Concept voorkeursalternatief



Meanderende Maas

Ravenstein - Lith

Concept ten behoeve van bestuurlijke consultatie - 15 oktober 2019

Aangeboden door	Ingenieursteam Meanderende Maas
Aangeboden aan	Projectteam Meanderende Maas
Opdrachtgever	Waterschap Aa en Maas

Document	Concept Voorkeursalternatief
Status	Concept ten behoeve van bestuurlijke consultatie
Datum	15 oktober 2019
Referentie	109227-216/19-016.636
Projectcode	109227/1260643
Auteur(s)	ir. S. Hoogewerf, M. Leemkuil MSc
Gecontroleerd door	ir. J. Bouman
Goedgekeurd door	B.A.J. Meeuwissen MSc
Paraaf	

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.
© Witteveen+Bos, Land-id, Tauw

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

Inhoud

Proloog 7

1 Inleiding 9
1.1 Aanleiding 9
1.2 Doel van de verkenning 10
1.3 Projectgebied 11
1.4 Plaats van deze rapportage 11

2 Route tot aan het samenstellen van het voorkeursalternatief 13
2.1 De opdracht 13
2.2 Breed en zorgvuldig proces 14
2.3 Criteria voor de beoordeling 17
2.3.1 Doelbereik 15
2.3.2 Haalbaarheid 17
2.3.3 Milieueffecten 18
2.4 Bouwen aan het voorkeursalternatief 18
2.4.1 De dijk voldoet aan de eisen en is dus veilig 18
2.4.2 Rivierverruiming 20
2.4.3 Duurzaamheid via grondstromen 21
2.4.4 Gebiedsontwikkeling 21

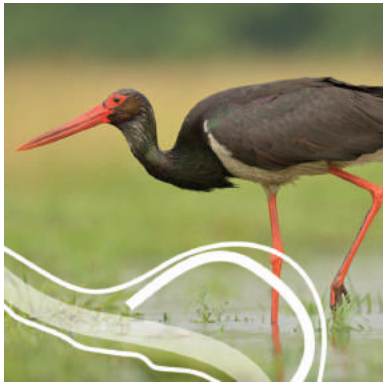
3 Sturende principes 25
3.1 Verkregen inzichten 25
3.2 De kwaliteitsimpuls in de uiterwaarden levert grond voor de dijk 28
3.3 Een veilige dijk en sparen van woningen en bomen gaan hand in hand 28
3.4 Synergie tussen onderhoud van de dijk en fietsen en wandelen op de dijk 29
3.5 Pipingberm of constructie 29
3.6 Winterbedmaatregelen leiden tot substantiële waterstandsdaling en een aantrekkelijk gebied 29
3.7 Verenigen van natuurambities en waterstandsdaling in het winterbed 30
3.8 Elke herstelde meander van de oude Maasloop heeft kwaliteit 30
3.9 De economische kracht van Meanderende Maas 31
3.10 Een plan, realistisch in tijd en geld 31
3.11 Een veilige en goed ingepaste dijk 33
3.11.1 Hiërarchie 33
3.11.2 Bomen op de dijk 35
3.11.3 Pipingberm 37
3.11.4 Verkeer op de dijk 39
3.11.5 Afwegingen en conclusies per dijksectie 39
3.12 Winterbedmaatregelen 44
3.12.1 Uitgangspunten 44
3.12.2 Analyse 44
3.12.3 Conclusies voor het voorkeursalternatief 48
3.13 Balans tussen natuurdoel en waterstandsdaling 49
3.13.1 Uitgangspunten 49
3.13.2 Analyse 50
3.13.3 Conclusie en principes voor het voorkeursalternatief 50










B+B
ONT-MOETEN
MEANDERENDE MAAS




3.14 Zomerbedmaatregelen 51
3.14.1 Uitgangspunten 51
3.14.2 Analyse 51
3.14.3 Conclusie en principes voor voorkeursalternatief 55
3.15 Maasbrede samenspel 55
3.16 Gebiedsmaatregelen 56
3.16.1 Toegang Burgemeester Delenkanaal 56
3.16.2 Gezicht Megen aan de Maas 57
3.16.3 Kade Ravenstein 58
3.16.4 Bakenbomen 58
3.16.5 Routestructuren, entrees en cultuurhistorie 59

4 Het voorkeursalternatief 61
4.1 Wat zit er in het voorkeursalternatief 61
4.1.1 Veilige en herkenbare dijken 61
4.1.2 Winterbedmaatregelen 67
4.1.3 Invulling van natuur- en waterkwaliteitsdoelen 68
4.1.4 Routestructuren, entrees en cultuurhistorie 69
4.1.5 Gezichten aan de Maas 70
4.1.6 Herstel bakenbomen 71
4.1.7 Toegang Burgemeester Delenkanaal 71
4.1.8 Duurzaamheid 71
4.2 De dijk 74
4.2.1 Dijkverbetering 74
4.2.2 Grondbehoefte voor de dijk 75
4.3 Rivierverruimende maatregelen 76
4.3.1 Uitgangspunten 76
4.3.2 Demen-Dieden en oeverzone Diedensche Uiterdijk 77
4.3.3 Diedensche Uiterdijk 79
4.3.4 De Waarden 81
4.3.5 Lelyzone De Waarden – Ossekamp 83
4.3.6 Doorsteek Appeltern - Geul Maasbommel 83
4.4 Gebiedsmaatregelen 86
4.4.1 Toegang Burgemeester Delenkanaal 86
4.4.2 Kade bij Ravenstein 86
4.4.3 Gezicht van Megen aan de Maas 86
4.4.4 Herstel bakenbomen 87
4.4.5 Routestructuren, entrees en cultuurhistorie 87
4.4.6 Duurzaamheid 88

5 Zorgvuldige besluitvorming 91
5.1 Besluit over een maakbaar, haalbaar en gedragen voorkeursalternatief 91
5.2 Kracht van samenwerking, nu en in het vervolg 92
5.3 De maatregelen in het voorkeursalternatief 92
5.4 Kansen en ambities voor lange termijn 97

Projectpartners

Waterschap Aa en Maas

Waterschap Rivierenland

Provincie Noord-Brabant

provincie Gelderland

Gemeente Oss

Gemeente Wijchen

Gemeente West Maas en Waal

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Natuurmonumenten

Proloog

Voor u ligt het rapport van het concept voorkeursalternatief, zoals dat ter consultatie wordt voorgelegd aan de bestuurders van alle tien de betrokken partners; waterschap Aa en Maas, waterschap Rivierenland, provincie Noord-Brabant, provincie Gelderland, gemeente Oss, gemeente West Maas en Waal, gemeente Wychen, Natuurmonumenten, Rijkswaterstaat en ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. De consultatie geldt in elk geval voor de dagelijkse besturen en bij enkele partners ook de algemene besturen. Voor beide doelgroepen is dit rapport opgesteld.

Het is voor de hand liggend dat het informatieniveau van deze bestuurslagen zal verschillen. Mede doordat sommige bestuursorganen het afgelopen half jaar zijn geïnstalleerd. Om dit verschil in informatieniveau goed te bedienen, kent dit rapport een gelaagde opbouw.

De lezer die direct kennis wil nemen van het concept voorkeursalternatief verwijzen we naar hoofdstuk 4, Het voorkeursalternatief. Daarin is beschreven wat in het voorkeursalternatief zit; het pakket aan samenhangende maatregelen voor de dijk, de rivier en het gebied.

Bij het doornemen van het gehele rapport zult u zien dat het bestaat uit ‘blauwe’ en ‘witte’ pagina’s. Door de blauwe pagina’s te lezen, krijgt u een volledig beeld van het doorlopen planproces en de gemaakte keuzes. U kunt dit zien als de rode draad die zelfstandig leesbaar is. De witte pagina’s zijn de verdiepende onderdelen van het desbetreffende hoofdstuk, voor wie meer wil weten over bijvoorbeeld de dijk of een deelgebied in de uiterwaarden.

Om u mee te nemen in het gehele planproces starten we in hoofdstuk 1 met de aanleiding van het project Meanderende Maas. De dijk moet versterk worden en het is de verwachting dat dit goed te combineren is met rivierverruimende maatregelen in de uiterwaarden en het benutten van kansen voor het gebied. In hoofdstuk 2 wordt op hoofdlijnen het planproces beschreven. Een planproces dat in 2016 is gestart, waarbij vanaf begin 2018 met bewoners en ondernemers uit het gebied stapsgewijs is toegewerkt naar het voorliggende voorkeursalternatief. Hierin nemen we u ook mee in de doelen die nagestreefd zijn en de criteria die gebruikt zijn om tot een besluit te komen. In dit planproces zijn inzichten ontstaan door te tekenen, te rekenen en goede gesprekken te voeren. Deze inzichten zijn geaggregeerd tot enkele sturende principes die doorslaggevend zijn voor het voorliggende voorkeursalternatief. Deze sturende principes zijn in hoofdstuk 3 beschreven. Zoals al benoemd, is het voorkeursalternatief in hoofdstuk 4 beschreven en verbeeld. Het rapport eindigt in hoofdstuk 5 met een korte beschouwing op de samenhang van het totaal, zowel in de inhoud van de maatregelen als de samenwerking tussen de partners.

Die samenhang is de kracht van het project. In dit geval maakt het dat alle partners gezamenlijk verder komen dan alleen en dat het ook nog sneller gaat. De stuurgroep herkent in het voorliggende voorkeursalternatief de ambities en doelen die ten grondslag liggen aan de start van het project Meanderende Maas.


ANIMAR
MAERSK
MAERSK
APL
MAERSK SEALAND

1 Inleiding

Komende decennia is er de opgave om de dijken langs de Maas te versterken. Deze veiligheidsopgave is de aanleiding om voor de gehele Bedijkte Maas ambities te formuleren, plannen uit te werken en te realiseren. De kansen voor combinaties tussen de veiligheidsopgave en de gebiedsontwikkeling maken dat de Maas de ruggengraat van ontwikkelingen is geworden. Deze kansen zijn aanleiding voor de MIRT Verkenning Ravenstein - Lith.

1.1 Aanleiding

In het Hoogwaterbeschermingsprogramma is het dijktraject Ravenstein-Lith opgenomen als één van de top 14 meest urgente dijktrajecten om te versterken. Concrete aanleiding voor het project Meanderende Maas is dat de dijk aan Brabantse zijde van dit riviertraject op hoogte, maar ook op andere faalmechanismen, niet voldoet aan de nieuwe veiligheidsnormen die vanaf 1 januari 2017 gelden. De Maasdijken aan de Gelderse zijde van dit traject behoren niet tot de urgente dijktrajecten en versterking is niet voor 2030 aan de orde.

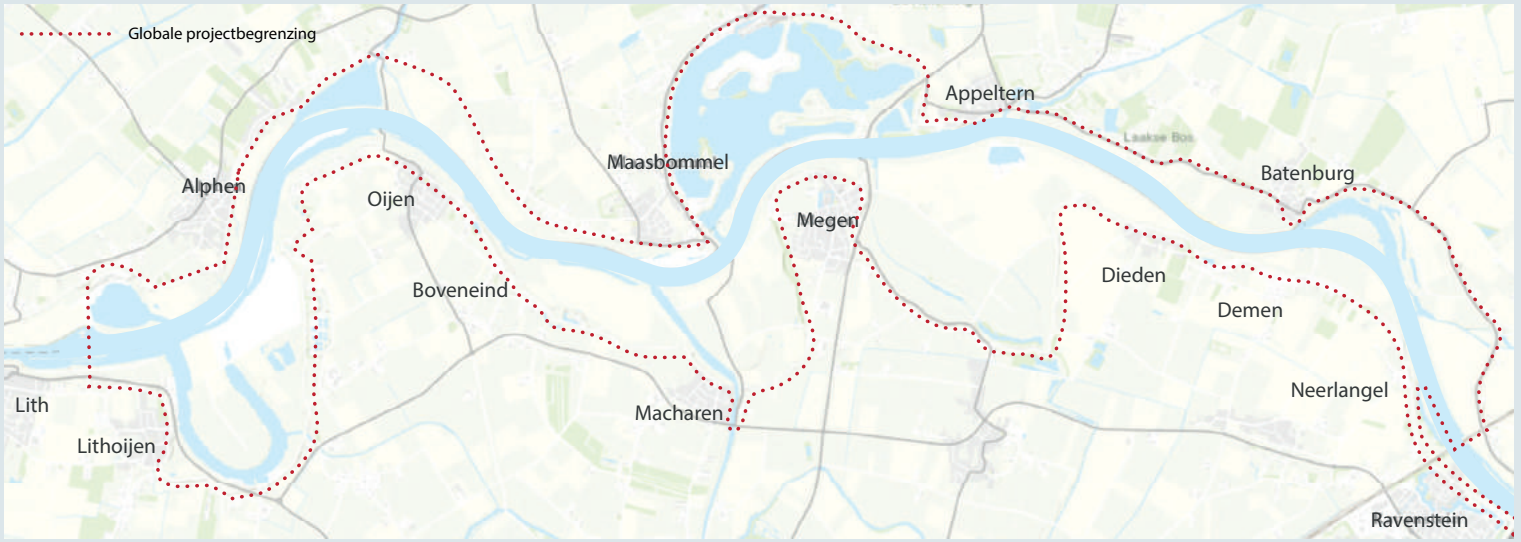
In het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT)-onderzoek Ravenstein-Lith (september 2016) is onderzocht of rivierverruiming en gebiedsontwikkeling in combinatie met dijkversterking kansrijk zijn in dit gebied. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Stuurgroep Meanderende Maas, waarin de waterschappen Aa en Maas en Rivierenland, provincies Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten Oss, West Maas en Waal, Wychen, Rijkswaterstaat, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Natuurmonumenten participeren.

Uit dit onderzoek is gebleken dat een combinatie van dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsgerichte maatregelen substantieel bijdraagt aan de waterveiligheid. Bovendien levert dit synergie op met ambities en opgaven van de partners, bijvoorbeeld op het gebied van economie, recreatie en natuur. De kracht zit in de combinatie van robuuste maatregelen dicht bij de Maas en het herstellen van de landschappelijke en natuurlijke betekenis van de oorspronkelijke meanders. Op basis van deze conclusies is de verkenning voor het project Meanderende Maas gestart.

1.2 Doel van de verkenning

De verkenning richt zich op waterveiligheid en de daaraan gekoppelde kansen voor gebiedsontwikkeling. Het vergroten van de waterveiligheid, zoals geformuleerd in de bestuursovereenkomst tussen de partners, is het belangrijkste doel van de verkenning. Daarbij is het streven de gebiedskwaliteiten te versterken en de mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling te benutten. Het doel van de verkenning is om te komen tot een positief besluit over één integraal voorkeursalternatief voor de beoogde rivierverruiming, dijkversterking en gebiedsontwikkeling. In de verkenning maken we een afweging over de optimale balans tussen dijkversterking en rivierverruiming. Zo wordt duidelijk wat de gewenste combinatie van dijkversterkings- en rivierverruimingsmaatregelen is en hoe dit wordt gekoppeld aan gebiedsmaatregelen.

De verkenningsstudie bestaat uit een planproces, waar in fase 1, door middel van scenario's en bouwstenen, verschillende mogelijke alternatieven zijn opgesteld. Deze alternatieven zijn een combinatie van verschillende bouwstenen voor de dijk en rivierverruiming en de gebiedsdoelen, die samen de veiligheidsopgave oplossen en ontwikkelingsperspectief bieden (zie ook afbeeldingen 2.2 en 2.4). Aan het eind van 2018 zijn hieruit de kansrijke alternatieven geselecteerd. Deze zijn in fase 2 verder uitgewerkt en beoordeeld op doelbereik, haalbaarheid en (milieu)effecten. Dit biedt de basis voor het samenstellen van het voorliggende voorkeursalternatief.



Afbeelding 1.1 Projectgebied Meanderende Maas

1.3 Projectgebied

Het project richt zich op de Maas tussen de A50 bij Ravenstein en de sluis bij Lith (ongeveer 25 km). Het projectgebied is het gebied waar de maatregelen worden getroffen en bestaat uit de volgende deelgebieden (zie ook afbeelding 1.1):

- het buitendijkse gebied aan de Brabantse zijde vanaf de Middelwaard (rivierkilometer 184) tot aan de stuw bij Lith (rivierkilometer 201);
- het buitendijkse gebied aan de Gelderse zijde vanaf de spoorbrug bij Ravenstein/Niftrik (rivierkilometer 183) tot aan de stuw bij Alphen/Lith (rivierkilometer 201);
- de Maasdijk aan de Brabantse zijde vanaf de A50 tot de stuw bij Lith (dijktraject 36-3). Dit is inclusief een binnen- en buitendijkse zone die van belang is voor de dijkversterkingsmaatregelen (circa 100 meter).

De maatregelen in het voorkeursalternatief liggen in dit gebied. De dijkverbeteringsmaatregelen aan Gelderse zijde (dijktraject 41-3) maken géén deel uit van dit project; onderzoek naar de veiligheid van de Gelderse dijk vindt later plaats binnen een ander project.

De effecten van de plannen kunnen ook buiten het projectgebied optreden, daarom wordt in het onderzoek een groter gebied beschouwd. Bij de uitwerking van de maatregel zomerbedverdieping zijn ook de effecten boven - en benedenstrooms van het projectgebied onderzocht.

1.4 Plaats van deze rapportage

In de verkenningsfase wordt een besluit genomen over een pakket van maatregelen. Dit rapport beschrijft de afwegingen die gemaakt zijn voor het samenstellen van het voorkeursalternatief en de maatregelen die gezamenlijk de gewenste balans en het optimum tussen dijk-, rivier- en gebiedsmaatregelen bereiken.

Om tot dit voorstel te komen, zijn veel onderzoeken uitgevoerd en (deel)rapporten geschreven, zoals berekeningen van dijkontwerp en riviermaatregelen, een milieueffectrapport en de maatschappelijke kosten-baten analyse, participatie-verslagen, integrale beoordelingen, et cetera. Deze deelrapporten zijn ondersteunend aan het voorliggende rapport over het concept voorkeursalternatief, in het vervolg gewoonweg voorkeursalternatief genoemd.



2 Route tot aan het samenstellen van het voorkeursalternatief

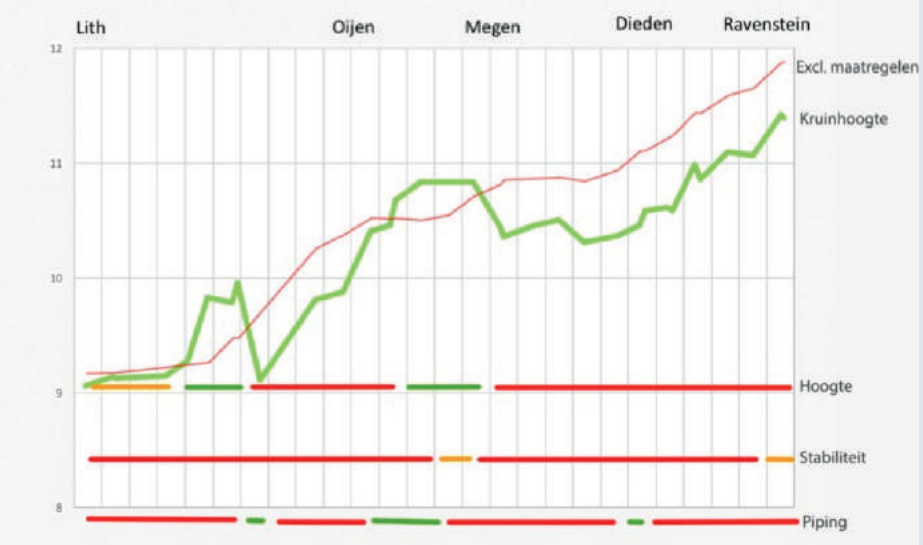
In de verkenning Meanderende Maas is toegewerkt naar verschillende oplossingen voor de dijkversterking, in combinatie met maatregelen voor rivierverruiming en gebiedsontwikkeling. Dit hoofdstuk geeft de route weer, die is afgelegd tot aan het samenstellen van het voorkeursalternatief.

2.1 De opdracht

De dijk aan de Brabantse zijde tussen Ravenstein en Lith voldoet niet aan de nieuwe veiligheidsnormen die per 1 januari 2017 gelden. Uit de beoordeling blijkt dat het veiligheidsprobleem bestaat uit een hoogte-, een stabiliteits- en een pipingopgave. Deze faalmechanismen worden in het kader op de volgende pagina uitgelegd. In het schema hiernaast is zichtbaar dat over het grootste deel van de dijk alle drie de opgaven moeten worden opgelost. Het project Ravenstein – Lith is opgenomen in de programmering van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma.

Om de waterveiligheid te borgen, hebben Rijk en regio in het Deltaprogramma Maas gekozen voor een krachtig samenspel tussen dijkversterking en rivierverruiming. Hiervoor heeft de minister voor de gehele Maas maximaal 100 miljoen euro beschikbaar gesteld. Hierbij gelden de voorwaarden dat het voorstel/project:

- moet bijdragen aan de waterveiligheid en effectiviteit daarvan;
- kan rekenen op draagvlak en reële kansen biedt om op gebiedsniveau synergie te realiseren;
- kan rekenen op cofinanciering vanuit de regio en zicht heeft op financiering van het totale project.



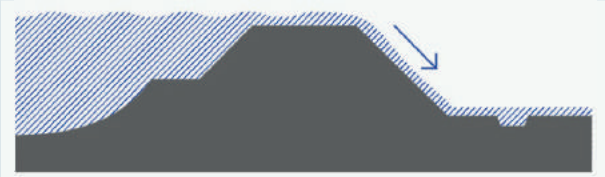
Afbeelding 2.1 Analyse veiligheidsopgave aan Brabantse zijde

Uit het MIRT-onderzoek, dat in 2016 werd gestart, is gebleken dat een combinatie van dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsgerichte maatregelen substantieel bijdraagt aan de waterveiligheid. Daarnaast levert het synergie op met overige ambities en opgaven van de partners, bijvoorbeeld op het gebied van economie, recreatie en natuurontwikkeling. De regio en het ministerie hebben gekozen voor een gezamenlijke verkenning voor het project Meanderende Maas, waarmee de integrale aanpak mogelijk is. De bovenstaande conclusies vormden de basis van de verkenning, met als doel de vorming van een visie op het gebied voor de langere termijn en de invulling van een integraal maatregelenpakket voor de periode tot 2028, het voorkeursalternatief. Het jaartal 2028 geldt als mijlpaal voor de afronding van het project. De dijkversterking moet in 2025 afgerond zijn. Het voorkeursalternatief wordt planologisch verankerd in een interprovinciale structuurvisie op grond van de Wet ruimtelijke ordening. Na de verkenning volgt de planuitwerkingsfase, waarin het voorkeursalternatief nader wordt uitgewerkt in de periode 2020 tot 2022.

Zoals op de vorige pagina al benoemd, kan de dijk vanwege meerdere redenen bezwijken. De oorzaken van het 'falen' van de dijk worden ook wel faalmechanismen genoemd. Deze faalmechanismen worden hieronder in het kader toegelicht.

2.2 Breed en zorgvuldig proces

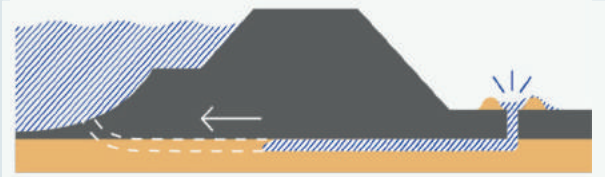
Om te komen tot het voorkeursalternatief zijn verschillende stappen gezet. Afbeelding 2.2 geeft het trechteren naar het voorkeursalternatief weer. Aan de hand van bouwstenen voor de dijk, rivierverruiming en de gebiedsdoelen zijn zes mogelijke alternatieven samengesteld: Eigentijdse Maas, Iconische Maas, Lommerrijke Maas, Gemoedelijke Maas, Ruige Maas en Circulaire Maas. Deze zes mogelijke alternatieven dekken het hele spectrum af van de relevante bouwstenen en vraagstukken die in de verkenning relevant zijn. Vanwege de gewenste integrale en samenhangende aanpak is via een iteratief ontwerpproces getrechterd van deze zes mogelijke alternatieven naar een tweetal kansrijke alternatieven X en Z en uiteindelijk naar het voorkeursalternatief. De alternatieven zijn steeds in samenhang beschouwd. Daarbij is gezocht naar de samenhang tussen de goede bouwstenen. Er is dan ook niet gekozen voor één van de alternatieven, maar voor een samenstelling middels de juiste bouwstenen. Tijdens de trechtering en ontwikkeling richting het voorkeursalternatief was de integrale samenwerking tussen inhoudelijke disciplines en met de projectpartners een belangrijk onderdeel. Dit heeft vorm gekregen in de 'integrale ontwerpoverleggen' (interactie projectteam/ ingenieursteam), de Meanderende Maas Momenten/ Stuurgroep (interactie met partners) en de werkplaatsen, informatieavonden en dijktafels (interactie met omgeving). Er kan gesproken worden van co-creatie met de werkplaatsdeelnemers en de partners in de Meanderende Maas Momenten.



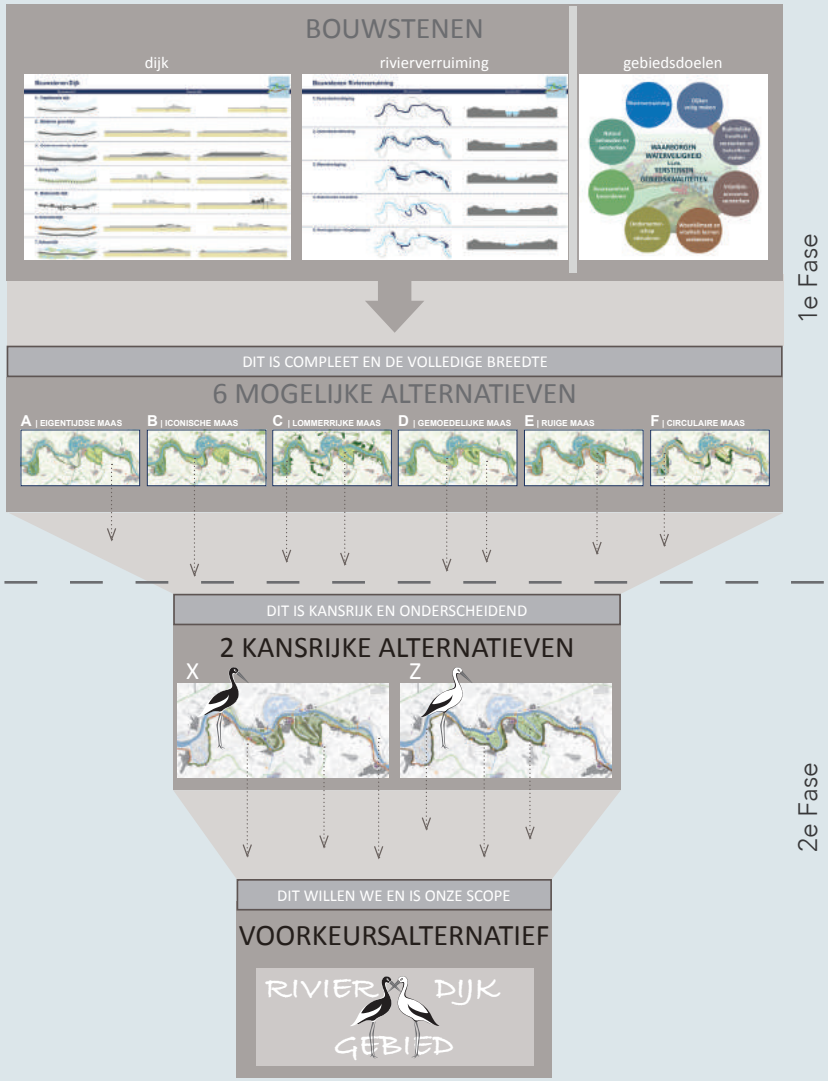
1. Hoogte: wanneer het water door stijging van het rivierpeil of harde wind over de dijk heen loopt, kan dat leiden tot beschadiging of gaten in de dijk. Als dit overstromen te lang duurt, kan de schade groot worden dat de dijk doorbreekt.



2 Stabiliteit: als er langdurig water tegen de dijk staat, vult deze zich met water en kan de dijk 'slap' worden. Hierdoor wordt deze instabiel en kan bezwijken. Dit gebeurt meestal aan de binnendijkse kant, door de waterdruk vanuit de rivier.



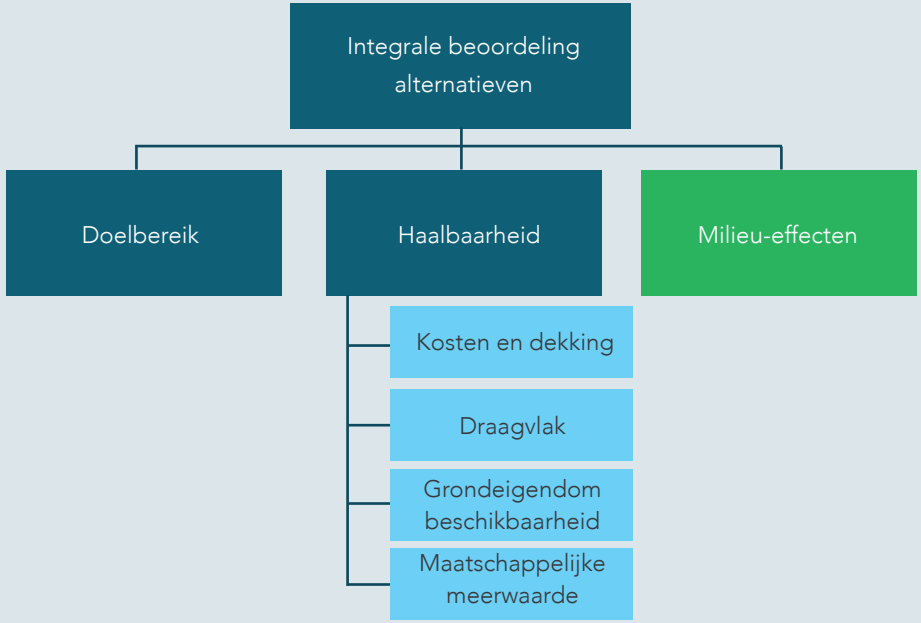
3 Piping: het (kwel)water dat onder de dijk doorstroomt, neemt grond mee. Hierdoor ontstaat een 'tunnel' die de dijk uitholt. Dit kan leiden tot inzakken van de dijk.



Afbeelding 2.2 Trechteren naar het voorkeursalternatief

2.3 Criteria voor de beoordeling

In de verkenning is stapsgewijs toegewerkt naar het voorkeursalternatief door tussentijds bouwstenen en maatregelen mee te nemen voor verdere uitwerking of om tussentijds af te laten vallen. Om dit navolgbaar te doen, is vooraf een beoordelingskader opgesteld en vastgesteld, zie afbeelding 2.3. De integrale beoordeling heeft geleid tot gedeelde en waardevolle beslisinformatie voor de besluitvorming voor de samenstelling van de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief. In de beoordeling stonden drie criteria voor afweging centraal: doelbereik, haalbaarheid en milieueffecten.



Afbeelding 2.3 Beoordelingscriteria

Dijken veilig maken

Opgave
- Waterwet
- Ontwerp instrumentarium 2014
- Inpassing: behouden essentiële waarden

Hiërarchie in afwegingen dijkverbetering:

1. uitvoeren in grond in binnendijkse richting
2. uitvoeren in grond in buitendijkse richting
3. constructieve oplossingen

Rivierverruiming

Opgave
- Realiseren van substantiële waterstandsdaling
- Bijdragen aan andere gebiedsdoelen

Ruimtelijke kwaliteit versterken en beleefbaar maken

Opgave
Ruimtelijke kwaliteitskader:
- Eenheid in verscheidenheid dijktrajecten ontwikkelen
- Contrast meanderbogen en gekanaliseerde Maas versterken
- Cultuurhistorie koesteren met bijvoorbeeld bakenbomen
- Bijzondere dijktrajecten inpassen
- Zuiderwaterlinie versterken (Megen en Ravenstein)

Natuur en KRW behouden en versterken

Opgave
Natuurnetwerk Brabant in 2028 gerealiseerd

Samenhangende landschappelijke eenheid van rivier- en moeraslandschap:
- Stroomdalgrasland
- Rietmoeras
- Ooibos
- Meanderbogen

KRW opgave 2e en 3e tranche:
- meanderbogen
- geulen
- rietoevers
- bevorderen overstromingsdynamiek

Vrijetijds-economie versterken

Opgave
Recreatief aantrekkelijk gebied van bovenregionale betekenis en allure, met:
- Fijnmazig routenetwerk
- Breed palet aan recreatieve mogelijkheden
- Horeca en overnachtingen
- Waterrecreatie

Duurzaamheid bevorderen

Opgave
- Zorgvuldige toepassing grondstoffen
- Toepassen gebiedseigen grond
- Korte transportafstand bij uitvoering dijkverbetering (grond)
- Kansen benutten voor overige thema's, zoals: hernieuwbare energie

Woonklimaat en vitaliteit kernen verbeteren

Opgave
- Bijdragen aan een aantrekkelijk vestigingsklimaat
- Bijdragen aan leefbaarheid kernen
- Bijdragen aan veilige verkeersstromen

Ondernemer-schap stimuleren

Opgave
- Concurrentiepositie multimodaal knooppunt versterken
- Toegang Burgemeester Delenkanaal verbeteren
- Primaire hoogproductieve landbouw binnendijks
- Voorwaarden scheppen voor recreatie en toerisme

Afbeelding 2.4 Overzicht gebiedsdoelen en daaraan gekoppelde opgaven

2.3.1 Doelbereik

Het hoofddoel van het project Meanderende Maas is het waarborgen van de waterveiligheid, in combinatie met het versterken van de gebiedskwaliteiten en het benutten van de mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling. Dit hoofddoel is verbijzonderd in acht onderstaande doelen en opgaven (afbeelding 2.4):

- Dijken veilig maken:
  Voldoen aan de nieuwe norm (Waterwet), volgens het Ontwerpinstrumentarium (OI2014), middels een goede inpassing en behoud van essentiële waarden en volgens de hiërarchie (1) binnenwaarts in grond waar ruimte is; (2) buitenwaarts in grond bij belemmeringen aan binnenzijde en beperkte invloed op rivier en (3) constructies of innovaties bij belemmeringen aan binnenzijde, zoals bebouwing, (grote) invloed op rivier, of kosteneffectiviteit.
- Rivierverruiming:
  Een combinatie van rivierverruimende maatregelen die leidt tot een substantiële waterstandsdaling. Dit is vertaald in 20 centimeter waterstandsdaling, om mee te kunnen rekenen en werken. De maatregelen moeten tevens bijdragen aan andere doelen, met name natuur, KRW en grondstromen.
- Ruimtelijke kwaliteit versterken en beleefbaar maken:
  Realiseren van een goede balans tussen de natuurlijke oude Maasloop en de gekanaliseerde Maas, eenheid in verscheidenheid in het dijkenlandschap, koesteren van de cultuurhistorische waarden, inpassing van bijzondere dijktrajecten en versterken van de Zuiderwaterlinie (zoals Ravenstein, Megen, Fort Luttereind).
- Natuur behouden en versterken:
  Realiseren van het NatuurNetwerkBrabant (NNB) door ontwikkeling van een grote eenheid van rivier- en moeraslandschap (stroomdalgrasland, ooibos, rietmoeras) en realiseren van KRW-doelen (voldoen aan waterkwaliteit volgens Europese normen, aan de hand van o.a. meanders, geulen, rietoevers).
- Vrijetijdseconomie versterken:
  Streven naar een recreatief aantrekkelijk gebied van bovenregionale betekenis en allure met een fijnmazig routenetwerk, een breed palet aan recreatieve mogelijkheden, horeca- en overnachtingsmogelijkheden en waterrecreatie.
- Duurzaamheid bevorderen:
  Inzetten op gebiedseigen grond voor de dijkverbetering en benutten van kansen waar deze zich voordoen.
- Woonklimaat en vitaliteit van de kernen versterken:
  In de meeste kernen langs de Maas is er geen grote woningbouwopgave, met uitzondering van Ravenstein. Het investeren in natuur- en landschapskwaliteiten draagt indirect bij aan versterking van het vestigingsklimaat, woonklimaat en de vitaliteit van de kernen.
- Ondernemerschap stimuleren:
  Versterking van de haven van Oss als multimodaal knooppunt door verbetering van de toegang van het Burgemeester Delenkanaal.

De doelen zijn in onderlinge samenhang uitgewerkt, waarbij het ene doel (bijvoorbeeld rivierverruiming) ook een middel kan zijn om een ander doel (dijken veilig maken of natuurontwikkeling) te bereiken of daaraan bij te dragen.

2.3.2 Haalbaarheid

Het voorkeursalternatief is gericht op de realisatie van een samenhangend pakket aan maatregelen, waarvan de realisatie door de partners is af te ronden vóór 2028, waarbij de dijk uiterlijk in 2025 op orde moet zijn. Dit tweede beoordelingscriterium brengt in beeld of uitvoering van de alternatieven haalbaar is op korte termijn. Bij het bepalen van de (mate van) haalbaarheid per kansrijk alternatief zijn de volgende aspecten relevant:

- Financiële haalbaarheid: kosten en dekking
  Hierbij is gekeken naar de investeringskosten (volgens de Standaard systematiek voor Kostenramingen met een 25 % onzekerheidsmarge) en de lifecycle costs (LCC). Bij het MIRT-besluit hebben de partners een principe afspraak gemaakt

over de beschikbare budgetten. Hierop is het voorkeursalternatief afgestemd.

- Draagvlak: projectpartners en omgeving
  De indicatie van het draagvlak vanuit de omgeving is bepaald op basis van informatie die in de periode februari-mei 2019 is verzameld vanuit onder andere dijktafels, werkplaatsen, klankbord en gesprekken met overige stakeholders.
- Grondeigendom en beschikbaarheid
  Hierbij is gekeken of er zicht is op (de kans op) het tijdig beschikbaar of in bezit hebben van de benodigde gronden. Er is onderscheid gemaakt tussen publieke partijen (overheden), Natuurmonumenten en private eigenaren.
- Maatschappelijke meerwaarde (MKBA)
  Hierbij gaat het om negatieve en positieve baten van vergroting van de waterveiligheid, de grondstromen, de effecten van delfstoffenwinning (zelfrealisatie), vermeden investeringen, recreatie, woongenot, verkeersafwikkeling, scheepvaart en natuur en milieu.

2.3.3 Milieueffecten

Voor de beoordeling en afweging van de kansrijke alternatieven zijn de milieueffecten in beeld gebracht. Deze effecten zijn in de milieueffectrapportage (MER) beschreven en beoordeeld. De effectbeoordeling is uitgevoerd conform het beoordelingskader MER, die is opgenomen in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) Meanderende Maas, aangevuld met input vanuit zienswijzen en adviezen.

2.4 Bouwen aan het voorkeursalternatief

De kansrijke alternatieven X en Z, afbeelding 2.4 en 2.5, zijn de basis voor het voorkeursalternatief. De kansrijke alternatieven bevatten de maatregelen die de moeite waard waren om te onderzoeken, uit te werken en te beoordelen. Voor de kansrijke alternatieven zijn onderzoeksvragen opgesteld, om zo de goede informatie te verzamelen voor samenstelling en besluitvorming over het voorkeursalternatief. Een deel van de eerder beschouwde maatregelen uit de zes mogelijke alternatieven is niet opgenomen in de kansrijke alternatieven. Deze afgevallen maatregelen zijn dus niet verder onderzocht en zijn geen onderdeel van het voorkeursalternatief.

2.4.1 De dijk voldoet aan de eisen en is dus veilig

Voor de veiligheidsopgave van de dijk in de twee kansrijke alternatieven gelden de volgende uitgangspunten en inrichtingsprincipes:

- De veiligheidsopgave waar de dijk aan moet voldoen betreft drie aspecten: hoogte, stabiliteit en piping.
- De dijk is ontworpen conform het Ontwerpinstrumentarium 2014: sober en doelmatig en zodanig ingepast dat de essentiële waarden van het gebied behouden blijven. Tevens is gerekend met de plausibele middenwaarde.
- Volgen van de hiërarchie ‘grond binnenwaarts - grond buitenwaarts - constructies’ zorgt ervoor dat:
  - volledige versterking in grond binnendijks op grote delen niet mogelijk is, omdat er (ook) een buitendijkse stabiliteitsopgave ligt. De invulling van de binnendijkse stabiliteitsopgave en de pipingopgave in grond is slechts over een beperkte afstand mogelijk vanwege bebouwing aan binnenzijde. Dit is geheel in lijn met eerdere dijkverbetering waarin de tuimeldijk is ontstaan;
  - grond buitendijks in veel secties noodzakelijk is vanuit de buitenwaartse stabiliteitsopgave en bebouwing direct achter de dijk; constructies voor stabiliteit zijn voor een groot deel van het tracé aan de binnenzijde nodig vanwege binnendijkse bebouwing. Als constructies voor stabiliteit worden toegepast, heffen deze vaak ook de pipingopgave op.

- De dijk is verdeeld in acht deeltracés met een verschillend karakter, gekoppeld aan de huidige verschijningsvorm. Binnen deze deeltracés wordt één hoofdprincipe aangehouden gebaseerd op 'eenheid in verscheidenheid' uit het ruimtelijk kwaliteitskader en zoveel mogelijk doorontwikkeling van keuzes die in het verleden zijn gemaakt bij versterkingen. Dus: waar nu bij de kernen een tuimeldijk ligt, wordt deze ook als tuimeldijk versterkt.
- Het behoud van de karakteristieke bomenstructuur doet recht aan de essentiële waarden van ruimtelijke kwaliteit.

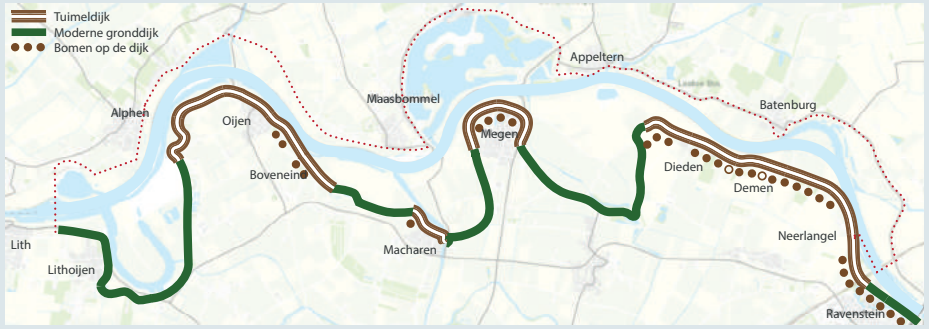
De veiligheidsopgave

Zoals hierboven genoemd is de invulling van de binnendijkse stabiliteits- en pipingopgave in grond slechts over een beperkte afstand mogelijk vanwege bebouwing. Eveneens ligt er een buitendijkse stabiliteitsopgave. De breedte van de buitenwaartse stabiliteitsberm varieert van 1 tot 10 meter. De breedte van de stabiliteitsberm aan de binnenteen varieert van 5 tot 20 meter.

Over grote lengtes van de dijk is sprake van een pipingopgave, met lengtes tot circa 120 meter binnenwaarts, maar met een grote ruimtelijke variatie. Piping wordt volgens de hiërarchie 'grond binnenwaarts - grond buitenwaarts - constructies' bij voorkeur tegengegaan met binnendijkse grondbermen. Voor de secties met een kwellengtetekort zou dit een pipingberm van maximaal 80 tot 120 meter betekenen met een hoogte van circa 1,5 meter. Op dit moment gaan we uit van een maximale breedte van de pipingberm van 70 m, omdat het bij grotere lengte economisch voordelinger is constructies toe te passen. Vanwege de omvang van de bermen is dit door de belemmering van kernen en clusters van woningen, water en waardevolle natuur niet altijd mogelijk. In alternatief X zijn pipingbermen toegepast waar dat mogelijk is.

De inpassingsopgave: eenheid in verscheidenheid

Voor beide kansrijke alternatieven geldt dat voor het gehele dijktraject is uitgegaan van eenheid in verscheidenheid. De gewenste grotere eenheden met dezelfde dijktypologie worden ingepast in aansluiting op de huidige typologie-indeling van de dijk. De dijk is verdeeld in acht deeltracés met een verschillend karakter, veelal gekoppeld aan de huidige verschijningsvorm. Binnen deze deeltracés wordt één hoofdprincipe aangehouden, wat de leesbaarheid van het landschap vergroot en een positieve bijdrage levert aan beheer. Het gaat om de tuimeldijk, de moderne gronddijk en de natuurdijk. De hoofdprincipes zijn gebaseerd op het ruimtelijk kwaliteitskader en een doorontwikkeling van keuzes, die in het verleden bij versterkingen zijn gemaakt. In beide alternatieven wordt daarom, waar bij de kernen nu een tuimeldijk ligt, deze ook als tuimeldijk versterkt. Het behoud van bomen op de dijk doet recht aan de essentiële waarden van ruimtelijke kwaliteit. De bomen op de dijk komen voor op de deeltracés met tuimeldijken, vooral bij de kernen. Deze tuimeldijken zijn relatief goed te versterken met behoud van de bomen, waarbij de tuimeldijk iets breder wordt. Bij de uiterwaardlobben is er de keuze tussen een moderne gronddijk of een natuurdijk. In de natuurdijk kan meer grond worden verwerkt. In de deeltracés zijn echter bijna geen aanliggende binnendijkse natuurgebieden waarmee de natuur verbonden kan worden.



Afbeelding 4.3 Hoofdopbouw dijk: tuimeldijk, moderne gronddijk en bomen op de dijk

Bij Ravenstein wordt het karakter van de historische vesting versterkt. Het hoogteprobleem is op te lossen via een borstwering. Voor het stabiliteitsprobleem zijn twee oplossingsmogelijkheden, met grond of een kademuur.

Op grond van de berekende doorsneden en de lengte van de secties, is bepaald hoeveel grond er nodig is voor de dijk, stabiliteitsbermen en pipingbermen. De range ligt tussen totaal 1,2 miljoen m^3 grond, verwerkt in de dijk en bijbehorende bermen, en 0,6 miljoen m^3 grond, waarbij piping overal middels constructies wordt tegengegaan.

2.4.2 Rivierverruiming

Voor de rivierverruiming in de twee kansrijke alternatieven gelden de volgende uitgangspunten en inrichtingsprincipes:

- streven naar een substantiële waterstandsdaling;
- Demen-Dieden en de Oeverzone van de Diedensche Uiterdijk zijn zelfrealisatie-projecten van Natuurmonumenten, waarvan realisatie zeker is; ze leveren een relevante bijdrage aan de doelstellingen van het project Meanderende Maas. Andersom hebben zij vanuit de inzichten van Meanderende Maas enkele optimalisaties in Demen-Dieden doorgevoerd. Demen-Dieden is als een voorloper benoemd die wordt opgenomen in het project Meanderende Maas;
- riviermaatregelen buiten het project, die opgenomen zijn in de 'plausibele middenwaarde', worden uitgevoerd;
- vanwege het streven naar een zo groot mogelijk doelbereik, zijn winterbedmaatregelen aan de Brabantse kant het startpunt. Deze kunnen vervolgens worden aangevuld met maatregelen aan de Gelderse zijde of in het zomerbed;
- inrichting van natuur (rivier en moeraslandschap), waarbij de variatie zit in de mate van begroeiing. Er kan sprake zijn van een groter of kleiner areaal ooibos en struweel. In alle gevallen wordt de hogere begroeiing gedacht in de stroomluwe delen, waarmee grote opstuwing in de rivier wordt vermeden;
- reactiveren van de oude Maasloop en reliëfvolgend ontgraven van meanderlobben.

Om waterstandsdaling te realiseren kunnen verschillende combinaties worden gemaakt:

- alleen winterbedmaatregelen aan de Brabantse zijde;
- de winterbedmaatregelen aan de Brabantse zijde aangevuld met de Gelderse zijde;
- de winterbedmaatregelen aan de Brabantse zijde aangevuld met zomerbedmaatregelen.

Alleen winterbedmaatregelen aan de Brabantse zijde voldoen te weinig aan de ambitie van substantiële waterstandsdaling. Het reactiveren van de oude Maasloop en het reliëfvolgend verlagen van de uiterwaarden en Lelyzone met ongeveer 0,5 tot 2,5 meter, inclusief geulen levert slechts een beperkte waterstandsdaling van enkele centimeters.

Door de winterbedmaatregelen aan de Brabantse zijde aan te vullen met maatregelen aan de Gelderse zijde wordt een substantiële waterstandsdaling gerealiseerd. De doorsteek bij Appeltern, gecombineerd met weerdverlaging, verlenging van de geul en verlaging van de veerstoep van Maasbommel, is erg (kosten)effectief. Dit genoemde pakket winterbedmaatregelen zorgt voor een forse bijdrage aan het streven naar 20 centimeter waterstandsdaling en heeft een groot doelbereik. Met de maatregelen wordt circa 18 centimeter waterstandsdaling gerealiseerd. Na aftrek van compensatie voor buitenwaartse dijkversterking en beheerruimte voor het gewenste natuurbeeld, resteert circa 11 centimeter waterstandsdaling. De maatregelen in De Lymen en de Oijensche Middenwaard en De Schans vergroten nauwelijks het resultaat in waterstandsdaling.

De winterbedmaatregelen aan de Brabantse zijde aangevuld met zomerbed-maatregelen leiden tot een substantiële waterstandsdaling. Na aftrek van compensatie voor buitenwaartse dijkversterking en beheerruimte voor het gewenste natuurbeeld, leidt dit pakket tot circa 20 centimeter waterstandsdaling.

2.4.3 Duurzaamheid via grondstromen

Het optimaliseren van de grondbalans is het belangrijkste aandachtspunt bij de invulling van duurzaamheid. Gebleken is dat uit de rivierverruiming en natuurontwikkeling meer grond vrijkomt dan nodig is voor de dijk. Het is een opgave om te kijken waar effectief en efficiënt vrijkomende grond te verwerken is. De CO2-impact van de dijkversterking komt, grofweg geschat, overeen met 25 tot 70 ha bos (uitgaande van een levensduur van 100 jaar). In de plannen is er ruimte voor 50 tot 60 ha ooibos. Een CO2-neutraal project lijkt daarmee haalbaar.

2.4.4 Gebiedsontwikkeling

Bij het samenstellen van de kansrijke alternatieven is gewerkt vanuit de gebiedsdoelen. Dit heeft tot gevolg dat beide alternatieven een groot tot maximaal doelbereik hebben. Onderstaande maatregelen dragen in meer en mindere mate bij aan de ruimtelijke kwaliteit, natuur en KRW, vrijetijdseconomie, woonklimaat en vitaliteit van de kernen, ondernemerschap en duurzaamheid.

Toegang multimodale binnenhaven Oss

In beide alternatieven is de toegang van het Burgemeester Delenkanaal naar de haven van Oss verbeterd. Hierdoor kan de tri-modale haven van Oss zich blijven doorontwikkelen en neemt de veiligheid voor de scheepsvaart toe.

Reactiveren meanders met eigen kwaliteit

Het reactiveren van de oude Maasloop is een van de uitgangspunten van rivierverruiming. Dit kan echter op verschillende manieren. De herstelde oude Maasloop levert een belangrijke bijdrage aan de ruimtelijke kwaliteit en de versterking van de cultuurhistorische kwaliteiten van het gebied aan natuurontwikkeling en KRW-doelen en betekent een impuls voor de vrijetijdseconomie. Daarnaast levert het ontgraven van de oude Maasloop bouwstof voor de dijkverbetering. Er kan gekozen worden om de oude Maasloop wel of niet aan te sluiten op de Maas. Indien niet aangesloten op de Maas ligt het accent op natuur- en KRW-doelen. Indien de oude Maasloop wel aangesloten wordt op de Maas, kan er gevaren worden wat leidt tot meer mogelijkheden voor waterrecreatie. De herstelde oude Maasloop wordt daarnaast optimaal ingericht voor KRW en natuur.

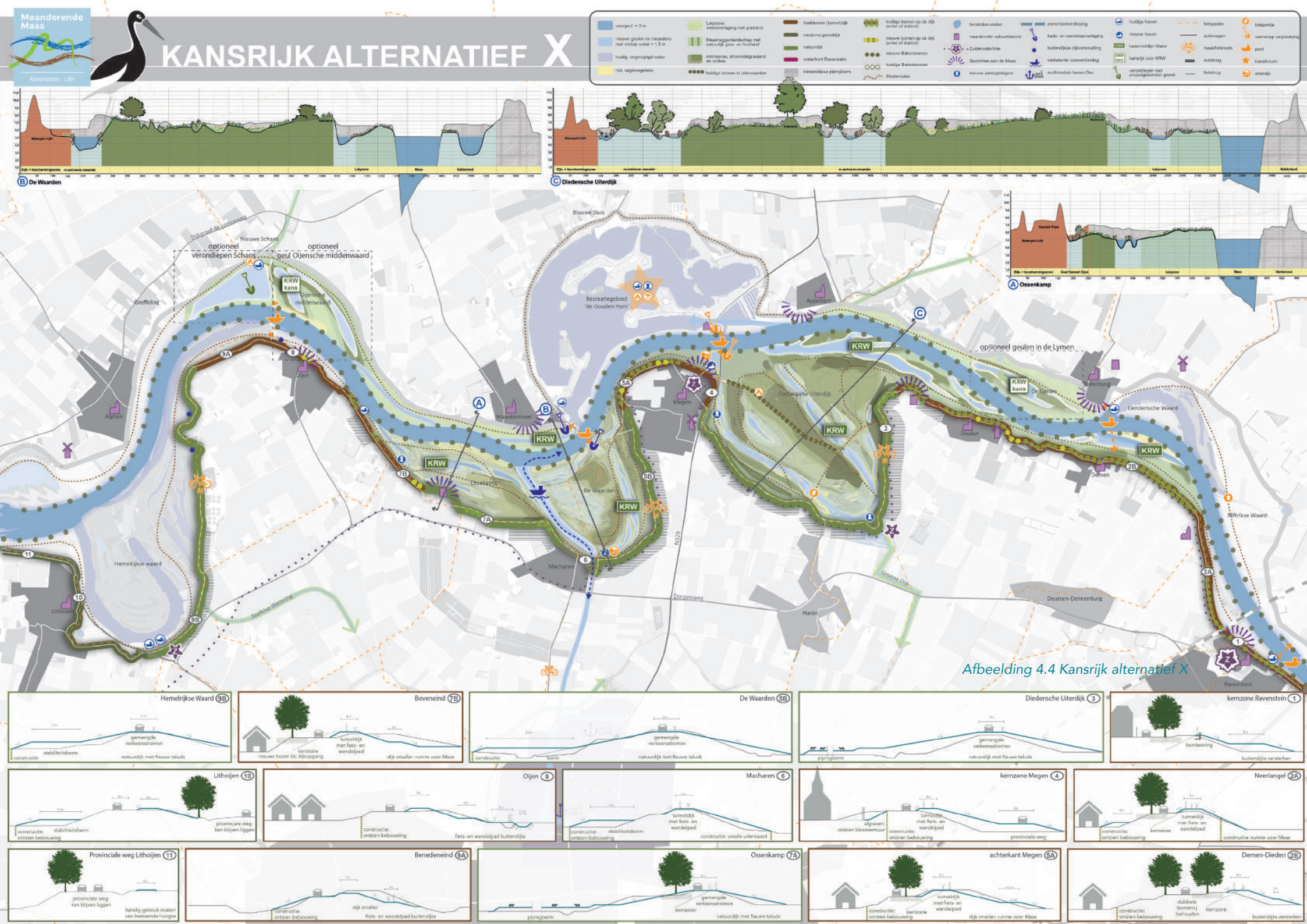
Megen aan de Maas

Het is een kans om het gezicht van Megen aan de Maas te versterken door de meander dichtbij de stad te reactiveren en strandjes en een transferium te realiseren. De Maas omarmt opnieuw Megen, waardoor de herkenbaarheid en (recreatieve) kwaliteit wordt vergroot. Het al dan niet verplaatsen van de huidige jachthaven dichter naar de vestingstad toe levert verschillende varianten op, die in de kansrijke alternatieven zijn onderzocht.

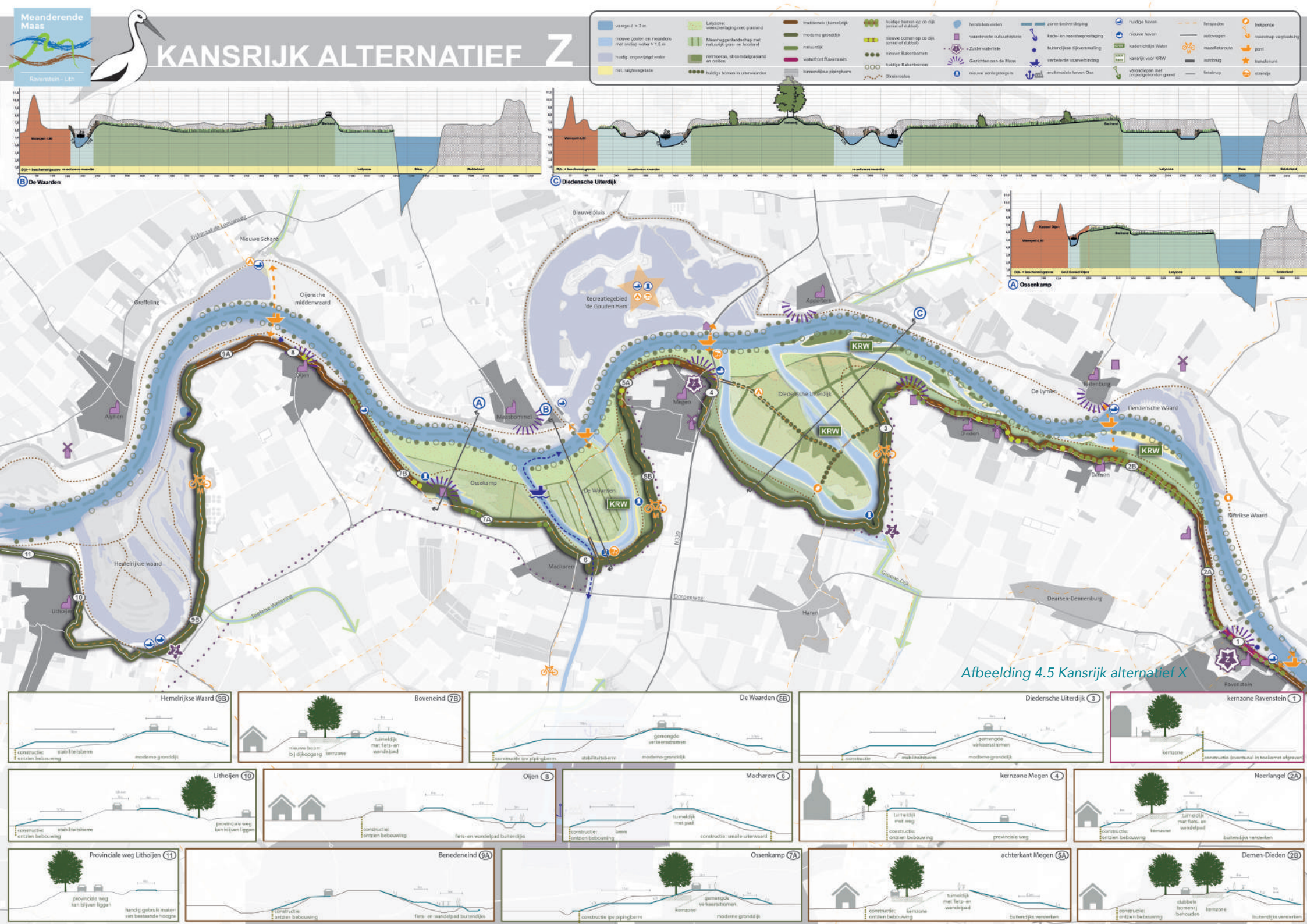
Versterken routestructuren

Routestructuren maken deel uit van beide alternatieven: een fijnmazig en een doorgaand routenetwerk om te wandelen, struinen, fietsen, kanoën, varen et cetera versterken de vrijetijdseconomie.

De dijk vormt een belangrijke recreatieve verbinding tussen de kernen. De tuimelkade wordt verbreed waardoor er vrijliggende fietspaden gerealiseerd worden en langzaam verkeer scheiden wordt van gemotoriseerd verkeer. ‘Poorten’ en transferia met parkeervoorzieningen zorgen voor een goede ontsluiting en toegankelijkheid van het gebied. Het aantrekkelijke gebied is een stimulans voor ondernemerschap.



Afbeelding 4.4 Kansrijk alternatief X


Meanderende Maas
Ravenstein - Lith
KANSRIJK ALTERNATIEF Z
A Ossenkamp
B De Waarden
C Diedensche Uiterdijk
Bleuwe Sluis
Nieuwe Schans
Dijkpad de Lenzewaard
Greffeling
Oijense middenwaard
Recreatiegebied 'de Gouden Ham'
Appelhern
Oijen
Aijhen
Maasbommel
Megen
Diedensche Uiterdijk
De Lymbn
Buitenburg
Diedensche Waard
Dieden
Ossekamp
De Waarden
Macharen
Heselrijkse waard
Lithoijen
Nieuwe Wetering
Oude Wetering
Nabij
Groene Dijk
Dorpenwes
Haren
Deursen-Dennenburg
Riftrikse Waard
Ravenstein
KRW
Afbeelding 4.5 Kansrijk alternatief X
Hemelrijkse Waard 9B
Boveneind 7B
De Waarden 5B
Diedensche Uiterdijk 3
kernzone Ravenstein 1
Lithoijen 10
Oijen 8
Macharen 6
kernzone Megen 4
Neerlangel 2A
Provinciale weg Lithoijen 11
Benedeneind 9A
Ossenkamp 7A
achterkant Megen 5A
Demen-Dieden 2B



3 Sturende principes

Het voorkeursalternatief moet een integraal en samenhangend pakket van maatregelen zijn. De ontwikkeling van het voorkeursalternatief is de laatste fase van het ontwerpend onderzoek. Hierin zijn de feitelijke inzichten uit de beoordeling van de kansrijke alternatieven zwaarwegend, maar niet allesbepalend. Het gaat om het vinden van de optimale, samenhangende mix en die wordt niet verkregen door enkel de best scorende maatregelen samen te voegen. In dit hoofdstuk staan de sturende principes die het voorkeursalternatief integraliteit en samenhang bieden en leiden tot een optimale synergie tussen de maatregelen.

3.1 Verkregen inzichten

Er zijn twee kansrijke alternatieven ontwikkeld, die zijn beoordeeld op doelbereik, haalbaarheid en milieueffecten. Op basis van deze beoordeling zijn inzichten ontstaan, die van betekenis zijn voor en de basis vormen van de samenstelling van het voorkeursalternatief.

Inzichten en betekenis voor de dijk in het voorkeursalternatief:

- In de dijkversterking wordt nabij de kernen voortgebouwd op de bestaande tuimeldijk. Door de versterking in buitenwaartse richting worden woningen gespaard en blijven bomen op de dijk behouden. Hiermee wordt een grote bijdrage geleverd aan ruimtelijke kwaliteit en wordt voortgebouwd op het eerder gekozen principe uit de vorige dijkversterking.
- Vanwege het sparen van de bebouwing aan de binnenzijde, is over een grote lengte een constructie noodzakelijk.
- In het voorkeursalternatief wordt de moderne gronddijk opgenomen voor de dijktrajecten tussen de tuimeldijken vanwege de doelmatigheid en de bijdrage aan ruimtelijke kwaliteit. Pipingbermen worden toegepast waar voldoende ruimte is (ter hoogte van de grote meanderlobben), vanwege de bijdrage aan duurzaamheid.
- Bij de versterking wordt zoveel mogelijk voortgebouwd op de huidige dijkvorm, met enkele uitzonderingen tussen Megen en Kasteel Oijen.

Inzichten en betekenis voor de Brabantse winterbedmaatregelen in het voorkeursalternatief:

- Het project Demen-Dieden en oeverzone Diedensche Uiterdijk levert een grote bijdrage aan rivierverruiming (waaronder waterstandsdaling) en de realisatie van de provinciale natuurambities met rivier- en rietmoeraslandschap.



- Ter bevordering van de doorstroming neemt de ruwheidsklasse van de vegetatie richting de rivier verder af; anders gezegd: richting de dijk en in de stroomluwe delen is meer ruimte voor ruigte en ooibos. In de Diedensche Uiterdijk is het areaal ooibos groter dan in De Waarden en Ossekamp.
- De grootste bijdrage aan natuur ligt in het deelgebied Diedensche Uiterdijk, waar een groot areaal rivier- en rietmoeras gerealiseerd kan worden met een substantieel areaal ooibos. Bovendien kan zo een groot aaneengesloten natuurgebied gerealiseerd worden in aansluiting op het project Demen-Dieden en de oeverzone van de Diedensche Uiterdijk. Voor De Waarden en Ossekamp geldt dat de bijdrage aan natuur kleiner is, vanwege beperktere mogelijkheden voor de ontwikkeling van ooibos.
- Voor waterstandsdaling is het verlagen van de Lelyzone het meest effectief.
- Het herstellen van de meanders van de oude Maasloop levert vooral een grote bijdrage aan de ruimtelijke kwaliteit, natuur, KRW en recreatie.
- Het realiseren van een aangetakte en bevaarbare meander versterkt de mogelijkheden voor watergebonden recreatie. Hier is in de streek vraag naar.
- Een groot deel van de gronden in de Ossekamp en De Waarden moeten nog verworven worden. Omdat deze gronden essentieel zijn voor de agrarische bedrijfsvoering is tijdige verwerving hoogst onzeker.

Inzichten en betekenis voor de Gelderse winterbedmaatregelen in het voorkeursalternatief:

- De doorsteek bij Appeltern en de geul van Maasbommel leveren een grote bijdrage aan waterstandsdaling tegen (in verhouding) geringe kosten en worden daarom opgenomen in het voorkeursalternatief.
- De Lymen, Oijensche Middenwaard en de Schans leveren een kleine bijdrage aan de gestelde projectdoelen. Tevens neemt de transportafstand van beschikbare grond voor de Brabantse dijkversterking toe.

Inzichten en betekenis voor de zomerbedmaatregelen in het voorkeursalternatief:

- Zomerbedverdieping en zomerbedverbreding zijn kostenefficiënte maatregelen met een zeer gunstige verhouding tussen kosten en de mate van waterstandsdaling.
- Zomerbedverdieping en -verbreding leveren geen bijdrage aan andere gebiedsdoelen. Verbreding doet zelfs afbreuk aan de ruimtelijke kwaliteit.
- Effecten op onder andere grondwater en sedimentatiebeheer strekken zich uit ruim buiten het projectgebied en vragen daarom om een rivierbrede uitspraak.

Inzichten en betekenis voor de gebiedsmaatregelen in het voorkeursalternatief

- De verbetering van de toegang van het Burgemeester Delenkanaal naar de haven van Oss levert een grote bijdrage aan ondernemerschap en verbetert de veiligheid op de Maas
- Met het herstellen van de meanders van de oude Maasloop, met daarlangs voorzieningen als zonneweides, strandjes en aanlegplekken, komt Megen weer aan de Maas te liggen, wordt het gezicht van Megen aan de Maas versterkt en wordt een grote bijdrage geleverd aan ruimtelijke kwaliteit en vrijetijdseconomie.
- Een kadeconstructie bij Ravenstein (in plaats van grond) levert een grote bijdrage aan de doelen ruimtelijke kwaliteit, vrijetijdseconomie en woonklimaat.
- De bakenbomen worden volgens de Maasbrede strategie opgenomen in het voorkeursalternatief.
- Routestructuren, entrees en cultuurhistorie leveren een belangrijke bijdrage aan de (beleving van) ruimtelijke kwaliteit, vrijetijdseconomie en woonklimaat.

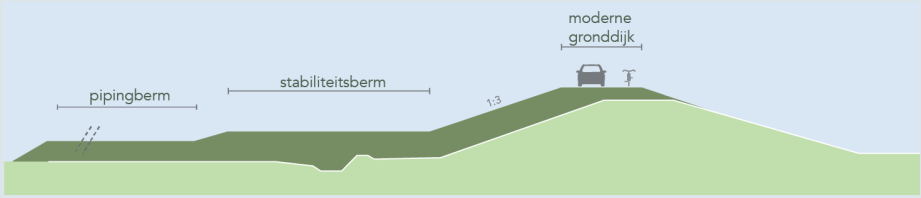
3.2 De kwaliteitsimpuls in de uiterwaarden levert grond voor de dijk

Voor een integraal en samenhangend voorkeursalternatief is vooral de onderlinge samenhang tussen de doelen bepalend. Deze samenhang bestaat uit verschillende verbanden. Door het vergraven van de uiterwaarden krijgt de rivier meer ruimte. Dit leidt tot een lagere dijkhoogte en daarmee een beter inpasbare dijk, meer natuur, een betere waterkwaliteit en een goede balans tussen de natuurlijke meanders van de oude Maasloop en de gekanaliseerde Maas. Het landschapsbeeld dat hieruit ontstaat is aantrekkelijk voor bewoners en bezoekers en vertegenwoordigt zo een ecologische, economische en sociale waarde. Een deel van de vrijkomende grondstromen wordt aangewend voor het versterken van het dijktraject Ravenstein-Lith en mogelijk ook voor het traject Cuijck-Ravenstein bij een overschot vrijkomende grond. Dit is een duurzame maatregel, waardoor de CO2-belasting van het project laag blijft. Vooral de winterbedmaatregelen aan de Brabantse zijde leveren een belangrijke bijdrage aan de gebiedsdoelen, waarbij onder andere de provinciale natuurambities van Natuurnetwerk Brabant gerealiseerd kunnen worden. Het synergievoordeel van de maatregelen aan Gelderse zijde (De Lymen, Oijensche Middenwaard en de Schans) is minder groot door de toenemende transportafstand van de grond en de beperkte bijdrage aan de gebiedsdoelen (waaronder natuur). Een uitzondering is de doorsteek bij Appeltern en de geul bij Maasbommel, die een grote bijdrage leveren aan waterstandsdaling tegen geringe kosten. Maatregelen in het zomerbed leveren weliswaar een grote en kostenefficiënte waterstandsdaling, maar leveren geen kwaliteitsimpuls aan het gebied. Bovendien reiken de effecten tot ruim buiten het gebied en vragen daarom om een rivierbrede uitspraak.

Met de winterbedmaatregelen, in het bijzonder aan de Brabantse zijde, wordt een belangrijke kwaliteitsimpuls aan het gebied gegeven en wordt tevens de benodigde grond voor de dijkversterking geleverd.

3.3 Een veilige dijk en sparen van woningen en bomen gaan hand in hand

Met behulp van berekeningen is toegewerkt naar een veilige dijk, volgens de hiërarchie (versterking grond binnenwaarts, grond buitenwaarts, constructie) en de zorgplicht en Beleidslijn Grote Rivieren. Hierin zijn de bestaande dijkvorm, de aangrenzende bebouwing en de bestaande bomen op de dijk dominante factoren in de afweging. Het voortbouwen op de tuimeldijk (nabij de kernen) uit de vorige dijkversterking is de belangrijkste pijler onder het dijkontwerp. Hiermee worden bebouwing en bomen op de dijk gespaard en is de cultuurhistorische waarde van de dijken en hun geschiedenis geborgd als een van de belangrijkste kenmerken van dit gebied. Omdat de tuimeldijk aan de buitenzijde versterkt wordt, zijn aan de binnenzijde constructies nodig om het piping- en stabiliteitsprobleem op te lossen. In de tussenliggende gebieden is ruimte voor een ander type dijkversterking, namelijk een moderne gronddijk. Hierdoor ontstaat eenheid in verscheidenheid in de opbouw van de dijken. De relatie tussen het onderliggende landschap en de dijktrajecten is hiermee afleesbaar voor bewoners en bezoekers.



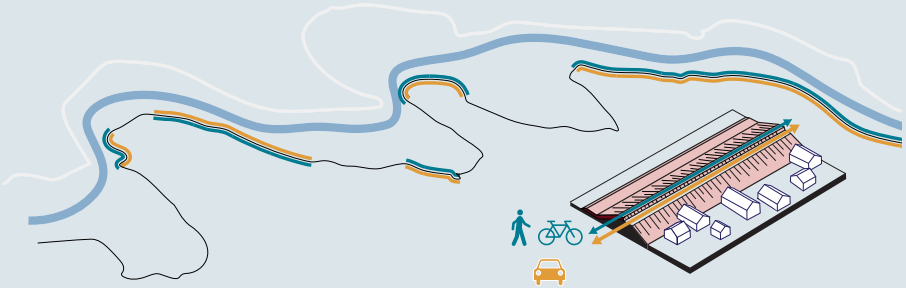
Afbeelding 3.1 Ruimte aan de binnenzijde voor stabiliteit binnenzijde en pipingberm



Afbeelding 3.2 Ruimte aan de buitenzijde voor benodigde buitenwaartse stabiliteit

3.4 Synergie tussen onderhoud van de dijk en fietsen en wandelen op de dijk

De versterking van de tuimelkade maakt het noodzakelijk om een inspectie- en schouwpad aan te leggen op het hoge deel van de dijk, los van de bestaande weg. Door dit pad te combineren met een fiets- en wandelpad kan het omliggende landschap optimaal beleefd worden. Dit vergroot de aantrekkelijkheid van het gebied. Het gemotoriseerde verkeer en de snelfietsers blijven gebruik maken van de lager gelegen weg. Bij de moderne gronddijk ligt de weg op de kruin en zijn verkeersstromen niet gescheiden.



Afbeelding 3.3 Scheiden verkeersstromen op tuimeldijk

3.5 Pipingberm of constructie

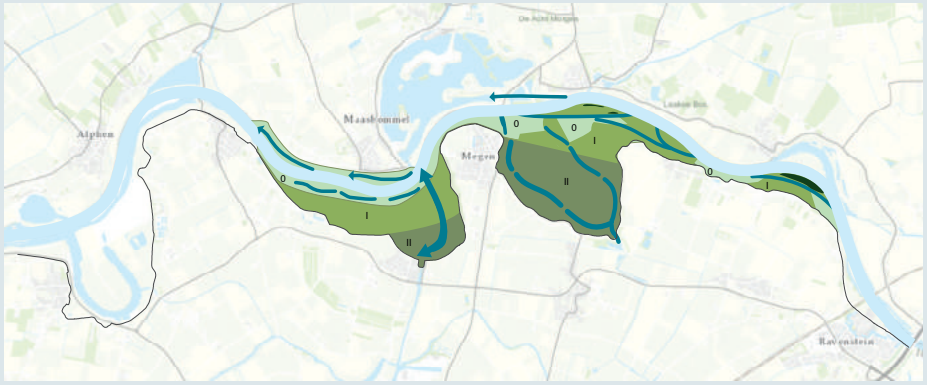
Vanwege beschikbaar komende grond en duurzaamheid heeft het de voorkeur om het pipingprobleem op te lossen middels de aanleg van bermen. Ter hoogte van bebouwing aan de binnenzijde van de dijk zijn de pipingbermen, met afmetingen van 30 tot 120 meter, niet mogelijk. Hier is een constructieve oplossing nodig. In de binnendijkse open delen, nabij de grote meanderlobben, is er voldoende ruimte voor de aanleg van de pipingberm.

3.6 Winterbedmaatregelen leiden tot substantiële waterstandsdaling en een aantrekkelijk gebied

De winterbedmaatregelen dragen bij aan waterstandsdaling en de gebiedskwaliteiten. De onderstaande maatregelen zijn een geoptimaliseerde mix vanuit verschillende argumenten. Naast de grote bijdrage aan de verschillende doelen zijn Demen-Dieden en de Oeverzone Diedensche Uiterdijk van Natuurmonumenten lopende projecten en om die reden onderdeel van het voorkeursalternatief. De Diedensche Uiterdijk en de meander van De Waarden leveren een grote bijdrage aan natuur, KRW en grondstromen. De Lelyzone van De Waarden en Ossekamp is van belang voor de waterstandsdaling en KRW. Om deze redenen zijn deze Brabantse maatregelen onderdeel van het voorkeursalternatief. De geul Appeltern-Maasbommel maakt deel uit van het voorkeursalternatief, vanwege de grote bijdrage aan de waterstandsdaling en de goede verhouding tussen waterstandsdaling en kosten. Gezien de gevoeligheid van het achterland voor kwel wordt er rekening gehouden met mitigerende maatregelen om dit tegen te gaan.

3.7 Verenigen van natuurambities en waterstandsdaling in het winterbed

De winterbedmaatregelen moeten bijdragen aan de gebiedsdoelen (waaronder natuur), grondstromen en een substantiële waterstandsdaling. Dit maakt het noodzakelijk om een zonering in vegetatie aan te brengen om de juiste balans te krijgen tussen rivier- en moeraslandschap en waterstandsdaling. Direct langs de rivier, in de Lelyzone, is sprake van korte en grassige vegetatie die beheerd moet worden. In het plangebied bevinden zich grote stroomluwe delen, waar een substantieel areaal ooibos tot ontwikkeling kan komen. In de tussenliggende delen is een mengvorm gedacht. Bij de ontwikkeling van ooibos is het vanuit cultuurhistorie en voor de bewoners van groot belang om zichtlijnen te behouden. In het voorkeursalternatief is deze zonering sturend.



Afbeelding 3.4 Winterbedmaatregelen met balans in mengklassen.

3.8 Elke herstelde meander van de oude Maasloop heeft kwaliteit

Het herstellen van de meanders van de oude Maasloop levert een grote bijdrage aan de ruimtelijke kwaliteit, natuur en KRW en de vrijetijdseconomie. Vanuit natuur- en KRW-waarden bezien, heeft een geïsoleerde ligging van de meander de voorkeur. Hiermee wordt de doelgroep van natuur- en landschapsbelevers bediend. Vanwege de aansluiting op het te realiseren natuurgebied Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk is een geïsoleerde meander in de Diedensche Uiterdijk logisch.

Naast de natuurbeleving is er ook de behoefte vanuit het gebied om te kunnen varen op de meanders, bijvoorbeeld met kano's en (elektrische) sloepjes. Met een aangetakte meander in De Waarden, tegenover de Gouden Ham, wordt een andere doelgroep bediend en wordt er, naast natuur, een belangrijke bijdrage geleverd aan de vrijetijdseconomie.
Voor deze diversificatie van verschillende meanders, met elk veel kwaliteit, is veel draagvlak bij bewoners en ondernemers.



Afbeelding 3.4 Meanders van de oude Maasloop

3.9 De economische kracht van Meanderende Maas

Uit de MKBA blijkt dat investeren in de vrijetijdseconomie, op regionale schaal, loont indien er sprake is van een recreatief ontwikkelscenario met een bovenregionale impuls. Tevens blijkt dat investeren in ruimtelijke kwaliteit loont op zowel regionale als nationale schaal. Dit komt doordat kwaliteit een kwestie van een goed ontwerp met aandacht voor detail is, dat relatief weinig kosten teweegbrengt, terwijl het van invloed is op zaken van hoge waarde, zoals woongenot. De verbetering van de toegang tot de haven van Oss loont op regionaal niveau. Het draagt bij aan de concurrentiepositie van de haven. Dit komt door de baten van extra lading en de daaruit voortvloeiende werkgelegenheid.

3.10 Eén plan, realistisch in tijd en geld

Naast doelbereik zijn de haalbaarheid op bekostiging, de eindtermijn van realisatie, het draagvlak en de eigendomssituatie van belang. Het voorkeursalternatief moet tijdig en binnen budget opgeleverd worden. Dit betekent dat niet alle onderzochte maatregelen in de fase van de kansrijke alternatieven haalbaar zijn. Er moeten keuzes worden gemaakt. In sommige deelgebieden zijn dan ook geen maatregelen voorzien binnen het voorkeursalternatief, zoals in een groot deel van De Waarden en Ossekamp, De Lymen, Oijensche Middenwaard en de Schans.

In de paragrafen hierna worden de bovenstaande sturende principes nader toegelicht.



Afbeelding 3.5 Scheepvaart op de Maas



Afbeelding 3.6 Tuimeldijk bij Demen-Dieden



Verdiepend: Sturende principes

In het vinden van de optimale mix van rivierverruimende maatregelen zijn keuzes te maken vanuit doelbereik, haalbaarheid en integraliteit. Deze worden hieronder nader toegelicht.

3.11 Een veilige en goed ingepaste dijk

3.11.1 Hiërarchie

De onderstaande hiërarchie is voor het dijkontwerp als startpunt gebruikt:

1. binnenwaarts in grond waar ruimte is;
2. buitenwaarts in grond bij belemmeringen aan binnenzijde en beperkte invloed op rivier;
3. constructies of innovaties bij belemmeringen aan binnenzijde, zoals bebouwing, (grote) invloed op rivier, of kosteneffectiviteit.

Daarnaast is een uitgangspunt continuïteit in het ruimtelijk beeld en het tegengaan van versnippering vanwege dijkbeheer.

Zorgplicht + beleidslijn Grote rivieren

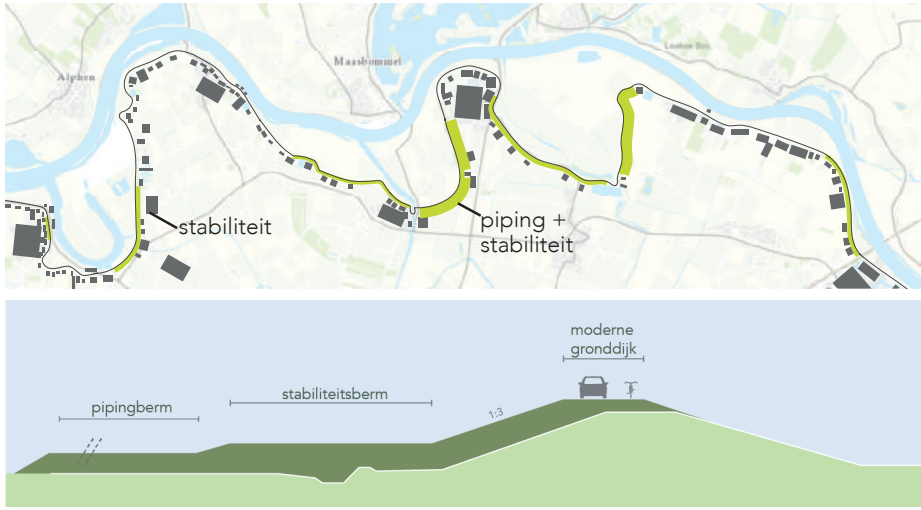
Voor buitendijkse (rivierwaartse) dijkversterking is een algemene zorgplicht van toepassing (Artikel 6.15 Waterbesluit). De beheerder dient vanuit dit kader zorg te dragen voor 'een zo gering mogelijke waterstandsverhoging of afname van het bergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam ten gevolge van het gebruik, alsmede het compenseren van resterende onvermijdbare waterstandseffecten'. Keringen in grond (in tegenstelling tot constructies) worden gezien als duurzamer, omdat ze geen vervanging nodig hebben (ze verslijten niet), eenvoudiger uitbreidbaar zijn, eenvoudig te inspecteren en te beheren zijn en veelal ook goedkoper in aanleg zijn.

Altijd veiligheidsopgave aan buitenzijde

Omdat er zowel een stabiliteitsprobleem aan de binnen- als buitenzijde van de dijk is, is er altijd sprake van een combinatie van twee van de drie genoemde maatregelen. De stabiliteitsberm vraagt aan de buitenzijde maximaal 10 meter, aan de binnenzijde maximaal 20 meter en de pipingberm heeft een spreiding van 30 tot 120 meter.

1. Ruimte aan de binnenzijde voor stabiliteit binnenzijde en pipingberm

Er zijn enkele grote aaneengesloten zones, waar ruimte is voor binnenwaartse versterking. Door de omvang van de stabiliteits- en pipingberm kan dit maar beperkt toegepast worden nabij bebouwing.



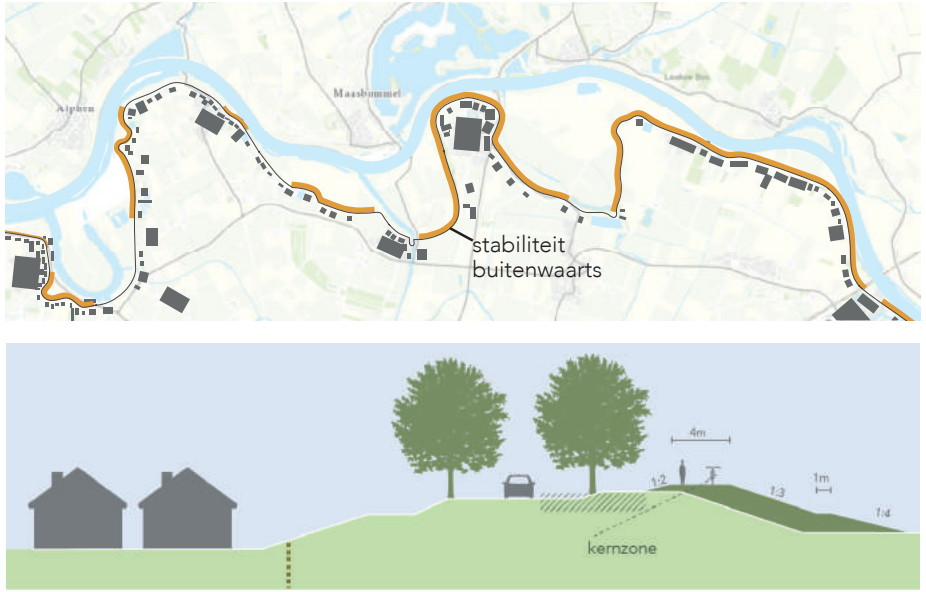
Afbeelding 3.7 Ruimte aan de binnenzijde voor stabiliteit binnenzijde en pipingberm

2. Ruimte aan de buitenzijde voor benodigde buitenwaartse stabiliteit

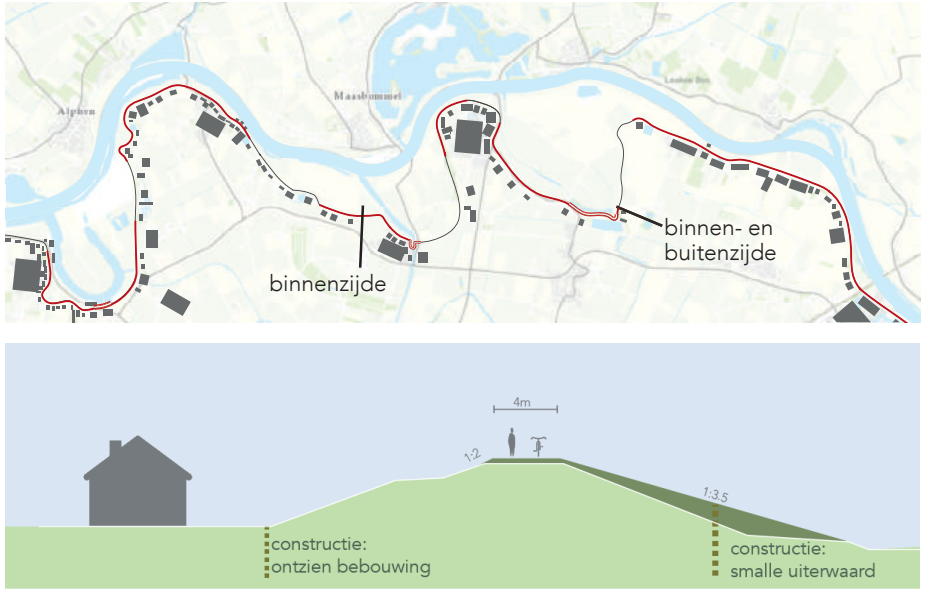
De opgave voor versterking (hoogte en verbreding) kan veelal niet aan de binnenzijde worden opgelost, vanwege belemmeringen van huizen, natuur of water. In de vorige dijkversterking is al voortgebouwd op een tuimeldijk, door de dijk buitenwaarts te versterken. Bestaande kwaliteiten bleven zo behouden, zoals kernen, bebouwing aan de dijk en een dubbele en enkele rij bomen op de dijk. Deze lijn zetten we door in deze dijkversterking. De buitenwaartse dijkversterking leidt tot maximaal 1,5 centimeter opstuwing in het rivierbed. Hierbij is gerekend met een maximale stabiliteitsberm over de gehele lengte. Verwacht wordt dat bij verdere optimalisatie de opstuwing kleiner wordt dan 1 centimeter.

3. Belemmeringen binnen- en/of buitenzijde of een gunstige kostenverhouding leiden tot constructies of innovaties

Naast de noodzakelijke buitenwaartse versterking, maken binnendijkse belemmeringen het ook noodzakelijk om over een substantieel deel van het traject constructies in te zetten. Dit geldt vooral ter hoogte van bebouwing en waterpartijen aan de buitenzijde dichtbij de dijk.



Afbeelding 3.8 Ruimte aan de buitenzijde voor benodigde buitenwaartse stabiliteit



Afbeelding 3.9 Belemmeringen binnen- en/of buitenzijde, dus constructies

3.11.2 Bomen op de dijk

De bomen op de dijk zijn onderdeel van de essentiële waarden van het gebied. Het Ruimtelijk Kwaliteitskader, Belevingswaardenonderzoek en de Werkplaatsen onderschrijven het belang dat aan de bomen wordt toegekend. Bij de vorige dijkversterking zijn de bomen al ingepast/gespaard. Over 1,5 km staat er een dubbele rij. Over 1,5 km een enkele rij.

Uit onderzoek van de gemeente Oss blijkt dat de bomen nog vitaal zijn en een goede levensverwachting hebben. Desondanks is er onderzocht wat de gevolgen zijn voor de ruimtelijke kwaliteit/essentiële waarden van het gebied indien de dubbele rij vervangen wordt door een enkele rij en of er ruimte wordt bespaard indien de bomen gekapt en daarna herplant worden.



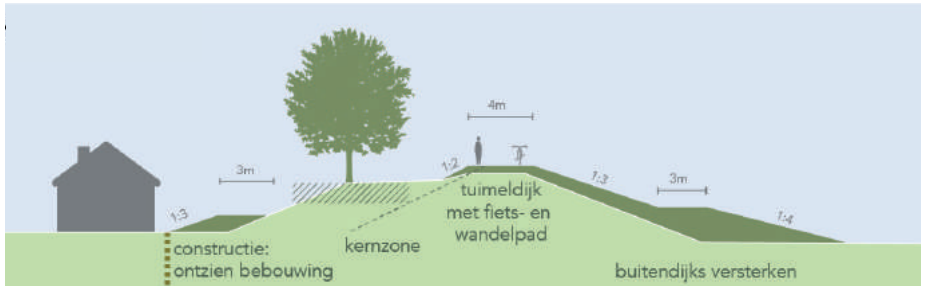
Afbeelding 3.10 Bomen op de dijk, dubbele en enkele rij



Afbeelding 3.11 Huidige profiel

Bomen binnenzijde dubbele rij bepalend

Het kappen van de bomen midden op de dijk zorgt voor een sterke wijziging van het ruimtelijk beeld. Dit wordt ervaren als een aantasting van de essentiële waarden. Het verwijderen van de bomen leidt naar verwachting tot zeer grote weerstand bij de bewoners en daarmee tot aanzienlijk tijdverlies in de realisatie. Deze variant is niet als reëel beschouwd.





Afbeelding 3.12 Bomen binnenzijde dubbele rij gekapt

Is herplant ruimte besparend?

Indien de dijk niet als tuimeldijk verbeterd wordt, maar als moderne gronddijk en er nieuwe bomen in het midden van de dijk geplant worden, wijzigt het ruimtelijk beeld sterk. Dit wordt ervaren als een aantasting van de essentiële waarden. Daarnaast moeten ook bij nieuwe bomen de wortels (in de toekomst) uit de kernzone van de dijk liggen, zie afbeelding 3.13. Het kappen van de bomen en herplant levert geen ruimtebesparing; ook hier zal buitenwaarts versterkt moeten worden waarvoor compensatie nodig is. Dit vraagt beperkt meer grond en meer ruimte buitendijks. Deze variant is niet als reëel beschouwd.

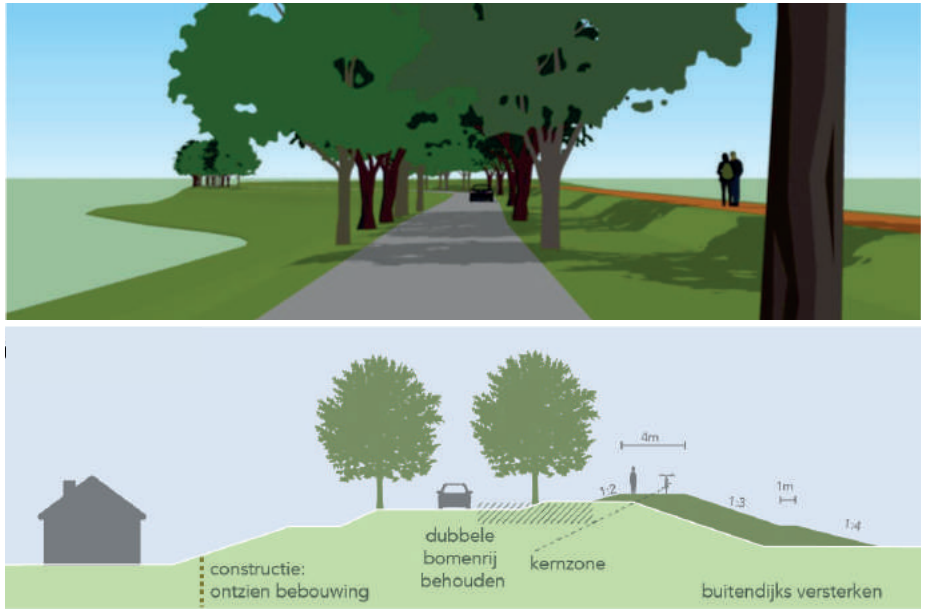


Afbeelding 3.13 Enkele rij nieuwe bomen moderne gronddijk

Gevolgen voor het voorkeursalternatief

Het behouden van de bomen en het verbreden van de tuimelkade is in lijn met eerdere dijkversterkingsrondes. De bestaande tuimeldijk wordt in buitenwaartse richting versterkt met behoud van de bestaande structuur van bomen. Vanwege de buitenwaartse versterking is compensatie noodzakelijk. Buitendijkse versterking is redelijkerwijs rivierkundig te compenseren. Vanwege de inpassingsopgave om de bestaande essentiële waarden van het gebied, zoals de bomenstructuur op de dijk, ten minste op gelijkwaardig niveau te houden, zijn de daarmee gepaard gaande kosten subsidiabel vanuit het HWBP.

Lokaal verdwijnen er enkele bomen vanwege boomsoort en -structuur, kaprijpheid en/of techniek.



Afbeelding 3.14 Verbrede tuimelkade met behouden bomen



Afbeelding 3.15 Geen pipingprobleem



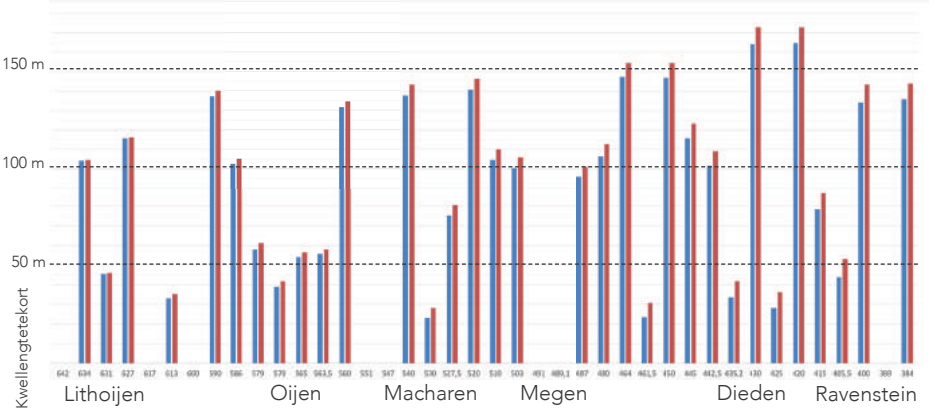
Afbeelding 3.16 Verticale constructie voor tegengaan piping



Afbeelding 3.17 Pipingberm

3.11.3 Pipingberm

Voor nagenoeg het hele dijktraject is de pipingopgave groot, zie afbeelding 3.15. Dit is oplosbaar met een grondlichaam of een constructie. Dat eerste heeft de voorkeur (zie 3.11.1 Hiërarchie), maar vraagt ruimte, die er lang niet altijd is.



Afbeelding 3.18 Schema berekende lengte pipingberm met (blauw) en zonder (rood) waterstandsverlaging

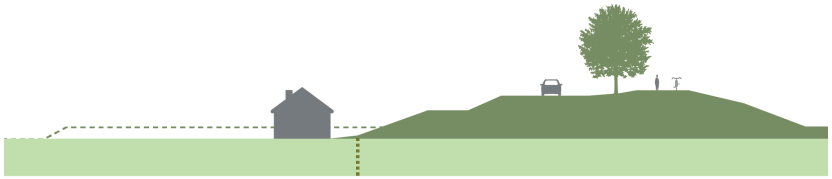
Zoals uit bovenstaand schema blijkt, dienen de pipingbermen grotendeels tussen de 30 en 120 meter lang te zijn en circa 1,5 meter hoog. Op dit moment is uitgegaan van een pipingberm van maximaal 70 meter breed, omdat bij grotere lengte toepassing van constructie economisch voordeliger is. Dit kan nog veranderen door kosten/m^3 grond.

Deze lengtes zijn alleen haalbaar bij het (nagenoeg) ontbreken van bebouwing. Dit is grotendeels mogelijk in de trajecten Dieden en Megen, Megen en Macharen en een deel ten westen van Macharen zie afbeelding 3.17. Bij woningen direct naast de dijk is gekozen voor een constructieve oplossing zie afbeelding 3.16. Hiermee worden woningen gespaard, zijn de onevenredige gevolgen voor woningeigenaren beperkt en de kosten proportioneel ten opzichte van het verwerven van vastgoed.

De rekenmethodiek voor piping is nog volop in ontwikkeling. Nu is nog zeer conservatief gerekend. De verwachting dat het 'voorland' meegerekend mag worden is groot. Er loopt een pilot binnen het project om bovenstaande onzekerheden te verkleinen. De pipingberm beïnvloedt de grondbehoefte en heeft daardoor een koppeling met het aanbod van grond vanuit de buitendijkse gebieden.

Doorkijk richting de planuitwerking met betrekking tot de pipingberm

Voor de drie genoemde gebieden is een pipingberm opgenomen in het voorkeursalternatief. In de overige delen is een constructie voorgesteld. De lengte van de pipingberm is op dit moment indicatief. Richting de planuitwerkingsfase wordt dit verder geoptimaliseerd (onder andere met het innovatieproject). De aard en omvang van de maatregelen tegen piping zullen pas in de planuitwerkingsfase definitief bekend worden. De nadelige invloed van de pipingberm op de landbouw is bekend: de pipingberm gaat dwars door de verkaveling heen en zorgt voor beperkingen in het gebruik van de landbouwgrond.



Afbeelding 3.19 Verticale constructie i.p.v pipingberm bij bebouwing



Afbeelding 3.20 Pipingberm van 30 meter



Afbeelding 3.21 Pipingberm van 100 meter

3.11.4 Verkeer op de dijk

De dijk heeft een belangrijke functie als erftoegangsweg en als recreatieve route, voor de verkeersafwikkeling van snel en langzaam verkeer, als fietsen en wandelen. Daarnaast zijn beheer en inspectie van de dijk belangrijke aspecten. Voor de tuimeldijk en de moderne gronddijk zijn hiervoor keuzes te maken.

Voor de moderne gronddijk geldt dat de weg op de bestaande kruin ligt. Deze weg is geschikt voor zowel het gangbare verkeer als het beheer en de inspectie. Deze situatie blijft zo.

Voor de tuimeldijk geldt een andere situatie. Zeker op de plaatsen waar bomen staan is beheer en inspectie niet mogelijk vanaf de lager gelegen rijbaan. Er dient een beheer en inspectiepad op de tuimelkade te komen; dit is onderdeel van de financiering door het HWBP. Dit inspectiepad op de tuimelkade kan vervolgens gecombineerd worden met een fiets- en wandelpad. De breedte hiervan is 2,5 meter. Gemotoriseerd verkeer blijft op de weg, de tuimelkade kan ingezet worden voor langzaamverkeer; dit is deels in de huidige situatie ook al het geval. De financiering van de toplaag van het fiets- en wandelpad komt vanuit de regio.

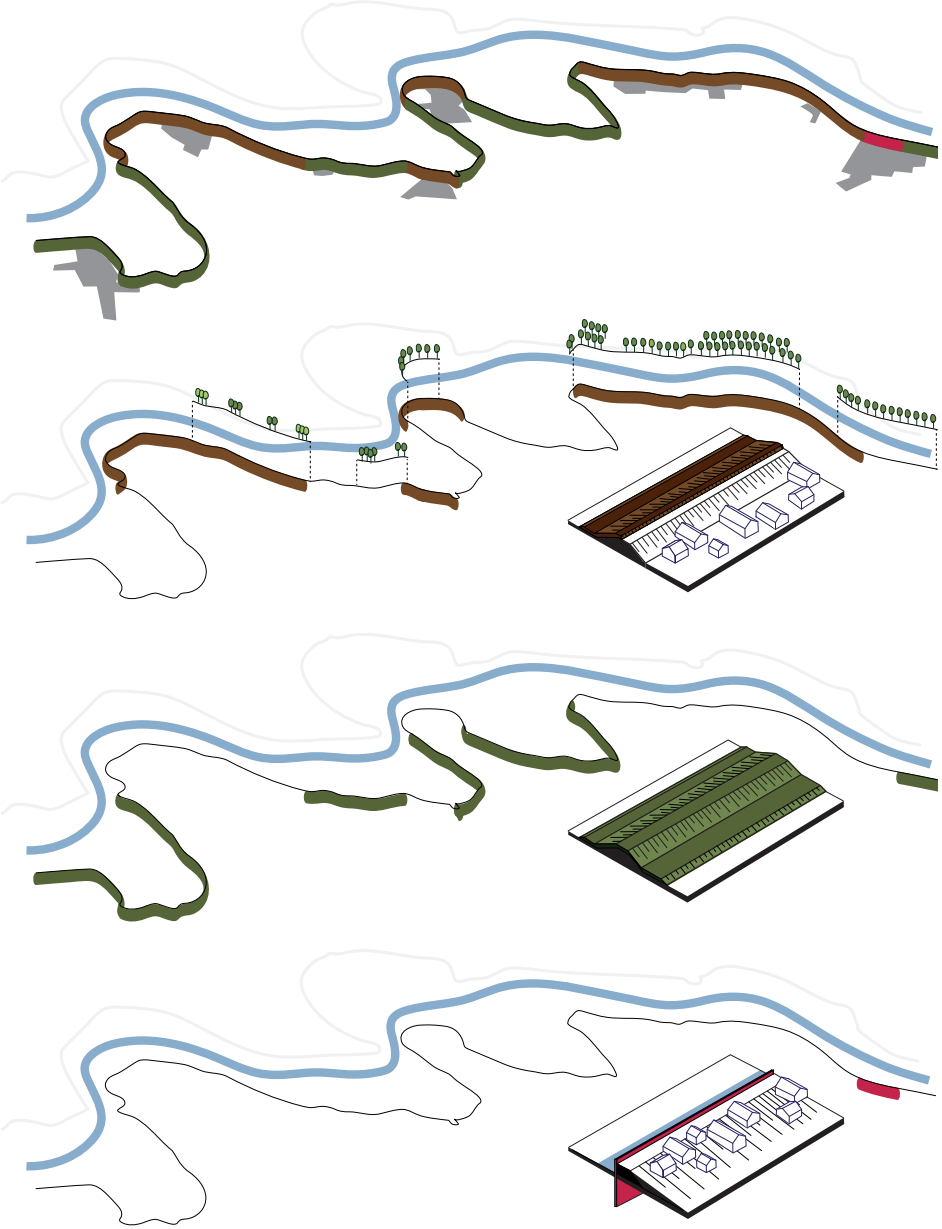
Gevolgen voor het voorkeursalternatief

Bij de tuimeldijk wordt een inspectiepad op de tuimelkade gerealiseerd, gecombineerd met een fiets- en wandelpad. Bij de moderne gronddijk ligt de weg op de kruin en is bestemd voor zowel gemotoriseerd als langzaam verkeer.

3.11.5 Afwegingen en conclusies per dijksectie

Aan de hand van dwarsprofielen met bijbehorende berekeningen is voor alle dijksecties een afweging gemaakt tussen de twee kansrijke alternatieven. Hierbij is gekeken welke oplossingen voor het veiligheidsprobleem en de ruimtelijke inrichting het beste passen bij de desbetreffende plek. In het schema en de tabel op de volgende pagina's is dit weergegeven. Hierin is zichtbaar waar de moderne gronddijk, de tuimeldijk en de bomen komen en hoe de dwarsprofielen eruit zien, zoals opgenomen in het voorkeursalternatief.

dijktypologie voorkeursalternatief



Overzicht Dijktraject

- Dijktype ingepast in het landschap en reageert op het aangrenzende landschap
- Bestaande kwaliteiten behouden
- Eenheid in verschillende dijksecties vergroot, waardoor de leesbaarheid van het landschap wordt versterkt, en positief is uit het oogpunt van beheer
- Voortgebouwd op vorige dijkverbetering



Tuimeldijk

- Dijktype is een essentiële waarde, dus inpassen in het landschap en reageren op het aangrenzende landschap
- Bij kernen en bebouwingsclusters
- Voortbouwen op vorige dijkversterking betekent buitenwaarts versterken
- Bestaande kwaliteiten behouden, zoals dubbele en enkele rijen bomen
- Continuïteit in profielopbouw



Moderne gronddijk

- Ter hoogte van grotere uiterwaardlobben
- Onbeplant
- Buitenwaarts bij bebouwing
- Continuïteit in profielopbouw

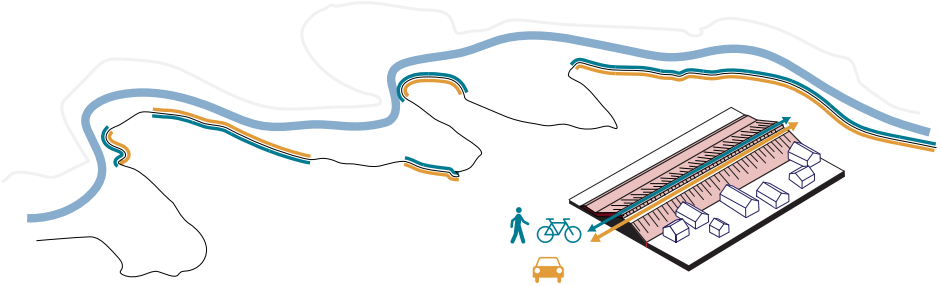


Kade Ravenstein

- Herkenbare vesting, contrast binnen – buiten



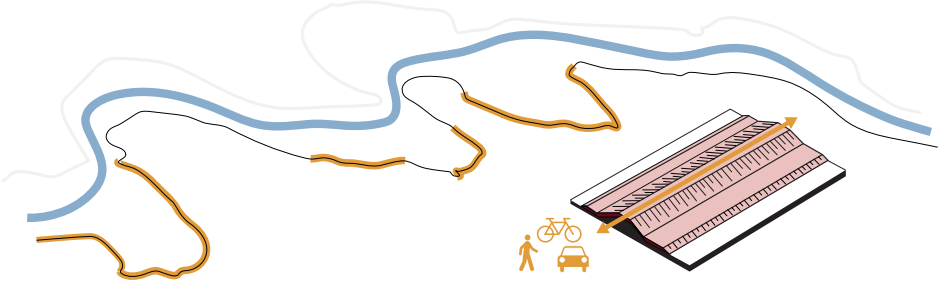
verkeersstromen per dijktypologie voorkeursalternatief



Gescheiden verkeersstromen op tuimeldijk

- Ruimte op tuimeldijk benutten om fietsers en wandelaars mooi zicht te bieden
- Inspectie en onderhoudspad benutten voor recreatie
- Langzaam verkeer scheiden van gemotoriseerd verkeer

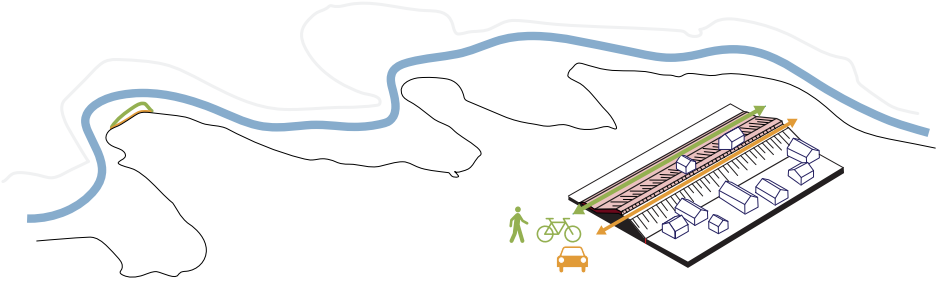




Al het verkeer op kruin van de moderne gronddijk

- Combinatie van verkeersstromen, mede om snelheid te beperken.



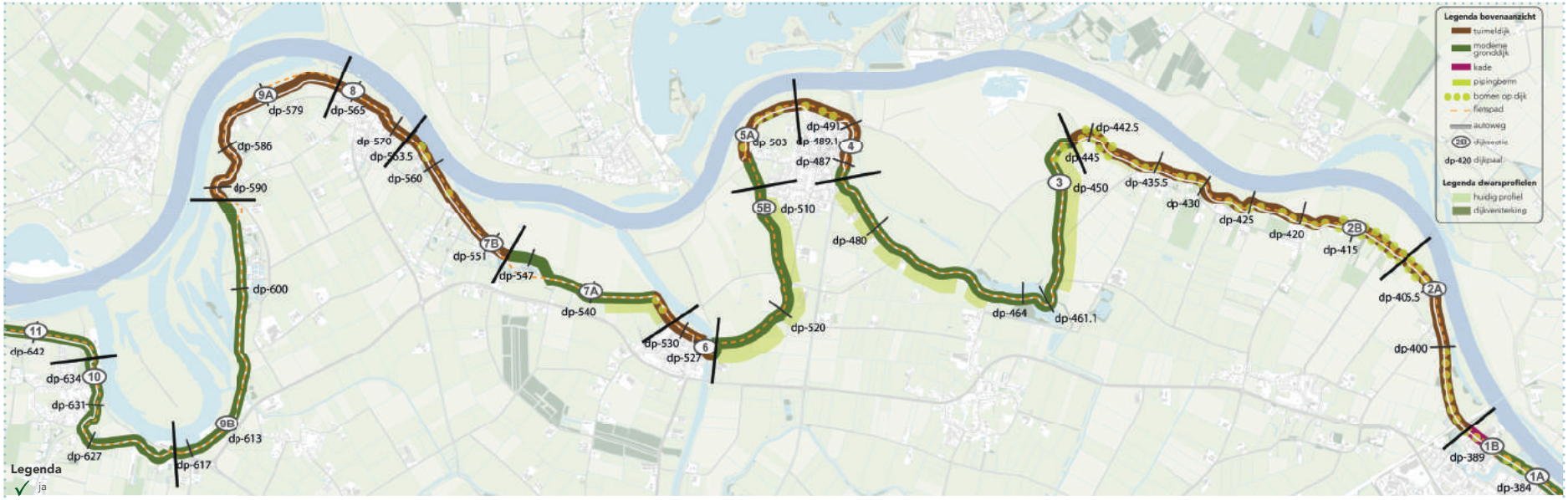


Recreatieve route door uiterwaarden

- Respecteren privacy ingeklemde woningen
- Recreatief verkeer scheiden van gemotoriseerd verkeer

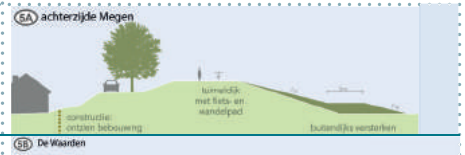
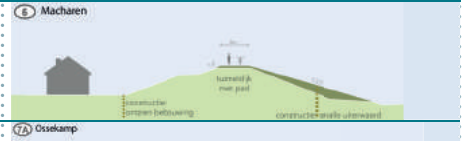
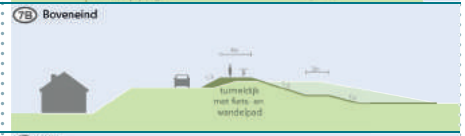


Afbeelding 3.22 Dijktypologie en verkeer per dijksectie



	Hoogte-opgave	Stabiliteit buiten				Stabiliteit binnen		Piping				Dijktypologie	Dijkprofiel
	VKA	Ruimte?	X	Z	VKA	Ruimte?	X, Z, VKA	Ruimte?	X	Z	VKA	VKA	VKA
1: Ravenstein													
dp 384	✓	✓				✗		✗				**kademuur en moderne gronddijk** • versterking waterfront met kademuur • hoogtetekort gemiddeld: 0,5 meter • stabiliteit: deels berm buitendijks, deels damwand binnendijks • piping: deels damwand (zelfde als voor stabiliteit)	1B kernzone Ravenstein
dp 389	✓	✓				-	-	-	-	-	-		
2a: Neerlangel													
dp 400, 405.5	✓	✓				✓		✗				**tuimeldijk met bomen** • in aansluiting op bestaande situatie en bebouwing binnendijks • kruinverhoging gemiddeld: 0,5 m • stabiliteit: berm buiten- en binnendijks • piping: heavescherm	2A Neerlangel
2b: Demen- Dieden													
dp 415, 420, 425, 430, 435.5, 442.5	✓	✓				✗		✗				**tuimeldijk met bomen** • aansluiting op bestaande situatie en lintbebouwing binnendijks • hoogtetekort gemiddeld: 0,6 meter • stabiliteit: berm buitendijks, damwand binnendijks • stabiliteit: deels damwand (zelfde als voor stabiliteit)	2B Demen-Dieden
3: Diedensche Uiterdijk													
dp 445, 450, 461.5	✓	✓				✓		✓				**moderne gronddijk** • hoogtetekort gemiddeld: 0,5 meter • stabiliteit: berm buiten- en binnendijks • piping: heavescherm of berm. Nader te bepalen: innovatietraject • Onderweg blijft behouden	3 Diedensche Uiterdijk
dp 464	✓	✗				✓		✓					
dp 480	✓	✓				✓		✓					
4: Megen													
dp 487	✓	✓				✓		✗				**tuimeldijk** • aansluiting op bestaande situatie en bebouwing binnendijks • hoogtetekort oostelijk deel gemiddeld: 0,5 m • stabiliteit: berm buitendijks, deels verflauwd talud binnendijks, deels damwand binnendijks • piping: deels heavescherm	4 kernzone Megen
dp 489.1	✓	✓				✗		✗	-	-	-		
dp 491	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

oplossing in grond
oplossing in constructie
oplossing in grond en constructie

	Hoogte-opgave	Stabiliteit buiten				Stabiliteit binnen		Piping				Dijktypologie	Dijkprofiel
	VKA	Ruimte?	X	Z	VKA	Ruimte?	X, Z, VKA	Ruimte?	X	Z	VKA	VKA	VKA
5a: Megen achterzijde dp 503	-	✓				✗		✗				**tuimeldijk** • aansluiting op bestaande situatie en bebouwing binnendijks • minimaal ruimtebeslag rivierzijde • geen hoogtetekort • stabiliteit: berm buitendijks • piping: damwand	
5b: De Waarden dp 510, 520	✓	✓				✓		✓				**moderne gronddijk** • geen hoogtetekort • stabiliteit: berm binnen- en buitendijks • piping: deels berm en deels heavescherm	
6: Macharen dp 527.5 dp 530	✓ -	✗ -				✗ ✓		✗ ✗				**tuimeldijk** • hoogtetekort gemiddeld: 0,1 meter • stabiliteit: damwand binnen- en buitendijks, verflauwd talud , deels binnenberm • piping: deels berm en deels damwand (zelfde als voor stabiliteit)	
7a: Ossekamp dp 540 dp 547	- ✓	✓ ✓				- ✓		✗ -				**tuimeldijk en moderne gronddijk** • langs kanaal tuimeldijk, verder moderne gronddijk • hoogtetekort gemiddeld: 0,3 meter • stabiliteit: berm binnen- en buitendijks • piping: deels berm, deels heavescherm	
7b: Boveneind dp 551 dp 560 dp 563.5	✓ - ✓	- ✓				- ✗ ✗		- ✗ ✗				**tuimeldijk** • aansluiting op bestaande situatie met bebouwing • hoogtetekort gemiddeld: 0,4 meter • stabiliteit: berm buitendijks, verflauwd talud binnendijks met damwand • piping: damwand (zelfde als voor stabiliteit)	
8: Oijen dp 565 dp 570	✓ ✓	✓ ✓				- -		✗ ✗				**tuimeldijk** • aansluiting op bestaande situatie met bebouwing • minimaal ruimtebeslag rivierzijde • hoogtetekort gemiddeld: 0,4 meter • stabiliteit: berm buitendijks • piping: heavescherm	
9a: Benedeneind dp 579, 586 dp 590	- -	✓ ✓				✗ ✗		✗ ✗				**tuimeldijk** • minimaal ruimtebeslag rivierzijde, bebouwing binnendijks • geen hoogtetekort • stabiliteit: berm buitendijks, verflauwd talud binnendijks met damwand • piping: damwand (zelfde als voor stabiliteit)	
9b: Hemelrijkse Waard dp 600 dp 613 dp 617	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✗				- ✓ ✗		- ✗ -				**moderne gronddijk** • hoogtetekort gemiddeld: 0,3 meter • stabiliteit: berm binnen- en buitendijks • piping: heavescherm	
10: Lithoijen dp 627 dp 631	✓ ✓	✓ ✓				✗ ✓		✗ ✗				**moderne gronddijk, bebouwing binnendijks** • hoogtetekort gemiddeld: 0,2 meter • stabiliteit: berm buitendijks, binnendijks damwand • piping: damwand (zelfde als voor stabiliteit)	
11: Provinciale weg Lithoijen dp 634 dp 642	✓ ✓	✓ -				✓ -		✗ -				**moderne gronddijk** • hoogtetekort gemiddeld: 0,1 meter • stabiliteit: berm • piping: heavescherm	

Afbeelding 3.23 Dijkontwerp

3.12 Winterbedmaatregelen

3.12.1 Uitgangspunten

Bij de start van het MIRT-onderzoek is gebleken dat 20 centimeter waterstandsdaling haalbaar is door een combinatie van winter- en zomerbedmaatregelen. Het nastreven van een substantiële waterstandsdaling Maasbreed is dan ook een uitgangspunt.

Naast deze doelstelling van waterstandsdaling moeten de rivierverruimende maatregelen ook bijdragen aan andere gebiedsdoelen en voldoen aan samenhang en integraliteit: waterveiligheid, natuur en KRW, ruimtelijke kwaliteit en vrijetijdseconomie.

Vanuit de beoordeling op doelbereik is de prioriteit gelegd op de winterbedmaatregelen aan de Brabantse zijde. Deze maatregelen zijn aangevuld met maatregelen aan de Gelderse zijde en er is onderzocht of zomerbedmaatregelen aanvullend ingezet kunnen worden (zie paragraaf 3.14).

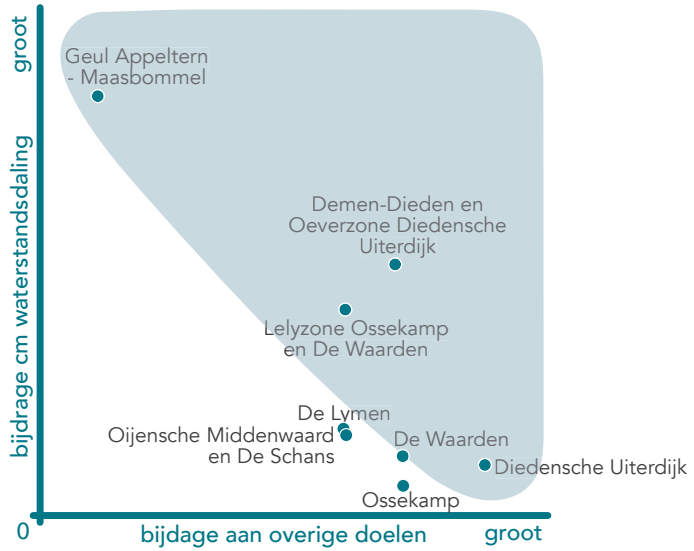
Tot slot is het uitgangspunt dat de bijdrage aan waterstandsdaling groter is, naarmate de maatregelen dichterbij de rivier getroffen worden. Anders gezegd: verlaging van de Lelyzone dicht langs de rivier heeft een grotere waterstandsdaling tot gevolg, dan het herstel van de meanders van de oude Maasloop in de stroomluwe delen van de uiterwaarden.

3.12.2 Analyse

Om in het voorkeursalternatief te komen tot een selectie van winterbedmaatregelen zijn drie criteria doorslaggevend: doelbereik, kostenefficiëntie en grondeigendom.

1. Starten vanuit de ambitie voor een maximaal doelbereik.

Voor een maximaal doelbereik geldt de verhouding tussen centimeters waterstandsdaling en de overige doelen. Dit is verbeeld in afbeelding 3.24. De twee Gelderse maatregelen De Lymen en Oijense Middenwaard dragen het minste bij vanwege het aspect duurzaamheid: deze grondstromen zijn ongunstig voor de Brabantse dijk vanwege extra overslag en transport. De Ossekamp heeft een kleiner doelbereik dan andere maatregelen, omdat er minder ooibos tot ontwikkeling mag komen vanwege opstuwende werking.



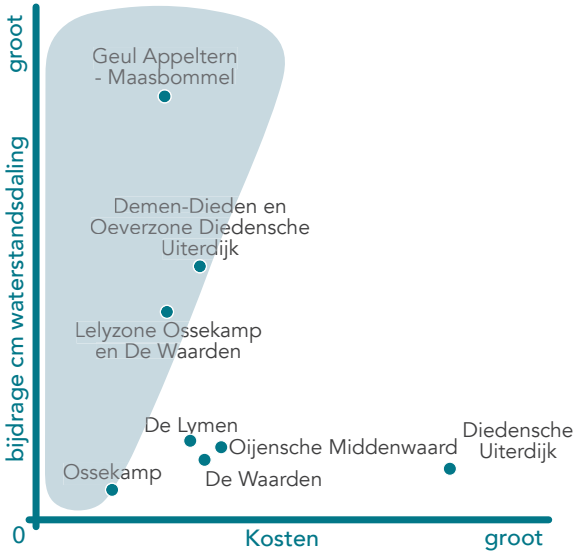
Afbeelding 3.24 Bijdrage van winterbedmaatregelen centimeter waterstanddaling versus de bijdrage aan de overige doelen

2. Kosten in verhouding tot waterstandsdaling.

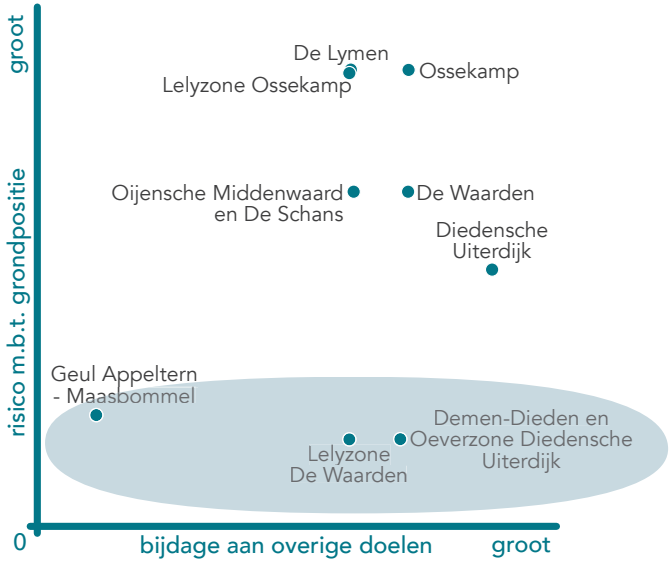
Gezien het begrensde budget is een goede balans tussen de kosten en de bijdrage aan waterstandsdaling van belang. In afbeelding 3.25 komt het beeld naar voren dat in elk geval de geul Appeltern-Maasbommel, Demen-Dieden/ Oeverzone Diedensche Uiterdijk en de Lelyzone van Ossekamp en De Waarden, een goede ratio hebben op dit criterium.

3. De mogelijkheid om gronden tijdig in eigendom te krijgen.

Aangezien de werkzaamheden gereed moeten zijn in de periode 2025-2028, is het tijdig in eigendom hebben van de gronden noodzakelijk. Voor de verwerving is een inschatting gemaakt van de mogelijke risico's. Het is van belang om kleine risico's te hebben in combinatie met grote bijdrage aan de doelen. Hierin komt het beeld naar voren dat de geul Appeltern-Maasbommel, Demen-Dieden / Oeverzone Diedensche Uiterdijk en de Lelyzone van De Waarden een goede ratio hebben op dit criterium.



Afbeelding 3.25 Bijdrage van winterbedmaatregelen aan centimeter waterstanddaling versus kosten



Afbeelding 3.26 Bijdrage van winterbedmaatregelen aan doelen versus de risico's met betrekking tot grondpositie

Winterbedmaatregelen Brabantse zijde

Op basis van de voorgaande analyse zijn de volgende afwegingen gemaakt voor de Brabantse winterbedmaatregelen. Bij de inrichting van de uiterwaarden is een directe relatie tussen waterstandsdaling en natuurdoelen; dit sturende principe staat nader toegelicht in paragraaf 3.13.

De zelfrealisatie- en lopende projecten Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk leveren een grote bijdrage aan waterstandsdaling en andere doelen. Bovendien is Natuurmonumenten al eigenaar van deze gebieden. Deze maatregelen worden opgenomen in het voorkeursalternatief. Binnen het besluit over het voorkeursalternatief behoeft niet opnieuw een procedure te worden doorlopen voor Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk

Het verlagen van de Lelyzone in Ossekamp en De Waarden is een zeer effectieve maatregel voor waterstandsdaling (circa 5 centimeter), vanwege de ligging vlakbij de rivier en de relatief beperkte vergraving. Ook wordt er een grote bijdrage geleverd aan natuur en KRW. Deze maatregel wordt opgenomen in het voorkeursalternatief vanwege de bijdrage aan waterstandsdaling. Aandachtspunt daarbij is de grondverwerving.

Het herstellen van de meanders van de oude Maasloop in de Diedensche Uiterdijk en De Waarden leveren slechts een beperkte bijdrage aan de waterstandsdaling, vanwege de ligging ver van de rivier. Diep water maakt de meanders bevaarbaar (en dus aantrekkelijk voor de vrijetijdseconomie), maar dient dan geen natuurdoelen. Ook een fors volume vrijkomende grond is niet wenselijk. Realisatie van de meanders met een maximale diepte van 1,5 meter heeft de voorkeur, vanwege natuur- en KRW-doelen en om het volume vrijkomende grond te beperken. Deze maatregel wordt opgenomen in het voorkeursalternatief, vanwege het grote doelbereik.

De verlaging en herinrichting van de Diedensche Uiterdijk levert een belangrijke bijdrage aan de gebiedsdoelen natuur en KRW, vrijetijdseconomie en ruimtelijke kwaliteit. De bijdrage aan waterstandsdaling is voor de Diedensche Uiterdijk beperkt (circa 0,5 centimeter). Deze maatregel wordt opgenomen in het voorkeursalternatief, vanwege het grote doelbereik.

De verlaging en herinrichting van Ossekamp en De Waarden (buiten de Lelyzone) is negatief voor de waterstandsdaling (circa +2 á 3 centimeter) vanwege opstuwing door vegetatie. Bovendien geldt dat het overgrote deel van de gronden nog verworven moeten worden, waardoor de kans op tijdige realisatie gering is. Voor De Waarden geldt dat slechts een deel opgenomen wordt, alleen tussen de (nu nog gedempte) meander en de dijk aan de oostzijde. Ossekamp (buiten de Lelyzone) is geen onderdeel van het voorkeursalternatief.

Bij de inrichting van de uiterwaarden is een directe relatie tussen waterstandsdaling en natuurdoelen; dit sturende principe staat nader toegelicht in paragraaf 3.13.

Zelfrealisatie/ lopende projecten	Haalbaarheid B	Haalbaarheid m^3_{x1000}	Haalbaarheid e	Doelbereik cm	Doelbereik N	Doelbereik KRW	Doelbereik VTE	Doelbereik RK	X	Z
Demen-Dieden	+	1800	+	-6	+	+	+	+	✓	✓
Oeverzone Diedensche Uiterdijk	+	900	+		+	+	+	+	✓	✓

Brabantse zijde	Haalbaarheid B	Haalbaarheid m^3_{x1000}	Haalbaarheid e	Doelbereik cm	Doelbereik N	Doelbereik KRW	Doelbereik VTE	Doelbereik RK	X	Z
Lelyzone Ossekamp & De Waarden	o	600	-	-5	+	+	-	o		✓
Diedensche Uiterdijk	+	1450	o	-0,5	+	+	+	+	✓	✓
Meander Diedensche Uiterdijk (bevaarbaar)	o	3700	+	-2	-	-	+	+		✓
Meander De Waarden (bevaarbaar)	o	500	+	-1	-	-	+	+		✓
Ossekamp & De Waarden (geheel incl. Lelyzone)	+	1100	-	+2 à 3	+	+	+	+	✓	

Gelderse zijde (aflopend centimeter)	Haalbaarheid B	Haalbaarheid m^3_{x1000}	Haalbaarheid e	Doelbereik cm	Doelbereik N	Doelbereik KRW	Doelbereik VTE	Doelbereik RK	X	Z
Appeltern & Maasbommel	o	600	o	-10	o	o/+	-	o	✓	
Oijensche Middenwaard & De Schans *	+	300 / -2200	-	-1 à 2	+	+	-	+	Optioneel	
De Lymen *	+	500	-	-1 à 2	+	+	-	+	Optioneel	

* Als rivier- en moeraslandschap ingepast; wanneer glad uitgevoerd is 3-4 centimeter daling mogelijk. De effecten zullen dan anders worden voor beheer, natuur en KRW.

Afbeelding 3.27 Haalbaarheid en doelbereik van winterbedmaatregelen

Beoordeling op

- Beheer (B)[1]
- Grondverzet (m^3x1000)
- Grondeigendom (e) [2]
- Centimeters waterstandsdaling (centimeter) [3]
- Natuur (N)
- Kader Richtlijn Water (KRW)
- Vrijetijdseconomie (VTE)
- Ruimtelijke kwaliteit (RK)

Doelbereik:

+ grote bijdrage
o kleine/beperkte bijdrage
- geen/ nauwelijks bijdrage

[1] Beheer (B):
+ via natuurlijk systeem/begrazing
o geen verandering in beheer
- als mens moet beheren, extra activiteit

[2] Eigendom (e):
+ (nagenoeg) volledig in eigendom partners
o enkele kleine percelen nog te verwerven
- nauwelijks in eigendom bij de partners

[3] Centimeters (centimeter):
De centimeter's zijn niet optelbaar; ze geven een indicatie van de effectiviteit.

Winterbedmaatregelen Gelderse zijde

De doorsteek bij Appeltern en de geul bij Maasbommel is een zeer effectieve maatregel voor waterstandsdaling (circa 10 centimeter), vanwege de ligging in een smal gedeelte van de rivierbedding. Bovendien leidt de doorsteek bij Appeltern mogelijk tot vermindering van blauwalg in de Gouden Ham. De bijdrage aan de overige gebiedsdoelen is gering. Om de kwel tegen te gaan zijn mitigerende maatregelen voorzien. De doorsteek bij Appeltern en de geul bij Maasbommel wordt opgenomen in het voorkeursalternatief, vanwege de grote en kostenefficiënte bijdrage aan waterstandsdaling.

De andere maatregelen aan de Gelderse zijde, Oijensche Middenwaard en de Schans en De Lymen, hebben een ongunstige balans tussen mate van bijdrage aan waterstandsdaling en kosten. Ze leveren een beperkte waterstandsdaling (circa 1 á 2 centimeter) tegen relatief hoge kosten. Vanwege de ligging aan de overzijde van de rivier nemen de transportkosten van de bouwstoffen voor de dijkversterking toe en is de bijdrage aan het aspect duurzaamheid minder groot. Provinciale natuurambities ontbreken op deze plekken, dus daarmee is geen samenloopvoordeel te behalen. Daarnaast kan een reservering van de gronden voor een latere dijkversterking aan de Gelderse zijde wenselijk zijn. Deze maatregelen worden niet opgenomen in het voorkeursalternatief, vanwege de beperkte bijdrage aan waterstandsdaling en andere gebiedsdoelen.

3.12.3 Conclusies voor het voorkeursalternatief

De afwegingen zijn samengevat in afbeelding 3.27. Het is mogelijk een haalbaar pakket rivierverruimende maatregelen in het winterbed samen te stellen dat zorgt voor een forse bijdrage aan een substantiële waterstandsdaling. Met deze maatregelen wordt tevens een grote bijdrage geleverd aan de andere gebiedsdoelen.

De volgende maatregelen worden opgenomen in het voorkeursalternatief:

- Demen-Dieden en de Oeverzone Diedensche Uiterdijk (conform huidige plannen)
- Lelyzone in Ossekamp en De Waarden
- Diedensche Uiterdijk (geheel)
- De Waarden (alleen de meander van de oude Maasloop en de zone tussen de dijk en meander)
- Doorsteek Appeltern en geul Maasbommel

Dit genoemde pakket winterbedmaatregelen zorgt voor een forse bijdrage aan het streven naar 20 centimeter waterstandsdaling en heeft een groot doelbereik. Met de maatregelen wordt circa 18 centimeter waterstandsdaling gerealiseerd. Na aftrek van compensatie voor buitenwaartse dijkversterking (circa 1.5 centimeter) en beheerruimte voor het gewenste natuurbeeld (circa 6 centimeter), resteert circa 11 centimeter waterstandsdaling.



Afbeelding 3.28 Gras- en akkerland



Afbeelding 3.29 Mengklasse I



Afbeelding 3.30 Mengklasse II

3.13 Balans tussen natuurdoel en waterstandsdaling

3.13.1 Uitgangspunten

Met de rivierverruimende maatregelen wordt gestreefd naar een substantiële waterstandsdaling. Er moet sprake zijn van een integraal en samenhangend pakket aan maatregelen, waarmee ook een bijdrage wordt geleverd aan andere gebiedsdoelen. Een van de gebiedsdoelen is het realiseren van de provinciale natuurambities: rivier- en moeraslandschap. Er is een directe relatie tussen waterstandsdaling en vegetatie (ruigte). Het vinden van een goede balans tussen waterstandsdaling en de realisatie van het gewenste rivier- en rietmoeras (waaronder ooibos) is dan ook cruciaal.

Om de optimale balans te vinden is in de rivierkundige berekeningen met drie mengklassen gewerkt, die elk een bepaalde mate van ruigheid bevatten (hoe meer ruigte, hoe meer opstuwing en dus minder waterstandsdaling).

Gras- en akkerland: Dit bestaat uit onbegroeide terreinen, open kruidenvegetaties, dichte grasvegetaties en ruigtekruiden die in de winter bovengronds afsterven of platliggen. Tot deze klasse behoort strand, open pioniervegetatie, akker en productiegrasland en natuurlijk grasland met natuurlijk beweide weides, natuurlijk hooiland en verruigd grasland.

Mengklasse I: 90/10: Deze klasse betreft minimaal 80% natuurlijk beweid grasland met maximaal 20% struweel, bos en/of riet of ruigte.

Mengklasse II: 70/30: Deze klasse betreft natuurlijk beweid grasland met een aandeel van minimaal 30% gras en akker, onbepaald riet of ruigte en maximaal 40% struweel en/of bos.

3.13.2 Analyse

Winterbedmaatregelen met mengklasse gras- en akkerland

De toepassing van de mengklasse gras- en akkerland in de uiterwaarden levert de grootste bijdrage aan waterstandsdaling, omdat deze mengklasse de minste opstuwing veroorzaakt. Deze vegetatie sluit echter niet aan bij de provinciale natuurambities om rivier- en rietmoeraslandschap te realiseren. Zie afbeelding 3.31.

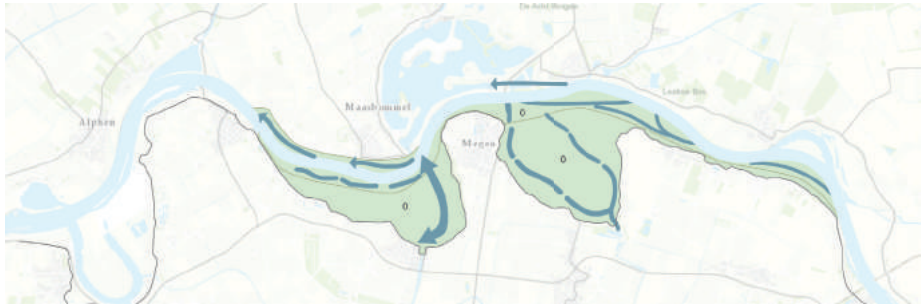
Winterbedmaatregelen met mengklasse II

De toepassing van een zo groot mogelijk areaal mengklasse II in de uiterwaarden levert de grootste bijdrage aan de natuurdoelen en het gewenste rivier- en rietmoeraslandschap (waaronder ooibos). Daarentegen leidt deze zonering met meer ruigte en bos tot substantiële opstuwing en dus waterstandsstijging. Zie afbeelding 3.32.

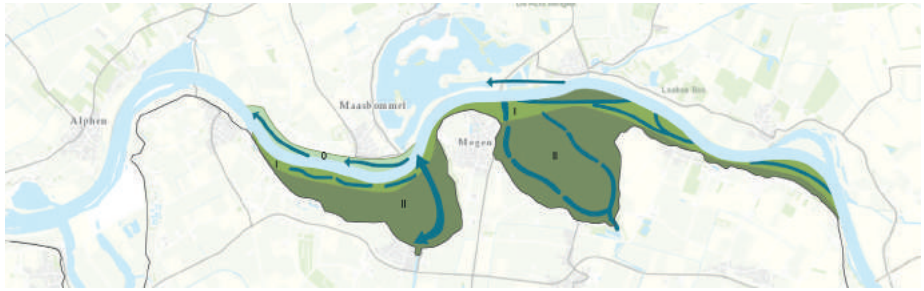
3.13.3 Conclusie en principes voor het voorkeursalternatief

Dichtbij het zomerbed van de Maas, in de Lelyzone, leveren rivierverruimende maatregelen de grootste waterstandsdaling op. Gezien de gevoeligheid voor opstuwing in de Lelyzone is het logisch hier mengklasse "gras- en akkerland" toe te passen en zo min mogelijk 'ruige' vegetatie. Een zekere mate van beheer blijft daarbij nodig. Verder van de rivier af, in de stroomluwe delen, is ruimte voor ruigere vegetatie en dus mengklasse II. Hier is ruimte voor de ontwikkeling van ooibos.
In de overige delen, tussen de Lelyzone en stroomluwe delen, is ruimte voor vegetatie met mengklasse I. Zie afbeelding 3.33.

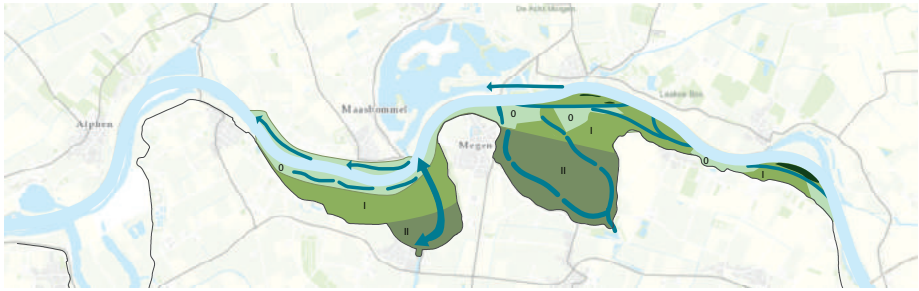
Met deze uitgekiende zonering wordt recht gedaan aan zowel de nagestreefde waterstandsdaling als aan de gewenste realisatie van de provinciale natuurambities (rivier- en rietmoeras met ooibos).



Afbeelding 3.31 Winterbedmaatregelen met mengklasse gras en akkerland



Afbeelding 3.32 Winterbedmaatregelen met een groot areaal mengklasse II



Afbeelding 3.33 Winterbedmaatregelen met balans in mengklassen.

3.14 Zomerbedmaatregelen

Aanvullend op de winterbedmaatregelen kan een zomerbedmaatregel worden ingezet om een verdergaande waterstandsdaling te realiseren. De afweging van zomerbedmaatregelen hangt samen met de beleidsontwikkeling over rivierbeheer binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Rijkswaterstaat. Maar ook met de Maasbrede inzet op een krachtig samenspel tussen rivierverruiming en dijkversterking. Een keuze voor wel of geen zomerbedmaatregelen beïnvloedt de hoogteopgave voor de dijken.

3.14.1 Uitgangspunten

Met het pakket winterbedmaatregelen wordt een substantiële waterstandsverlaging bereikt én wordt bijgedragen aan doelen, zoals natuurontwikkeling en het versterken van de economie. In de verkenning is geconstateerd dat een verdergaande waterstandsdaling naast winterbed- ook zomerbedmaatregelen vraagt. Dat is in lijn met de conclusies uit het MIRT-onderzoek.

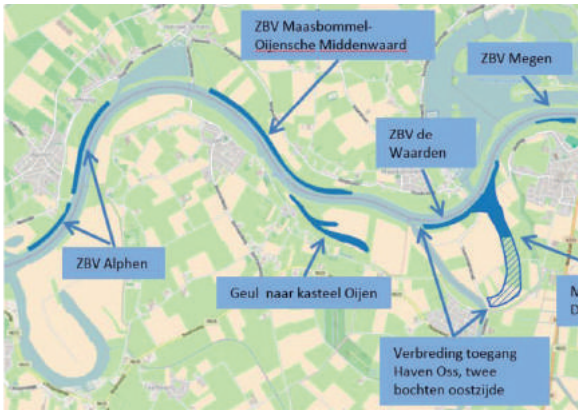
In de verkenningsfase zijn drie mogelijke bouwstenen voor het zomerbed onderzocht: zomerbedverbreding (maakte reeds deel uit van het MIRT-onderzoek), zomerbedverdieping en een grotere capaciteit in de Lelyzone (deze aanvullende vraag is ontstaan tijdens de fase van de kansrijke alternatieven). Voor de Lelyzone zijn twee opties onderzocht: een integrale verlaging van de Lelyzone tot 1,5 meter onder stuwpeil en een grotere geul in Ossekamp en De Waarden.

3.14.2 Analyse

Zomerbedverbreding

Zomerbedverbreding is mogelijk over 6 km in twee stukken (afbeelding 3.34). De bestorting wordt verwijderd in het kader van KRW-doelen. Voor 10 centimeter waterstandsdaling moet er circa een half miljoen m^3 ontgraven worden over een lengte van 2,5 km, 3 meter diep. De zuidoever heeft al een vorm van zomerbedverbreding, namelijk de geul in de Hemelrijkse Waard. Deze is van het zomerbed gescheiden middels een dam.

Met de zomerbedverbreding wordt een grote bijdrage geleverd aan de waterstandsdaling, maar er is geen bijdrage aan de andere gebiedsdoelen. Voor de ruimtelijke kwaliteit is er sprake van een groot negatief effect, omdat de Maas ter hoogte van de Hemelrijkse Waard drie keer zo breed wordt, door de reeds aanwezige geul ter plaatse. Dit is als een niet reële variant beoordeeld.



Afbeelding 3.34 Kaart uit MIRT verkenning met zomerbedverdieping als bouwsteen

Integrale verlaging van de Lelyzone

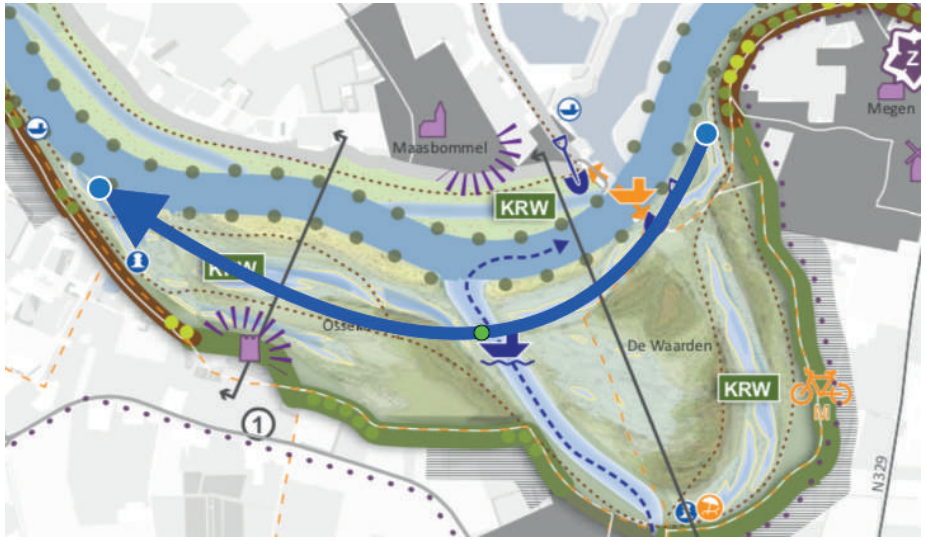
Het integraal verlagen van de Lelyzone is mogelijk tot 1,5 meter onder stuwpeil zie afbeelding 3.35. Hierachter moet dan een stortstenen dam komen. Bovenstrooms van Oijen wordt de dam steeds hoger om sedimentatie in het zomerbed te vermijden. Het beheer van deze Lelyzone gaat het grootste probleem worden. Rijkswaterstaat zal beheerder moeten worden en de verwachting is dat kosten zullen toenemen. Negatieve effecten die zullen ontstaan zijn sedimenten in zomerbed en een stromingsluwgebied achter de dam. Daarnaast heeft het een negatief effect op bestaande KRW-waarde. Dit is als een niet reële variant beoordeeld.



Afbeelding 3.35 Lelyzone dieper afgegraven tot ca. 1,5 meter onder stuwpeil

Grotere geul in de Lelyzone

Een andere optie is een grote geul in de Lelyzone van Ossekamp en De Waarden (zie afbeelding 3.36). Deze geul zal voor een zijstroming in het Burgemeester Delenkanaal zorgen, met een negatief effect voor de scheepvaart. Het beheer van deze geïsoleerde zone tussen de Maas en de geul is lastig. Verder vraagt de geul om een extra brug, om de pont naar Maasbommel bereikbaar te houden. Tot slot is deze geul negatief voor de ruimtelijke kwaliteit, doordat dit een dominante zichtbare geul wordt. Dit is als een niet reële variant beoordeeld.



Afbeelding 3.36 Grote geul door De Waarden/Ossekamp

Zomerbedverdieping

Zomerbedverdieping is eigenstandig uit te voeren maatregel die geen inhoudelijke relatie heeft met de andere maatregelen in het winterbed. Zomerbedverdieping draagt alleen bij aan waterveiligheid door de invloed op de hoogteopgave. Door over een lengte van circa 2,5 kilometer de Maas 3 meter uit te diepen met een breedte van circa 60 meter wordt circa 10 centimeter waterstandsdaling bereikt. De maatregel bevindt zich grofweg stroomafwaarts van de spoorbrug Ravenstein tot aan Demen. Hiermee wordt de 20 centimeter waterstandsdaling bereikt uit het MIRT-onderzoek, waar bij de bepaling van de plausibele middenwaarde voor de waterstand vanuit is gegaan.

Deze zomerbedverdieping leidt tot negatieve effecten op grondwaterstand, sedimentatie en scheepvaart (door het effect op de stuw en sluis Grave bij lage afvoeren). Mitigatie van de scheepvaarteffecten bij Grave is mogelijk door het stuwpeil met 3 centimeter te verhogen.

Naast de zomerbedstudie vanuit het project heeft Deltares een eigen advies opgesteld voor Rijkswaterstaat. Hierin heeft Deltares aangegeven dat zomerbedverdieping zich slecht verhoudt tot integraal rivierbeheer. Met integraal rivierbeheer wordt onder andere nagestreefd dat de rivier minder actief beheer nodig heeft zoals onderhoudsbaggerwerk en het verkleinen van niveauverschillen tussen binnen- en buitendijks. Als zomerbedverdieping (of verbreding) wordt overwogen dan adviseert Deltares om de effecten hierop en op de scheepvaart goed te onderzoeken.

In een expertsessie met Deltares en het projectteam is geconstateerd dat er een gemeenschappelijk beeld is op de negatieve effecten voor sedimentatiebeheer en scheepvaart. In de expertsessie is aanvullend hierop geconstateerd:

- Zomerbedverdieping leidt tot sedimentatie en erosie. Om de waterstandsverlaging in stand te houden wordt sediment uit het systeem gehaald. Om te zorgen dat de sedimentstroom natuurlijk door blijft lopen is het een optie om onttrokken sediment terug te storten. Sedimentbeheer kan niet vanuit projectperspectief bepaald worden, maar moet consistent zijn met het breder perspectief (rivier als geheel).

- Zomerbedverdieping kan effect hebben op scheepvaart. In geval van calamiteiten bij stuw Grave zakt de waterstand bij zomerbedverdieping meer. Bij lage afvoeren kan de drempel van de sluis Grave vaker kritisch worden voor scheepvaart. Dit effect en mogelijke oplossingen zoals verhoogd stuwpeil, zijn in de verkenning nog niet nader onderzocht. Hierbij is ook geconstateerd dat die effecten alleen te beoordelen zijn voor de rivier als geheel.

- Voor de effecten van zomerbedverdieping op het riviersysteem wordt op basis hiervan geconcludeerd dat een besluit over zomerbedverdieping enkel op systeemniveau genomen kan worden, want deze moet vergezeld gaan van:
    - een besluit over hoe omgaan met sedimentbeheer op systeemniveau;
    - een besluit over omgaan met effecten op scheepvaart op systeemniveau.

Hierdoor kan een dergelijk besluit niet binnen het project genomen worden. De rivierbeheerder (RWS) lijkt de aangewezen partij om een dergelijk besluit voor te bereiden in het kader van het Integraal Rivier Management (IRM). Om deze reden wordt zomerbedverdieping als een niet reële maatregel beschouwd voor het voorkeursalternatief.

Gevolgen voor het voorkeursalternatief

Geen enkele zomerbedmaatregel is als reëel beoordeeld (zie ook samenvattende tabel 3.37 op de volgende pagina): elke zomerbedmaatregel levert weliswaar een grote waterstandsdaling, maar heeft grote effecten en een geringe bijdrage aan de andere gebiedsdoelen.

Consequenties voor de hoogte- en inpassingsopgave

Op basis van expert-judgement is geconcludeerd dat binnen het projectgebied voor de Brabantse dijk:

- het achterwege laten van zomerbedmaatregelen geen consequenties heeft benedenstrooms van Demen. Dat betekent dat voor een groot deel van het dijktraject Ravenstein-Lith en de trajecten vanaf Lith richting Heusden de hoogteopgave niet wijzigt;
- het achterwege laten van zomerbedverdieping geen effect heeft op de opgaven van piping en stabiliteit. De extra waterstandsdaling door zomerbedverdieping is beperkt tot circa 10 centimeter; pas bij een waterstandsdaling van meer dan een meter wordt de opgave voor piping en stabiliteit substantieel kleiner;
- het wel consequenties heeft bovenstrooms van Demen (circa 4 km dijk), dus ongeveer ter hoogte van de maatregel. Het grootste effect ligt bij Ravenstein. Hier moet de dijk circa 10 centimeter hoger worden. Dit wordt nader uitgewerkt in de planuitwerkingsfase. Een globale indicatie is dat dit circa 25.000 m^3 extra grond vraagt. De kosten zullen lager zijn dan de zomerbedmaatregelen;
- de circa 10 centimeter hogere opgave voor de dijk zorgt niet voor ander type dijkversterking/ontwerp; het heeft geen effect op bijvoorbeeld het behoud van bomen en huizen aangezien het op dit traject een buitenwaartse versterking van een tuimeldijk betreft en een borstwering bij Ravenstein is voorzien.

Zomerbedverbreding MIRT onderzoek	Haalbaarheid		Doelbereik				
	B	€	cm	N	KRW	VTE	RK
	-	o	+	-	-	-	-
Feiten: • 6 km lengte in twee stukken • Bestorting al verwijderd i.k.v. KRW • Voor 10 centimeter waterstandsdaling oever ca. 0,5 miljoen m^3 ontgraven over 2,5 km, 3 meter diep • Context: zuidoever al vorm van zomerbedverbreding; geul Hemelrijkse Waard (van zomerbed gescheiden middels dam op waterlijn	In vergelijkbare plekken leidde het tot sedimentatie	Gemiddelde investeringskosten	Leidt tot 10 centimeter waterstandsdaling	Geen bijdrage, diep water	Geen bijdrage, diep water	Geen bijdrage, niet aantrekkelijk	Geen bijdrage, Balans verdwijnt

Zomerbedverdieping	Haalbaarheid		Doelbereik				
	B	€	cm	N	KRW	VTE	RK
	-	+	+	-	-	-	o
Drie varianten onderzocht: (zie studie zomerbed) A = 10 cm, B = 20 cm, C = 30 cm • Variant A kan toegevoegd worden aan de winterbedmaatregelen van X, zodat voldaan wordt aan de eerdere verwachtingen wat betreft waterstandsdaling. • 10 cm door 2,4 km, 3 m diep, 60 m breed = 0,45miljoen m^3 Context: Tussen Ravenstein-Lith is het enige deel in de gestuwde Maas waar nog geen zomerbedverdieping heeft plaatsgevonden	Leidt tot 8000m^3 aan sedimentatie, iedere 5 jaar baggeren, hogere kosten	Goedkoopste oplossing	Leidt tot 10 centimeter waterstandsdaling	Geen bijdrage, kans op verdroging	Geen bijdrage, diep water	Geen bijdrage, niet aantrekkelijk	Geen bijdrage

Lelyzone	Haalbaarheid		Doelbereik				
	B	€	cm	N	KRW	VTE	RK
	-	o	+	-	o	-	-
Integraal verlagen van de Lelyzone tot 1,5 meter - stuwpeil. Achter stortstenen dam; bovenstrooms van Oijen wordt de dam steeds hoger om sedimentatie in het zomerbed te vermijden	Beheer nodig(overdracht aan RWS?)	Gemiddelde investeringskosten	Verwachting enkele centimeters	Nauwelijks bijdrage	Kleine bijdrage	Geen bijdrage	Geen bijdrage, Balans verdwijnt
Grotere geul Ossekamp - De Waarden	-	o	+	-	o	-	-
	Geïsoleerde zone, lastig te beheren	Gemiddelde investeringskosten	Verwachting enkele centimeters	Nauwelijks bijdrage	Kleine bijdrage	Geen bijdrage, pontje eruit	Geen bijdrage, geul dominant in beeld

Afbeelding 3.37 Haalbaarheid en doelbereik van zomerbedmaatregelen

Op basis van expert-judgement is geconcludeerd dat binnen het projectgebied voor de Gelderse dijk:

- er naar verwachting geen effect is op stabiliteit en piping. Er is wel effect op hoogte, maar ook alleen ter hoogte van de zomerbedmaatregel, dus het bijzonder dijktraject Batenburg.

De dijkversterking Cuijk-Ravenstein ondervindt over de hele lengte (20 kilometer) de consequenties dat:

- er een extra hoogteopgave ontstaat (geen opgave voor stabiliteit en piping is de verwachting), minder dan 10 centimeter extra hoogteopgave bij Ravenstein, aflopend tot enkele centimeters bij Cuijk. Het effect op de hoogteopgave raakt de drie bijzondere dijktrajecten met hoge ruimtelijke kwaliteit Neerloon, gemaal van Sasse en Grave. Het gevolg is mogelijk enkele miljoenen extra kosten voor de dijkversterking;
- een totaalpakket rivierverruimende maatregelen met zomerbedverdieping en de grote Lob van Gennep zou tot kantelpunt op dat traject kunnen leiden, waardoor de hoogteopgave in zijn geheel vervalt.

Deze consequenties vallen echter buiten de scope van het project Ravenstein-Lith. Binnen het Integraal Riviermanagement zou de totaalafweging kunnen plaatsvinden voor zomerbedverdieping als onderdeel van het pakket voor de bedijkte Maas.

Voor de Gelderse dijken bovenstrooms is geen informatie bekend over de opgave en wat er aan maatregelen nodig is. Er is dus geen informatie om uitspraak te doen over effecten op hoogteopgave. Inzet van zomerbedverdieping zou kunnen betekenen dat Gelderse dijken bovenstrooms langer mee kunnen of dijkverhoging lager kan.

Voor Cuijk-Ravenstein is het gewenst om bij start van de verkenning begin 2020 helderheid te hebben, maar helderheid is uiterlijk bij start planuitwerking (januari 2022) nodig om de effecten op het dijkontwerp mee te kunnen nemen.

3.14.3 Conclusie en principes voor voorkeursalternatief

De realisatie van zomerbedmaatregelen liggen op het systeem van de gehele rivier en dient op rijksniveau afgewogen te worden in het kader van de ontwikkeling van Integraal Riviermanagement. Daarom worden de zomerbedmaatregelen niet opgenomen in het voorkeursalternatief. Voor alle dijktrajecten geldt dat de effecten van zomerbedverdieping op de dijkversterking lopen via de waterstandslijn waarmee de dijkberekeningen worden uitgevoerd. Om een betrouwbaar en definitief dijkontwerp te kunnen maken, is duidelijkheid gewenst bij start van een HWBP verkenning. Eventueel kan in de planuitwerking het effect op het definitieve dijkontwerp (incl. hoogte) definitief worden bepaald. Dit heeft geen financiële consequenties voor het waterschap omdat het Hoogwaterbeschermingsprogramma de subsidie voor uitvoering pas vaststelt op basis van het definitieve dijkontwerp na de planuitwerking. Voor het traject Ravenstein-Lith moet begin 2020 helder zijn van welke waterstandslijn uitgegaan wordt.

3.15 Maasbrede samenspel

Met rivierverruimingsmaatregelen in het winterbed is een substantiële waterstandsdaling haalbaar. Maasbreed zorgt een combinatie van verschillende rivierverruimingsmaatregelen voor lagere waterstanden en lagere dijken. Dat geldt ook voor rivierverruimende maatregelen van buiten het projectgebied, zoals Alem, Over de Maas (Verlengen brug Veerweg Alphen) en Lob van Gennep. Hemelrijkse waard is recent uitgevoerd, Over de Maas ligt klaar voor uitvoering en Lob van Gennep is gestart met de verkenning. Rivierverruimingen buiten het projectgebied

verlagen ook in het projectgebied van Meanderende Maas de hoogteopgave voor de dijk en zorgen daarmee voor lagere kosten en betere borging van ruimtelijke kwaliteit van de bijzondere dijktrajecten. Tegelijkertijd blijven maatregelen aan de dijk nodig voor stabiliteit en piping, door middel van oplossingen in grond of in (verticale) constructies. Deze maatregelen hebben een grotere impact op de dijkopgave dan het faalmechanisme 'hoogte'. De wijzigingen in de waterstand, zowel door maatregelen binnen als buiten het projectgebied, kunnen in de planuitwerking worden meegenomen en leiden tot een definitieve hoogte van het dijkontwerp, maar niet tot fundamentele wijzigingen ervan. Kortom, Maasbrede ontwikkelingen hebben geen impact op het besluit voor het voorkeursalternatief in de verkenning, waarin keuzes worden gemaakt over de samenstelling van het pakket rivierverruimingsmaatregelen, dijktracé en profielen voor dijkontwerpen. De Maasbrede ontwikkelingen werken wel door in het besluit voor een projectplan Waterwet aan het eind van de planuitwerking. Hiervoor is tijdig een aangepaste waterstandslijn nodig, waarin projecten als Lob van Gennep, Maasoeverpark (Alem), Hemelrijkse Waard en Maasbommel (over de Maas) zijn meegenomen.

De rivierverruimende maatregelen, zoals opgenomen in voorkeursalternatief, hebben geleid tot een berekende waterstandsdaling. Deze heeft effecten op het dijkontwerp en daarmee op de vermeden kosten. Over deze vermeden kosten zullen waterschap Aa en Maas en programmadirectie HWBP nadere afspraken maken, op basis waarvan vanuit het Deltafonds en het waterschap een bijdrage betaald wordt.

3.16 Gebiedsmaatregelen

3.16.1 Toegang Burgemeester Delenkanaal

De Gemeente Oss wil de toegang van het Burgemeester Delenkanaal voor de haven van Oss voor schepen verbeteren. Met name de noordelijke punt bij de monding op de Maas is volgens de gebruikers hinderlijk of zelfs gevaarlijk voor de schepen die stroomafwaarts varen en het Burgemeester Delenkanaal op willen varen. Het verbeteren van de haventoegang is opgenomen als maatregel in de verkenning. De aanpassingen voor deze toegang zijn op de schaal van het hele project gering en hebben een nauwe interactie met de aanpassingen in de Lelyzone die nodig zijn voor de waterstandsverlaging. Deze aanpassing kwam in beide alternatieven voor en is meegenomen naar het voorkeursalternatief.



Afbeelding 3.38 Scheepvaart op de Maas

3.16.2 Gezicht Megen aan de Maas

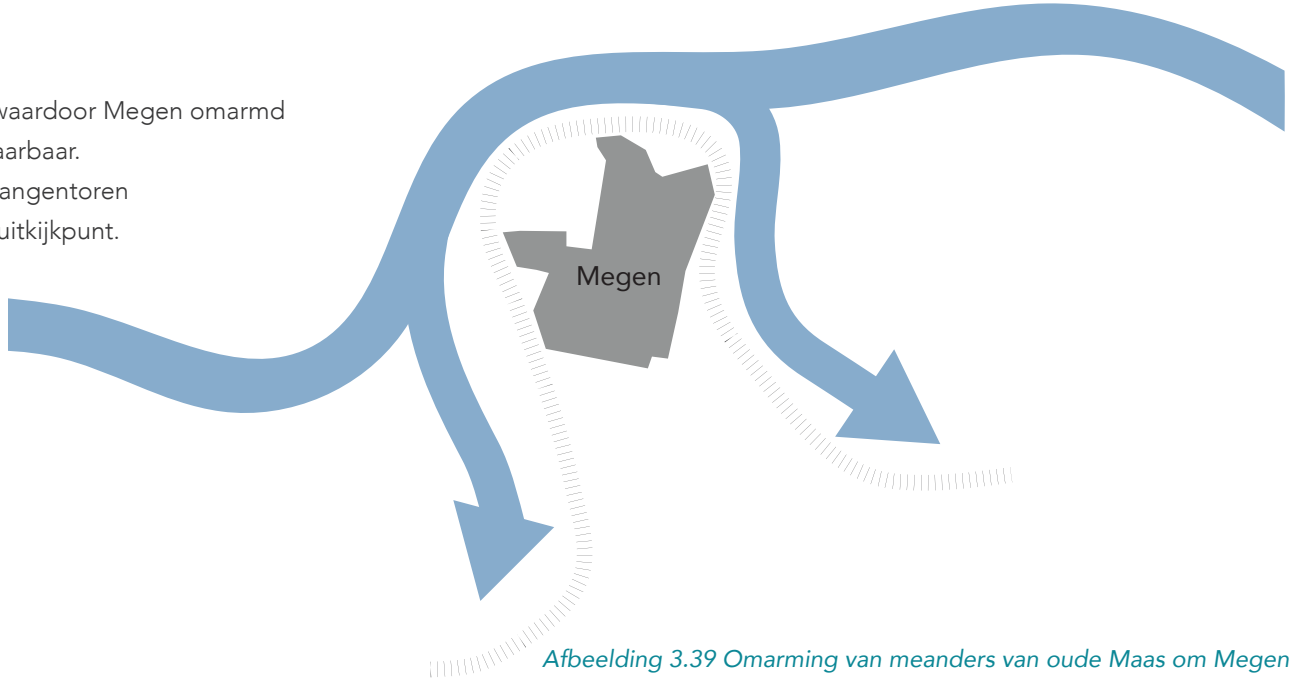
Het is een ambitie van de partners om het gezicht van Megen aan de Maas te versterken. De belangrijkste ingreep daarbij is dat Megen weer omarmd wordt door de Maas door het herstellen van de oude Maasloop. Daarnaast is de ruimtelijke en functionele relatie tussen de kern en de Maas van belang. Dit kan invulling krijgen door recreatieve maatregelen als ligweides, strandjes, passantensteigers en de positie van de jachthaven. Via schetsen zijn de opties A en B voor de invulling van het gezicht van Megen in beeld gebracht.

Optie A: gezicht van Megen aan de Maas

- Herstel van de meanders van de oude Maasloop, waardoor Megen omarmd wordt door de Maas.
- Strandjes, ligweides, aanlegsteigers, transferium etc.

Optie B: gezicht van Megen aan de Maas

- Herstel van de meanders van de oude Maasloop, waardoor Megen omarmd wordt door de Maas; eerste deel bij Megen is bevaarbaar.
- Jachthaven verplaatst in zuidelijke richting, bij Gevangentoren
- Brug over de Provinciale weg, die tevens dient als uitkijkpunt.
- Verlegging aansluiting op de Rulstraat.
- Substantieel duurder dan optie A.



Afbeelding 3.39 Omarming van meanders van oude Maas om Megen

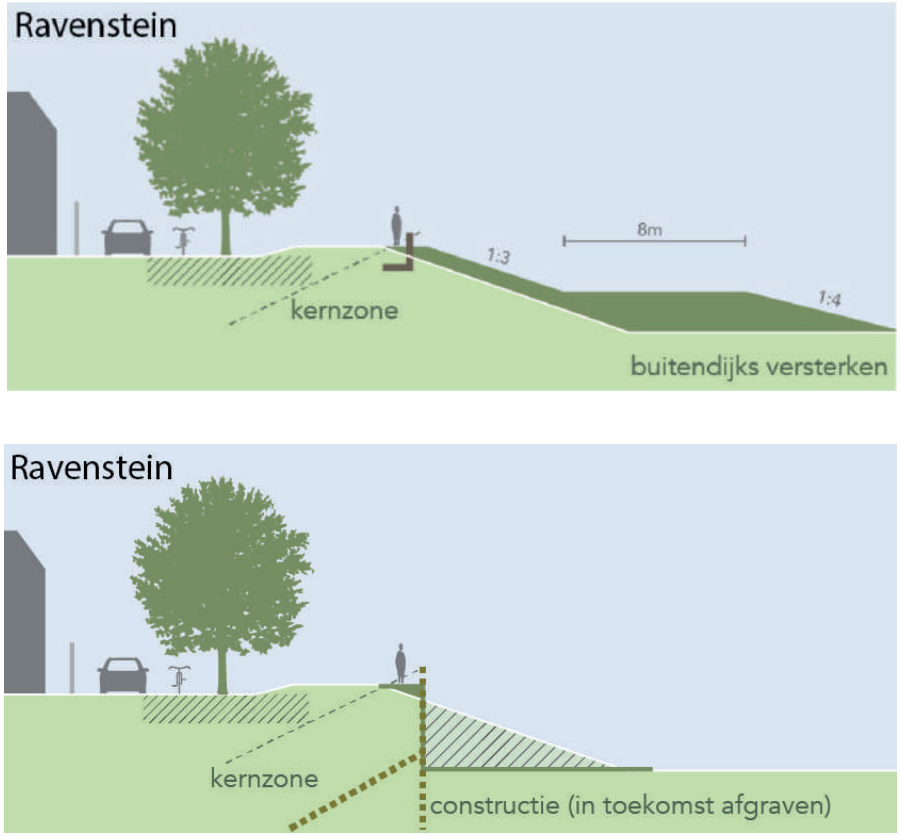
3.16.3 Kade Ravenstein

Ravenstein is een oude vestingstad in de Zuiderwaterlinie. Bij de vorige dijkverbetering zijn de rondelen zichtbaar gemaakt. Beide hebben tot gevolg dat:

- nieuwe maatregelen buiten de oude muur moeten blijven, vanwege de hoge archeologische waarden;
- de uitstraling van de vestingstad om een scherpe grens vraagt als overgang van binnen naar buiten;
- er ingezet wordt op een boulevardsfeer met borstwering en zicht op de Maas.

Om de stad weer herkenbaar te maken als vestingstad, zijn er twee opties onderzocht. De eerste optie is een groene dijk met een technisch profiel van een flauw talud met een groot ruimtebeslag buitenwaarts. De hoogteopgave wordt opgelost met een borstwering. Dit biedt kansen voor de beleving van de vesting en is een flexibele oplossing voor de hoogteopgave; is adaptief te maken.
De tweede oplossing is een constructie, die tegelijkertijd het karakter van de vestingstad versterkt. Daarnaast biedt dit ruimte in het winterbed van de rivier. De hoogte van de borstwering biedt kansen voor de beleving van de vesting en is een flexibele oplossing voor de hoogteopgave; dit is adaptief te maken.

Conclusie: vanwege de versterking van Ravenstein als vestingstad wordt de dijkversterking voorgesteld middels een constructie, waarbij het hoogteprobleem wordt opgelost middels een borstwering. Ervan uitgaande dat aanvullend budget beschikbaar komt van de partners, wordt de constructie nader verfraaid als kademuur waarmee een belangrijke bijdrage wordt geleverd aan ruimtelijke kwaliteit en de vrijetijdseconomie.



Afbeelding 3.40 Twee opties voor versterking vestingstad Ravenstein

3.16.4 Bakenbomen

De bakenbomen, van oudsher aangeplant als bakens voor scheepvaart, zijn de herkenbare uiting van het kanaliseren van de Maas. Ze bepalen voor een belangrijk deel belangrijk de identiteit van de Maas. De structuur van de bakenbomen zijn een belangrijk sturend principe, waarvoor aansluiting gezocht wordt op de, te ontwikkelen, Maasbrede strategie.



Afbeelding 3.41 Zonder bakenbomen zou dit ook de Nederrijn of de IJssel kunnen zijn



Afbeelding 3.42 Bakenbomen zijn dus belangrijk voor de identiteit van de rivier

3.16.5 Routestructuren, entrees en cultuurhistorie

De routestructuren, entrees en cultuurhistorie leveren een belangrijke bijdrage aan de versterking van de vrijetijdseconomie, kansen voor ondernemerschap en het woonklimaat. In beide kansrijke alternatieven zat deze maatregel en waren daarin niet doorslaggevend onderscheidend. Er is veel draagvlak voor. Daarom worden in het voorkeursalternatief de routestructuren, entrees en cultuurhistorische plekken opgenomen.



Afbeelding 4.1 Vogelvlucht van de Meanderende Maas

4 Het voorkeursalternatief

De integrale aanpak heeft het mogelijk gemaakt te investeren in waterveiligheid en de kwaliteit van natuur en landschap, waardoor een ecologisch, economisch en sociaal vitaal gebied ontstaat. Het is een karakteristiek en aantrekkelijk dijkenlandschap met de tuimel- en bomendijk bij de historische kernen, afgewisseld met een moderne gronddijk. De bestaande woningen zijn gespaard. In de uiterwaarden ligt de deels herstelde oude Maasloop geflankeerd door rietmoeras en ooibos. Op cruciale plekken zijn via doorzichten de dorpen aan weerszijden van de Maas te zien, evenals de iconische bakenbomen. Vanaf de verschillende routes beleven de bewoners en bezoekers dit gevarieerde gebied van de Meanderende Maas.

4.1 Wat zit er in het voorkeursalternatief

4.1.1 Veilige en herkenbare dijken

Het voorkeursalternatief voor de dijk bestaat uit een afwisseling tussen tuimeldijk en moderne gronddijk, waarbij over een groot deel van het traject constructies noodzakelijk zijn. Met behulp van de berekeningen zijn de dwarsprofielen van de dijk tot stand gekomen.

De tuimel- en bomendijk bevindt zich nabij de historische kernen. Dit zijn de oudste dijken in het gebied. Op deze trajecten is in de vorige dijkversterkingsronde al buitenwaarts versterkt. Hierdoor zijn bestaande kwaliteiten, zoals bebouwing en de bomenrijen, behouden gebleven. Met de huidige dijkversterkingsronde is het logisch om voort te bouwen op deze bestaande situatie met tuimeldijken, waarmee de bestaande bomenstructuur behouden blijft. Aan de buitenzijde is daarom een grondlichaam aan de tuimeldijk toegevoegd en aan de binnenzijde constructies. Op de tuimeldijk komt een inspectie- en onderhoudspad van het waterschap. Dit pad wordt geïntegreerd met een 2,5 meter breed pad voor wandelaars en fietsers die op deze manier veilig de omgeving kunnen overzien en het mooiste zicht hebben. Daar waar de tuimeldijk achter woningen langsgaat, ligt het pad aan de dijkvoet. Auto's, motoren en snelfietsers blijven zich op de bestaande weg verplaatsen. Hierbij kan de inrichting er voor zorgen dat de veiligheid wordt vergroot.

In de gebieden waar bebouwing aan de binnenzijde ontbreekt, veelal bij de grote meanderlobben, ligt een moderne gronddijk. Aan de binnenzijde is hier op een aantal plekken ruimte om een pipingberm aan te leggen. Op de kruin van de dijk ligt een weg waar alle verkeer zich mengt.



Afbeelding 4.2 Visualisatie verbrede tuimelkade bij Dieden

Vestingstad Ravenstein, als gezicht aan de Maas en onderdeel van de Zuiderwaterlinie, is een bijzondere plek met een bijzondere waterkering. De kademuur vergroot de herkenbaarheid van het vestingkarakter van Ravenstein door de scherpe grens te benadrukken van binnen- en buiten de vesting. De borstwering versterkt dit karakter en is tevens de oplossing voor de hoogteopgave.

Voor de dijkversterking is circa 1 miljoen m^3 grond nodig. Deze grond is voornamelijk nodig voor de stabiliteit van de dijk en de pipingbermen. De benodigde grond wordt zo veel mogelijk in de directe nabijheid van de dijk in de uiterwaarden gewonnen. Hierdoor is de transportafstand verkleind en daarmee de overlast en CO2-uitstoot beperkt en de kosten gedrukt.

De definitieve dimensionering en keuze van type constructieve oplossing of innovatieve maatregel wordt bepaald in de planuitwerkingsfase. Op dat moment kan optimalisering van de oplossingen plaatsvinden. Dan wordt de definitieve keuze gemaakt voor de waterstandslijn en zijn er aanvullende onderzoeken uitgevoerd naar grondparameters en de pipingopgave.

Dijksecties

Op de volgende pagina's wordt per sectie het type dijk weergegeven, het hoogtetekort en de maatregelen voor stabiliteit en piping. Ook wordt aangegeven of er nog bijzonderheden zijn, zoals bomen of een kademuur.

** Elke sectie bestaat uit meerdere profielen. Per sectie is maar één profiel naast de beschrijving weergeven; dit profiel is niet representatief voor de gehéle sectie; afbeelding 4.12 toont de locatie van het getoonde profiel.*

1. Ravenstein

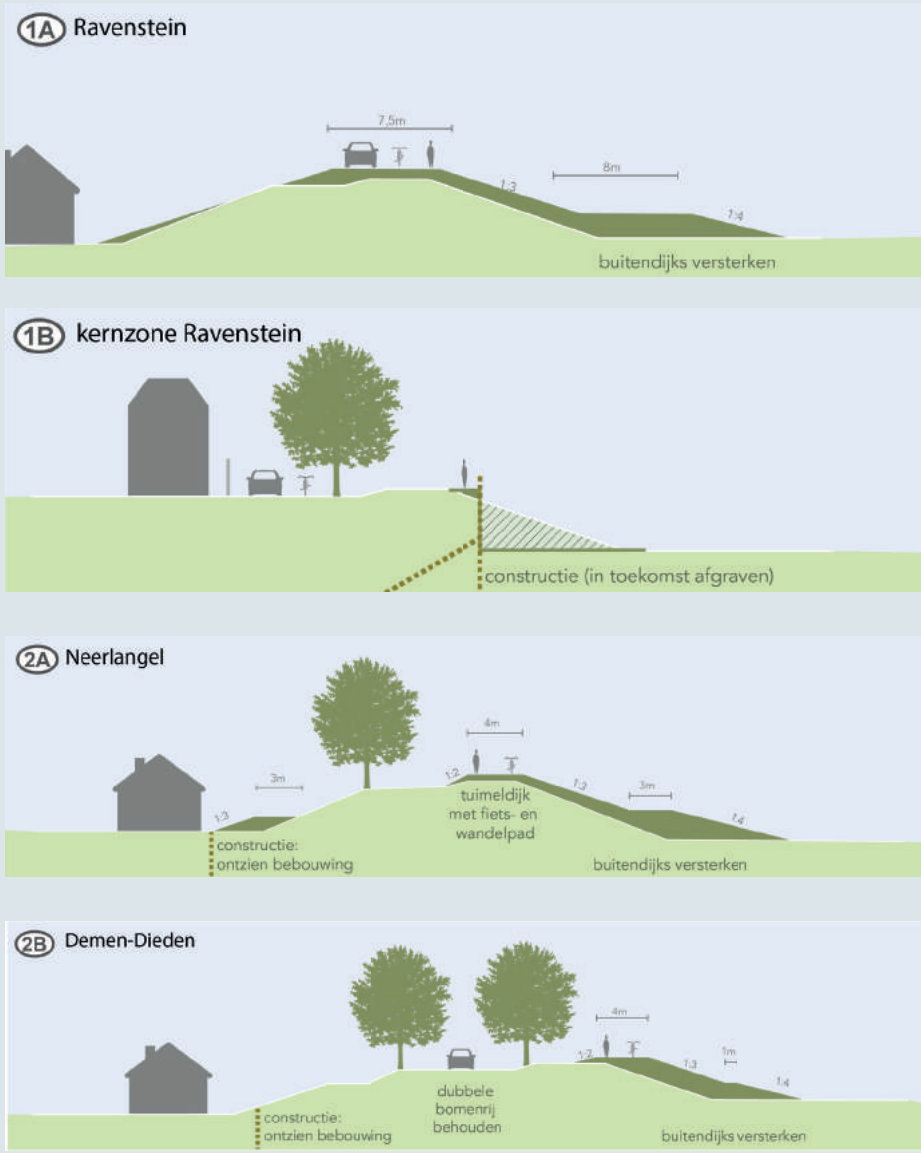
Sectie 1, bij Ravenstein, wordt versterkt met twee type dijken. Tussen de rondelen wordt een kademuur toegepast die zowel het stabiliteitsprobleem als het hoogtetekort oplost (1B). Het hoogtetekort is gemiddeld 50 centimeter. De rest van de sectie (1A) wordt versterkt met een moderne gronddijk. Het stabiliteitsprobleem wordt deels opgelost met een berm buitendijks, en deels met een damwand binnendijks, vanwege de beperkte ruimte. De damwand wordt tevens gebruikt voor het oplossen van het pipingprobleem.

2a. Neerlangel

Sectie 2a, bij Neerlangel, wordt versterkt als tuimeldijk met bomen, in aansluiting op de bestaande situatie met bebouwing binnendijks. Het hoogtetekort is gemiddeld 50 centimeter. Door buitendijks te versterken als tuimeldijk, kunnen de bestaande bomen behouden blijven. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met kleine bermen binnen- en buitendijks, het pipingprobleem met heaveschermen.

2b. Demen-Dieden

Sectie 2b, Demen-Dieden, wordt net als in sectie 2a versterkt als tuimeldijk, in aansluiting op de bestaande situatie en lintbebouwing binnendijks. Het hoogtetekort is gemiddeld 60 centimeter. Door met de versterking buitendijks te gaan, kunnen de bestaande bomen behouden blijven. Het stabiliteitsprobleem wordt buitendijks opgelost met een berm. Binnendijks wordt dit opgelost met een damwand, die tevens het pipingprobleem tegengaat.



Afbeelding 4.3a Dijkdoorsnede per sectie (niet representatief voor de gehéle sectie)*

3. Diedensche Uiterdijk

Sectie 3, rond de Diedensche Uiterdijk, wordt versterkt als een moderne gronddijk. Het gemiddelde hoogtetekort is 50 centimeter. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met bermen binnen-en buitendijks. Vooralsnog wordt het pipingprobleem opgelost met bermen tot wel 120 meter. De exacte lengte van de pipingbermen, en het wel of niet vervangen van de pipingberm door een heavescherm, wordt nader bepaald in een innovatietraject. De Onderweg blijft zijn functie behouden.

4. Megen

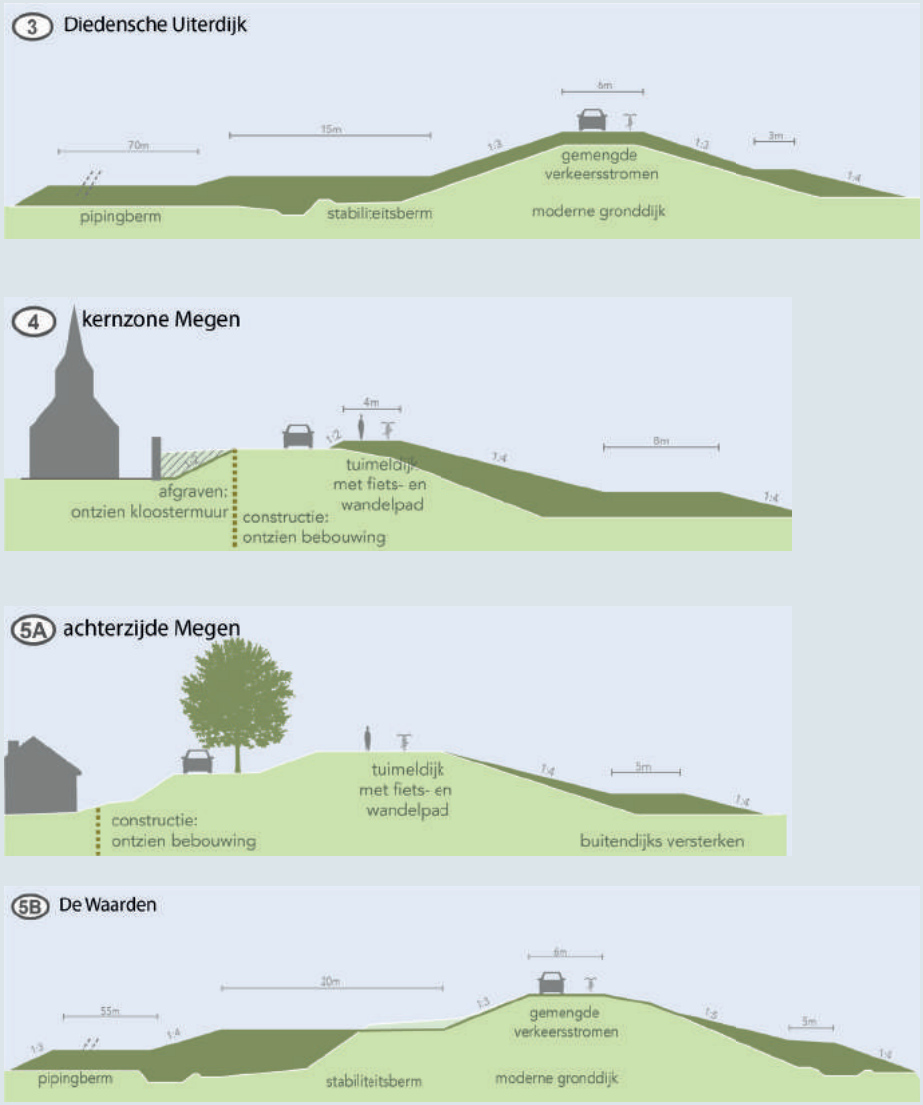
Sectie 4, bij Megen, wordt versterkt als tuimeldijk, rekening houdend met bebouwing binnendijks. Het gemiddelde hoogtetekort op het oostelijk deel is 50 centimeter. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met bermen buitendijks, en binnendijks een combinatie van verflauwde taluds en damwanden. Het pipingprobleem wordt opgelost met heaveschermen en constructies.

5a. Achterzijde Megen

Sectie 5a, aan de achterzijde van Megen, wordt ook versterkt als tuimeldijk in aansluiting op de bestaande situatie met bebouwing binnendijks. De uiterwaarden zijn hier smal en hierdoor is sprake van een minimaal ruimtebeslag aan de rivierzijde. Er is geen hoogtetekort. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met bermen buitendijks en het pipingprobleem met een damwand, zodat binnendijkse bebouwing ontzien wordt.

5b. De Waarden

Sectie 5b, rond De Waarden, wordt versterkt als moderne gronddijk. Er is hier geen hoogtetekort. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met flauwe taluds en bermen binnen- en buitendijks. Hier is ook ruimte om het pipingprobleem deels op te lossen met bermen. Waar bebouwing vlak langs de dijk staat, wordt het pipingprobleem opgelost met een heavescherm.



Afbeelding 4.3b Dijkdoorsnede per sectie (niet representatief voor de gehéle sectie)*

6. Macharen

De dijk bij Macharen, sectie 6, behoudt zijn vorm als tuimeldijk, doordat het hoogtetekort gemiddeld maar 10 centimeter is en hierdoor beperkt versterkt hoeft te worden. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met een damwand binnen- en buitendijks en een verflauwd talud. Het pipingprobleem wordt op sommige plekken opgelost met een kleine berm en op andere plekken met een damwand (dezelfde als die voor stabiliteit).

7a. Ossekamp

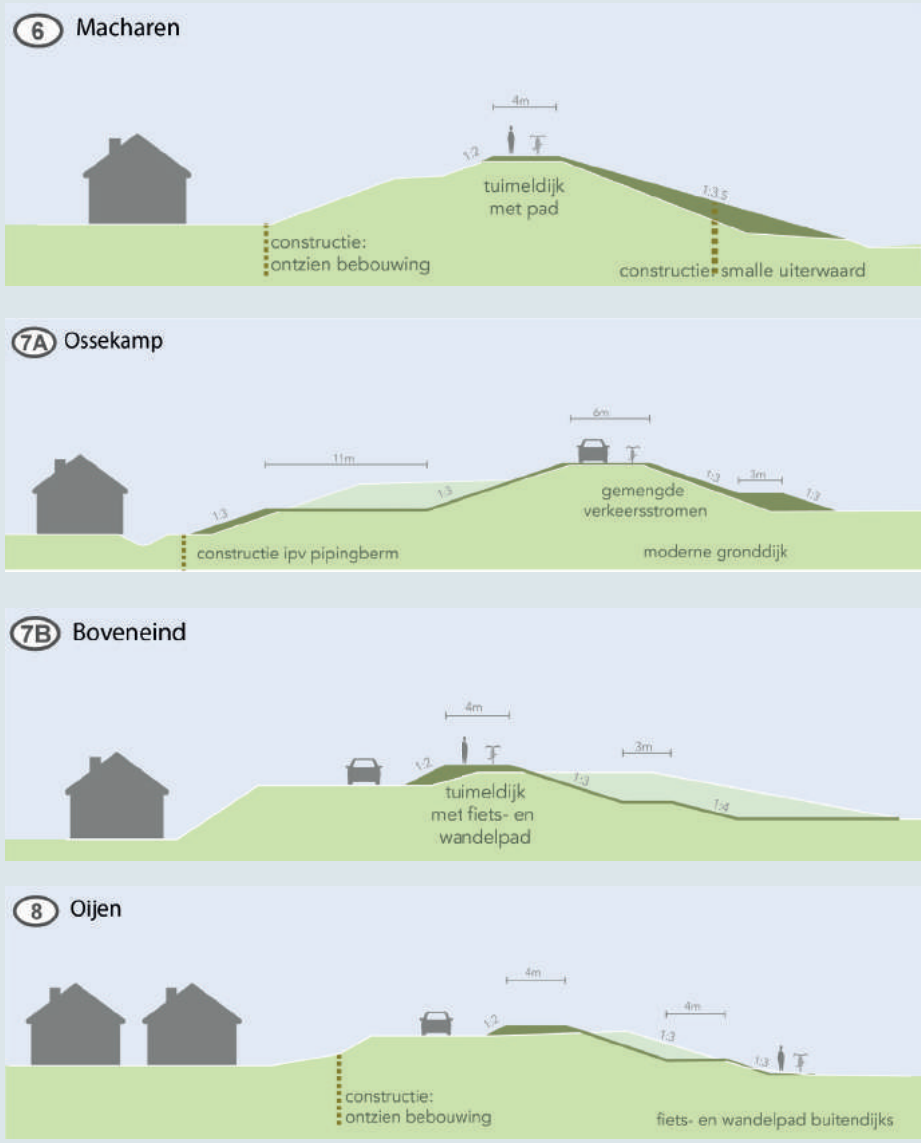
Het eerste deel van sectie 7a, langs het kanaal, sluit in zijn vorm aan op sectie 6 met een tuimeldijk. In het tweede deel, bij de Ossekamp, wordt de huidige dijk omgevormd en versterkt als moderne gronddijk vanwege techniek en inpassing. Het hoogtetekort is gemiddeld 30 centimeter. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met bermen binnen- en buitendijks. Waar geen binnendijkse bebouwing staat, is ruimte gereserveerd voor een pipingberm. Waar wel bebouwing staat wordt het pipingprobleem opgelost met een heavescherm.

7b. Boveneind

Sectie 7b, bij Boveneind, wordt versterkt met een tuimeldijk in aansluiting op de bestaande situatie. Het hoogtetekort is circa 40 centimeter. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met bermen buitendijks en een verflauwd talud met damwand binnendijks. Het pipingprobleem wordt ook opgelost met deze damwand.

8. Oijen

Sectie 8, bij Oijen, wordt versterkt als tuimeldijk in aansluiting op de bestaande situatie. Het hoogtekort is gemiddeld 40 centimeter. De dijk loopt hier vlak langs de rivier waardoor er een smalle uiterwaard is met een beperkte ruimte. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met bermen buitendijks. Het pipingprobleem wordt opgelost met heaveschermen om de bebouwing binnendijks te ontzien. Er wordt geen fiets-en wandelpad gerealiseerd op de tuimelkade direct achter de woningen, deze loopt door Oijen en vanaf de pont aan de dijkteen in de uiterwaard.



Afbeelding 4.3c Dijkdoorsnede per sectie (niet representatief voor de gehéle sectie)*

9a. Benedeneind

Op sectie 9a, bij Benedeneind, wordt de dijk versterkt als tuimeldijk. Er is hier een smalle uiterwaard waardoor er maar sprake kan zijn van een minimaal ruimtebeslag aan de rivierzijde. Daarnaast staat er bebouwing binnendijks. Op deze sectie is geen hoogtetekort. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met een berm buitendijks en een verflauwd talud binnendijks met damwand. Ook het pipingprobleem wordt opgelost met deze damwand. Er wordt een fiets-en wandelpad gerealiseerd aan de dijkteen in de uiterwaard.

9b. Hemelrijkse Waard

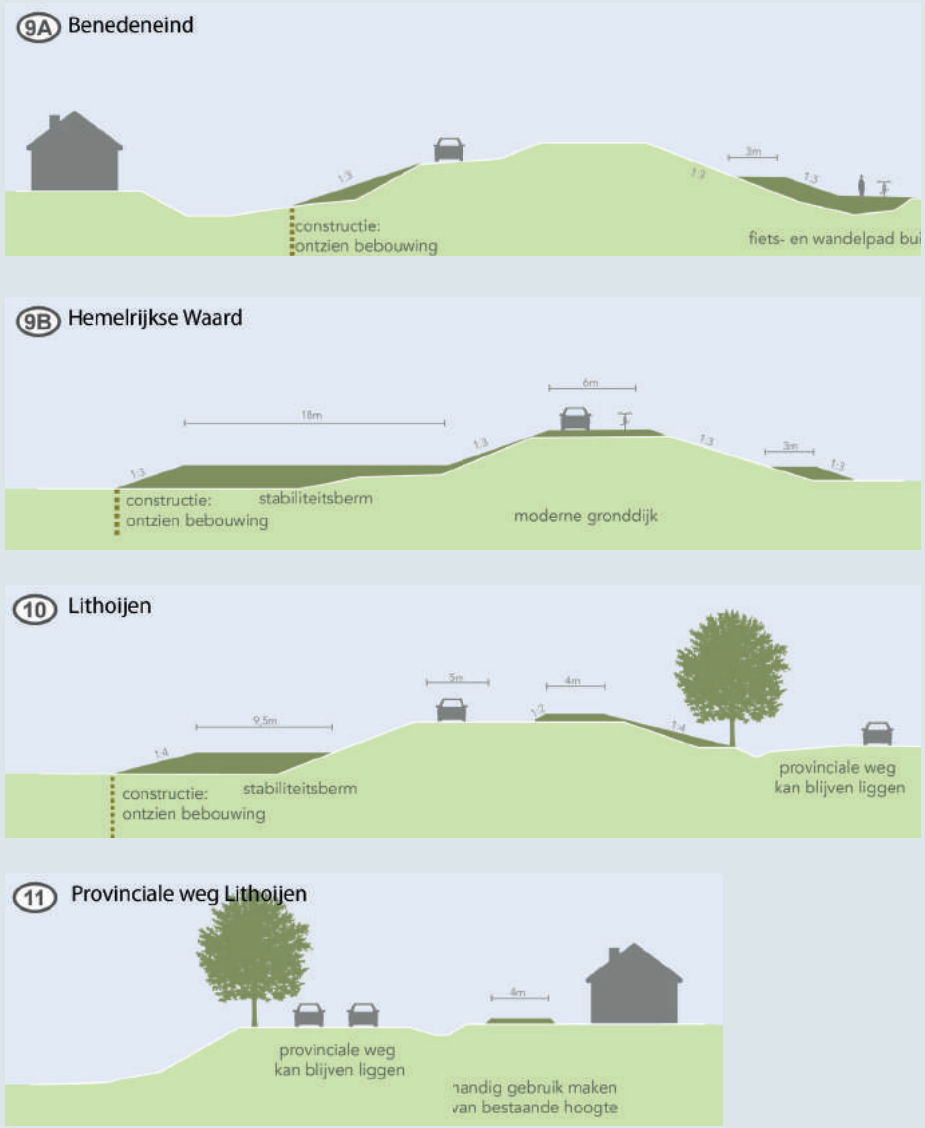
In sectie 9b, rondom de Hemelrijkse Waard, wordt de dijk versterkt als moderne gronddijk. Het hoogtetekort is gemiddeld 30 centimeter. Het stabiliteitsprobleem binnen-en buitendijks wordt opgelost met een berm en het pipingprobleem wordt tegengegaan met een heavescherm.

10. Lithoijen

Sectie 10, bij Lithoijen, wordt versterkt als moderne gronddijk. Het hoogtetekort is gemiddeld 20 centimeter. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met een berm buitendijks en een damwand binnendijks, zodat de binnendijkse bebouwing behouden blijft. Het pipingprobleem wordt tegengegaan met dezelfde damwand. Een afwijking komt voor ter plaatse van het cluster woningen waar bij de vorige dijkversterking buitenwaarts een nieuwe dijk is gelegd. Hier zal de dijk wederom buitenwaarts versterkt worden.

11. Provinciale weg Lithoijen

De provinciale weg in Lithoijen op de dijk in sectie 11, wordt buiten het theoretisch profiel versterkt. Doordat het gaat om een hoogtetekort van 10 centimeter, kan de provinciale weg blijven liggen en wordt het hoogtetekort naast de weg opgelost. Het stabiliteitsprobleem wordt opgelost met bermen en het pipingprobleem met een heavescherm.



Afbeelding 4.3d Dijkdoorsnede per sectie (niet representatief voor de gehéle sectie)*



Afbeelding 4.4 Visualisatie Diedensche uiterdijk

4.1.2 Winterbedmaatregelen

De winterbedmaatregelen zorgen voor een substantiële waterstandsdaling, bieden compensatie van buitendijkse dijkversterking en beheerruimte voor natuur, dragen bij aan de versterking van natuur en landschap (Natuurnetwerk Brabant en KRW) en leveren grond voor de dijkversterking. Binnen het voorkeursalternatief zijn de onderstaande winterbedmaatregelen opgenomen, waarmee een balans is aangebracht tussen gebiedsdoelen en haalbaarheid:

- Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk; de inhoud van dit deel is geheel conform de plannen die Natuurmonumenten en haar partners voor dit gebied hebben voorbereid en aan het uitvoeren zijn.
- Diedensche Uiterdijk; hier ligt het accent op geïsoleerde meanders, ooibosontwikkeling in de stroomluwe delen en reliëfvolgende maaiveldverlaging.
- De Waarden, oude Maasloop en de zone tot de dijk; de oude Maasloop wordt bevaarbaar en het gebied tot de veiligheidszone van de dijk wordt reliëfvolgend afgegraven. Er is ruimte voor ooibosontwikkeling in de stroomluwe delen en recreatieve voorzieningen, zoals een strandje en steiger bij de oude haven van Megen.
- Lelyzone Ossekamp en De Waarden; de zone wordt reliëfvolgend afgegraven met het accent op smalle geulen en natuurlijk grasland.
- Geul Appeltern-Maasbommel; de doorsteek vanaf de Maas naar het meest oostelijke deel van de Gouden Ham bij Appeltern en de verlaagde veerstoep bij Maasbommel met de verlengde geul ingericht met grasland. Hierbij is voorzien in mitigerende maatregelen om de kwel in het achterland te voorkomen.

Bovenstaand pakket winterbedmaatregelen zorgt voor een forse bijdrage aan het streven naar substantiële waterstandsdaling en heeft een groot doelbereik. Met de maatregelen wordt circa 18 centimeter waterstandsdaling gerealiseerd. Na aftrek van compensatie voor buitenwaartse dijkversterking en beheerruimte voor het gewenste natuurbeeld, resteert circa 11 centimeter waterstandsdaling.



Afbeelding 4.5 Visualisatie in Diedensche Uiterdijk met zicht op Megen



Afbeelding 4.6 Invulling van natuur en waterkwaliteitsdoelen

4.1.3 Invulling van natuur- en waterkwaliteitsdoelen

De natuur in de uiterwaarden aan de Brabantse zijde wordt ingericht volgens de natuurambitie van Natuurnetwerk Brabant; met rivier- en moeraslandschap met een breed en samenhangend scala aan natuurtypen, zoals stroomdalgrasland, rietmoeras, struweel, ooibos en open water, veelal in meanders en geulen. In de stroomluwe delen dicht bij de dijk is sprake van meer bomen en struikgewas, met circa 50 tot 60 ha ooibos, en dichter bij de Maas meer bloemrijke graslanden waar je ver over uit kunt kijken. De oude Maasloop in de Diedensche Uiterdijk wordt weer herkenbaar gemaakt door een aaneenschakeling van geulen, poelen en plassen, die geïsoleerd liggen van de Maas. De herstelde oude Maasloop in De Waarden is wel aangetakt en daardoor bevaarbaar. Door in zowel de geïsoleerde, als aangetakte, bevaarbare meander, flauwe natuurvriendelijke oevers en een maximale waterdiepte van 1,5 meter toe te passen, dragen ze bij aan de doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Daarnaast verbeteren de natuurtypen open water (meanders en geulen) met flauwe oevers en rietmoeras de waterkwaliteit en wordt de voedselrijke toplaag verwijderd in de uiterwaarden. Daarmee wordt ook bijgedragen aan de KRW-doelen.



Afbeelding 4,7 Visualisatie in De Waarden



Afbeelding 4.8 Invulling van routes en entrees

4.1.4 Routestructuren, entrees en cultuurhistorie

Zonering bij de vrijetijdseconomie is van belang, met doorgaande routes over de dijk en met heldere entrees, vanuit het achterland naar het gebied, aangelegd (met parkeervoorziening) langs de dijk. Hierop is geanticipeerd met voorzieningen als routestructuren, horeca en overnachtingsmogelijkheden, al dan niet gekoppeld aan de dorpen. De huidige routes naar de pontjes sluiten hier goed op aan. De vaardiensten van de pontjes worden niet beïnvloed. Vanuit de woonkernen ontsluiten recreatieve routes het gebied, terwijl er verder van de kernen af meer rust is met het accent op natuur. De recreant kiest voor extensieve vormen van recreatie en voor rust en ontspanning. Hier horen activiteiten bij zoals fietsen en wandelen, maar ook meer luxe en watergebonden activiteiten als varen en stoppen bij jachthaventjes en terrasjes. Er is een fijnmazig netwerk ontwikkeld met een grote diversiteit aan droge routes binnen- en buitendijks, zoals een doorgaande lijn voor fietsen en struinen langs de rivier en op de dijk. Op verschillende plekken zijn er parkeervoorzieningen en kleine aanlegsteigers gepositioneerd, om het vissen en kanoën op de geulen en struinen door de natuur te faciliteren.















Afbeelding 4.9 Invulling van gezichten aan de Maas

In en rond het gebied van de Meanderende Maas bevindt zich een groot aantal cultuurhistorisch waardevolle gebouwen en bouwwerken. Zo blijven de rabatten en de kloostermuur ongemoeid. En zijn er kansen voor het zichtbaar maken van de contouren van de oude wielen, het grondwerk voor Fort Luttereind, het theehuisje bij Ravenstein en de Diedensche sluis.

4.1.5 Gezichten aan de Maas

Ravenstein en Megen zijn aantrekkelijke historisch vestingstadjes en maken deel uit van de Zuiderwaterlinie. De dijk bij Ravenstein wordt versterkt als kade, waarmee het gezicht van Ravenstein aan de Maas wordt versterkt. Het gezicht van Megen aan de Maas wordt versterkt door de oude Maasloop aan weerszijden van het stadje te herstellen. Hierdoor wordt Megen weer 'omarmd' door de Maas en wordt de relatie met de rivier versterkt. Zonneweides, aanlegplekken langs de meanders en een transferium dragen bij aan deze versterking. Recreatieve routes verbinden het stadje, de uiterwaarden en de rivier. Zo wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan de ruimtelijke kwaliteit en de vrijetijdseconomie.



Afbeelding 4.10 Scheepvaart op de Maas

4.1.6 Herstel bakenbomen

Bakenbomen zijn de herkenbare uiting van het kanaliseren van de Maas, van oudsher aangeplant als bakens voor scheepvaart. Ze bepalen voor een belangrijk deel de identiteit van deze rivier. Momenteel ontbreekt het aan een uniform beleid en handelingswijze ten aanzien van de bakenbomen. Een Maasbrede strategie om te voorzien in heldere kaders ten aanzien van groeiplaats, financiering, beheer en onderhoud is momenteel in ontwikkeling. Doel van deze strategie is dat de gekanaliseerde Maas herkenbaar in het landschap blijft en dat een rustig en consistent landschapsbeeld ontstaat. Hoe nieuwe bomen hieraan duurzaam kunnen bijdragen wordt nader uitgewerkt.

In de strategie wordt ook duidelijkheid gegeven over juridisch eigenaarschap en beheer en onderhoud van de bomen. Met de goede afspraken wil Rijkswaterstaat fungeren als gastheer en het mogelijk maken dat andere partijen bomen planten, beheren en onderhouden. Dit maakt onderdeel uit van de afspraken die hiervoor op het Maasbrede niveau gemaakt zullen worden. Meanderende Maas neemt de Maasbrede strategie over en werkt deze nader uit voor haar plangebied in de planuitwerking.

4.1.7 Toegang Burgemeester Delenkanaal

Om de toegang van het Burgemeester Delenkanaal naar de haven van Oss voor schepen te verbeteren en veiliger te maken, wordt deze aangepast. De monding wordt rechtgetrokken en verbreed. De aanpassingen voor deze toegang zijn op de schaal van het hele project gering en hebben een nauwe interactie met de aanpassingen in de Lelyzone die nodig zijn voor de waterstandsverlaging.

4.1.8 Duurzaamheid

Het voorkeursalternatief is intrinsiek duurzaam, onder andere door het gebruik van gebiedseigen grond. Gebiedseigen grond is veel duurzamer dan aanleveren van buitenaf. Daarmee is de integrale realisatie van alle maatregelen in één werk duurzamer dan een afzonderlijke dijkversterking. De CO2-impact van de dijkversterking komt, grofweg geschat, overeen met 25 tot 70 ha bos (uitgaande van een levensduur van 100 jaar). Met realisatie van circa 50 tot 60 ha ooibos in het gebied lijkt een CO2-neutraal project daarmee haalbaar.

CONCEPT VOORKEURSALTERNATIEF

Geul Appeltern - Maasbommel
- Weerdverlaging met nevengeul
- Veerstoep verlaging Maasbommel-Megen
- Struin- en fietspad
- Doorsteek naar Gouden
- Eenrichtingsverkeersbrug



Verbeteren toegang haven Oss:
- Verruimen monding en bocht incl. oeverwerken
- Vergroten veiligheid
- Beter benutten van haven

Lelyzone Ossekamp:
- Verlaagde Lelyzone met natuurlijk grasland
- Geulen met KRW-doelen

Lelyzone De Waarden:
- Verlaagde Lelyzone met natuurlijk grasland
- Geulen met KRW-doelen

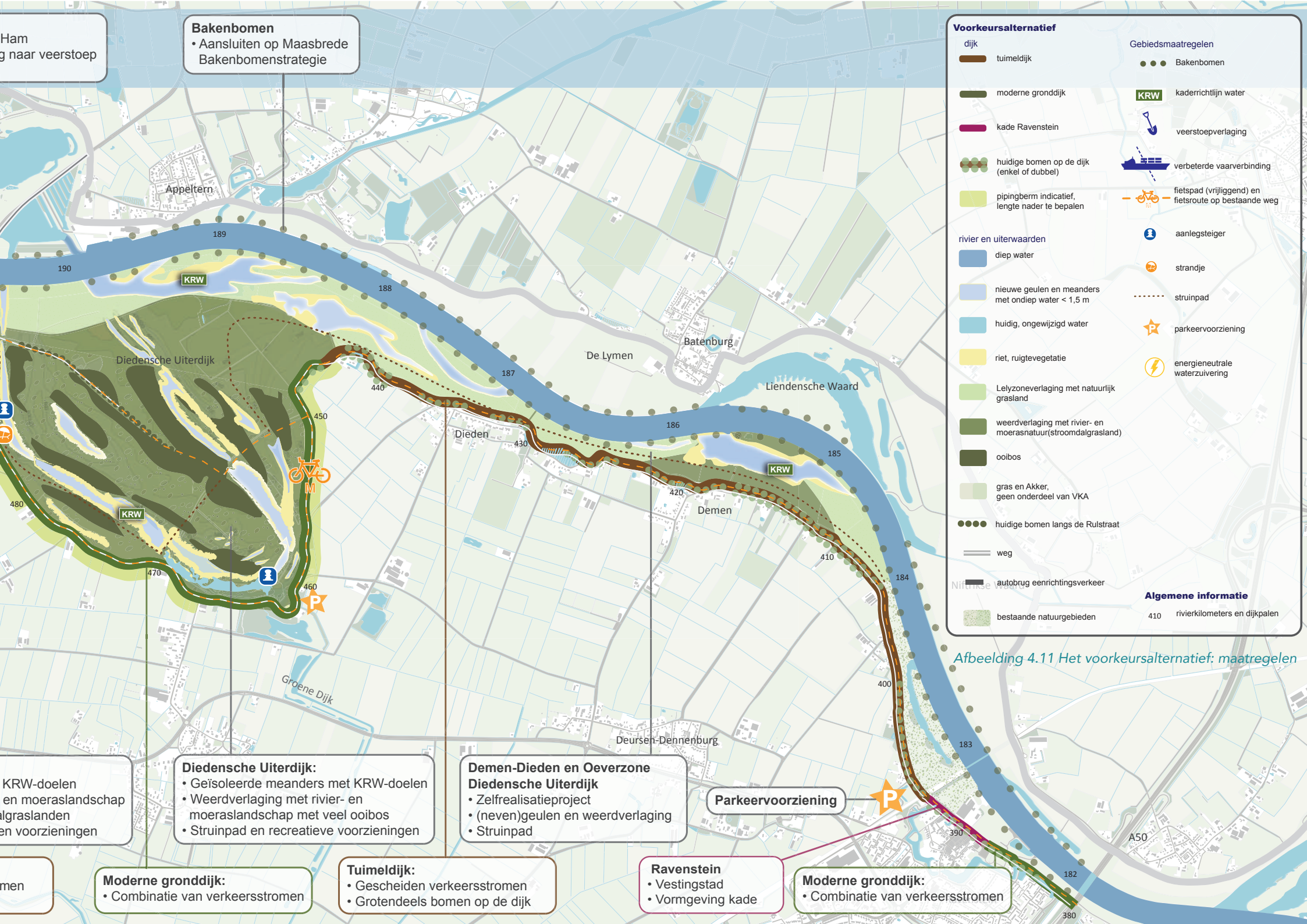
Meander De Waarden:
- Aangesloten meander met
- Weerdverlaging met rivier- met voornamelijk stroomda
- Struinpad, aanlegplekken e

Moderne gronddijk:
- Combinatie van verkeersstromen

Tuimeldijk:
- Gescheiden verkeersstromen
- Enkele plek met bomen op de dijk

Moderne gronddijk:
- Combinatie van verkeersstromen

Tuimeldijk:
- Gescheiden verkeersstro
- Deels bomen op de dijk



Afbeelding 4.11 Het voorkeursalternatief: maatregelen

Verdiepend: Het voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief heeft als basis dat het waterveiligheid waarborgt, dat het de gebiedskwaliteiten versterkt en dat het kansen voor gebiedsontwikkeling benut, met als verbindende factor een optimale grondbalans. Het bouwt voort op de kracht en aantrekkelijkheid van het gebied met als iconen het herstellen van de oude Maasloop in de brede uiterwaarden, de historische bomen- en tuimeldijk, de pontjes, de bakenbomen en de vestingsteden. Het voorkeursalternatief kenmerkt zich door het sparen van de bestaande woningen, consolideren, herstellen en versterken van landschapspatronen en cultuurhistorie uit de periode van de kanalisatie, waarbij zo veel mogelijk ruimte wordt gegeven aan natuurlijke processen. Dit komt tot uitdrukking in een combinatie van grondgebonden en constructieve oplossingen voor de dijk, grote grazers als beheerders van uiterwaarden, deels open en besloten uiterwaarden als gevolg van (ooi)bossen en struweel en natuurbeleving (struinen en ontdekken). Cultuurhistorie en landschapsbeleving, vanaf zowel het land als het water (wandelen, fietsen en varen), zijn de dragers van de vrijetijdseconomie.
In de rest van dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op het voorkeursalternatief.

4.2 De Dijk

4.2.1 Dijkverbetering

De dijk wordt versterkt, gericht op alle drie de faalmechanismen. De veiligheidsopgave voor de dijk wordt opgelost met een afwisseling van twee dijktypologieën: de moderne gronddijk bij de uiterwaardlobben en de tuimeldijk (met bomen) bij de kernen. Het algemene uitgangspunt is de landelijk geldende hiërarchie voor versterking van dijken: (1) binnenwaarts in grond waar ruimte is;
(2) buitenwaarts in grond bij belemmeringen aan binnenzijde en beperkte invloed op rivier; (3) constructies of innovaties bij belemmeringen aan binnenzijde, zoals bebouwing, (grote) invloed op rivier, of kosteneffectiviteit. Daarnaast is een uitgangspunt continuïteit in het ruimtelijk beeld en het tegengaan van versnippering vanwege dijkbeheer.
Dit zorgt ervoor dat de dijk sober en doelmatig en zodanig wordt ingepast, dat de essentiële waarden voor de ruimtelijke kwaliteit van het gebied behouden blijven.

De dijk heeft over een groot deel van de lengte zowel binnen- als buitenwaarts een stabiliteitsprobleem. De breedte van de buitenwaartse stabiliteitsberm varieert binnen het plangebied tot circa 10 meter. De breedte van de stabiliteitsberm aan de binnenteen varieert tot circa 20 meter. In de lijn met de derde regel van de hiërarchie wordt er bij belemmeringen, in de vorm van woningen, waterlopen en hoge natuurwaarden, een constructie of innovatie toegepast.

Op grote stukken is ook sprake van een pipingopgave, met lengtes tot circa 120 meter met een grote ruimtelijke variatie. Waar ruimte is, wordt de piping tegengegaan met binnendijkse grondbermen. Dit zouden dus pipingbermen van 80 tot 120 meter betekenen, van circa 1,5 meter hoog. Op dit moment gaan we uit van pipingbermen van maximaal 70 meter breed, omdat het bij grotere lengtes economisch voordeliger is om constructies toe te passen. Waar belemmeringen zijn van kernen en clusters van woningen, water en waardevolle natuur, is gekozen voor een verticale constructie of innovatie. In een aantal gevallen is de constructie of innovatie voor stabiliteit ook een maatregel tegen piping.

De ruimte die ontstaat door het buitendijks versterken van de tuimeldijk, wordt benut voor inspectie, onderhoud (ook tijdens hoogwater) en recreatie (fietsers). Met het aanleggen van een 2,5 meter breed pad kunnen verkeersstromen gescheiden

worden, met langzaam verkeer op de tuimelkade en snel verkeer op de dijk. Bij de moderne gronddijk is hier geen sprake van; hier is het verkeer gemengd, net als in de huidige situatie.

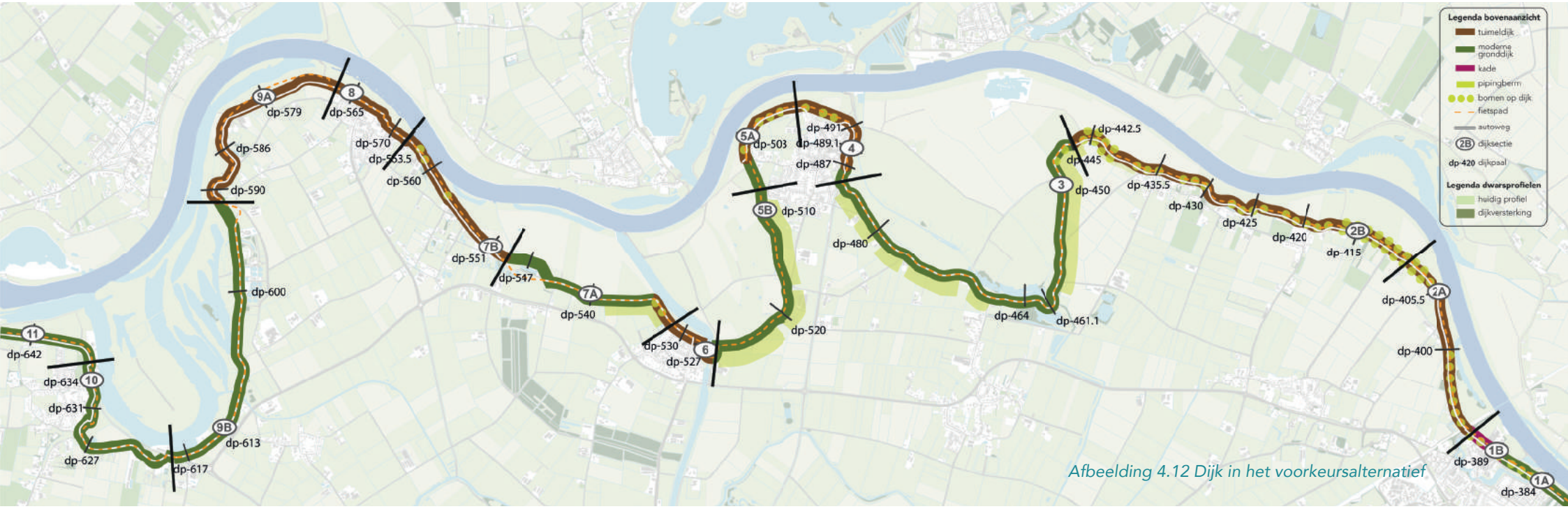
Op de tuimeldijk blijven de karakteristieke bomenrijen behouden. Hierdoor is de dijk ter plaatse van bomen breder dan zonder bomen. Het gaat om de dijk bij Demen en Dieden, ten westen van Megen, tussen Macharen en kasteel Oijen en tussen Boveneind en Oijen. De totale lengte van dijken met een (dubbele) bomenrij is circa 3.150 meter. Bomenrijen staan in de nieuwe situatie op de binnenkruinlijn en/of op de kruin minimaal 7,5 meter van de buitenkruinlijn.

4.2.2 Grondbehoefte voor de dijk

Op grond van de berekende doorsneden en de lengte van de secties, is bepaald hoeveel grond er in de dijk, stabiliteitsbermen en pipingbermen moet worden verwerkt. In totaal is 1 miljoen m^3 grond verwerkt in de dijk en bijbehorende bermen.

Doorkijk planuitwerking: optimalisatie dijkontwerp

In de planuitwerkingsfase wordt het dijkontwerp nader geoptimaliseerd, waaronder de faalkansbegroting, de pipingberm en volgens de nieuwe waterstandslijn.



Afbeelding 4.12 Dijk in het voorkeursalternatief

4.3 Rivierverruimende maatregelen

4.3.1 Uitgangspunten

Voor het voorkeursalternatief is gestreefd naar een substantiële waterstands-verlaging. Dit wordt als eerste ingevuld door maatregelen aan de Brabantse zijde vanwege het streven naar een zo groot mogelijk doelbereik. Aan de Brabantse zijde worden in twee gebieden maatregelen uitgevoerd, de uiterwaarden van de Diedensche Uiterdijk in aansluiting op de ontwikkeling in de oeverzone en die van Ossekamp en De Waarden. Haalbare maatregelen in deze gebieden zijn aangevuld met de meest effectieve winterbedmaatregelen in Gelderland, de geul Appeltern-Maasbommel.

De hoofdstructuur van de rivierkundige maatregelen (en de bijbehorende bruto waterstandsdaling) verschaft ruimte voor de invulling van verschillende gebiedsdoelen, zoals de optimale invulling van waterkwaliteits- en natuurdoelen. Voor de Brabantse zijde is een duidelijke opgave geformuleerd: het realiseren van het doeltype 'rivier- en moeraslandschap' voor het jaar 2027. Voor de Gelderse zijde is er een beperkte opgave. Het KRW-programma voor dit deel van de Maas voorziet maatregelen die de ecologische waterkwaliteit verbeteren, zoals het ontstenen van oevers of herontwikkeling van beekmondingen. De winterbedmaatregelen zijn zo ontworpen, dat ze maximaal bijdragen aan de gebiedsdoelen: verbeteren van waterkwaliteit en natuurontwikkeling. De waterstandverlagende maatregelen zijn onder andere opgenomen om de opstuwing door natuurontwikkeling te compenseren. De inrichting van de uiterwaarden is ontworpen in overleg en samenspraak met provincie Noord-Brabant (Natuurnetwerk Brabant, NNB), Rijkswaterstaat (Kader Richtlijn Water, KRW) en Natuurmonumenten (belangrijke eigenaar, werkend binnen de doelen van het project), volgens de volgende inrichtingsprincipes voor rivierverruiming:

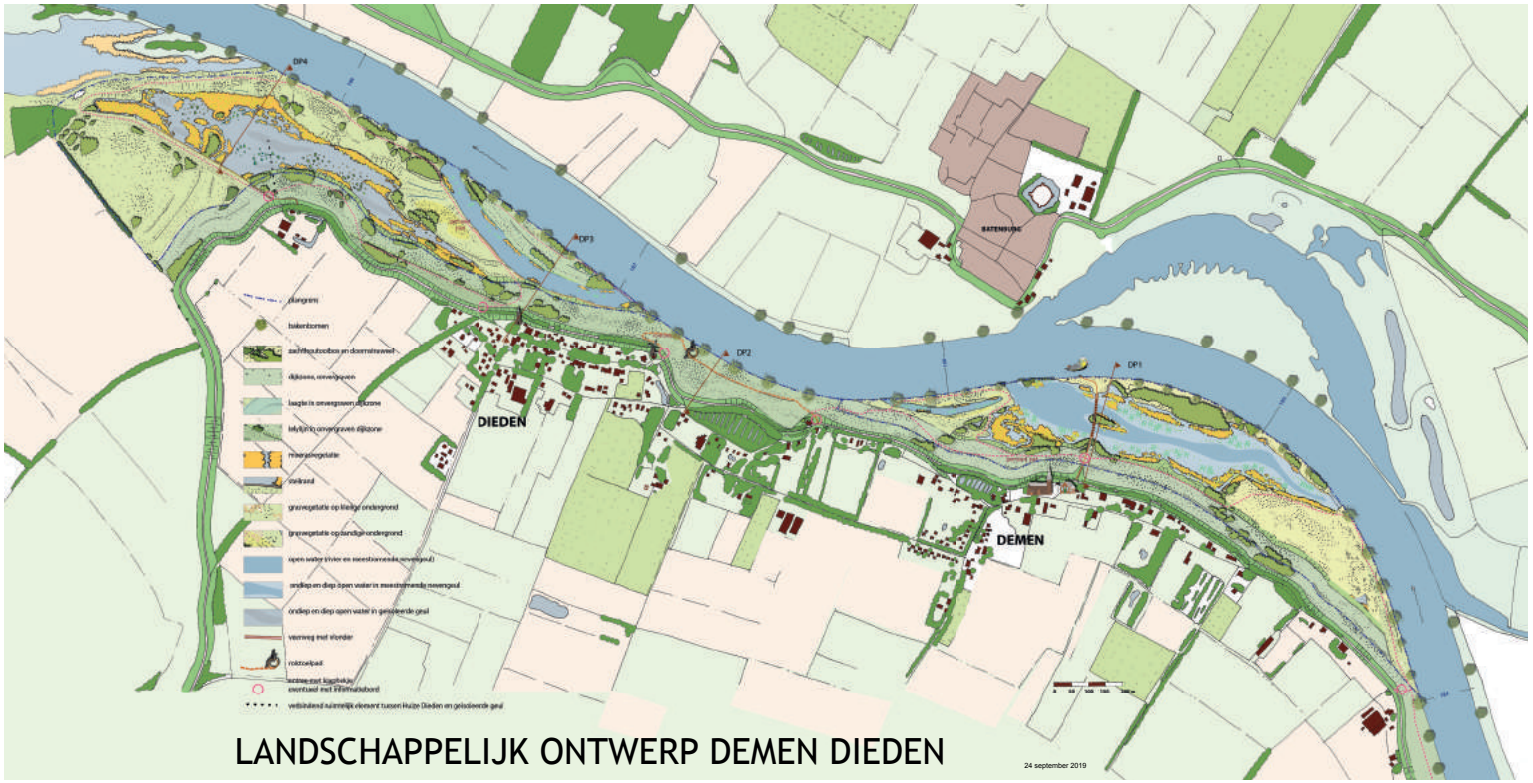
- reliëfvolgend ontgraven en zand opzoeken, zeker in de oude Maasloop en geulen, desnoods bodem met zand afwerken;
- natuurlijke oevers met een flauw talud;
- morfologie benadrukken, zoals het verschil tussen hoge en lage delen waar mogelijk 'benadrukken';
- hoge gronden behouden, deze zijn zeldzaam en hebben potenties voor hardhout ooibos;
- hoge gronden van grover materiaal dicht langs rivier (oeverwal/rivier) en daarachter pas geulen;
- meanders niet overal aantakken, zorgt voor diversiteit waterkwaliteit door onder andere kwel vanuit de Maashorst;
- meanders met waterdiepte tot maximaal 1,5 meter. Lokaal mag dieper, maar 70-80 % < 1,5 meter;
- streven naar bouwvoor verwijderen, dit is te voedselrijk;
- ontwikkeling van ooibos in stroomluwe delen;
- op eilanden langs de rivier zo min mogelijk ooibos, voor zover beheer dit kan voorkomen;
- steilrand als overgang van de Lelyzone zichtbaar houden/ aanzetten;
- Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk; de inhoud van dit deel is geheel conform de plannen die Natuurmonumenten en haar partners voor dit gebied hebben voorbereid en aan het uitvoeren zijn.

Op de volgende pagina's wordt per deelgebied de inrichting en toegepaste maatregelen beschreven.

4.3.2 Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk

Demen-Dieden en de Oeverzone Diedense Uiterdijk worden uitgevoerd conform de plannen van Natuurmonumenten. Natuurmonumenten werkt samen met Rijkswaterstaat (investering vanuit KRW en tevens grondeigenaar oeverzone), Van de Wetering en K3Delta. Hiervoor zijn samenwerkingsovereenkomsten afgesloten, waaronder met Rijkswaterstaat. Ze leveren een relevante bijdrage aan de doelstellingen van het project Meanderende Maas. Andersom zijn vanuit de inzichten van Meanderende Maas enkele optimalisaties in Demen-Dieden doorgevoerd. Demen-Dieden is als een voorloper benoemd, die wordt opgenomen in het project Meanderende Maas.

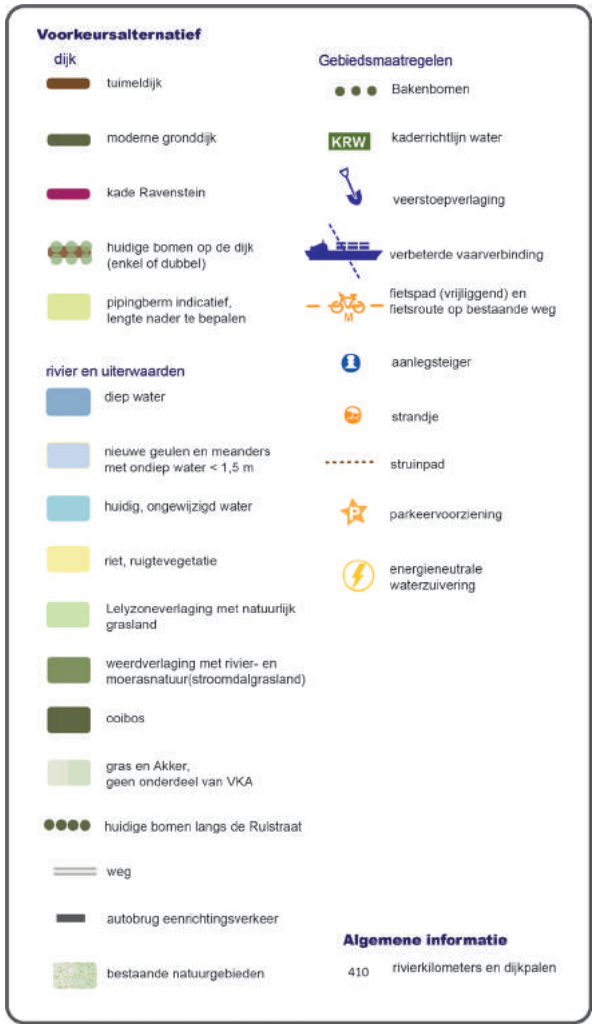
Het rivierkundige effect van Demen-Dieden is een waterstandsdaling van circa 6 centimeter (inclusief de vegetatie) en is onderdeel van de totale berekende waterstandsdaling van Meanderende Maas.



Afbeelding 4.13 Landschappelijk ontwerp Demen-Dieden, Natuurmonumenten



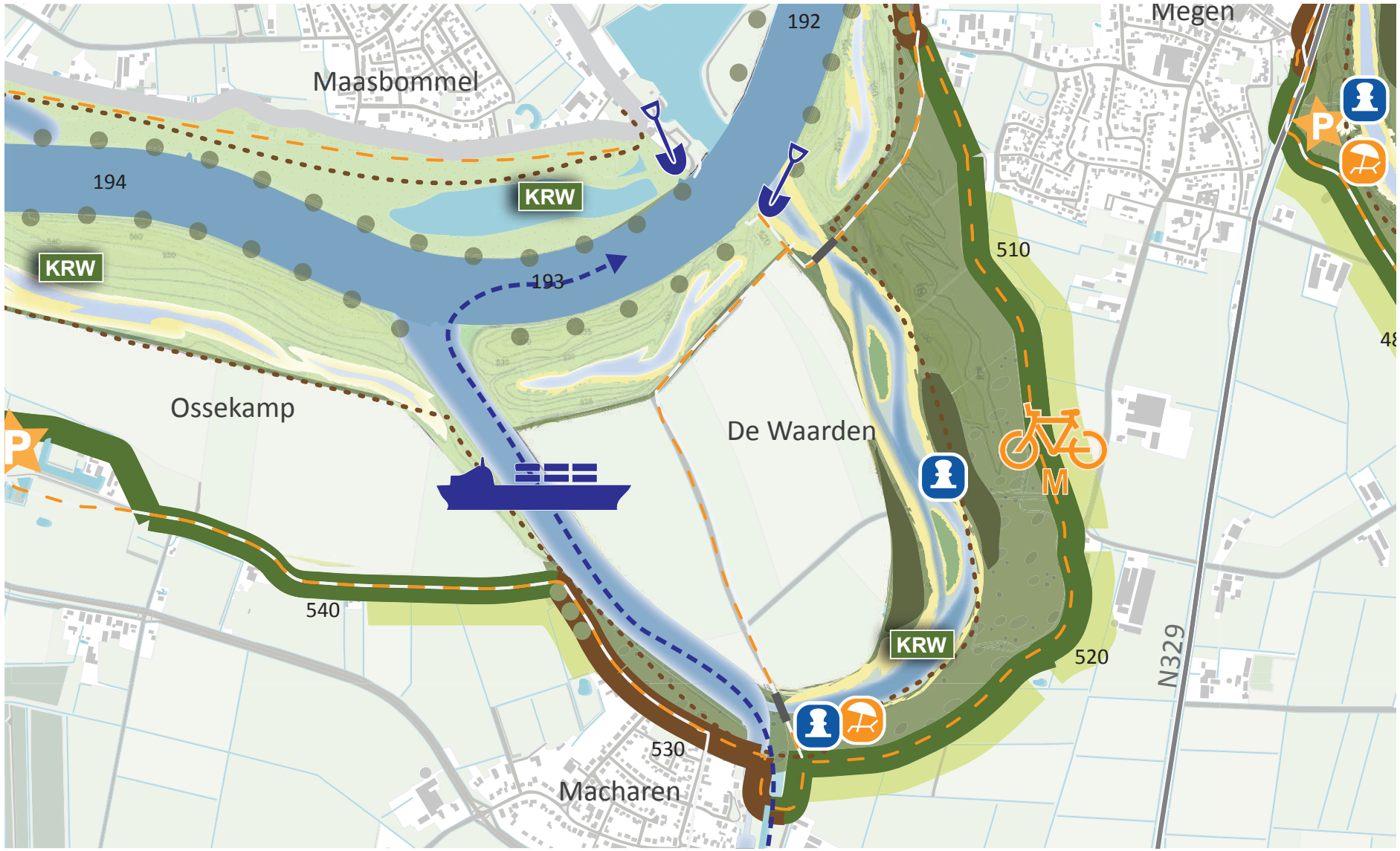
Afbeelding 4.14 Uitsnede Diedensche Uiterdijk



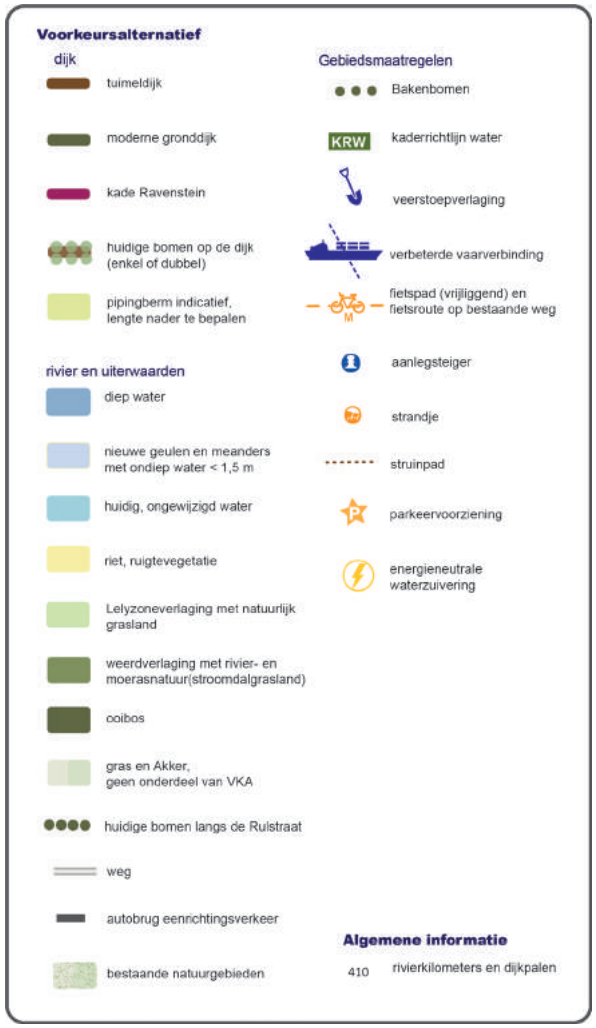
4.3.3 Diedensche Uiterdijk

De oude Maasloop in de Diedensche Uiterdijk is weer herkenbaar gemaakt door een aaneenschakeling van geulen, poelen en plassen met een maximale breedte van 70 meter, met flauwe oevers van gemiddeld 1:15. Deze geulen liggen los van de Maas. De uiterwaarden zijn integraal verlaagd tot een zone van 70 meter vanaf de dijk. Hierbij is reliëfvolgend afgraven, met minimaal de bouwvoor en waar mogelijk afgraving tot het zand. Dit varieert van 0,5 meter tot 2,5 meter afgraven. De inrichting van de uiterwaarden bestaat uit rivier- en moerasnatuur, met in de stroomluwe delen dicht bij de dijk meer bomen en struikgewas. Er is ruimte voor circa 50 ha ooibos. Dichter bij de Maas is meer ruimte voor bloemrijke graslanden waar je ver over uit kunt kijken. Door het slim positioneren van zichtlijnen, blijft het zicht vanaf de dijk naar de Maas, de bakenbomen en de 'overkant' behouden. De poelen en plassen in het zuiden van de Diedensche Uiterdijk en de bomenlaan dwars door het gebied (langs de Rulstraat) blijven behouden.

De veerstoep blijft op zijn huidige locatie en de pont behoudt zijn huidige dienstregeling. Bij Megen en ter hoogte van de televisietoren zijn parkeervoorzieningen, een zonneweide en een kleine aanlegsteigers gepositioneerd, om het vissen en kanoën op de geulen en struinen door de natuur te faciliteren. De definitieve locaties hiervan worden nog nader bepaald in samenspraak met natuurmonumenten en Gemeente Oss. Zie paragraaf 4.4.3 voor meer informatie over Megen aan de Maas. De camping in de Diedensche Uiterdijk is enkel nog vanaf Megen voor autoverkeer bereikbaar via de Rulstraat. Meer hier over staat in paragraaf 4.4.5 Routestructuren, entrees en cultuurhistorie.



Afbeelding 4.15 Uitsnede van De Waarden



4.3.4 De Waarden

De herstelde oude Maasloop in De Waarden heeft grofweg eenzelfde maximale breedte van 70 meter en een maximale diepte van 1,5 meter. Ook deze oevers zijn natuurvriendelijk ingericht volgens de principes van Natuurnetwerk Brabant en KRW, zoals hiervoor beschreven. De buitenbocht van de geul heeft oevers van 1:15, de binnenbocht is steiler met oevers van 1:8. In tegenstelling tot de meander in de Diedensche Uiterdijk is de herstelde oude Maasloop in De Waarden wel aangetakt op de Maas en bevaarbaar voor kleine sloepjes. De zone van de oude Maasloop tot aan de veiligheidszone van de dijk, 70 meter vanaf de dijk, wordt gemiddeld 0,5 meter tot 1 meter reliëfvolgend verlaagd en ingericht met bomen, struikgewas en ooibos in de stroomluwe delen. Dichterbij de Maas is het landschap opener met bloemrijke graslanden, waar je ver over uit kunt kijken.

Door de aangetakte meander is het belangrijk om de pont Megen-Maasbommel te ontsluiten met een nieuwe brug richting Megen. De brug is 15 meter lang en 1,75 meter hoog, zodat kleine bootjes er onderdoor kunnen varen. De veerstoep is verlaagd naar NAP +5.4 m, maar met behoud van de huidige dienstregeling en het moment dat de pont eruit moet bij hoogwater. De kern van De Waarden blijft toegankelijk voor autoverkeer en landbouw via de Tienmorgenstraat. Ook hier komt een brug van 15 meter lang en 1,75 meter hoog, zodat rondvaren mogelijk is.

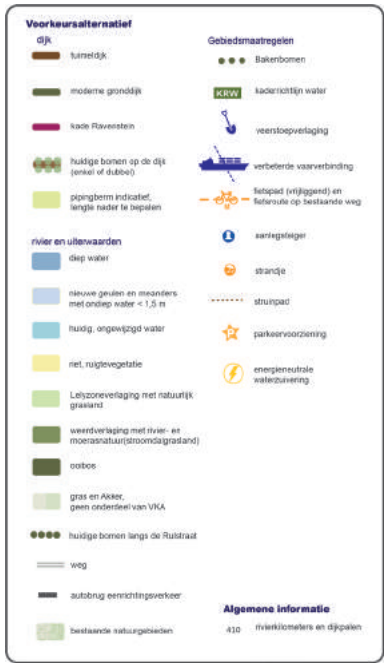
Verder ligt er een aanlegsteiger en strandje in de oude Maasloop ter hoogte van Macharen en bij de oude haven van Megen is een extra aanlegsteiger gerealiseerd.



Afbeelding 4.16 Uitsnede geulen in Lelyzone Ossekamp en De Waarden en Geul Maasbommel-Appeltern

4.3.5 Lelyzone De Waarden – Ossekamp

Vanwege de ligging van de Lelyzone naast het stroombed van de Maas, levert een maaiveldverlaging van gemiddeld 1 meter in deze zone een grote bijdrage aan waterstandsverlaging. In de Lelyzone van Ossekamp en De Waarden is daarom reliëfvolgend ontgraven tot een halve meter boven stuwpeil, waardoor er op enkele plekken smalle geulen met natuurvriendelijke oevers zijn ontstaan. Verder ligt de nadruk bij de inrichting van de Lelyzone op natuurlijk grasland, om grote opstuwing te voorkomen. Doordat niet het gehele gebied van Ossekamp en De Waarden zijn opgenomen in het voorkeursalternatief (en dus verlaagd), zijn de steilranden naar de Lelyzone extra benadrukt met een hoogteverschil in de Ossekamp van 0,5 tot 1 meter tot in De Waarden maximaal 2 meter.



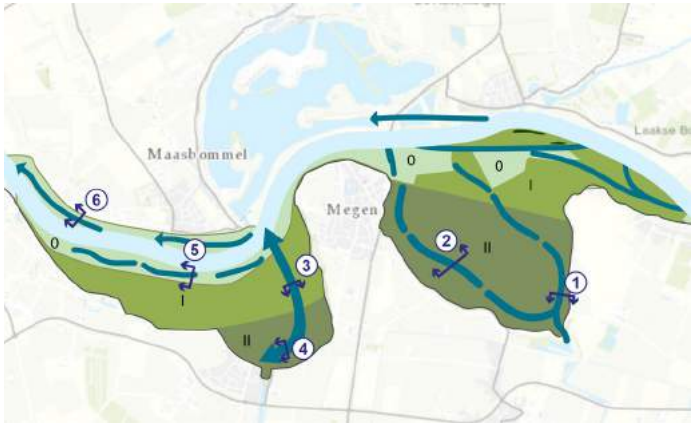
4.3.6 Doorsteek Appeltern - Geul Maasbommel

Met de doorsteek bij Appeltern en de geul bij Maasbommel, wordt de stroming van de rivier naar de Gelderse uiterwaarden getrokken waardoor de flessenhals bij Oijen gunstig wordt beïnvloed. De instroomopening bij Appeltern is verdiept tot NAP - 1,5 meter en heeft een breedte van circa 50 meter. Over de instroomopening is een brug aangelegd voor de provinciale weg. Een doorvaarbare geul en brug zijn onderwerp van studie in de planuitwerking en worden ontworpen in samenhang met de bestaande functies.

De veerstoep bij Maasbommel is verlaagd tot NAP +5.4 m. Dit is ook gedaan met de uiterwaard van Maasbommel rondom de reeds bestaande geul. Tot slot is er een nieuwe geul van Maasbommel naar de Oijensche Middenwaard van circa 100 meter lang en 50 meter breed, met een bodem op NAP +2.5 m. Bij eerdere maatregelen in dit gebied is gebleken dat de kwel binnendijks sterk kan toenemen. Nu is er voorzien in mitigerende maatregelen om dit te voorkomen. De verdere detaillering vindt plaats in overleg met waterschap Rivierenland. De zone tussen de veerstoep Maasbommel en de geul in het westen is verlaagd. Deze maatregelen leveren aanvullend circa 10 centimeter bruto waterstandsverlaging op. Daarnaast verbeteren de maatregelen bij Maasbommel ook de huidige situatie qua dwarsstroming voor de scheepvaart.

Doorkijk planuitwerking; herontwikkeling SF Beton Appeltern

In de uiterwaarden bij Appeltern ligt de betoncentrale van SF Beton. SF Beton heeft het initiatief om deze locatie te herontwikkelen. Hiervoor is onder andere woningbouw in de huidige conceptplannen opgenomen. De doorsteek vanaf de Maas bij Appeltern ligt buiten het plangebied van deze herontwikkeling. Bij de verdere uitwerking van de doorsteek tijdens de planstudie, is het van belang om afstemming te houden over de herontwikkeling van de betoncentrale en indien mogelijk, meekoppelkansen te benutten, met dien verstande dat SF Beton via zelfrealisatie tot een vergunbaar plan komt.

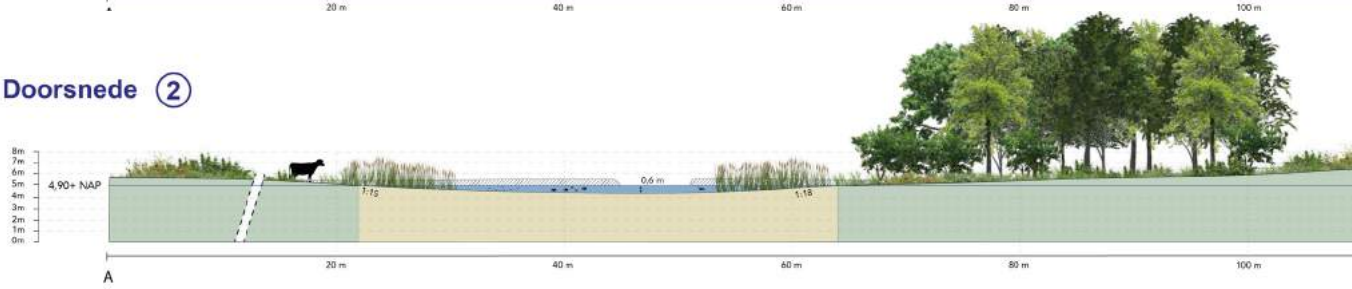


Afbeelding 4.17 Locatie van doorsnedes van geulen in de uiterwaarden

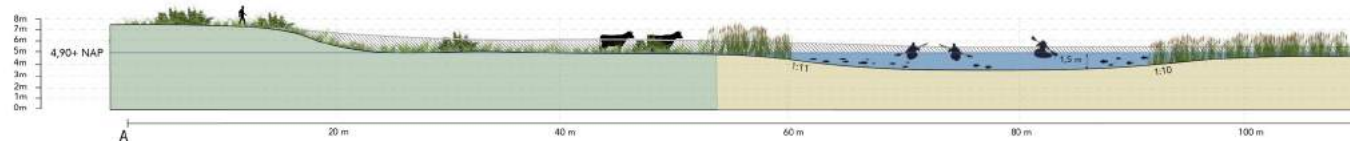
Doorsnede 1



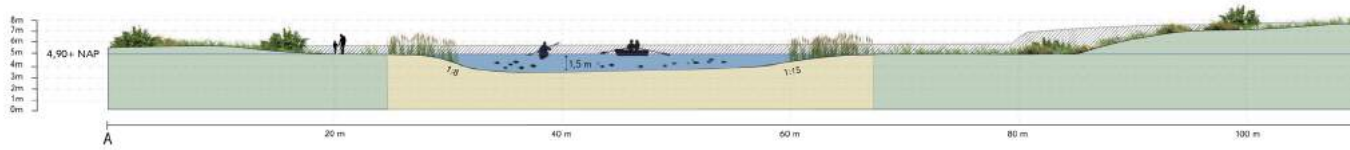
Doorsnede 2



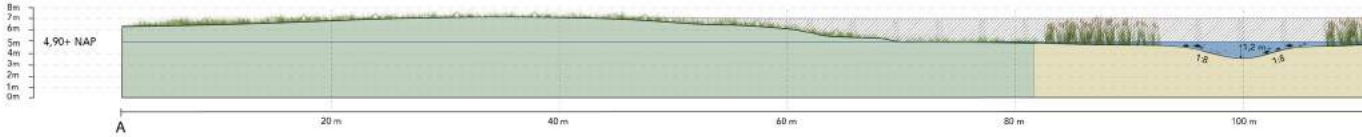
Doorsnede 3



Doorsnede 4

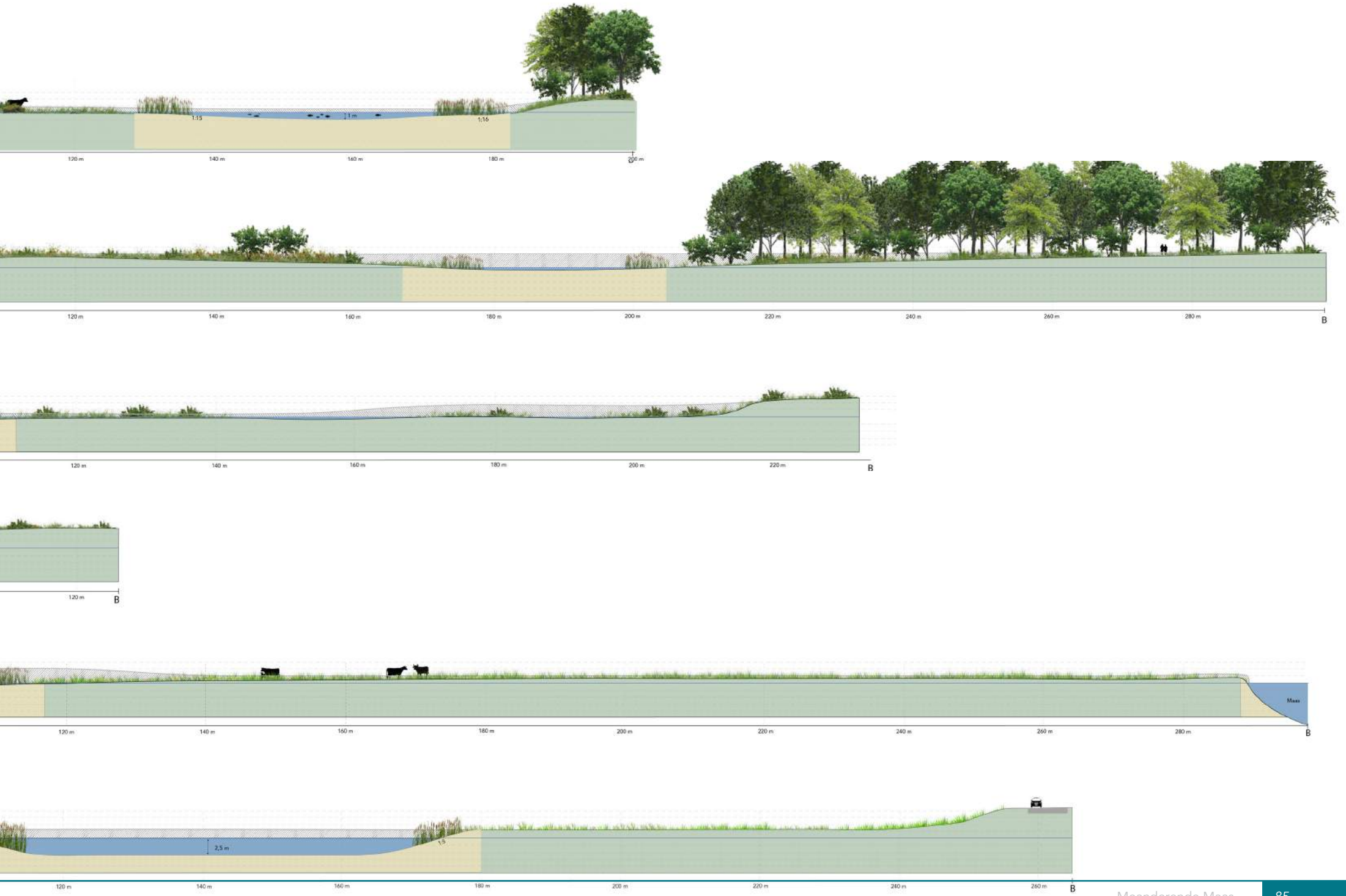


Doorsnede 5



Doorsnede 6





Afbeelding 4.18 Doorsnedes van geulen in de uiterwaarden

4.4 Gebiedsmaatregelen

4.4.1 Toegang Burgemeester Delenkanaal

Om de toegang van het Burgemeester Delenkanaal voor de haven van Oss voor schepen te verbeteren, wordt deze aangepast. Met name de noordelijke punt bij de monding op de Maas is volgens de gebruikers hinderlijk of zelfs gevaarlijk voor de schepen die stroomafwaarts varen en het Burgemeester Delenkanaal op willen varen. Daarom wordt de monding rechtgetrokken en verbreed. De aanpassingen voor deze toegang zijn op de schaal van het hele project gering en hebben een nauwe interactie met de aanpassingen in de Lelyzone die nodig zijn voor de waterstandsverlaging.

Het verruimen van de aansluiting van het Burgemeester Delenkanaal op de Maas, zorgt ervoor dat Haven Oss beter bereikbaar is voor grote bulkschepen. Hiermee verbetert de concurrentiepositie van Oss en ontstaat de mogelijkheid om, in potentie, meer watergebonden bedrijvigheid aan te trekken. Echter, in de huidige situatie is in de haven geen fysieke ruimte beschikbaar voor nieuwe bedrijvigheid, waardoor geen extra economische impuls ontstaat.

Ook verbetert naar verwachting de concurrentiepositie van OOC Terminals BV, waardoor nieuwe continentale bulkstromen aangetrokken kunnen worden: zo'n 65.000 tot 150.000 ton op korte termijn. De extra 'workload' van de economische activiteit die naar de regio wordt gehaald bedraagt 11-26 FTE. De maatschappelijke waarde bedraagt circa €117.000 tot €269.00 per jaar. Extra inkomsten voor de gemeente uit havengelden bedragen 9.000 tot €17.000 per jaar. Het benutten van groeikansen voor de terminal leidt tot banen in de regio. Tot slot is er het bijkomend voordeel van de verbeterde veiligheid voor schippers. In de huidige situatie moeten schippers van grote schepen bijzondere manoeuvres verrichten om de Haven van Oss in te kunnen varen. Door de gebiedsmaatregel het verruimen van de toegang is de invaart van de Haven van Oss voor schippers veiliger.

4.4.2 Kade bij Ravenstein

Ravenstein is een van de hoogtepunten in een parelsnoer van vestingsteden en andere authentieke plekjes langs de bedijkte Maas. Hier is een synergievoordeel te behalen door de dijkversterking te combineren met het versterken van het karakter van de vestingstad. Ravenstein is meer herkenbaar te maken als vestingstad aan de rivier door het contrast tussen binnen-buiten en veilig te versterken middels een duidelijke grens. Het hoogteprobleem van de dijk is opgelost met een borstwering en het stabiliteitsprobleem met een damwandconstructie. Door de constructie te verfraaien met een kademuur en in te zetten op een boulevardsfeer, wordt het karakter van de vestingstad Ravenstein versterkt. Ervan uitgaande dat aanvullend budget beschikbaar komt van de partners, wordt de constructie nader verfraaid als kademuur waarmee een belangrijke bijdrage wordt geleverd aan ruimtelijke kwaliteit en de vrijetijdseconomie.

4.4.3 Gezicht van Megen aan de Maas

De vestingstad Megen is één van de kansrijke plekken in het projectgebied voor het versterken van de beleving van de Zuiderwaterlinie, ook al omdat het Middeleeuwse vestingstadje Megen nog steeds het aantrekkelijke historische karakter heeft. Het doel is het versterken van de relatie tussen de Maas en de kern van Megen, om zo de historische relatie weer beleefbaar te maken. Dit versterkt ook de ruimtelijke kwaliteit en geeft een impuls aan recreatie en woon- en leefklimaat. Heel specifiek heeft de ingreep betrekking op de zone tussen de dijk en de Maas aan de noordzijde enerzijds en de (recreatieve) aansluiting met Ossekamp/De Waarden en Diedense Uiterdijk anderzijds.

In de uiterwaarden rondom Megen, - De Waarden en de Diedensche Uiterdijk-, worden de meanders van de oude Maasloop hersteld, waardoor Megen als het ware weer wordt 'omarmd' door de rivier. Hiermee wordt de relatie tussen het

stadje en de rivier versterkt. Nabij het stadje worden de ruimtelijke kwaliteit en recreatieve mogelijkheden sterk verbeterd door realisatie van een transferium, zonneweides en aanlegplekken voor kano's langs de meander in de Diedensche Uiterdijk. De definitieve locaties hiervan worden nog nader bepaald in samenspraak met natuurmonumenten en Gemeente Oss. Wandelpaden en struinroutes vanuit Megen ontsluiten het gebied.

4.4.4 Herstel bakenbomen

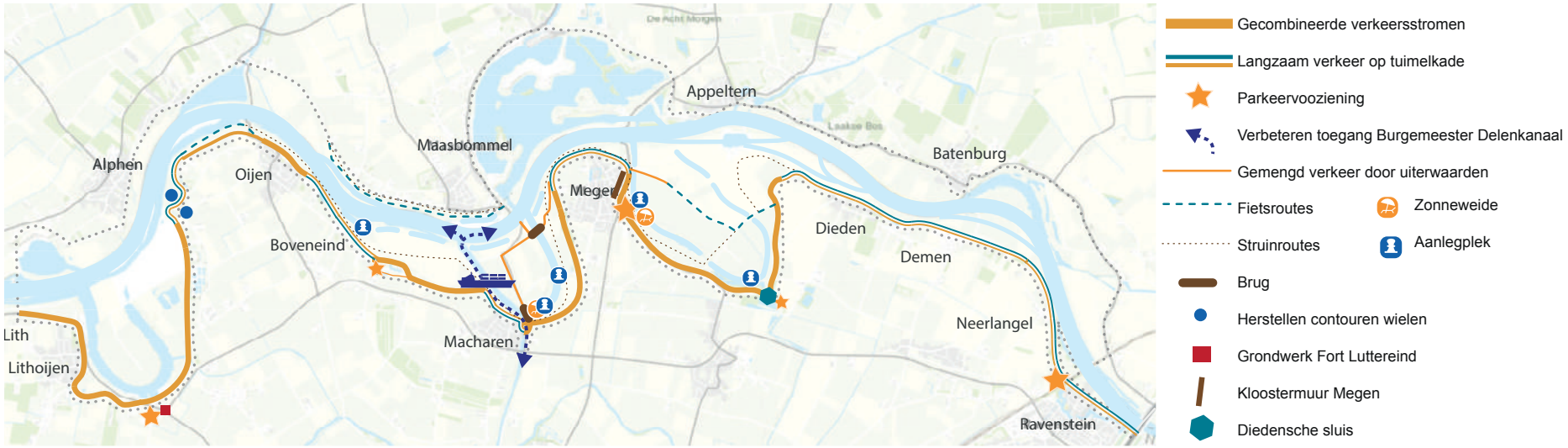
Bakenbomen zijn de herkenbare uiting van het kanaliseren van de Maas, van oudsher aangeplant als bakens voor scheepvaart. Ze bepalen voor een belangrijk deel de identiteit van deze rivier. Momenteel ontbreekt het aan een uniform beleid en handelingswijze ten aanzien van de bakenbomen. Een Maasbrede strategie om te voorzien in heldere kaders ten aanzien van groeiplaats, financiering, beheer en onderhoud is momenteel in ontwikkeling. Doel van deze strategie is dat de gekanaliseerde Maas herkenbaar in het landschap blijft en dat een rustig en consistent landschapsbeeld ontstaat. Hoe nieuwe bomen hieraan duurzaam kunnen bijdragen wordt nader uitgewerkt.
In de strategie wordt ook duidelijkheid gegeven over juridisch eigenaarschap en beheer en onderhoud van de bomen. Met de goede afspraken wil Rijkswaterstaat fungeren als gastheer en het mogelijk maken dat andere partijen bomen planten, beheren en onderhouden. Dit maakt onderdeel uit van de afspraken die hiervoor op het Maasbrede niveau gemaakt zullen worden. Meanderende Maas neemt de Maasbrede strategie over en werkt deze nader uit voor haar plangebied in de planuitwerking.

4.4.5 Routestructuren, entrees en cultuurhistorie

In het voorkeursalternatief is zonering bij de vrijetijdseconomie van belang, met doorgaande routes over de dijk en enkele 'poorten' (met parkeervoorziening) langs de dijk. Hierop is geanticipeerd met routestructuren en parkeervoorzieningen. De recreant kiest voor extensieve vormen van recreatie, ontspanning en genieten. Hier horen activiteiten bij zoals fietsen en wandelen, maar ook meer luxe en watergebonden activiteiten als varen en stoppen bij jachthaventjes en terrasjes. Er is een fijnmazig netwerk ontwikkeld met een grote diversiteit aan droge routes buitendijks, zoals een doorgaande lijn voor fietsen en struinen langs de rivier en op de dijk. Voor het versterken van recreatieve, ruimtelijke en cultuurhistorische structuren (zoals de Zuiderwaterlinie) zijn aantrekkelijke kwalitatieve verbindingen met heldere entrees vanuit het achterland naar het gebied mogelijk in de toekomst.

Om de pieken op te vangen en de drukte op de dijk te verkleinen, zijn voor de bezoekers toegangsroutes en startpunten gerealiseerd in de vorm van parkeervoorzieningen en poorten. Deze zijn gekoppeld aan de route van de Dorpenweg en Dijkgraaf de Leeuwweg naar de Maasdorpen.

In en rond het gebied van de Meanderende Maas bevindt zich een groot aantal cultuurhistorisch waardevolle gebouwen, bouwwerken en landschapselementen. De rol van de religie is duidelijk aanwezig en zichtbaar in de diverse kerken en kloosters, met Megen als hoogtepunt. Naast het koesteren van de cultuurhistorische kwaliteiten zijn er ook kansen voor het versterken. Naast de eerdergenoemde bakenbomen zijn oude contouren van wielen weer herkenbaar gemaakt. Daarnaast is het belangrijk om de rabatten, grondwerk Fort Luttereind, de kloostermuur in Megen, de Diedensche sluis en het theehuisje bij Ravenstein te behouden.



Afbeelding 4.19 Indicatieve gebiedsmaatregelen op kaart

Met het voorkeursalternatief wordt het regionaal economisch DNA van het gebied versterkt. Gebiedsmaatregelen zorgen ervoor dat het gebied aantrekkelijker wordt om te wandelen, fietsen, varen etc. Het aantal recreatieve bezoekers zal stijgen en daarmee ook de besteding door dagrecreanten. De bestedingen komen ten goede aan de lokale economie. Krijgt het gebied een regionale impuls, dan kan het aantal extra bestedingen van recreanten naar schatting oplopen van €192.000 tot €240.000 per jaar. Krijgt het gebied een bovenregionale impuls, dan kunnen de extra bestedingen naar schatting oplopen van €384.000 tot €481.000 per jaar.

Wanneer Meanderende Maas een bovenregionaal onderscheidend vermogen heeft, zal dit naast meer recreanten uit de regio ook meer bezoekers uit andere regio's trekken die in het gebied blijven overnachten. De impuls geldt voor beide oevers; ook de Gouden Ham kan meeprofiteren. Uitgaande van een ontwikkeling van het aantal overnachtingen in het gebied vergelijkbaar met de Gelderse Poort, kan het aantal extra overnachtingen oplopen van +29,000 tot +58.000 per jaar. Dit gaat gepaard met een bestedingsimpuls van circa €952.000 tot €1,9 miljoen per jaar, bovenop de toename van bestedingen aan dagrecreatie. Ook de toename van bestedingen door recreanten en toeristen zorgen voor levendigheid en een hoger draagvlak voor lokale voorzieningen. Dit draagt bij aan het borgen van de vitaliteit van de kernen langs de Maas, een belangrijke doelstelling van de gemeente Oss.

De nabijheid van hoogwaardige natuur maakt de kernen langs de Maasmeanders aantrekkelijker als woonomgeving voor specifieke doelgroepen die natuur hoog waarderen. Het vestingsklimaat voor mensen verbetert. Voor circa 1.600 woningen

binnen een straal van 400 meter betekent dit dat de vastgoedwaarde mogelijk toeneemt. Daarmee stijgt de vastgoedwaarde in de omgeving mogelijk met een totaalbedrag van €6,2 miljoen. De kans op waardestijging is het grootst in de kernen in de directe nabijheid van de Maasuiterwaarden.

4.4.6 Duurzaamheid

Het voorkeursalternatief is intrinsiek duurzaam, onder andere door het gebruik van gebiedseigen grond. Gebiedseigen grond is veel duurzamer dan aanleveren van buitenaf (dit scheelt in termen van CO2-uitstoot een factor ± 40). Daarmee is de integrale realisatie duurzamer dan een afzonderlijke dijkversterking. Naast transportkosten is het gebruik van grond ook duurzamer: een factor 850 gunstiger dan stalen damwanden en een factor 3000 (!) ten opzichte van kunststof heaveschermen. Dat verschil wordt door productie veroorzaakt. Met name in het optimaliseren bij de afweging tussen deze toepassingen is nog grote winst te behalen. Hier ligt een sterke samenhang met het innovatietraject 'pipingbermen' dat in het kader van het project is gestart (met name situatie profiel Macharen). De impact van de dijkversterking komt door de oogharen qua CO2-impact overeen met 25 tot 70 ha bos (uitgaande van een levensduur van 100 jaar); een CO2-neutraal project lijkt daarmee haalbaar.

Het Algemeen Bestuur van Waterschap Aa en Maas heeft de ambitie uitgesproken om in 2030 energieneutraal te zijn en onder meer te starten met zon op daken en op terreinen waar dit rendabel is. Er is een inventarisatie gemaakt van mogelijkheden om zonneweides te realiseren bij alle rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi). Dat heeft ertoe geleid dat begin 2018 omgevingsvergunningen voor zonneweides bij 4 rwzi's zijn aangevraagd en inmiddels verkregen; dat is echter nog lang niet voldoende om de doelstellingen te behalen. Daarom is het Waterschap gestart met een procedure om ook bij de rwzi van Oijen een zonneweide te ontwikkelen van circa 15.000 panelen. Hierbij liggen er kansen om ook het talud van de dijk en/of de stabiliteitsberm in de opgave te benutten. De locatie van de rwzi kan daarmee ook als proeftuin worden beschouwd om de mogelijkheden te onderzoeken voor het plaatsen van zonnepanelen op overige locaties langs de dijk zoals bijvoorbeeld op de stabiliteits- en pipingbermen.

Het benutten van aquathermische energie in het kader van het project is onderzocht. Daaruit is gebleken dat het nog niet opportuun is om deze energiebron te verbinden aan het voorkeursalternatief. De potenties die het gebied kent, worden beschreven in de (inter)provinciale structuurvisie.



5 Zorgvuldige besluitvorming

De maatregelen, die nu als samenhangend voorkeursalternatief voorliggen, zorgen er samen voor dat de waterveiligheid wordt geborgd en dat daarbij de ruimtelijke kwaliteit wordt versterkt en de kansen voor gebiedsontwikkeling benut worden. Ze voldoen daarmee aan de projectdoelstelling.

5.1 Na gedegen voorbereiding nu een besluit over een maakbaar, haalbaar en gedragen voorkeursalternatief

Het voorliggende voorkeursalternatief is de uitkomst van een zorgvuldig doorlopen proces, zowel op het genereren van de inhoud, als in participatie met de partners en bewoners. Er is goed verkend wat de opgave is: naast het in beeld brengen van beleidsopgaven, heeft ook veel technisch (veld)onderzoek plaatsgevonden om scherper te krijgen wat de waterveiligheidsopgave is. Op basis van de kennis van het gebied (o.a. ook bodemopbouw) zijn ontwerpen gemaakt voor verschillende dijktracés en riviermaatregelen. Er zijn veel maatregelen bekeken en in onderlinge samenhang beoordeeld; daarbij is zowel naar doelbereik, als haalbaarheid, als milieu-effecten gekeken. Experts, vanuit verschillende organisaties als het Hoogwaterbeschermingsprogramma en Rijkswaterstaat, hebben kritisch meegekeken. Dat maakt dat we kunnen stellen dat er nu maakbare en haalbare maatregelen voorliggen, die een stevige technisch-inhoudelijke basis hebben. Tijdens het doorlopen proces met de partners en de bewoners zijn voorstellen vanuit partners en gebied serieus meegenomen en zijn de afwegingen expliciet gemaakt. Binnen de stuurgroep is er draagvlak voor het voorkeursalternatief. De consultatie na de stuurgroep van oktober moet definitief zicht geven op het draagvlak bij de algemene/dagelijkse besturen. Bij de start van de verkenning is een stevige basis gelegd met afspraken in de bestuursovereenkomst. Daardoor, en vanwege de mogelijkheden voor bekostiging van de waterveiligheidsmaatregelen en vanuit de regio, is er sprake van een betaalbaar voorkeursalternatief.

5.2 Kracht van samenwerking, nu en in het vervolg

Het voorkeursalternatief is meer dan een bundeling van losse maatregelen. Zoals gezegd is het voorkeursalternatief het resultaat van een zorgvuldig proces, waaruit een samenhangend pakket aan maatregelen voor de dijk, de rivierverruiming en de gebiedsontwikkeling is ontstaan. In algemene zin is het van belang te beseffen dat er voor alle partners, en daarmee uiteindelijk ook voor de bewoners in het gebied, vele synergievoordelen zijn. Zo ontstaan dankzij de rivierverruiming voordelen voor de dijk: de hoogteopgave is geringer, er wordt klei voor de dijkversterking geleverd en er wordt rivierkundige compensatie geboden, nodig vanwege de buitenwaartse versterkingen. Daarnaast maakt de rivierverruiming natuurontwikkeling (waaronder KRW) mogelijk door zowel de goede abiotische omstandigheden te creëren, als ruimte te bieden voor de benodigde beheerruimte in de rivierbedding. De dijkversterking biedt recreatieve mogelijkheden door de combinatie van het schouw- en inspectiepad met het voet- en fietspad op de tuimeldijk. Bij de herinrichting van de buitendijkse natuurgebieden kunnen direct de wandel- en fietsroutes en de steigers voor de kano's en andere kleine vaartuigen worden aangelegd. Daarnaast is er synergie in bekostiging: door samen de middelen bij elkaar te leggen, kan er voor hetzelfde geld meer bereikt worden. Hierdoor nemen de kwaliteiten in het gebied toe en neemt de overlast voor de inwoners af, doordat niet iedere partij voor zich de procedures doorloopt en aan het werk is. In dit geval komen de partners, door de handen ineen te slaan, niet alleen verder, maar gaat het ook nog eens sneller.

5.3 De maatregelen in het voorkeursalternatief

Met het voorkeursalternatief wordt de verkenningsfase afgesloten en wordt de stap gezet naar de volgende fases van planuitwerking en realisatie. Betekent dit dat alles in het voorkeursalternatief volledig gegarandeerd is en er exact zo uit komt te zien? Het antwoord hierop is verschillend en genuanceerd. De nuancering wordt vooral ingegeven door de laatste fase van het rond krijgen van de bekostiging door de verschillende partners en de verdere cofinanciering vanuit private partijen van enkele gebiedsmaatregelen. Maar ook door het risicoprofiel van de maatregelen, dat veelal samenhangt met de eigendomssituaties. Binnen het totale maatregelenpakket van het voorkeursalternatief geldt dat een deel veelal gekoppeld aan de waterveiligheidsopgave en daarmee beschikt over een gegarandeerde dekking van de kosten en een (wettelijk) instrumentarium om het te realiseren. Hieronder vallen de maatregelen aan de dijk en rivierverruiming. Daarnaast zijn er maatregelen die veelal een logische samenhang hebben met de waterveiligheidsopgave, een zelfstandige beleidsopgave zijn (Natuurnetwerk Brabant, Kaderrichtlijn Water) en een kostenvoordeel van gezamenlijke uitvoering hebben. Tot slot zijn er maatregelen die nu kunnen meeliften, omdat er een aanleiding is in het gebied en er een (eenmalige) kans is om ze aan te pakken. Voor deze maatregelen geldt dat die grotendeels uit aanvullende budgetten vanuit de regio komen.

In de tabel hiernaast zijn de maatregelen uit de scope van het voorkeursalternatief weergegeven.

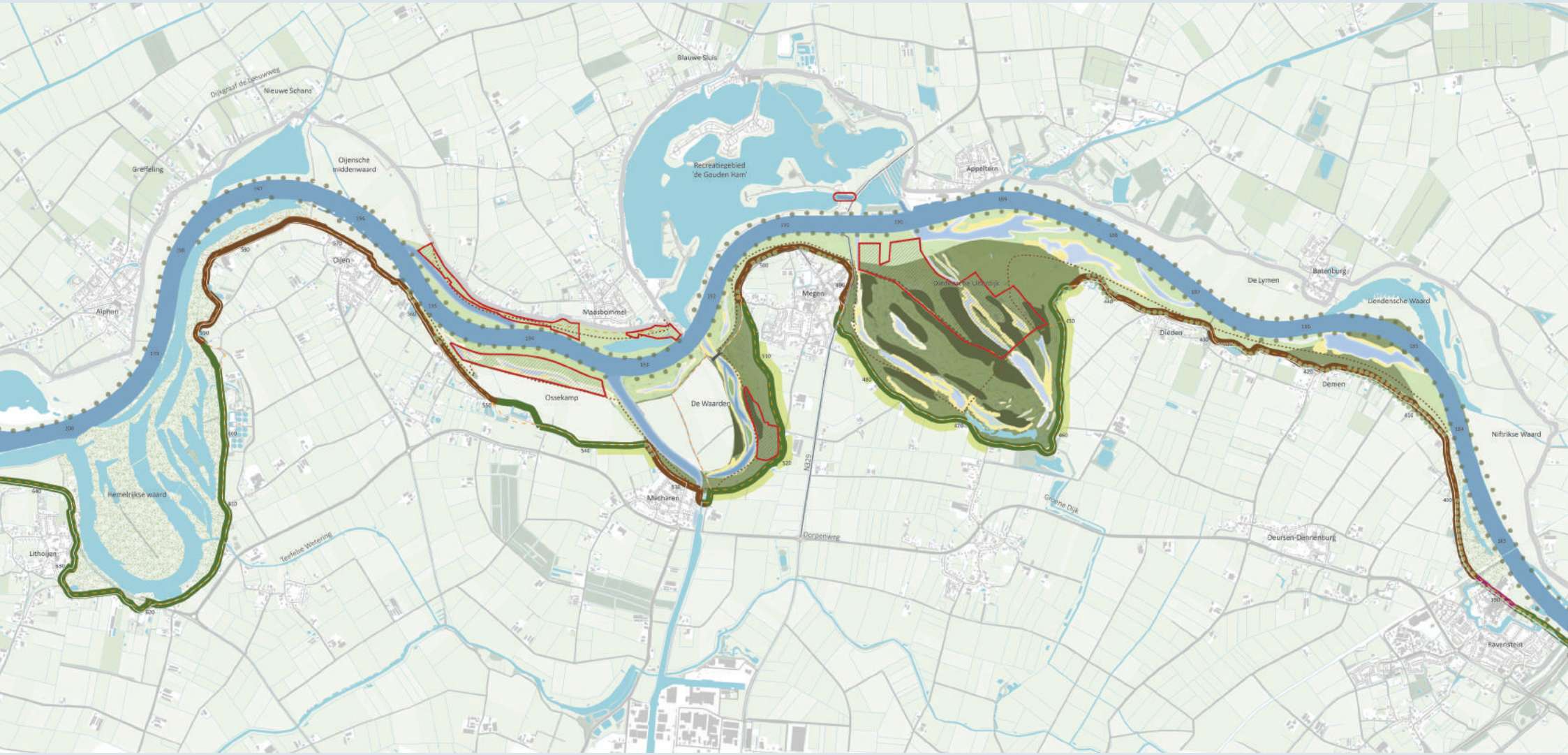
Het voorkeursalternatief heeft een detailniveau dat volstaat voor het huidige besluit. De term planuitwerking aan het begin van deze paragraaf geeft al aan dat er een nadere uitwerking plaatsvindt. Dit betekent dat er dan meer detail volgt. Voor de volgende fase kan het betekenen dat plannen er iets anders uit komen te zien; zo kan een meander een net iets andere inrichting krijgen en wordt het definitieve ontwerp voor de hoogte en het ruimtebeslag van de dijk berekend.

Maatregelen in het voorkeursalternatief

Maatregel	Doelbereik (primair)	Haalbaarheid	Aandachtspunten / bijzonderheden
Dijkversterking: grond	• Waterveiligheid	• Gegarandeerde middelen uit landelijk programma • Wettelijk instrumentarium	• Definitieve toets door HWBP moet nog plaatsvinden.
Dijkversterking: pipingberm	• Waterveiligheid	• Gegarandeerde middelen uit landelijk programma • Wettelijk instrumentarium	• Besluit is nu om ruimte te reserveren voor pipingberm en de (landelijke) pilot te gaan uitvoeren. • Besluit over of pipingberm of toch constructieve maatregel te nemen in planuitwerkingsfase als pilot is afgerond.
Dijkversterking: constructies nabij de kernen	• Waterveiligheid	• Gegarandeerde middelen uit landelijk programma • Wettelijk instrumentarium	• Definitieve toetst door HWBP moet nog plaatsvinden.
Kade Ravenstein	• Waterveiligheid • Vrijetijdseconomie • Ruimtelijke kwaliteit (cultuurhistorie) • Woonklimaat	Voor de constructie en borstwering: • Gegarandeerde middelen uit landelijk programma • Wettelijk instrumentarium Voor de aankleding en detaillering: • Middelen uit de regio	• Betreft een aanvullende financiering van tov waterveiligheid • Onderdeel van de Zuiderwaterlinie steden • Betreft gebied tussen De Heus en het oostelijke rondeel
Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk	• Natuurnetwerk Brabant • Kaderrichtlijn Water • Waterveiligheid	• Zelfrealisatie door Natuurmonumenten met eigen geldstromen	• Plannen als in procedure of afgerond • Realisatie is al bezig of gaat binnen 2 jaar starten • Geen bijdrage aan grondbalans voor dijkversterking
Geul Appeltern - Maasbommel	• Waterveiligheid	• Gegarandeerde middelen vanuit programma rivierverruiming • Mogelijkheid onteigenings- instrumentarium	• Actieve aankoopstrategie • Afstemming met Waterschap Rivierenland over vergunbaarheid • Geen bijdrage aan grondbalans voor de dijkversterking

Maatregel	Doelbereik (primair)	Haalbaarheid	Aandachtspunten / bijzonderheden
Lelyzone De Waarden	• Waterveiligheid • Natuurnetwerk Brabant • Kaderrichtlijn Water	• Gegarandeerde middelen vanuit programma rivierverruiming en KRW • Bijdrage aan grondbalans voor de dijkversterking	• In eigendom bij partners
Lelyzone Ossekamp	• Waterveiligheid • Natuurnetwerk Brabant • Kaderrichtlijn Water	• Gegarandeerde middelen vanuit programma rivierverruiming • Bijdrage aan grondbalans voor de dijkversterking	• Actieve aankoopstrategie • Afstemming RWS over bestaande KRW geul
Diedensche uiterdijk	• Natuurnetwerk Brabant • Kaderrichtlijn Water	• Middelen en instrumentarium vanuit Natuurnetwerk Brabant • Geldstromen vanuit Natuurmonumenten • Middelen en instrumentarium vanuit KRW programma	• Groot deel in eigendom Natuurmonumenten • Actieve aankoopstrategie • Bijdrage aan grondbalans voor de dijkversterking • Inclusief herinrichting zoals paden, steigers, vogelkijkhut, etc. • Inclusief herinrichting zoals paden, steigers, vogelkijkhut, etc
Meander De Waarden	• Natuurnetwerk Brabant • Kaderrichtlijn Water	• Middelen en instrumentarium vanuit Natuurnetwerk Brabant • Geldstromen vanuit Natuurmonumenten • Middelen en instrumentarium vanuit KRW programma	• Deel in eigendom partners • Bijdrage aan grondbalans voor de dijkversterking • Inhoudelijke afstemming bevaarbaarheid en waterkwaliteit
Fiets- en voetpad op tuimeldijk	• Vrijetijdseconomie	• Geen specifieke middelen of instrumentarium	• Betreft alleen de toplaag, fundering (letterlijk) vanuit waterveiligheid
Toegang Burgemeester Delen Kanaal	• Ondernemerschap • Veiligheid wordt vergroot op de rivier	• Regio heeft hier middelen voor gereserveerd • Mogelijke cofinanciering vanuit IenW	• Deels te combineren met Lelyzone De Waarden

Maatregel	Doelbereik (primair)	Haalbaarheid	Aandachtspunten / bijzonderheden
Gezicht van Megen aan de Maas	• Vrijetijdseconomie • Ruimtelijke kwaliteit (cultuurhistorie)	• Geen specifieke middelen of instrumentarium	• Moet uitgevoerd worden icentimeter meander, want wel of niet aansluiten op Maas is hoofdkeuze • Spanningsveld met KRW doelen en middelen. Hierdoor wordt bijdrage aan bekostiging vanuit regio hoger
Bakenbomen	• Ruimtelijke kwaliteit (cultuurhistorie)	• Regio heeft hier middelen voor gereserveerd (gedeeltelijk)	• Onderdeel van Maasbrede strategie in Gelderland, Noord-Brabant en Limburg • Maatregelen in Lelyzone maken 'herplant' noodzakelijk
Fietspad Maasbommel – De Schans	• Vrijetijdseconomie	• Geen specifieke middelen of instrumentarium	
Transferia en parkeervoorzieningen	• Ondernemerschap • Veiligheid wordt vergroot op de rivier	• Geen specifieke middelen of instrumentarium	



Afbeelding 5.1 Rood = Plangebied niet in eigendom partners

5.4 Kansen en ambities voor lange termijn

De partners binnen Meanderende Maas hebben gewerkt vanuit het toekomstbeeld voor de lange termijn zoals beschreven in de structuurvisie (tijdshorizon 2050). In het voorkeursalternatief zijn enkele keuzes gemaakt, vanuit de noodzaak om binnen het beschikbare budget te blijven en ook tijdig het project te kunnen realiseren. Dit betekent geenszins dat de maatregelen die niet in het voorkeursalternatief zijn opgenomen, zoals herinrichting De Lymen of De Waarden, uit beeld zijn of niet bijdragen aan de ambities en doelen met en in het gebied. Partijen blijven zich inspannen om deze maatregelen tot realisatie te brengen. Dit gebeurt deels via lopende programma's zoals Natuurnetwerk Brabant en deels via nieuwe initiatieven of opgaven waarop geanticipeerd kan worden. Voorbeeld van zo'n motor kan de dijkversterking aan Gelderse zijde zijn.


Meanderende
Maas
Ravenstein - Lith