlak komt, waarmee we uitspoeling van zand (en daarmee het ontstaan van piping) kunnen voorkomen.

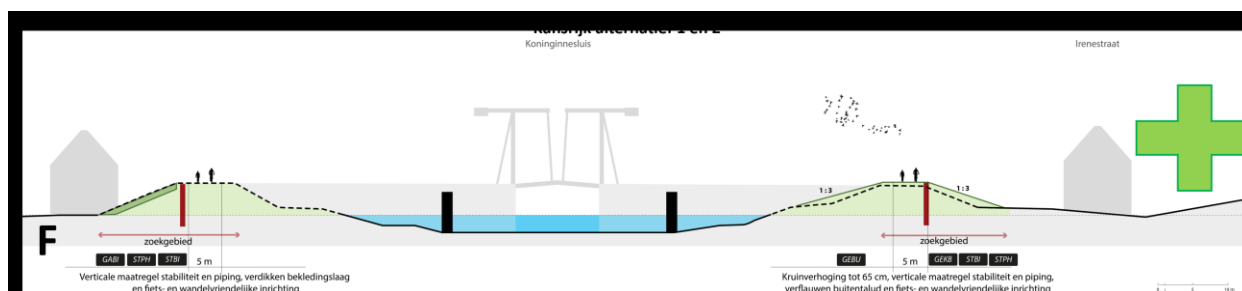
Onderstaande argumenten leiden tot onvoldoende betrouwbaarheid voor het voldoen aan de kans tegen piping bij het alternatief 'zonder opzetten':

- De werking van de drainerende functie van de filters is niet met voldoende zekerheid vast te stellen. Deze drainerende functie is essentieel om te voorkomen dat zich te veel waterdruk onder het filter kan opbouwen.
- De betrouwbaarheid van de filters op de lange termijn is onvoldoende, aangezien deze langzaam en ongemerkt kunnen dichtslibben.

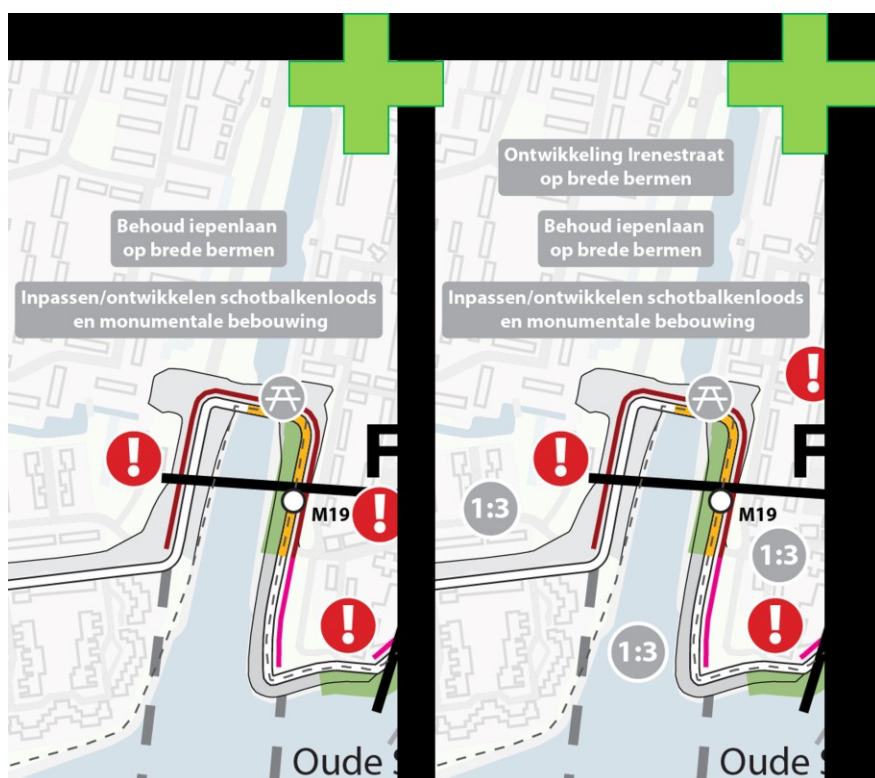
Daarom wordt gekozen voor een oplossing, waarbij de huidige praktijk van het opzetten van de sluiskommen gehandhaafd blijft. Echter, de betrouwbaarheid van het verhogen van het waterpeil is momenteel onvoldoende. Dat heeft enerzijds te maken met hoe zeker we er van kunnen zijn dat het opzetten van de sluiskommen altijd tijdig plaatsvindt. En anderzijds is de veiligheid tegen piping niet gegarandeerd voor de overige sluishoofden (de constructies in de sluis waar nu nog sluisdeuren in zitten), vanwege een gebrek aan informatie over de fundering en mogelijk daaronder toegepaste schermen om sterke grondwaterstroming (kwel) tegen te gaan. Om te voldoen aan de veiligheidsnorm moet de betrouwbaarheid van het opzetten van de sluiskommen worden verbeterd en moeten we de kans op piping bij deze hoofden verkleinen.

7.4.5 Koninginnensluis (DP M17 tot M22+50)

Door de beperkte ruimte op dit deeltraject zijn beide kansrijke alternatieven vrijwel gelijk aan elkaar. Verticale maatregelen worden in de twee alternatieven aan beide zijden van de Koninginnensluis voorzien. We kiezen voor kansrijk alternatief 1, een verticale oplossing om de stabiliteit te verbeteren en piping tegen te gaan. Er wordt onderzocht of een maatregel met grond ook mogelijk is, door sloop van naastgelegen woningen aan de Irenestraat te combineren met het verhogen van de berm. Dit zou betekenen dat een lichtere verticale pipingmaatregel voldoende is en zo tegelijkertijd de mogelijkheid wordt geboden om de openbare ruimte in het gebied een kwaliteitsimpuls te geven. Echter is de haalbaarheid van dit idee nog niet financieel onderzocht en vormt daarmee een risico. Aan de oostzijde van de Koninginnensluis is ruimte om de kruin te verhogen met grond. Daar wordt ook het buitentalud verbeterd, wat gelijk is in beide alternatieven. In de planuitwerking zal blijken of een nieuwe steenbekleding noodzakelijk is of dat verflauwen van het talud en het ingraven van een kleibuffer noodzakelijk is. Ter hoogte van dijkpaal M21 is een kleine ingreep ten behoeve van de grasbekleding binnenwaarts voorzien, namelijk het aanbrengen van een kleibuffer. Zowel de ingreep in de bekleding aan de oostzijde als aan de westzijde zijn voor beide alternatieven gelijk.



Figuur 7.7. Doorsnede van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject Koninginnensluis.



Figuur 7.8. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject Koninginnensluis.

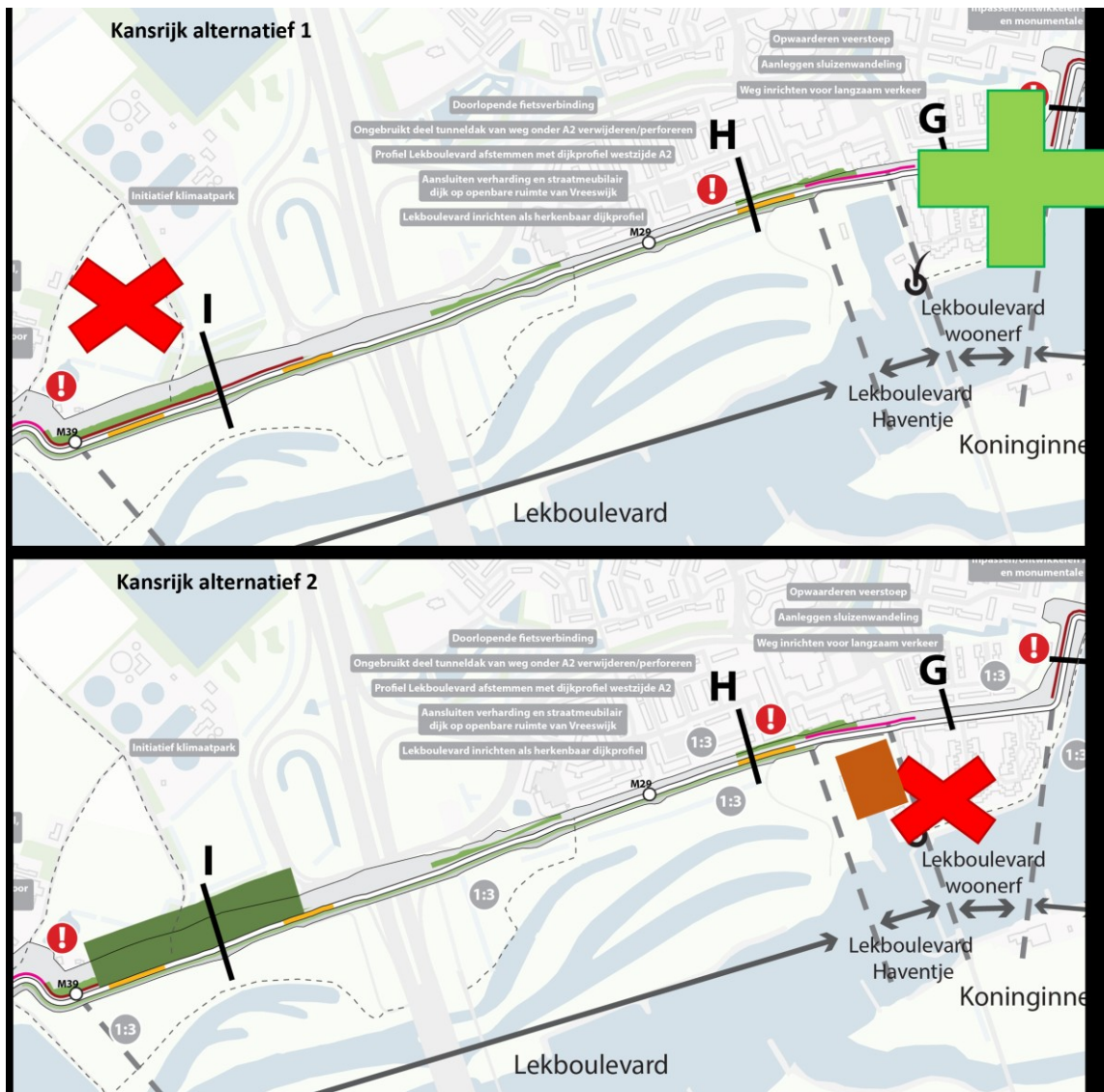
7.4.6 Lekboulevard (DP M22+50 tot DP M39)

Lekboulevard woonerf (DP M22+50 tot DP M24+50)

Dit deeltraject kent geen veiligheidsopgave en heeft derhalve ook geen kansrijke alternatieven.

Lekboulevard haventje (DP M24+50 tot DP M26+30)

Het voorkeursalternatief is hier kansrijk alternatief 1, een verticale maatregel tegen piping. Een oplossing tegen piping buiten de huidige dijk zelf is ook mogelijk, door het aanbrengen van een bentonietmat op de bodem van het haventje, zoals opgenomen in kansrijk alternatief 2. Deze oplossing is echter lastig beheerbaar en uitbreidbaar in de toekomst en wordt daardoor negatief beoordeeld. Bij aanpassing van het haventje en het slaan van nieuwe meerpalen dient de bentonietmat immers intact te blijven of hersteld te worden. Een verticale oplossing in de dijk zal naar verwachting minder veel minder last hebben van dergelijke versturende activiteiten in de toekomst.



Figuur 7.9. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject Lekboulevard.

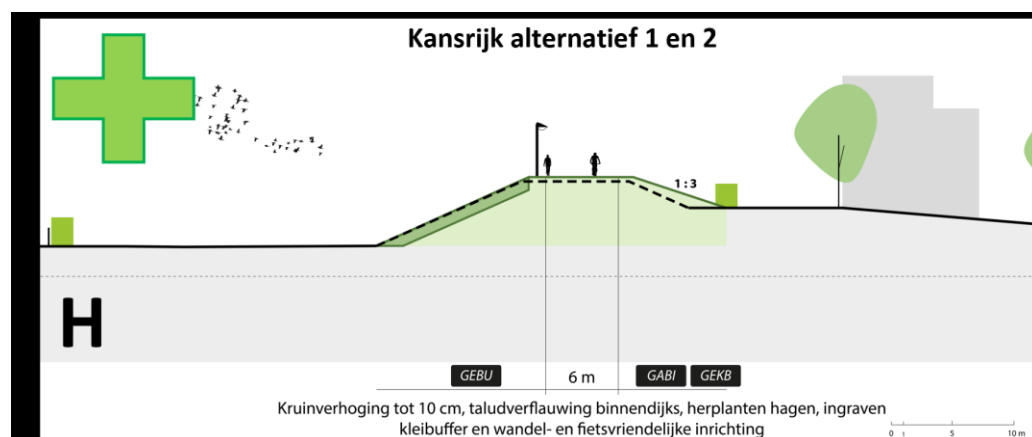
Lekboulevard (DP M26+30 tot DP M39)

Er wordt gekozen voor kansrijk alternatief 2, een oplossing (hoofdzakelijk) met grond. De Lekboulevard kent verschillende opgaven, verspreid over het deeltraject. De kansrijke alternatieven zijn qua kosten vrijwel gelijk. De argumenten op het vlak van beter beheerbaar en beter uitbreidbaar geven hier de doorslag. Aandachtspunt bij kansrijk alternatief 2 vormt de continuïteit van het profiel van de dijk. Door het toepassen van een eenduidige inrichting van het wegprofiel en dijktaalud willen we daaraan tegemoet komen.

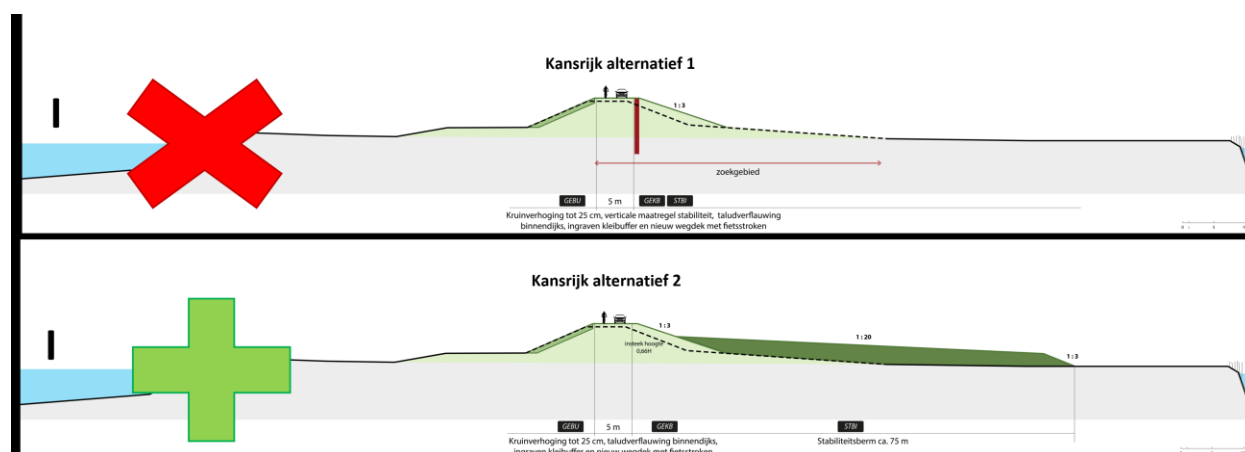
Vanaf het haventje tot aan de A2 wordt in beide alternatieven het buitentalud versterkt door het ingraven van een kleilaag en daardoor niet onderscheidend. Het binnentalud kan ondanks de nabijheid van de bebouwing worden verflauwd naar een 1:3 talud, wat positief is voor de beheerbaarheid. Over enkele stukken moet in beide alternatieven ook verhoging van de kruin plaatsvinden.

Ten westen van de A2 verschillen beide alternatieven. De stabiliteitsmaatregel aan het binnentalud kan hier goed met grond worden uitgevoerd (kansrijk alternatief 2). Dit is naar verwachting kosten-effectiever dan een verticale maatregel uit kansrijk alternatief 1. De verticale maatregel scoort slechter op het gebied

van duurzaamheid, doordat deze veel energie vraagt bij de aanleg. Een oplossing met grond scoort daarentegen positief, zeker als de oplossing kan worden gekoppeld aan het gebruik van gebiedseigen grond. Door het aanbrengen van een stabiliteitsberm neemt wel de continuïteit van het dijkprofiel aan weerszijden van de A2 af, maar dit is deels te compenseren door eenduidige inrichting van het wegprofiel en het talud. Door het toepassen van grond kunnen we het profiel van de dijk tegelijk naar 1:3 brengen, wat positief is voor het beheer.



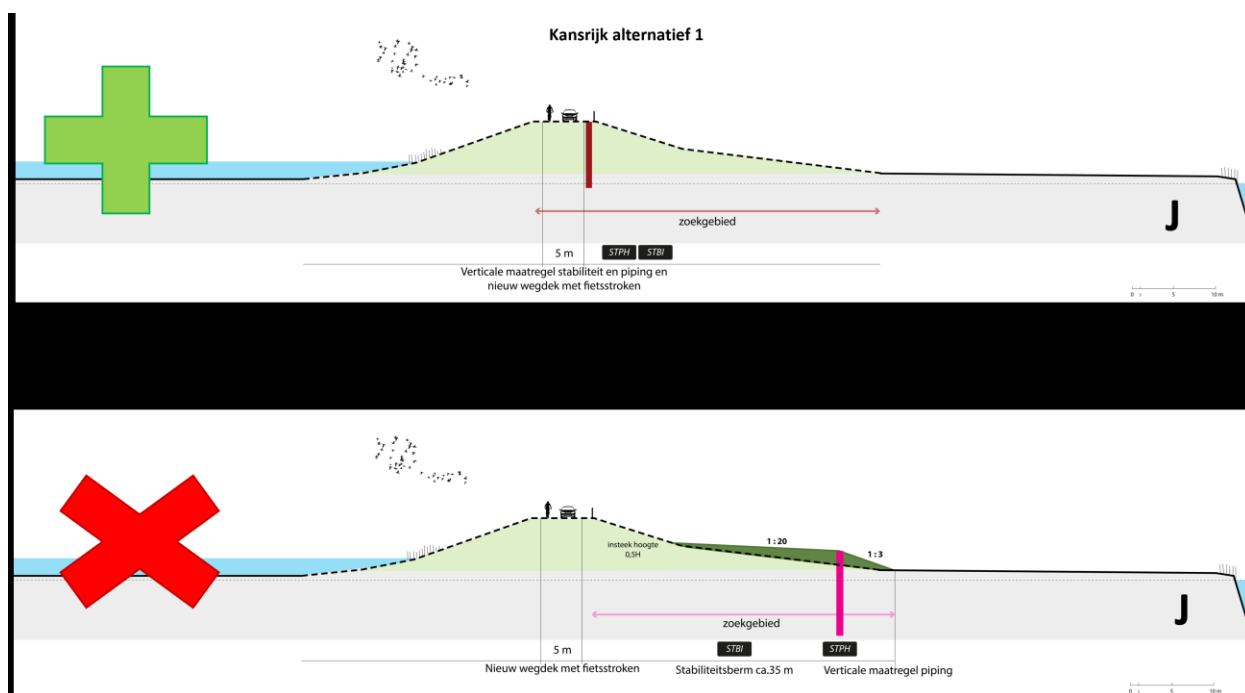
Figuur 7.10. Doorsnede van kansrijk alternatief 1 en 2 voor de Lekboulevard oostelijk van de A2.



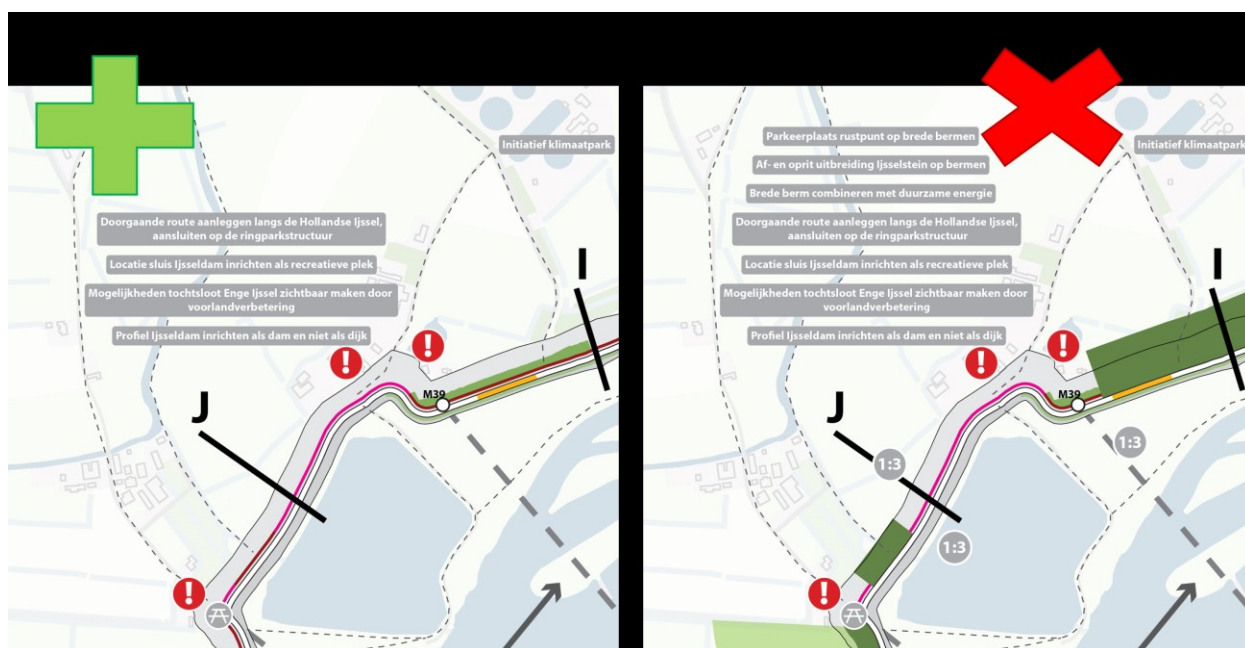
Figuur 7.11. Doorsnede van kansrijk alternatief 1 en 2 voor de Lekboulevard westelijk van de A2

7.4.7 IJsseldam (DP M39 tot DP 5)

Op dit deeltraject zien we als voorkeursalternatief het kansrijk alternatief 1, door middel van het toepassen van verticale maatregelen tegen piping en een beperkt stuk ten behoeve van de stabiliteit binnewaarts van de dijk. De dam heeft een zeer karakteristieke smalle vorm die vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit van grote waarde is. Een oplossing met grond zou hier het kenmerkende profiel van de dijk flink aantasten en is daarom negatief beoordeeld. De kosten voor beide kansrijke alternatieven met innovatieve maatregelen zijn ongeveer gelijk en daarmee geeft de argumentatie vanuit ruimtelijke kwaliteit de doorslag. Deze uitwerking volgt in de planuitwerking. Het creëren van een rustpunt en het vertellen van het verhaal van de dijk zijn eenvoudig in te passen meekoppelkansen op dit deeltraject.



Figuur 7.12. Doorsnedes van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject IJsseldam.

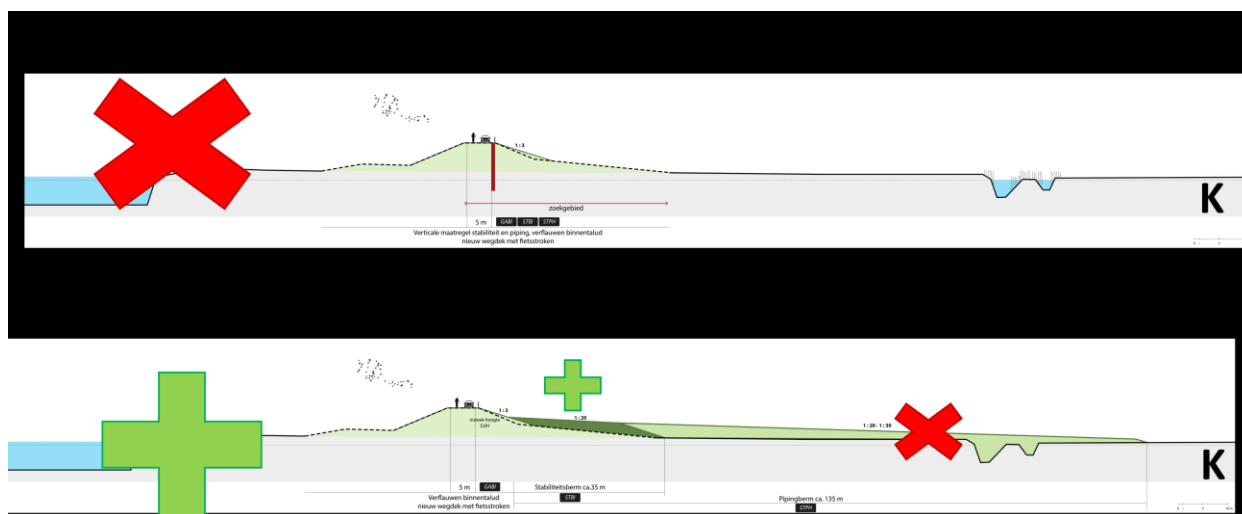


Figuur 7.13. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject IJsseldam.

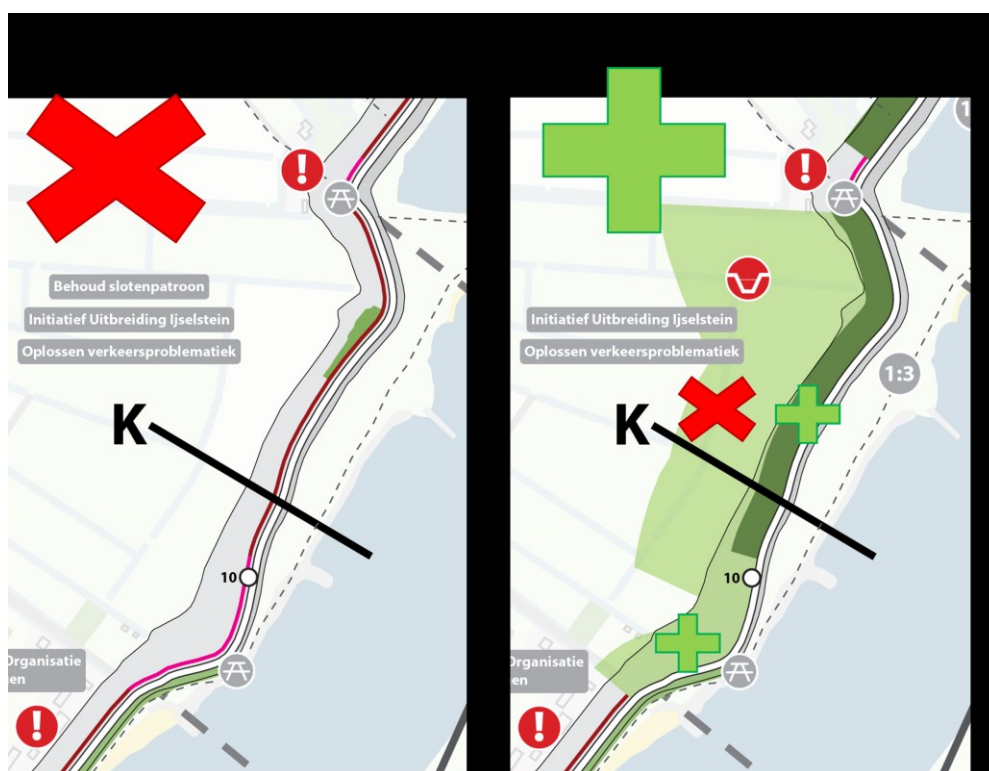
7.4.8 Lage Dijk – Radiolaan (DP 5 tot 12)

Voor dit deeltraject heeft een combinatie van kansrijk alternatief 1 en 2 de voorkeur, dat wil zeggen een oplossing met grond aangevuld met een lichtere verticale maatregel tegen piping. Over het gehele deeltraject tussen de IJsseldam tot aan het terrein van DPO ligt een grote piping opgave. Daarnaast is over een groot deel sprake van een stabiliteitsopgave binnenwaarts en daarnaast dient een klein stuk van het binnentalud te worden versterkt. Een grondoplossing voor macrostabiliteit heeft op dit deeltraject de voorkeur doordat hiervoor de ruimte beschikbaar is en relatief zware verticale maatregelen voor de stabiliteit niet noodzakelijk zijn en slecht scoren qua duurzaamheid. Daarnaast heeft een oplossing met grond

vanuit beheerdersperspectief de voorkeur. De pipingberm uit kansrijk alternatief 2 is echter veel duurder dan kansrijk alternatief 1, omdat pipingbermen relatief breed worden (meer dan 100m) en bestaande slootstructuren aantasten. Om deze reden heeft tegen piping een lichtere verticale maatregel de voorkeur. Deze afweging komt daarmee overeen met bijvoorbeeld het deeltraject van de Voorhavendijk.



Figuur 7.14. Doorsnedes van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject Lage Dijk – Radiolaan.



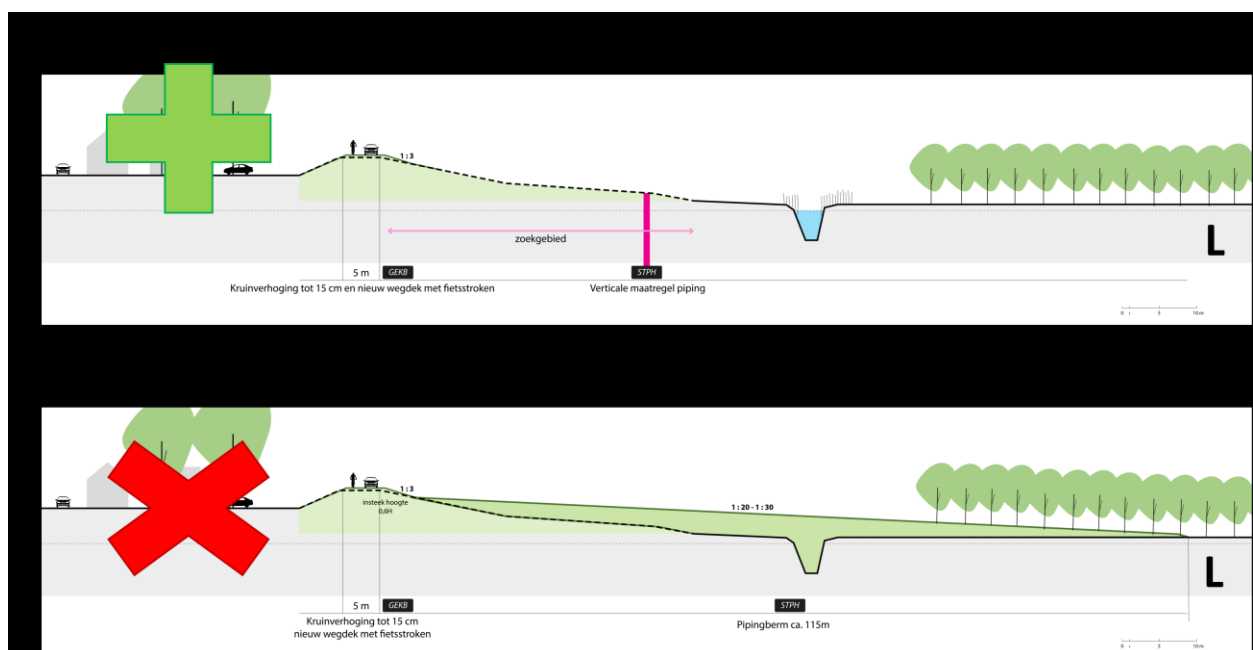
Figuur 7.15. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject Lage Dijk – Radiolaan.

7.4.9 DPO terrein en recreatiecluster (DP 12 tot 23)

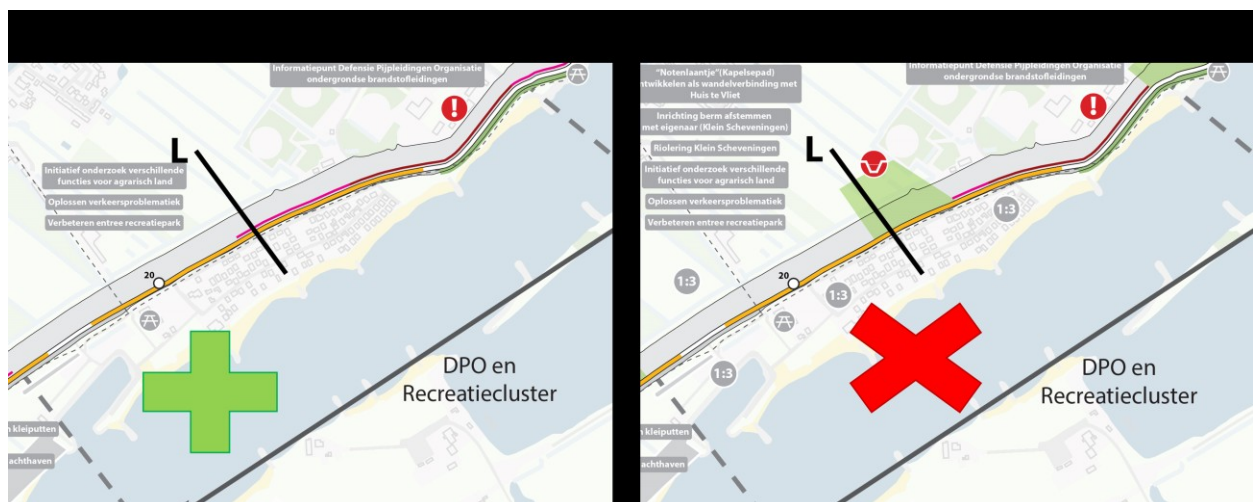
Bij dit deeltraject kiezen we als voorkeursalternatief kansrijk alternatief 1, een verticale oplossing. Bij het DPO-terrein is aan beide zijden van de dijk zeer beperkt ruimte beschikbaar voor maatregelen omdat de buitenzijde dicht tegen het recreatiecluster ligt en de binnenzijde direct grenst aan het terrein van de De-

fensie Pijpleiding Organisatie (DPO). De piping en stabiliteitsopgaven worden daarom volledig opgelost met verticale maatregelen. Dit is naar verwachting de meest kosteneffectieve maatregel. De keuze voor verticale maatregelen is daarnaast positief voor de ruimtelijke kwaliteit. De omgeving is al enigszins verrommeld en door de dijk hier als een strakke en klare lijn te behouden met een eenvoudige hoofdvorm wordt de omgeving niet nóg complexer gemaakt. In kansrijk alternatief 2 wordt naast het DPO terrein de verticale oplossing vervangen door een grondberm. Deze oplossing met grond zou de herkenbaarheid van de dijk juist verlagen.

Het deel van de dijk langs het recreatiecluster heeft enkel een beperkte hoogteopgave van hooguit enkele decimeters. Hierdoor zijn beide alternatieven aan elkaar gelijk en zijn in feite beide het voorkeursalternatief geworden. Taludverflauwing wordt alleen toegepast op de plekken waar een opgave is voor het versterken van het buiten- en binnentalud. Bij de uitwerking van de verticale maatregelen houden we rekening met verschillende kabels en leidingen en al bestaande damwanden in de grond.



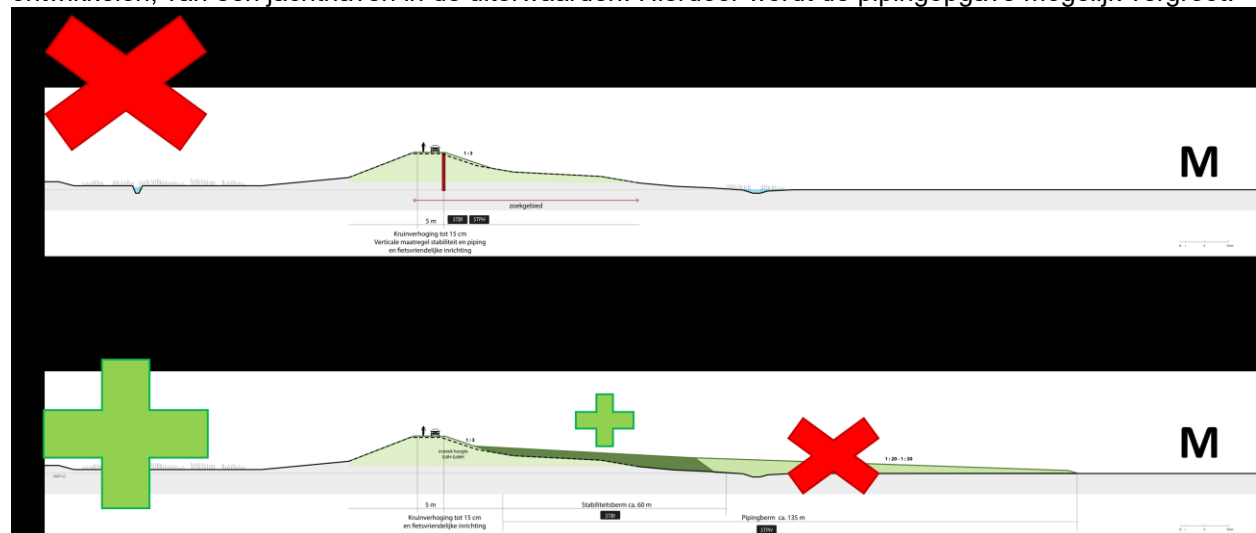
Figuur 7.16. Doorsnedes van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject DPO en recreatiecluster.



Figuur 7.17. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject DPO en recreatiecluster.

7.4.10 Recreatiecluster tot de Kniek (DP 23 – 44)

Op dit deeltraject wordt gekozen voor een combinatie van kansrijk alternatief 1 en 2, een stabiliteitsberm aan de binnenzijde van de dijk in combinatie met innovatieve verticale maatregelen tegen piping. In beide alternatieven zit een beperkte verhoging van de kruin van de dijk over een zeer beperkte lengte. De stabiliteitsbermen hebben de voorkeur omdat ze voldoen aan de algemene voorkeur voor maatregelen met grond, de maatregel goedkoper en duurzamer is dan een damwand) en de maatregel relatief weinig extra ruimtebeslag kost buiten het bestaande profiel van de dijk. Brede pipingbermen daarentegen zijn niet wenselijk vanwege de kosten en de grote impact op de ruimtelijke kwaliteit van zowel dijk als het omliggende landschap. Piping wordt daarom opgelost met innovatieve verticale maatregelen. Op deze manier blijven de verkavelingspatronen aan beide zijden van de dijk behouden en blijft de relatie tussen binnendijs en buitendijks (oudhoevig) land intact. De kleiputten in het buitendijkse gebied blijven behouden. Terugbrengen of verder ontwikkelen van de kleiputten kan het probleem van piping vergroten en daar dient rekening mee te worden gehouden bij de uitwerking van de maatregelen. Gedurende de planuitwerking dient rekening te worden met het plan van een ondernemer voor het vergroten, dan wel nieuw ontwikkelen, van een jachthaven in de uiterwaarden. Hierdoor wordt de pipingopgave mogelijk vergroot.



Figuur 7.18. Doorsnedes van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject recreatiecluster tot de Kniek.

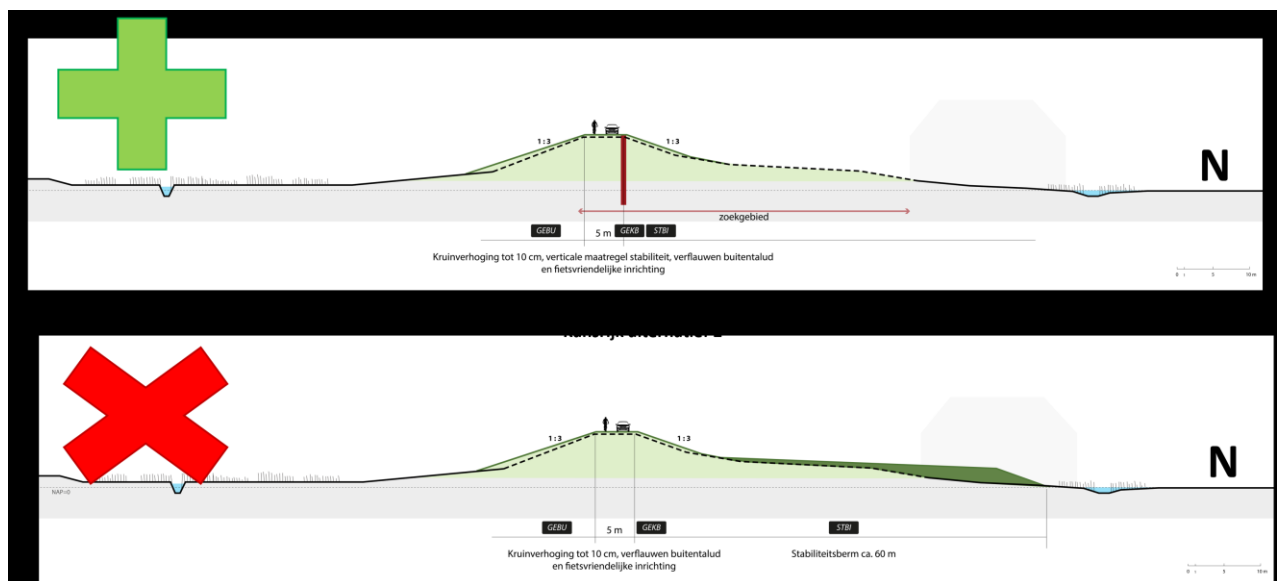


Figuur 7.19. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2.

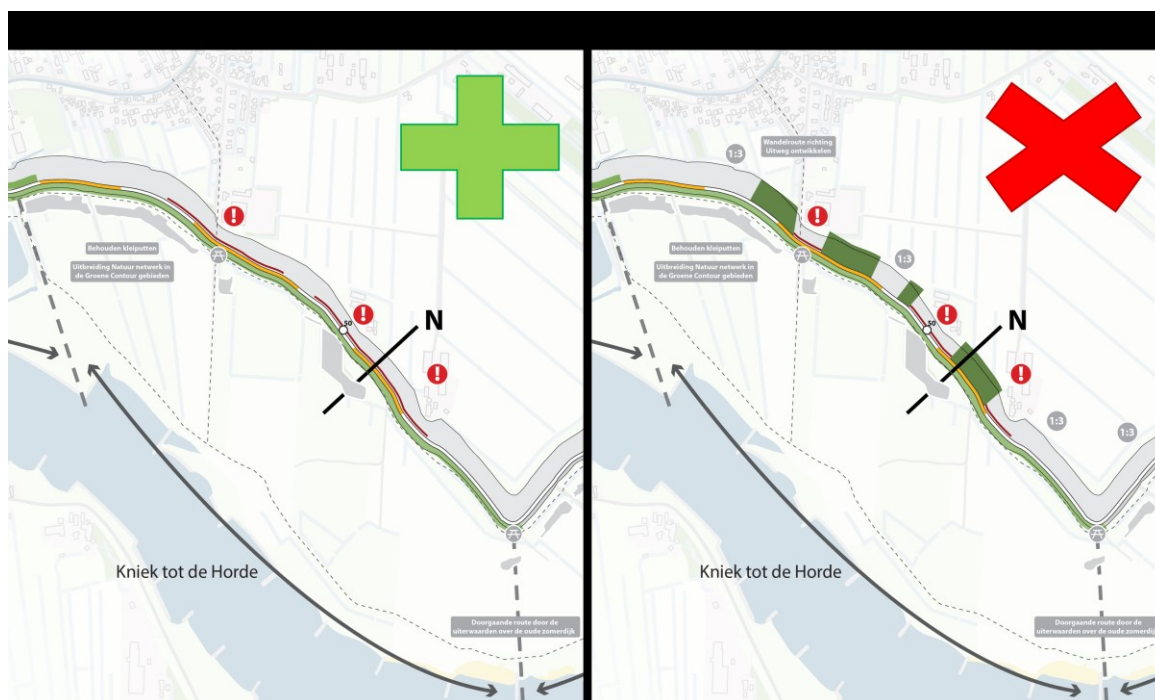
7.4.11 De Kniek tot De Horde (DP 44 tot 59)

Het voorkeursalternatief voor dit deeltraject is kansrijk alternatief 1, verticale maatregelen voor het vergroten van de stabiliteit van de dijk binnenwaarts en maatregelen voor het verhogen van de dijk. Voor het gehele deeltraject wordt het buitentalud versterkt door deze te verflauwen met een nieuwe kleilaag. Dit is in beide alternatieven gelijk. Op een kort stuk wordt in beide alternatieven het binnentalud versterkt en verflauwd met een nieuwe kleilaag.

Voor de delen waar bebouwing dicht tegen de dijk aan ligt is aan de binnenzijde maatwerk met verticale maatregelen noodzakelijk, omdat de ruimte voor oplossingen met grond ontbreekt. Een keuze voor stabiliteitsbermen, zoals in kansrijk alternatief 2 is uitgewerkt, zou een versnipperd beeld opleveren, met korte stukken met een verticale maatregel die worden afgewisseld met stabiliteitsbermen. Deze maatregelen moeten ook deels met elkaar overlappen om effect te sorteren. We gaan daarom voor een homogene oplossing en een eenduidig ruimtelijk beeld, door verticale maatregelen te kiezen voor het gehele traject. Dit is naar verwachting ook beter uitvoerbaar en beheerbaar. De verticale maatregel scoort echter wel minder goed op het aspect duurzaamheid. In de planuitwerking gaan we nog onderzoeken of de stabiliteitsberm zodanig kan worden vormgegeven dat er goede overgangen ontstaan bij de maatwerklocaties en toch een goede ruimtelijke oplossing gevonden kan worden. Dan kan alsnog worden gekozen voor een steunberm in plaats van een verticale maatregel. Daarnaast kan gedurende de planuitwerking voor het stuk tussen dijkpalen 54 en 55,5 (westkant van de dijkopgang naar Uitweg) worden onderzocht of een steunberm, aansluitend op de bestaande steunberm, voldoende is in plaats van een verticale maatregel.



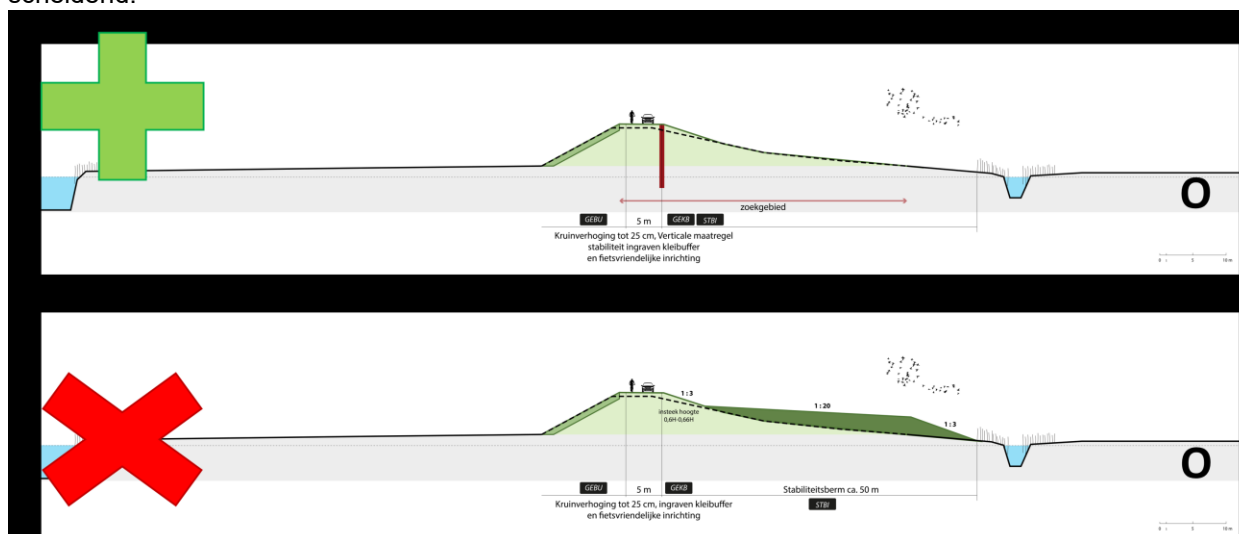
Figuur 7.20. Doorsnedes van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject De Kniek tot De Horde.



Figuur 7.21. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject De Kniek tot De Horde.

7.4.12 De Horde (DP 59 tot 69+50)

Voor dit deeltraject is gekozen voor kansrijk alternatief 1 als voorkeursalternatief, dat wil zeggen een verbetering van de dijk door middel van verticale maatregelen, ophoging van de kruin van de dijk en een versterking van het buitentalud. Bij het binnendijkse wiel is maatwerk nodig, omdat daar weinig ruimte aanwezig is tussen dijk en wiel. Dit betekent dat hier een verticale maatregel nodig is. Om een eenduidig dijkprofiel te behouden heeft het de voorkeur om ook een verticale maatregel toe te passen voor het andere deel waar de stabiliteit binnenwaarts dient te worden verbeterd. De ruimtelijke kwaliteit heeft hier de doorslag gegeven in de keuze tussen beide kansrijke alternatieven. Vanaf dijkpaal 67 sluiten we aan op de verticale maatregelen in het aangrenzende deeltraject van 'De Drie Wielen'. Het ingraven van een kleibuffer ter versterking van het buitentalud is in beide alternatieven opgenomen en daarom niet onderscheidend.



Figuur 7.22. Doorsnedes van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject De Horde.



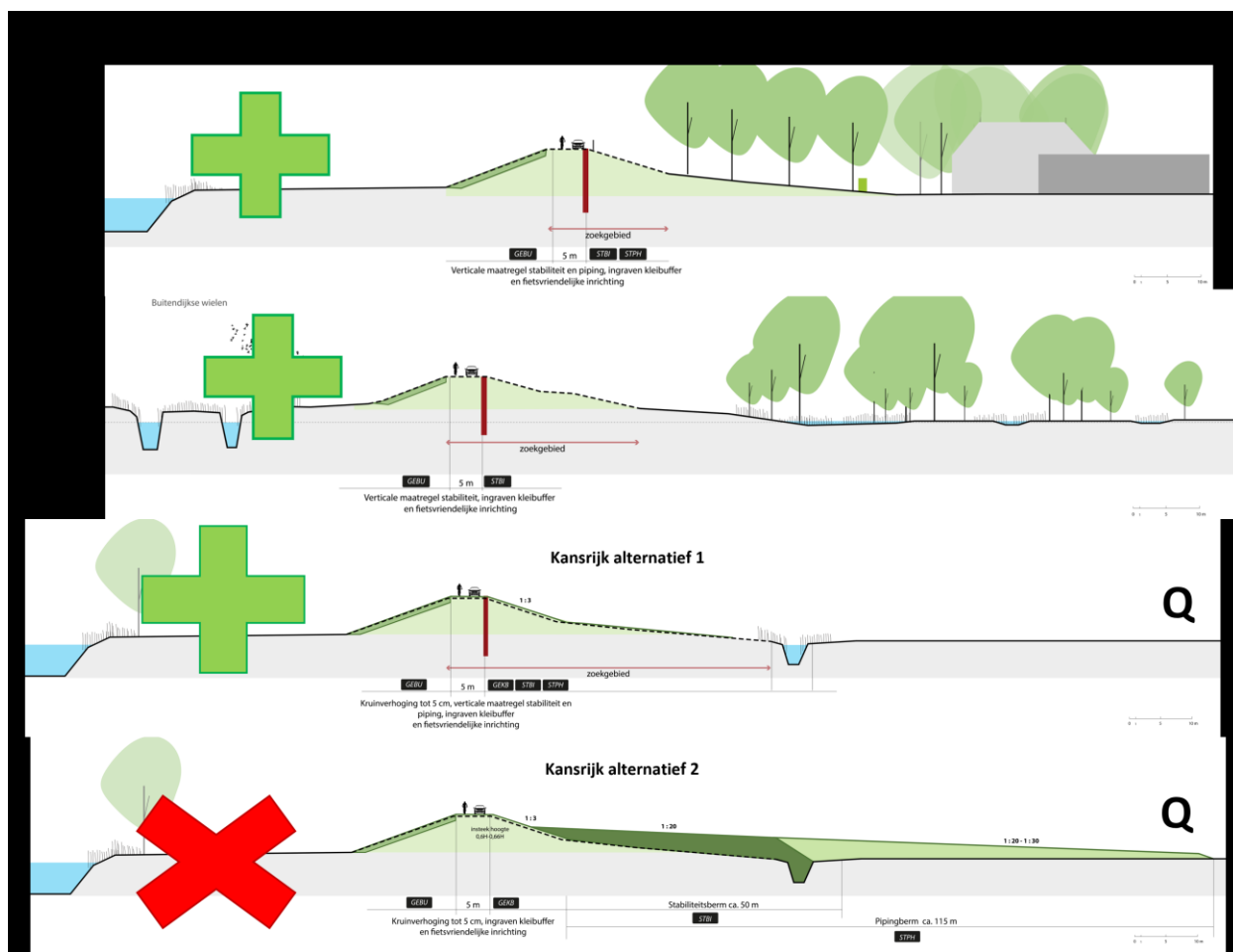
Figuur 7.23. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject De Horde.

7.4.13 De Driel Wielen (DP 69+50 tot 86)

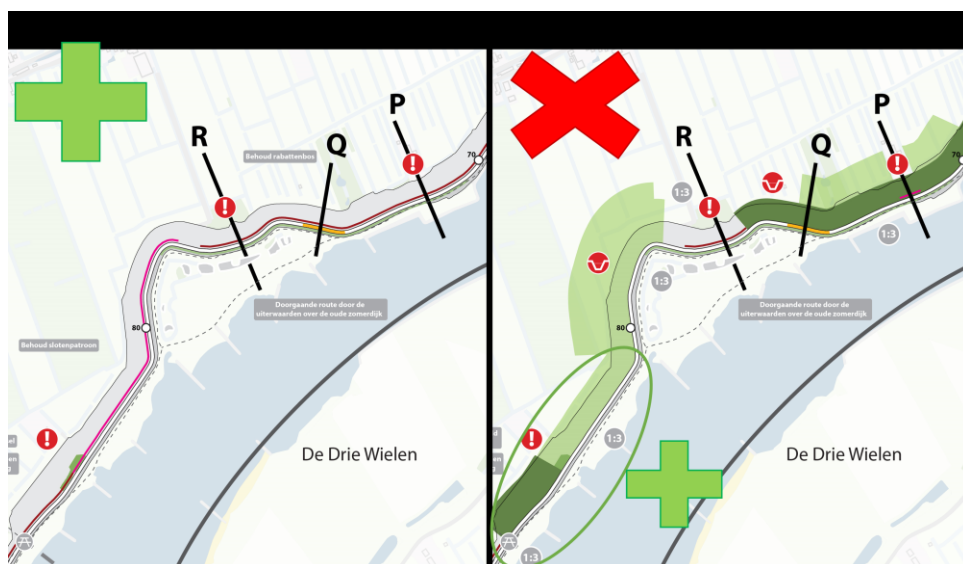
Bij dit deeltraject is er afwisselend sprake van een opgave voor stabiliteit en/of piping. Er is gekozen voor een combinatie van kansrijk alternatief 1 en 2. Kansrijk alternatief 1 is gekozen voor het stuk tussen dijkpalen 69+50 en 81. Pipingbermen hebben hier vanwege hun breedte een te grote impact op het landschap. Denk hierbij aan de cultuurhistorische slotenstructuur grenzend aan de dijk. Een steunberm voor stabiliteit in combinatie met een verticale maatregel voor piping zou wel mogelijk zijn, maar bij de woning langs de dijk en het rabattenbosje is hiervoor geen ruimte. Het doortrekken van de verticale maatregelen voor macrostabiliteit en piping geeft een rustiger landschappelijk beeld en heeft daarom de voorkeur.

Tussen dijkpaal 81 en dijkpaal 86 (aan de rand van het dorp Jaarsveld) kan de benodigde pipingberm grotendeels worden gerealiseerd door de bestaande berm op te hogen. Hetzelfde geldt voor de steunberm ten behoeve van macrostabiliteit. Op dit deel van de dijk is geen maatwerk vereist en blijft het beeld daarmee eenduidig. Vanuit beheerbaarheid en kostenooqpunt heeft het de voorkeur om voor dit stuk van de dijk te kiezen voor kansrijk alternatief 2, een oplossing met grond. De kosten voor de beide kansrijke alternatieven liggen hier dicht bij elkaar, waardoor de genoemde argumenten de doorslag hebben gegeven voor het voorkeursalternatief.

Het buitentalud gaan we versterken door het ingraven van een dikkere kleilaag. Dit is in beide alternatieven gelijk. Een doorgaande wandelroute door de uiterwaarden (over de oude zomerdijk) is in beide kansrijke alternatieven mogelijk. In de planuitwerkingsfase wordt dit nader onderzocht op haalbaarheid (draagvlak eigenaren, effecten natuur en afspraken ten aanzien van beheer en toezicht). Wandelen door uitwaard richting Jaarsveld wordt als niet kansrijk gezien.



Figuur 7.24. Doorsnedes van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject De Drie Wielen.



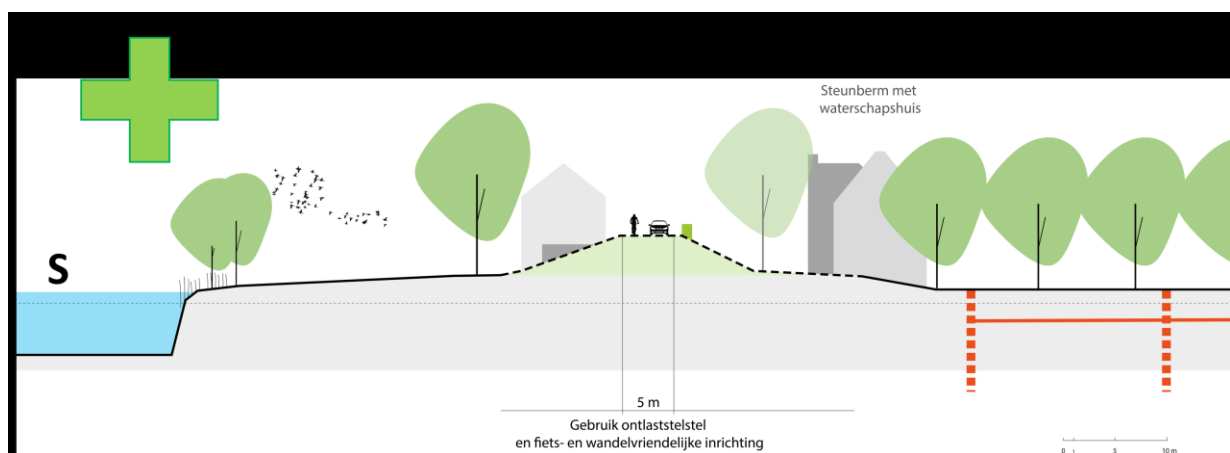
Figuur 7.25. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject De Drie Wielen.

7.4.14 Jaarsveld (DP 86 tot 89)

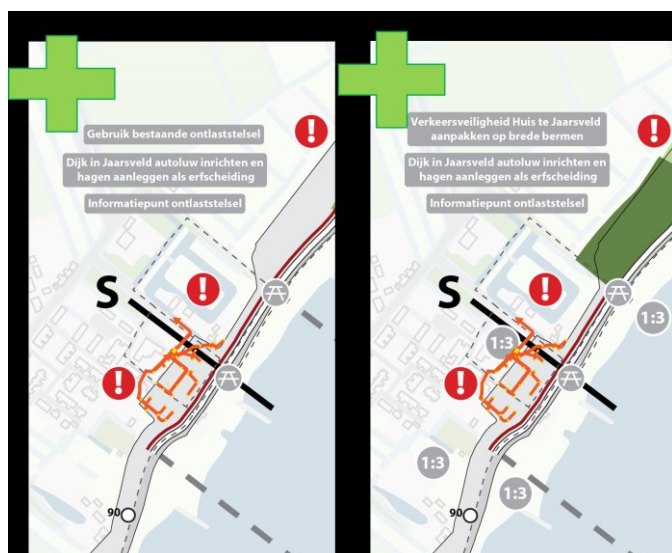
Door de beperkte ruimte op dit deeltraject in Jaarsveld zijn beide kansrijke alternatieven gelijk aan elkaar. Dit deeltraject kent een opgave voor piping en stabiliteit binnenwaarts. Doordat gebouwen vlak langs en zelfs op de dijk staan is geen ruimte aanwezig voor maatregelen met grond. Het huidige ontlaststelsel dat

in de bodem aanwezig is, werkt voldoende om de opgave voor piping op te lossen. De opgave voor macrostabiliteit wordt door het ontlaststelsel wel verkleind, maar niet volledig weggenomen. Gezien de beperkte ruimte ligt een verticale maatregel hier voor de hand.

Jaarsveld vormt een sleutelplek, omdat sprake is van belangrijk watererfgoed in de vorm van het meer dan een eeuw oude dijkhuis (voormalige zetel van het waterschap) en twee peilhuisjes aan de buitenzijde van de dijk. Ook het ontlaststelsel vormt een soort watererfgoed (aangelegd bij de dijkversterking in de jaren negentig van de vorige eeuw). Dit zou dus een mooie plek zijn voor het inrichten van een rustplek met informatie over al het watererfgoed. De gemeente Lopik wil op de dijk bij Jaarsveld graag verbeteringen doorvoeren op het gebied van verkeersveiligheid. Door het aanpassen van drempels en de opritten van de dijk kan dit worden verwezenlijkt. De dijk in Jaarsveld sluit aan op het eerste deeltraject van het dijkversterkingsproject Salmsteke, waar voor zowel piping, macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts als ook de bekleding wordt aangepakt. Dit wordt met grond gedaan en het pipingprobleem wordt opgelost door een verticale maatregel.



Figuur 7.26. Doorsneden van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject Jaarsveld.



Figuur 7.27. Kaarten van kansrijk alternatief 1 en 2 van deeltraject Jaarsveld.

Deel C – Doorkijk naar vervolg

8 Opmaat naar de planuitwerking

8.1 Inleiding

Het voorkeursalternatief is het eindresultaat van de verkenningfase en daarmee ook het vertrekpunt voor de volgende fase: de planuitwerking. Op hoofdlijnen gaan we in de planuitwerking aan de slag met het aanscherpen van de veiligheidsopgaven, het detailleren van de versterkingsmaatregelen en het verder uitwerken van innovatieve oplossingen. In de loop van de planuitwerking zorgen we verder voor een aanscherping van de raming. Meekoppelkansen worden samen met de gebiedspartners verder concreet gemaakt en we zorgen voor een adequate invulling van het synergiekrediet. Dit is extra geld van het waterschap om ambities waar te maken. Verder doorlopen we in de planuitwerking de benodigde procedures (qua besluitvorming en vergunningverlening) en starten we met de grondverwerving waar dit nodig is. We houden onverminderd aandacht voor participatie en samenwerking. De planuitwerking duurt circa twee en half jaar, van begin 2023 tot medio 2025. Daarna start de realisatie, die naar verwachting tot en met 2028 zal duren. In de volgende paragrafen wordt nader toegelicht hoe we van de verkenningfase naar de planuitwerking zullen gaan.

8.2 Splitsing deeltraject Jaarsveld-Vreeswijk

In juni 2022 is besloten om het deeltraject Jaarsveld-Vreeswijk te splitsen in het deel 'Jaarsveld-Klaphek' (JAK), gelegen in de gemeenten Lopik en IJsselstein, en het deel dat ligt in de gemeente Nieuwegein. JAK zal vanaf de planuitwerking een zelfstandig deelproject zijn en het deel in Nieuwegein wordt ondergebracht bij het dijkversterkingsproject Irenesluizen – Culemborgs Veer (ICU). Bij dit laatste project blijkt sprake van een kleinere versterkingsopgave dan verwacht, waardoor daar capaciteit beschikbaar is.

De reden voor de knip in Jaarsveld-Vreeswijk is het tot stand brengen van een evenwichtige verdeling van de werkzaamheden en werklust tussen de drie aannemers die de dijkversterking uit gaan voeren. Deze zijn al in een vroeg stadium gecontracteerd door het programma Sterke Lekdijk, waardoor ze vanaf de planuitwerking meewerken in de detaillering van het plan en de toepassing van innovatieve oplossingen bij de dijkversterking. Dat is ook de reden dat ze binnen het programma Sterke Lekdijk innovatiepartners worden genoemd.

De splitsing, die dus ligt op de gemeentegrens tussen Nieuwegein en IJsselstein, zorgt niet alleen voor een evenwichtige verdeling van de werkzaamheden en werklust tussen de innovatiepartners maar zorgt ook dat het aantal betrokken partijen bij (vergunnings)procedures voor de nieuw ontstane deeltrajecten zo klein mogelijk is. Een scheiding op de gemeentegrens is de meest logische keuze.

De splitsing van Jaarsveld-Vreeswijk geldt formeel pas vanaf de planuitwerkingsfase. Bij de vaststelling van het voorkeursalternatief houden we hier nog geen rekening mee. De planuitwerking voor Jaarsveld-Klaphek start in januari 2023, die van het deel Nieuwegein formeel waarschijnlijk medio 2023. Werkzaamheden en samenwerking met het gebied blijven wel doorlopen.

8.3 Uitwerking voorkeursalternatief en toepassing innovaties

Gedurende de planuitwerking gaan we de veiligheidsopgave nog verder aanscherpen door middel van probabilistische berekeningen aan de opgave macrostabiliteit. Uit de resultaten van dit rekenwerk kan blijken dat voor sommige deeltrajecten de opgave in het kader van macrostabiliteit lager ligt dan eerder bepaald. Dit kan invloed hebben op de afmetingen van de verbetermaatregelen, maar zal naar verwach-

ting niet leiden tot wezenlijk andere oplossingen. de planuitwerking gaan we ook verder met onderzoek en rekenwerk om de pipingopgave bij de Oude Sluis nog beter in beeld te brengen.

Bij aanvang van de planuitwerking starten we met de onderzoeken die nodig zijn voor de detaillering van de maatregelen en de vergunningverlening. Denk bijvoorbeeld aan (veld)onderzoek op het gebied van bodem, grondwater, ecologie en archeologie. Mogelijk stellen we in de planuitwerking een rasterplan op, waarin is aangegeven hoe we op en naast de dijk om willen gaan met afrasteringen.

De noodzaak en haalbaarheid van de geformuleerde maatregelen wordt in de planuitwerking nader beschouwd aan de hand van het afweegkader en eventueel extra milieueffectonderzoek. Dit gebeurt in nauwe samenspraak met de beheerorganisatie van het waterschap, mede op grond van het door hen in 2022 opgestelde Groot Onderhouds Programma. We zorgen, in afstemming met het Hoogwaterbeschermingsprogramma, dat de maatregelen sober en doelmatig blijven en passen binnen de beschikbare financiering.

De technische maatregelen die in de verkenningfase zijn ingetekend op de kaarten zijn gedimensioneerd op basis van technische berekeningen. De situatie in de praktijk kan er net wat anders uitzien en daar zullen we de maatregelen op aan gaan passen. Een belangrijke vervolgstap is verder het ruimtelijk onderzoek: hoe kunnen de verschillende technische maatregelen aaneengesloten worden tot één ruimtelijk beeld. Daarbij verdienen ook de aansluitingen en overgangen tussen maatregelen de aandacht, zeker bij de maatwerkoplossingen, zodat de dijk zo veel mogelijk een 'vloeiende lijn' behoudt of krijgt.

In de planuitwerking sluit ook een innovatiepartner aan bij het project met wie we samen gaan bekijken welke innovatieve maatregelen we daadwerkelijk kunnen toepassen bij de dijkversterking. Innovaties kunnen helpen om goedkoper, sneller, ruimtelijk beter inpasbaar en/of duurzamer de dijk te versterken. Voor het programma Sterke Lekdijk is in 2021 een 'innovatiescan' uitgevoerd om te bekijken welke innovatieve maatregelen voor de dijkversterking in praktijk toegepast kunnen worden. Uit deze scan kwamen vooral (gecombineerde) oplossingen voor problemen met piping en macrostabiliteit binnenwaarts. Zoals de ook in dit voorkeursalternatief genoemde Grofzand Barrière, Prolock Filterscherm en soilmix wand. Daarna is een proces ingezet van verder ontwikkelen van de innovaties, opschalen en leren van elkaar. De definitieve keuze voor toe te passen innovaties vindt voor Jaarsveld-Vreeswijk, net als bij de andere projecten, plaats tijdens de planuitwerking.

Voor de dijkversterking binnen het voorkeursalternatief is een raming opgesteld conform de werkwijze van SSK (Standaard Systematiek voor Kostenraming). Omdat veel zaken nog niet concreet zijn uitgewerkt kent de kostenraming nu een onzekerheid van rond de 30%. In de planuitwerking gaan we deze raming aanscherpen, op basis van de in meer detail uitgewerkte maatregelen. Ook de ramingen van de meekoppelkansen, opgesteld door de betrokken gebiedspartners en de beheerorganisatie van het waterschap, zullen worden aangescherpt.

8.4 Ruimtelijke kwaliteit, duurzaamheid, meekoppelkansen en invulling synergiekrediet

Zowel behoud en ontwikkeling van ruimtelijke kwaliteit en het streven naar duurzaamheid staan bij het programma Sterke Lekdijk en het project Jaarsveld-Vreeswijk hoog in het vaandel. Ook in de planuitwerking volgen we de doelstellingen van het HWBP (o.a. Programmatische aanpak Duurzaamheid en Ruimtelijke Kwaliteit, maart 2020), doelstellingen van het algemeen bestuur van het waterschap (o.a. Visie Duurzaamheid, maart 2020) en het programma Sterke Lekdijk (o.a. Ambitiedocument, Ruimtelijk Kwaliteitskader en Beeldkwaliteitsplan). In de planuitwerking zullen we ook gevolg geven aan de adviezen die

zijn gegeven door het onafhankelijke Omgevings Kwaliteits Team en de eveneens onafhankelijke commissie voor de milieueffectrapportage.

Bij de dijkversterking tussen Jaarsveld en Vreeswijk zal in het kader van ruimtelijke kwaliteit de aandacht vooral uitgaan naar de weginrichting en recreatieve rustpunten, natuur op en langs de dijk (met name in het landelijk gebied) en cultuurhistorie langs de hele dijk. Ook zal aandacht worden gegeven aan de vormgeving van de overgangen tussen de deeltrajecten waar is gekozen voor verticale maatregelen en daar waar is gekozen voor het (deels) versterken met grond. Qua duurzaamheid wordt het streven naar emissieloos uitvoeren zo veel mogelijk ingevuld. Daarnaast bekijken we of werken met een gesloten grondbalans (in samenwerking met de andere projecten van Sterke Lekdijk) mogelijk is. De maatregelen met grond worden namelijk nog duurzamer als transportafstanden worden verkleind.



Figuur 8.1. Foto van historisch Vreeswijk aan de Lek, waar druk scheepvaartverkeer is. Midden op de foto staat de Oude Sluis, links is de invaart richting de Koninginnensluis te zien.

Tijdens de planuitwerking zullen we met de betrokken gebiedspartners en de beheerorganisatie van het waterschap verder gaan met het uitwerken van de meekoppelkansen, die integraal onderdeel zijn van het voorkeursalternatief. Het betreft de weginrichting, natuur in de uiterwaarden, watererfgoed in Vreeswijk, wandelroutes in de uiterwaarden, cultuurhistorie langs de dijk, ecologie van de dijk en beheerbaarheid. We maken daarbij ook de meekoppelkansen concreet die we in verkenningsfase slechts globaal hebben beschreven omdat deze geen ruimtebeslag nodig hebben en in principe niet zo kostbaar zijn. Het daadwerkelijk uitvoeren van meekoppelkansen in de realisatiefase is met name afhankelijk van voldoende concrete uitwerking, beschikbaar budget, verleende vergunningen en draagvlak.

In de planuitwerking zal de uitwerking plaatsvinden van maatregelen die vanuit het synergiekrediet gefinancierd worden. Dit krediet is door het algemeen bestuur van het waterschap in 2019 toegekend aan het project Sterke Lekdijk. Met name om ambities van het waterschap waar te maken op het gebied van natuur en cultuurhistorie. Vanuit dit synergiekrediet is ook budget beschikbaar, maar dan in mindere ma-

te, voor recreatie en beleving en het mogelijk maken van meekoppelkansen van derden als die invulling geven aan ambities van het waterschap zelf.



Figuur 8.2. Foto kijkend over de Lekdijk vanaf het recreatiecluster richting de Kniek.

8.5 Procedures, vergunningen en grondverwerving

In de planuitwerking werken we qua ontwerp toe naar het detailniveau dat nodig is voor een Projectbesluit en voor de afronding van de procedure voor milieu-effectrapportage. Omwille van transparantie en participatie zijn we de procedure m.e.r. al gestart in de verkenningsfase van Jaarsveld-Vreeswijk door het MER (Milieu-Effect Rapport) - deel 1 over het voorkeursalternatief op te stellen en tussentijds te laten toetsen door de commissie m.e.r. In de planuitwerking stellen we het Project MER op, waarbij we ook rekening houden met het voorlopig toetsingsadvies uit de verkenningsfase.

Het concept Projectbesluit en het concept Project MER wordt door de Provincie Utrecht, als bevoegd gezag, ter inzage gelegd. Tevens legt de Provincie Utrecht het milieueffectrapport ter formele toetsing voor aan de commissie m.e.r., die desgewenst ook zienswijzen op het MER mee kan nemen in de behandeling. Mede op grond van zienswijzen op de concepten en het advies van de commissie m.e.r. neemt de provincie een besluit over de vaststelling van Projectbesluit en MER. Bij het waterschap stelt het dagelijks bestuur het (concept) Projectbesluit goed voordat dit aan de provincie wordt voorgelegd.

Tijdens de planuitwerking zullen we diverse vergunningsprocedures doorlopen. Uit een vergunningsscan is gebleken dat dit een behoorlijk aantal kan zijn. De belangrijkste is de omgevingsvergunning (aan te vragen bij de gemeente). Deze vergunning is nodig wanneer men werkzaamheden wil gaan voeren die mogelijke hinder veroorzaken voor mens en milieu. Verder kunnen ontheffingen nodig blijken, bijvoorbeeld bij mogelijke verstoring van bijzondere landschappelijke kenmerken of natuurwaarden. Formele meldingen kunnen aan de orde zijn in geval van bodemverontreiniging / bodemsanering. Zogenaamde uitvoeringsvergunningen en aannemersvergunningen zijn afhankelijk van de werkwijze van de aannemer en zullen aan het eind van de planuitwerking of aan het begin van de realisatiefase worden aangevraagd.

Zodra in de planuitwerking het ruimtebeslag door de maatregelen voldoende concreet is, starten we de gesprekken voor verwerving van grond. Daarbij volgen we de door het waterschap vastgestelde aanpak (zie de [website](#) van Sterke Lekdijk voor uitgebreide en actuele informatie). Uitgangspunt is dat het waterschap zowel grond nodig heeft voor het uitvoeren van versterkingsmaatregelen als voor het adequate beheer van de dijk daarna. Verder is tijdens de uitvoering tijdelijk grond nodig voor werkterreinen, werkstroken en depots.

8.6 Participatie en samenwerking

Ook in de planuitwerking zal samenwerking met de omgeving centraal staan. Op belangrijke momenten worden bewoners en andere belanghebbenden geïnformeerd en gevraagd om hun belangen en wensen kenbaar te maken. De planuitwerking gebruiken we ook om een definitief overzicht te maken van alle wensen en of deze met het ontwerp zijn gehonoreerd. Het meenemen van de benoemde wensen wordt afgewogen volgens de spelregels 'Werkwijze en kader koppelkansen Sterke Lekdijk'. Wanneer wensen niet zijn gehonoreerd zullen we dat op adequate wijze toelichten aan betrokkenen. Met de gebiedspartners werken we op efficiënte en effectieve wijze door aan het realiseren van de meekoppelkansen waarvoor we goed mogelijkheden zien. In een samenwerkingsovereenkomst leggen we de definitieve afspraken vast over de meekoppelkansen die we daadwerkelijk uit gaan voeren.

In de planuitwerking nemen we alle betrokkenen ook weer goed mee in het proces. Door middel van heldere informatie op de website, nieuwsbrieven, gebiedsbijeenkomsten en individuele gesprekken met direct betrokkenen.



Figuur 8.3. Luchtfoto van de ondergelopen uiterwaarden bij De Horde, kijkend richting het westen.

9 Verklarende woordenlijst

Term	Verklaring
Afweegkader	het kader van criteria waarop een ontwerp wordt beoordeeld. Ook wel beoordelingskader genoemd.
Bandbreedte	de fysieke ruimte (hoogte, breedte en diepte) waarbinnen oplossingen worden gezocht
Beslisboom Piping	een beslisboom die wordt gebruikt om te bepalen of een pipingopgave leidt tot maatregelen. Er is nog veel ontwikkeling in de beschouwing van dit faalmechanisme. De beslisboom helpt in het maken van veilige keuze zonder dat overbodige maatregelen worden getroffen. Het gebruik wordt ondersteund door het Hoogwaterbeschermingsprogramma en het Expertisenetwerk Water (ENW).
Deklaag	bodemlagen met een geringe waterdoorlatendheid.
Dijkvak	een gedeelte van de dijk, beschouwd in de lengterichting, waarbinnen de eigenschappen met betrekking tot sterkte en belasting min of meer gelijk zijn. Binnen dit traject noemen we dit deeltraject
Dijkzate	afstand van binnenteen tot buitenteen van de dijk.
Drainage	het afvoeren van water uit de dijk naar sloten d.m.v. buizen.
Erosie	beschadiging door stroming of golven
Faalmechanismen	verschillende redenen waardoor een dijk zou kunnen bezwijken.
Faalpad	de keten van gebeurtenissen die plaatsvindt alvorens een dijk bezwijkt op een bepaald faalmechanisme.
Grofzand barrière	fijn zand in een dijk wordt vervangen door een sleuf met grof zand, waardoor voorkomen kan worden dat een dijk bezwijkt aan piping.
Grondoplossingen	maatregel om de dijk te versterken door grond aan te brengen en zo een steunberm aan te leggen of andere oplossing met grond.
Hydraulische belastingen	belastingen door water door verschillende waterstanden, de periode dat de waterstand hoog is, alsook richting van de stroming.
Kleibuffer	kleilaag in de dijk die weerstand biedt tegen erosie door golven.
Klei-inkassing	kleilaag onder de grond buitendijks die de zogenaamde kwelweglengte vergroot, waardoor piping wordt tegengegaan.
Kwelscherm	wand onder de grond die ervoor zorgt dat de af te leggen weg van het grondwater (kwelweg) langer wordt
Kwelweglengte	kwelweglengte is een van de bepalende parameters bij het mechanisme piping en geeft de lengte van de weg die het kwelwater af moet leggen tus-

	sen het in- en uittredepunt.
Macrostabiliteit	macro-instabiliteit (vaak simpelweg stabiliteit genoemd) is een faalmechanisme dat de stabiliteit van een dijk of dam ernstig kan bedreigen. Als gevolg van een hoge (of juist lage) waterstand voor de waterkering, in combinatie met andere belastingen, neemt de sterkte van de grond en de dijk af. Als de sterkte, ofwel de schuifweerstand van de grond, onvoldoende is kunnen grote delen van het grondlichaam afschuiven. Dit kan zowel binnenwaarts als buitenwaarts gebeuren.
Milieu Kosten Indicator (MKI)	dit is een schaduwprijs, die de kosten weergeeft om de negatieve impact op het milieu van een product, te herstellen. Deze kosten zijn gebaseerd op een levenscyclusanalyse.
Opbarsten	opbarsten van de deklaag door waterdruk bij hoge waterstanden
Optimalisatie	analyse die kan leiden tot een aangescherpt oordeel. Het doel is om de opgave zo klein mogelijk te maken zodat minder maatregelen nodig zijn.
Oudhoevig land	ontgonnen land dat buitendijks is komen te liggen, en waarin de oorspronkelijke verkaveling van voor de bedijking zichtbaar is.
Overslagdebiet	hoeveelheid water per tijdseenheid die over de waterkering slaat bij hoog water en hoge golven.
Piping	het proces waarbij kwelwater met dusdanig hoge stroomsnelheden in preferente stroombanen onder een dijk doorstroomt, dat het zand rond deze stroombanen wordt afgevoerd en er geleidelijk een steeds groter wordend buisvormig kanaal ("pipe") ontstaat. Wanneer deze pipe doorgroeit tot onder de dijk, kan de dijk verzakken.
Prioritair project	projecten die door het Rijk of de provincies zijn aangemerkt als projecten van nationaal of provinciaal maatschappelijk belang zijn prioritaire projecten. Deze prioritaire projecten hebben bij uitzondering meer ruimte voor stikstofdepositie binnen een bepaalde ontwikkelingsruimte per provincie. Voor de bepaling van de benodigde hoeveelheid ontwikkelingsruimte is rekening gehouden met de specifieke projectkenmerken van een project.
Probabilistisch	een methode waarin berekeningen op basis van statistiek plaatsvinden (de kans op het – tegelijkertijd - optreden van diverse verschijnselen). Het resultaat is een faalkans per jaar.
Prolock:	prolock is een kunststof damwand of filterscherm ondersteund door houten palen.
Respons/responsfactor	factor die weergeeft in welke mate de grondwaterstand aan de binnenzijde van de dijk meestijgt met de buitenwaterstand.
Ruimtelijke uitgangspunten	ruimte is schaars in Nederland. In ruimtelijke plannen leggen de overheden daarom vast hoe we de ruimte willen verdelen en gebruiken.
Schematiseringsfactor	deze factor zegt iets over de onzekerheid in de schematisatie. Deze factor kan naar mate er meer gegevens (over bodemopbouw, stijghoogte etc.) beschikbaar zijn kleiner worden. Hierdoor wordt de stabiliteitsfactor waaraan wordt getoetst ook minder streng omdat minder onzekerheidsmarge rondom die eis benodigd is.
SSK-systematiek	de Standaardssystematiek voor Kostenramingen (SSK) is een systematiek voor het maken van kostenramingen in de bouw en biedt een handreiking voor kostenmanagement.

Sleutelplek:	dit zijn plekken langs de dijk waar de dijkversterking samenvalt met een clustering van opgaven en wensen vanuit de omgeving. De dijkversterking kan hier potentieel worden gecombineerd met deze meekoppelkansen.
Stabiliteit bekleding:	de bekleding kan als gevolg van een te groot drukverschil over de bekleding opdrukken, afschuiven of een combinatie van beide mechanismen vertonen. Ook kan zand uitspoelen als gevolg van een buitenwaarts gerichte gradiënt veroorzaakt door uittredend water.
Stijghoogte	de stijghoogte is het potentieel peil van het wateroppervlak van grondwater, gemeten vanaf een bepaald niveau.
Taludverflauwing	door het talud van de dijk te verflauwen wordt uitspoeling van materiaal voorkomen en de microstabiliteit verbeterd.
Overslag	door golven overslaand rivierwater over de dijk heen.
Verticaal zanddicht geotextiel (VZG)	dit verticaal aangebrachte geotextiel laat wel water door, maar geen zand. Door het geotextiel te plaatsen op de plek waar piping ontstaat – op de overgang tussen de kleilaag en de zandlaag – wordt voorkomen dat het water zand meevoert.
Voorland	gedeelte van de uiterwaard of ander buitendijks gebied dat wordt gebruikt in de analyse van bepaalde manieren van falen van een dijk.
Waterontspanner	de waterontspanningsbron is gebaseerd op dezelfde techniek als een drinkwaterbron van de drinkwaterbedrijven. Het grote verschil is dat er niet met een pomp aan wordt gezogen maar dat de waterontspanningsbron het teveel aan wateroverdruk onder en achter de dijk af laat vloeien. Dit voorkomt dat de grond achter de dijk gaat opdrijven en de dijk bezwijkt.
Zandmeevoerende wel	een wel waar ook zand meespoelt. Dit zorgt voor ondermijning van de dijk (faalmechanisme piping).
Prioritair project	projecten die door het Rijk of de provincies zijn aangemerkt als projecten van nationaal of provinciaal maatschappelijk belang zijn prioritaire projecten. Deze prioritaire projecten hebben bij uitzondering meer ruimte voor stikstofdepositie binnen een bepaalde ontwikkelingsruimte per provincie. Voor de bepaling van de benodigde hoeveelheid ontwikkelingsruimte is rekening gehouden met de specifieke projectkenmerken van een project.
Probabilistisch	een methode waarin berekeningen op basis van statistiek plaatsvinden (de kans op het – tegelijkertijd - optreden van diverse verschijnselen). Het resultaat is een faalkans per jaar.