INTEGRAAL VERKENNINGENRAPPORT

Meanderende Maas, verkenning Ravenstein - Lith

eindconcept

Meanderende Maas

Ravenstein - Lith

MIRT-verkenning Ravenstein-Lith | 15 januari 2020

Achtergronddocument bij interprovinciale structuurvisie

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

Document	Integraal verkenningenrapport
Status	Eindconcept
Datum	15 januari 2020
Referentie	109227-215/19-016.635
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, Tauw, Land-id

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

Voorwoord 9

Leeswijzer rapport 11

BLOK 1. Context van Meanderende Maas 13

1. Inleiding 15

2. Wat voorafging 19
- 2.1 Nationale en regionale context 19
- 2.2 MIRT-onderzoek 20
- 2.3 Samenwerking als basis 20
- 2.4 Startbeslissing en budgettering 21
  - 2.4.1 Besluit tot MIRT-onderzoek voor Koploper Ravenstein-Lith 21
  - 2.4.2 Resultaten MIRT-onderzoek biedt perspectief voor waterveiligheid en gebiedskwaliteit 21
  - 2.4.3 Start verkenning 21

3. Trechteren naar het voorkeursalternatief 23
- 3.1 Ontwerpend onderzoek 23
- 3.2 Samen met de partners en omgeving 23
  - 3.2.1 Integraal ontwerpoverleg 23
  - 3.2.2 Interactie met Meanderende Maas-partners 24
  - 3.2.3 Strategisch omgevingsmanagement 25
- 3.3 Interprovinciale structuurvisie 26
- 3.4 Verkenningenrapport als samenvatting van vele studies 27

4. De verkenning: opgave, doelen en omgevingsproces 29
- 4.1 Veiligheidsopgave 29
  - 4.1.1 Hiërarchie 31
  - 4.1.2 Inpassingsopgave 31
- 4.2 Rivierverruiming 31
  - 4.2.1 Maasbreed 31
- 4.3 Doelstellingen gebiedsontwikkeling 33
  - 4.3.1 Ruimtelijke kwaliteit versterken en beleefbaar maken 33
  - 4.3.2 Natuur behouden en versterken 35
  - 4.3.3 Vrijetijdseconomie versterken 35
  - 4.3.4 Woonklimaat en de vitaliteit van de kernen verbeteren 35
  - 4.3.5 Ondernemerschap stimuleren 36
  - 4.3.6 Duurzaamheid bevorderen 36
  - 4.3.7 Gebiedsmaatregelen 36
- 4.4 Beoordeling 37
  - 4.4.1 Doelbereik 37
  - 4.4.2 Haalbaarheid 38
  - 4.4.3 Milieueffecten 38

5. Kenmerken en kwaliteiten van het gebied 41
5.1 Het landschap van de Meanderende Maas 41
5.2 De Bedijkte Maas: een contrast tussen natuurlijke meanderbogen en de gekanaliseerde Maas 43
5.3 Uiterwaarden 44
5.4 Rivierdijk 45
5.5 Traditie van bouwen aan de Maas en haar dijk 46
5.6 De Meanderende Maas als belangrijke schakel in het nationale natuurnetwerk 47
5.7 De rijke cultuurhistorie 48
5.8 Landbouw 49
5.9 Rivier en haven als onderdeel van een florerende economie 50
5.10 De Meanderende Maas als aantrekkelijk gebied om te wonen, werken en recreëren 51

6. Langetermijnvisie op het gebied 53
6.1 Waterveiligheid 53
6.2 Riviernatuurpark Meanderende Maas 57
6.3 Rijk cultuurhistorisch landschap Meanderende Maas 59
6.4 Uniek recreatielandschap Meanderende Maas 61
6.5 Economische kracht 63
6.6 Gebiedsbeeld 2050 65

BLOK 2: De kansrijke alternatieven 67

7. Het samenstellen van de kansrijke alternatieven 69
7.1 Bouwstenen dijk 69
7.2 Bouwstenen rivierverruiming 71
7.3 Bouwstenen gebiedsontwikkeling 73
7.4 Scenariostudie 75
7.5 Mogelijke alternatieven 78
7.6 Inzichten, afweging en conclusies 85
7.6.1 Dijk 85
7.6.2 Rivierverruiming 87
7.6.3 Gebiedsontwikkeling 89
7.6.4 Overzicht doelbereik van de zes mogelijke alternatieven 95
7.6.5 Haalbaarheid 95
7.6.6 Gebiedsmaatregelen 96
7.6.7 Conclusie 97

8. De kansrijke alternatieven X en Z 103
8.1 Toelichting op de alternatieven 103
8.2 Dijkversterking 110
8.2.1 Veiligheidsopgave: hoogte, stabiliteit en piping 110
8.2.2 De inpassingsopgave: eenheid in verscheidenheid 110
8.2.3 Bomenrijen op de dijk 114
8.2.4 Special: kering bij vestingstad Ravenstein 115
8.2.5 Maatvoering van X en Z op hoofdlijn per sectie 115
8.2.6 Grondbehoefte voor de dijk 115

8.3 Rivierverruiming 120
8.3.1 Uitgangspunten voor het rivierontwerp 120
8.3.2 Hoofdopzet alternatieven (bruto effect) 120
8.3.3 Invulling van natuur- en waterkwaliteitsdoelen, recreatie 122
8.3.4 Resulterende waterstandsdalingen van de integrale rivierinrichting (netto effect) 123
8.4 Gebiedsontwikkeling 124
8.4.1 Toegang multimodale binnenhaven Oss 124
8.4.2 Inrichting uiterwaarden 124
8.4.3 Megen aan de Maas 126
8.4.4 Versterken routestructuren 127
8.4.5 Herstel bakenbomen 132
8.4.6 Betoncentrale Appeltern 133
8.4.7 Duurzaamheid: focus op grondbalans en kansen in het gebied 133

9. Beoordeling X en Z 135
9.1 De dijk 137
9.1.1 De tuimel- en bomendijk 137
9.1.2 Moderne gronddijk met constructie 138
9.1.3 Natuurdijk met pipingberm 139
9.1.4 Inzichten en betekenis voor het voorkeursalternatief 140
9.2 Winterbedmaatregelen Brabantse zijde 141
9.2.1 Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk 141
9.2.2 Diedensche Uiterdijk 142
9.2.3 De Waarden 144
9.2.4 Ossekamp 145
9.2.5 Lelyzone De Waarden - Ossekamp 146
9.2.6 Inzichten en betekenis voor het voorkeursalternatief 147
9.3 Winterbedmaatregelen Gelderse zijde 148
9.3.1 Oijensche Middenwaard en De Schans 148
9.3.2 De Lymen 149
9.3.3 Doorsteek Appeltern – Geul Maasbommel 150
9.3.4 Inzichten en betekenis voor het voorkeursalternatief 150
9.4 Zomerbedmaatregelen 151
9.4.1 Zomerbedverdieping 151
9.4.2 Zomerbedverbreding 152
9.4.3 Inzichten en betekenis voor het voorkeursalternatief 153
9.5 Gebiedsmaatregelen 154
9.5.1 Toegang Burgemeester Delenkanaal 154
9.5.2 Gezicht Megen aan de Maas 154
9.5.3 Kade bij Ravenstein 155
9.5.4 Bakenbomen 155
9.5.6 Inzichten en betekenis voor het voorkeursalternatief 155
9.5.6 Inzichten en betekenis voor het voorkeursalternatief 155

BLOK 3: Het voorkeursalternatief 157

10. Sturende principes 159
10.1 Verkregen inzichten 159
10.2 De kwaliteitsimpuls in de uiterwaarden levert grond voor de dijk 162
10.3 Een veilige dijk en sparen van woningen en bomen gaan hand in hand 162
10.4 Synergie tussen onderhoud van de dijk en fietsen en wandelen op de dijk 163
10.5 Pipingberm of constructie 163
10.6 Winterbedmaatregelen leiden tot substantiële waterstandsdaling en een aantrekkelijk gebied 163
10.7 Verenigen van natuurambities en waterstandsdaling in het winterbed 164
10.8 Elke herstelde meander van de oude Maasloop heeft kwaliteit 164
10.9 De economische kracht van Meanderende Maas 165
10.10 Eén plan, realistisch in tijd en geld 165
10.11 Een veilige en goed ingepaste dijk 167
10.11.1 Hiërarchie 167
10.11.2 Bomen op de dijk 169
10.11.3 Pipingberm 171
10.11.4 Verkeer op de dijk 173
10.11.5 Afwegingen en conclusies per dijksectie 173
10.12 Winterbedmaatregelen 178
10.12.1 Uitgangspunten 178
10.12.2 Analyse 178
10.12.3 Conclusies voor het voorkeursalternatief 182
10.13 Balans tussen natuurdoel en waterstandsdaling 183
10.13.1 Uitgangspunten 183
10.13.2 Analyse 184
10.13.3 Conclusie en principes voor het voorkeursalternatief 184
10.14 Zomerbedmaatregelen 185
10.14.1 Uitgangspunten 185
10.14.2 Analyse 185
10.14.3 Conclusie en principes voor voorkeursalternatief 189
10.15 Maasbrede samenspel 189
10.16 Gebiedsmaatregelen 190
10.16.1 Toegang Burgemeester Delenkanaal 190
10.16.2 Gezicht Megen aan de Maas 191
10.16.3 Kade Ravenstein 192
10.16.4 Bakenbomen 193
10.16.5 Routestructuren, entrees en cultuurhistorie 193

11. Het voorkeursalternatief 195

11.1 Wat zit er in het voorkeursalternatief 195
- 11.1.1 Veilige en herkenbare dijken 195
- 11.1.2 Winterbedmaatregelen 201
- 11.1.3 Invulling van natuur- en waterkwaliteitsdoelen 202
- 11.1.4 Routestructuren, entrees en cultuurhistorie 203
- 11.1.5 Gezichten aan de Maas 204
- 11.1.6 Herstel bakenbomen 205
- 11.1.7 Toegang Burgemeester Delenkanaal 205
- 11.1.8 Duurzaamheid 205

11.2 De dijk 208
- 11.2.1 Dijkversterking 208
- 11.2.2 Grondbehoefte voor de dijk 209

11.3 Rivierverruimende maatregelen 210
- 11.3.1 Uitgangspunten 210
- 11.3.2 Demen-Dieden en oeverzone Diedensche Uiterdijk 211
- 11.3.3 Diedensche Uiterdijk 213
- 11.3.4 De Waarden 215
- 11.3.5 Lelyzone De Waarden – Ossekamp 217
- 11.3.6 Geul Appeltern - Maasbommel 217

11.4 Gebiedsmaatregelen 220
- 11.4.1 Toegang Burgemeester Delenkanaal 220
- 11.4.2 Kade bij Ravenstein 220
- 11.4.3 Gezicht van Megen aan de Maas 220
- 11.4.4 Herstel bakenbomen 221
- 11.4.5 Routestructuren, entrees en cultuurhistorie 221
- 11.4.6 Duurzaamheid 223

12. Zorgvuldige besluitvorming 225

12.1 Na gedegen voorbereiding nu een besluit over een maakbaar, haalbaar en gedragen voorkeursalternatief 225

12.2 Kracht van samenwerking, nu en in het vervolg 226

12.3 De maatregelen in het voorkeursalternatief 226

12.4 Kansen en ambities voor lange termijn 229

Bronnen 231

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

Voorwoord

Het gebied langs de Maas kent een lange historie van werken aan waterveiligheid. Een historie die met het project Meanderende Maas een belangrijk en passend vervolg krijgt. Belangrijk, omdat we hiermee in een waterrijk land als Nederland anticiperen op de effecten van het veranderende klimaat. En passend, omdat het plan voortbouwt op de aanwezige kwaliteiten en eerdere keuzes, die voor dit gebied zijn gemaakt. Het is het resultaat van een nauwe samenwerking tussen tien partijen aan Brabantse en Gelderse zijde van de Maas en een actieve inbreng vanuit de omgeving.

Tot ongeveer het jaar 1100 kon de Maas vrijelijk haar loop kiezen, gestuurd door de krachten van de natuur. In de periode tussen 1100 en 1300 werden de eerste dijken aangelegd door monniken tussen Grave en 's-Hertogenbosch. In Gelderland zien we een vergelijkbare ontwikkeling: aanvankelijk kleine dijkringen rondom dorpen worden in deze periode langzaam, maar zeker, aaneengeschakeld tot een gesloten dijklijn langs de hele rivier. De Maas zelf kreeg in de jaren dertig van de vorige eeuw een forse gedaanteverwisseling. De vele bochten werden gekanaliseerd, de rivier werd verdiept en stuwen werden aangelegd. De Maas kwam, ogenschijnlijk, in rustiger vaarwater.

Het extreem hoogwater in de Maas in 1993 en 1995 herinnerde ons echter aan de kracht van de rivier en het belang van ruimte voor de rivier en voldoende sterke dijken. Dit gaf een versnelling in de dijkversterkingsprojecten langs de Maas. Ingegeven door het nationale Deltaprogramma vanaf 2011 werden in 2017 nieuwe landelijke normen voor waterveiligheid vastgesteld. Hiermee staan we aan het begin van enkele decennia waarin vele kilometers dijk langs zee en rivier moeten worden versterkt. De dijk tussen Ravenstein en Lith is daarbij één van de koplopers. Met deze aanleiding hebben tien partijen vanuit het Rijk, Gelderland en Brabant elkaar gevonden om niet alleen deze dijk te versterken maar ook ruimte voor de rivier te realiseren en kansen voor gebiedsontwikkeling te benutten. Dit heeft geleid tot een haalbare en betaalbare combinatie van maatregelen, die leidt tot een veilige dijk en tegelijk een impuls geeft aan de (recreatieve) economie en de ontwikkeling van de natuur.

Het rapport dat voor u ligt, geeft een goed inzicht in het resultaat van het werk, dat de afgelopen jaren is verzet. Het vat de uitkomsten samen van de uitgevoerde technische onderzoeken, de ontwerpafwegingen en het intensieve participatieproces met de omgeving. Het rapport markeert de afronding van de verkenningsfase van het project en is tegelijkertijd de basis voor het vervolg. Want voordat de uitvoering zal starten in 2023 zullen we de plannen nog verder moeten detailleren en de benodigde formele procedures moeten doorlopen. Hiervoor zal nog veel onderzoek nodig zijn en zal de samenwerking met de belanghebbenden uit de omgeving belangrijk blijven. Op basis van het resultaat van de verkenning zie ik dat met vertrouwen tegemoet.

drs. L.H.J. Verheijen
Voorzitter Stuurgroep Meanderende Maas Ravenstein-Lith

Leeswijzer rapport

Voor u ligt het Integraal Verkenningen Rapport Meanderende Maas Ravenstein-Lith. Dit rapport geeft de weerslag van de gehele verkenningsfase, die begin 2017 is gestart en in maart 2020 afgesloten met de ondertekening van de Bestuursovereenkomst. Het rapport is daarmee een belangrijk naslagwerk en tevens overdachtsdocument voor de volgende fase. Het rapport is ingedeeld in drie overzichtelijke blokken die alle een specifieke fase van het verkenningenproces markeren en het makkelijker maken door de aangeboden kennis te navigeren.

De context, waarbinnen de verkenning Meanderende Maas zich afspeelt, is beschreven in Blok 1. U krijgt informatie over de aanleiding voor de verkenning, de doelen en de werkwijze. Tevens biedt het u inzicht in de huidige kwaliteiten van het gebied en de visie voor de lange termijn.

De kansrijke alternatieven zijn beschreven in Blok 2. Hier kunt u lezen welke bouwstenen de basis vormen voor de samenstelling van de twee kansrijke alternatieven. Dit wordt gevolgd door de beschrijving en beoordeling van de kansrijke alternatieven X en Z.

In Blok 3 krijgt u alle informatie over het voorkeursalternatief. Het start met een beschrijving van de sturende principes, die bepalend zijn voor het voorkeursalternatief. Vervolgens kunt u lezen welke maatregelen onderdeel zijn van het voorkeursalternatief.

De tien 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-, kijken met genoegen terug op de verkenning. Ze zijn trots op het samenhangende maatregelenpakket in het voorkeursalternatief, maar meer nog op de samenwerking die dat mogelijk heeft gemaakt; een brede samenwerking, zowel tussen de partners onderling, als met de bewoners en ondernemers in het gebied.

BLOK 1
Context van Meanderende Maas

In het eerste blok lichten we de context van het project Meanderende Maas toe. Dit start in hoofdstuk 1 en 2 met de aanloop, die geleid heeft tot het besluit van de MIRT-verkenning. In hoofdstuk 3 leest u de gevolgde werkwijze binnen de verkenning. De hoofdpunten van die werkwijze zijn het ontwerpend onderzoek en hoe we met de gebiedspartners hebben samengewerkt. Binnen Meanderende Maas zijn opgaven en doelen geformuleerd, waar volledig aan voldaan moet worden, zoals de veiligheidsopgave. Maar ook opgaven waar gestreefd wordt naar een zo optimaal mogelijk doelbereik, zoals bij vrijetijdseconomie of waterstandsdaling. Om het keuzeproces en de besluitvorming te ondersteunen over de optimale mix van doelen en maatregelen, is een beoordelingssystematiek ontwikkeld. Dit is beschreven in hoofdstuk 4. De belangrijkste kenmerken en kwaliteiten van het gebied zijn beschreven in hoofdstuk 5. Zoals de titel van dit blok aangeeft, bevindt Meanderende Maas zich in een ruimere context. Een belangrijk onderdeel hiervan is de langetermijnvisie, de stip op de horizon voor de toekomst. Deze is beschreven in hoofdstuk 6.

1 Inleiding

In het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is het dijktraject Ravenstein-Lith opgenomen als een 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 niet voldoet aan de nieuwe veiligheidsnormen die per 1 januari 2017 gelden. De Maasdijken aan de Gelderse zijde van dit traject behoren niet tot de urgente dijktrajecten, de hoogteopgave is daar beperkt en versterking is voorlopig niet 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.

Uit dit onderzoek is gebleken dat een combinatie van dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsgerichte maatregelen substantieel bijdraagt aan de waterveiligheid. Daarnaast levert het synergie op met ambities en opgaven van de partners, bijvoorbeeld op het gebied van economie, recreatie en natuurontwikkeling. De kracht zit in de combinatie van robuuste maatregelen dicht bij de Maas en het herstellen van de landschappelijke en natuurlijke betekenis van de oude, natuurlijke meanders. Op basis van deze conclusies is de verkenning voor het project Meanderende Maas gestart. Dit is een eerste stap om te komen tot een visie op het gebied voor de langere termijn en de invulling van een integraal maatregelenpakket voor de periode tot 2028, het jaartal dat geldt als mijlpaal voor de afronding van het project. De dijkversterking moet in 2025 afgerond zijn.

In de verkenning Meanderende Maas wordt toegewerkt naar verschillende oplossingen voor de dijkversterking, in combinatie met de invulling van de doelen van de overige partners via riviermaatregelen en gebiedsontwikkeling. Uit de verkenning volgt een besluit over een voorkeursalternatief voor de dijkversterking en overige maatregelen op de korte termijn (2028). 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.

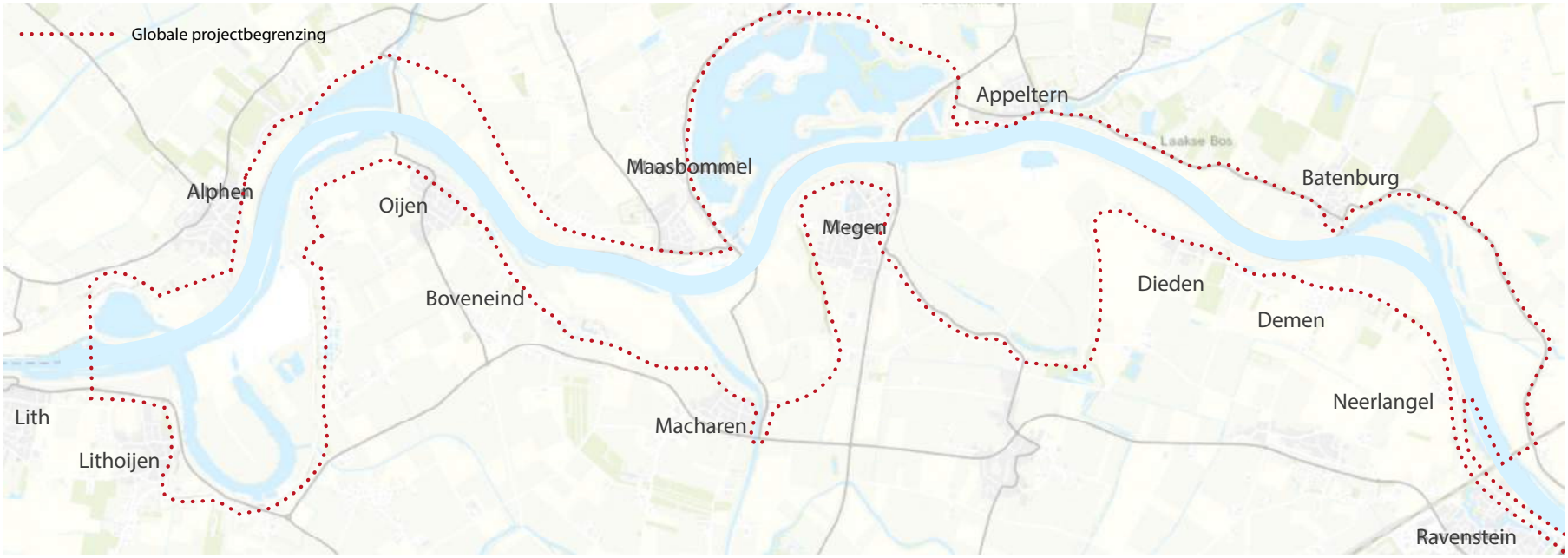
Het project richt zich op de Maas tussen de A50 bij Ravenstein en de sluis bij Lith. Het gebied voldoet, na uitvoering van het project, aan de nieuwe normen voor waterveiligheid. De versterking van de dijk aan de Brabantse zijde tussen Ravenstein en Lith levert een belangrijke bijdrage aan de bescherming tegen overstromingen van circa 270.000 mensen.

Er is een samenwerking met tien partijen om het project gezamenlijk te sturen en de besluiten voor te bereiden. Deze samenwerking krijgt vorm in de stuurgroep, waarin de waterschappen Aa en Maas en Rivierenland, provincies Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten Oss, West Maas en Waal, Wijchen, het ministerie van Infrastructuur en Water, Natuurmonumenten en Rijkswaterstaat participeren.

Het projectgebied (zie afbeelding 1.1) is het gebied waar de maatregelen worden getroffen. Vanuit het westen bekeken begint het projectgebied bij de stuw bij Lith (west) tot aan het punt waar de Maasdijk de A50 kruist ten oosten van Ravenstein. Het riviertraject heeft een lengte van ongeveer 25 kilometer.

Het projectgebied omvat de uiterwaarden, inclusief de oude meanders van de Maas, recreatieplas de Gouden Ham in Gelderland en de dijk aan de Brabantse zijde. Concreet betreft het de volgende gebieden:

- 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 van de spoorbrug bij Ravenstein/Niftrik (rivierkilometer 183) tot aan de stuw bij Alphen/Lith (rivierkilometer 201);
- de Maasdijk aan de Brabantse zijde van 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).



Afbeelding 1.1 Projectgebied Meanderende Maas

Noordelijk van de Maas ligt het projectgebied in de provincie Gelderland en de gemeenten West Maas en Waal en Wijchen. Zuidelijk van de Maas is het projectgebied in de provincie Noord-Brabant en de gemeente Oss gelegen. Hier ligt het, te versterken, dijkgedeelte. De maatregelen in het voorkeursalternatief liggen in dit gebied. De dijkversterkingsmaatregelen aan Gelderse zijde maken, zoals aangegeven, geen deel uit van het project. Omstreeks 2030 vindt, in een ander project, opnieuw onderzoek plaats naar deze dijk.

2 Wat vooraf ging

In het verleden bevond de Maas zich aan de periferie van de ruimtelijke ontwikkelingen. De laatste jaren is dit beeld veranderd en is de rivier de ruggengraat van diverse ruimtelijke plannen geworden. In het kader van de Bedijkte Maas worden er ambities geformuleerd en plannen uitgevoerd. Deze ontwikkelingen zijn gekoppeld aan de veiligheidsorganisatie. Dit is het startpunt voor de MIRT-verkenning.

2.1 Nationale en regionale context

Het project Meanderende Maas is onderdeel van een brede strategie voor de Bedijkte Maas, die op zijn beurt weer onderdeel is van de gehele Nederlandse Maas, ook wel Deltaprogramma Maas genoemd.

Om de waterveiligheid te borgen, hebben het rijk en de regio in het Deltaprogramma Maas gekozen voor een krachtig samenspel tussen dijkversterking en rivierverruiming. Binnen deze strategie voor de Maas is Meanderende Maas een van zes koploperprojecten, waarbij realisatie van rivierverruiming op korte termijn kansrijk wordt geacht. Ravenstein-Lith is urgent, omdat de dijken aan de Brabantse zijde door nieuwe veiligheidsnormen moeten worden verbeterd. De regio beseft dat het noodzakelijk is om op korte termijn met de waterveiligheidsmaatregelen aan de slag te gaan. De betrokken partners zien concrete mogelijkheden om de eigen lange en korte termijn ambities voor dit gebied hieraan te verbinden.

Op 27 januari 2015 heeft de minister aan de stuurgroep Delta Maas gevraagd om voor de Maas tot een voorstel te komen van kansrijke rivierverruimende maatregelen, in samenhang met dijkversterkingen en startbesluiten voor een of meer MIRT2-Verkenningen. Zij heeft hierbij voor de Maas maximaal 100 miljoen euro beschikbaar gesteld voor de meerkosten van rivierverruiming. Hierbij gelden de voorwaarden dat het 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.

De regio is vervolgens gestart met het MIRT-onderzoek Ravenstein-Lith.

2.2 MIRT-onderzoek

Uit het MIRT-onderzoek is naar voren gekomen dat de Meanderende Maas zich kan doorontwikkelen tot een waterveilig, aantrekkelijk en economisch vitaal gebied. Door een combinatie van waterveiligheidsmaatregelen en specifieke gebiedsontwikkelingen is het gebied op de kaart te zetten. De Maas en haar unieke oude meanderbogen vormen daarbij de ruggengraat voor verdere gebiedsontwikkeling. Zo kan een omvangrijk gebied van allure ontstaan met unieke laag-dynamische natuur bij de meanderbogen, goedbewaarde levendige vestingstadjes en zowel intensieve als extensieve recreatie. Gebleken is dat een combinatie van maatregelen in de meanders en de Lelyzone leidt tot een substantiële waterstandsverlaging en een grote kwaliteitsimpuls voor het gebied, die de economie kan versterken. De kracht zit in maatregelen dichtbij de rivier en maatregelen bij de oude meanderbogen. In het MIRT-onderzoek is in beeld gebracht dat een combinatie van gereactiveerde meanderbogen, weerdverlaging en zomerbedverbreding een waterstandsdaling van 20 cm haalbaar maakt.

Bij de dijkversterking is er aandacht voor de ruimtelijke kwaliteiten van de dijken en wordt rekening gehouden met kwetsbare dijktrajecten. De maatregelen moeten bijdragen aan het versterken van de eenheid binnen de huidige verscheidenheid van de dijken. Daarbij is de functie als aantrekkelijke recreatieve route tussen het cultuurhistorisch en religieus erfgoed ook van belang.

Er is een grote mate van synergie met gebiedsambities op het terrein van natuurontwikkeling, cultuurhistorie, Kaderrichtlijn Water (KRW), duurzaamheid en recreatie. Een aantal rivierverruimingsmaatregelen zijn concreet te combineren met gebiedsprojecten, zoals verbetering van de haventoegang van Oss en de herontwikkeling van de betoncentrale bij Appeltern.

Er is groot draagvlak voor een beeld van de Meanderende Maas, waarbij zowel de meanders als de Lelyzone worden versterkt. Combinaties van maatregelen die daar op inspelen sluiten naadloos aan bij de ambities van de gebiedspartners.

2.3 Samenwerking als basis

De waterveiligheidsopgave heeft het denken over de toekomst van het gebied tussen Ravenstein en Lith in een stroomversnelling gebracht. De tien gebiedspartners zijn een intensieve samenwerking aangegaan om samen tot een integraal en samenhangend voorkeursalternatief te komen, met daarin de gewenste combinatie van dijkversterking en rivierverruiming, gekoppeld aan gebiedsmaatregelen.

Bij de partners staat een aantal facetten centraal. Ze realiseren zich, dat door samenwerking, er voor het gebied en de bewoners meer mogelijk is. Dit betekent dat zij over hun eigen grenzen heen durven te kijken. Er ontstaat een groter doelbereik door samen te werken en de middelen in te brengen en te bundelen. De belangen liggen veelal in elkaars verlengde. Daar waar dat niet het geval is, wordt begrip getoond en wordt verkend op welke wijze de verschillen te overbruggen zijn. Het totale beeld is daarbij belangrijker dan individuele wensen, als het totaal daardoor beter wordt. Verder draait het om het vinden van de meerwaarde en een synergievoordeel; synergie in waterveiligheid, synergie in gebiedskwaliteiten en synergie in middelen en realisatie. Concluderend gaat het om samen optrekken in denken en doen, in woord en in daad.

2.4 Startbeslissing en budgettering

2.4.1 Besluit tot MIRT-onderzoek voor Koploper Ravenstein-Lith

Om de waterveiligheid voor de toekomst te borgen, hebben het rijk en de regio in het Deltaprogramma Maas gekozen voor een krachtig samenspel tussen dijkversterking en rivierverruiming. Het rijksbeleid dat voortvloeit uit het Deltaprogramma, is inmiddels verankerd in het Nationaal Waterplan 2016-2021.

Ten behoeve van deze strategie is in 2016 voor de Maas onderzocht waar realisatie van rivierverruiming op korte termijn, tot 2028, kansrijk is. Hiervoor zijn zes koploperprojecten gestart. Ravenstein-Lith is er daar een van.

2.4.2 Resultaten MIRT-onderzoek biedt perspectief voor waterveiligheid en gebiedskwaliteit

Uit het MIRT-onderzoek blijkt dat een combinatie van rivierverruimende maatregelen en gebiedsgerichte maatregelen kan bijdragen aan waterveiligheid en synergie oplevert met ambities en opgaven van de partners in de regio. De kracht zit in robuuste maatregelen dicht bij de Maas met een waterstandsdalend effect en het versterken van de oude natuurlijke meanders; het perspectief van de Meanderende Maas.

In het MIRT-onderzoek zijn de kosten van de beoogde maatregelen geraamd op circa €126 miljoen, met een bandbreedte van €63 miljoen tot €189 miljoen. Tegenover deze kostenraming staan een aantal kostenbeperkende omstandigheden en nog niet in geld uitgedrukte bekostigingsbronnen. Grondeigendomssituatie, klei- en zandwinning en beheer zijn aspecten die nog geen deel uitmaken van de raming van het MIRT-rapport. De financiële dekking voor de dijkversterking volgt uit het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Voor overige maatregelen is dekking voorzien vanuit de vermeden kosten dijkverzwaring, MIRT-bijdrage, KRW-gelden en bijdrage uit de regio.

2.4.3 Start verkenning

In het BO-MIRT van 12 oktober 2016 is ingestemd met de start van een integrale verkenning voor Ravenstein-Lith. De start van de verkenning is een onderdeel van een samenhangend pakket aan waterveiligheidsmaatregelen voor de gehele Maas. Dit pakket geeft invulling aan de urgente hoogwaterveiligheidsopgave en verbindt die met lokale ruimtelijke en economische ambities.

3 Trechteren naar het voorkeursalternatief

In dit hoofdstuk krijgt u een doorkijk in de wijze waarop gewerkt is om te komen tot het voorkeursalternatief. Dit heeft betrekking op het proces en de samenwerking rond het project en de relevante signalen die zijn afgegeven.

3.1 Ontwerpend onderzoek

Om te komen tot het voorkeursalternatief zijn verschillende stappen gezet. Afbeelding 3.1 geeft dit weer. Aan de hand van bouwstenen voor de dijk, rivierverruiming en de gebiedsdoelen zijn zes mogelijke alternatieven samengesteld. Voorafgaand aan deze alternatieven is gewerkt met scenario's. Via een iteratief proces is getrechterd van zes mogelijke alternatieven naar een tweetal kansrijke alternatieven en uiteindelijk naar het voorkeursalternatief. In hoofdstuk 7 is toegelicht hoe dit proces is verlopen.

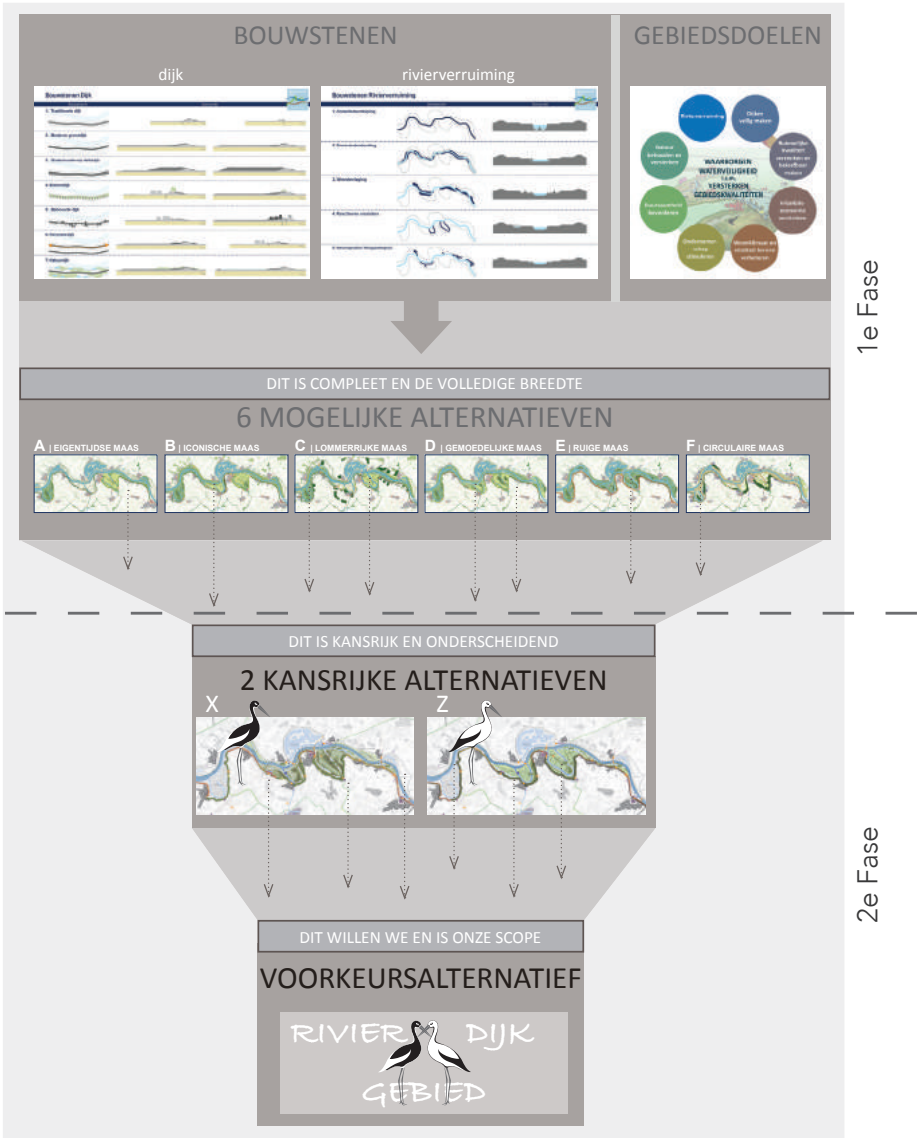
In de zes mogelijke alternatieven is de volledige breedte van het speelveld in beeld gebracht, om zo alle onderzoeksvragen voorbij te laten komen. Met het beantwoorden van de verschillende onderzoeksvragen is het speelveld gedurende de verkenningsfase steeds smaller geworden, om uiteindelijk bij één integraal voorkeursalternatief voor de beoogde rivierverruiming, dijkversterking en gebiedsontwikkeling uit te komen.

3.2 Samen met de partners en omgeving

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.

3.2.1 Integraal ontwerpoverleg

In de 'integrale ontwerpoverleggen' kwamen resultaten uit verschillende disciplines (ontwerp-techniek, bestuur-omgeving, realisatie-strategie) bij elkaar. Vanuit deze disciplines is inbreng geleverd en vond de synthese plaats. Vervolgens is dit teruggelegd en uitgewerkt binnen de disciplines. Hiermee ontstond een duidelijke focus van het gehele team op dat wat ertoe doet; 'need to know'.



Afbeelding 3.1 Trechtering van bouwstenen naar voorkeursalternatief

Het integraal ontwerpoverleg is ook ingezet om tot een consistente, complete en integrale beoordeling van de alternatieven te komen. De verantwoordelijke adviseurs voor de beoordeling van de alternatieven op de verschillende deelaspecten (doelbereik, haalbaarheid, milieueffecten) stemden hier werkwijze, planning en resultaten op af. Dit heeft bijgedragen aan onderling begrip, consistentie in de producten (onder andere MER, MKBA, nota kostenraming) en aan een samenhangend verhaal in de integrale rapporten (notitie voorkeursalternatief, integraal verkenningen rapport). In het issueoverleg binnen het projectteam zijn steeds alle issues samengebracht en klaargemaakt voor voorlegging aan de stuurgroep.

3.2.2 Interactie met Meanderende Maas-partners

In de uitwerking en voorbereiding van de stuurgroep vormde het zogenoemde Meanderende Maas Moment (MMM) een belangrijke schakel, die direct gekoppeld was aan de integrale ontwerpoverleggen. Alle projectpartners waren ambtelijk vertegenwoordigd in het MMM. Hieruit werd input geleverd voor de integrale ontwerpoverleggen en vice versa. De invulling van de MMM-overleggen bestond uit het bestendigen en collectief maken van de uitkomsten van de stuurgroep: een werksessie over inzichten, consequenties en conclusies en het voorbereiden van de stuurgroep.

De uitkomsten van en de inbreng in de stuurgroep verliep dus via het MMM, waardoor er een directe koppeling was tussen de inhoud, omgeving en bestuur. Op deze wijze kon er tijdig een goed besluit genomen worden.

3.2.3 Strategisch omgevingsmanagement

Dit project heeft een grote impact op de omgeving en daarom is er veel aandacht besteed aan het omgevingsproces, met proactieve communicatie en participatie. Het doel daarvan was om begrip, draagvlak en meerwaarde te creëren onder stakeholders in het projectgebied, zoals bewoners, dorpsraden en ondernemers. Ook het interne draagvlak is belangrijk voor het slagen van de verkenning. Daarom zijn, zoals hiervoor beschreven, ook stakeholders van samenwerkende partijen, zoals bestuurders en ambtenaren, actief betrokken.

Via verschillende acties (informatieavonden, inloopochtenden, nieuwsbrieven, website, socialmedia, presentaties aan dorpsraden, individuele gesprekken) is ingezet op brede bekendheid voor het project in de omgeving. Daarnaast zijn de alternatieven ontwikkeld in co-creatie met de omgeving via werkplaatsen. Er kan worden geconstateerd dat mensen de noodzaak van het project herkennen (waterveiligheid) en de integrale aanpak ondersteunen (rivierverruiming, gebiedsontwikkeling).

De interactie met de omgeving is benut om een beeld te vormen over wat de omgeving belangrijk vindt en waar ze aandacht voor vraagt, zodat dit meegenomen kon worden bij de te maken bestuurlijke afweging en besluitvorming in het najaar van 2019. Na deze besluitvorming heeft de omgeving via de ter inzagelegging van de Structuurvisie ook nog een formele mogelijkheid om een reactie te geven op de gemaakte keuzes.

Via een nieuwsbrief, website, bewonersbrieven en social media zijn bewoners in en rond het gebied op de hoogte gehouden van actuele ontwikkelingen en belangrijke stappen of momenten in het proces. Interactieve communicatiemiddelen, zoals de website en social media, waren niet alleen waardevol om projectinformatie te zenden, maar ook om te peilen hoe de plannen bij bewoners en andere belanghebbenden landden. Daarnaast zijn informatiebijeenkomsten georganiseerd.

De werkplaatsen en de Meanderende Maas Momenten vormden samen de pijler onder 'het omgevingsgericht plannen maken', geheel in lijn met de filosofie van de Omgevingswet. Via de werkplaatsen is met een vaste groep bewoners en belanghebbenden gewerkt aan de inhoud en ontwikkeling van de alternatieven. Daarnaast is meegedacht over de dilemma's en keuzes en de verdere uitwerking in co-creatie van het voorkeursalternatief. De werkplaatsen hebben veel bruikbare gebiedsinformatie en aandachtspunten opgeleverd. Daarnaast is geïnvesteerd in de relatie met de deelnemers (elkaar kennen, korte lijntjes over signalen) en is stilgestaan bij de gemaakte keuzes en (bestuurlijke) afwegingen.

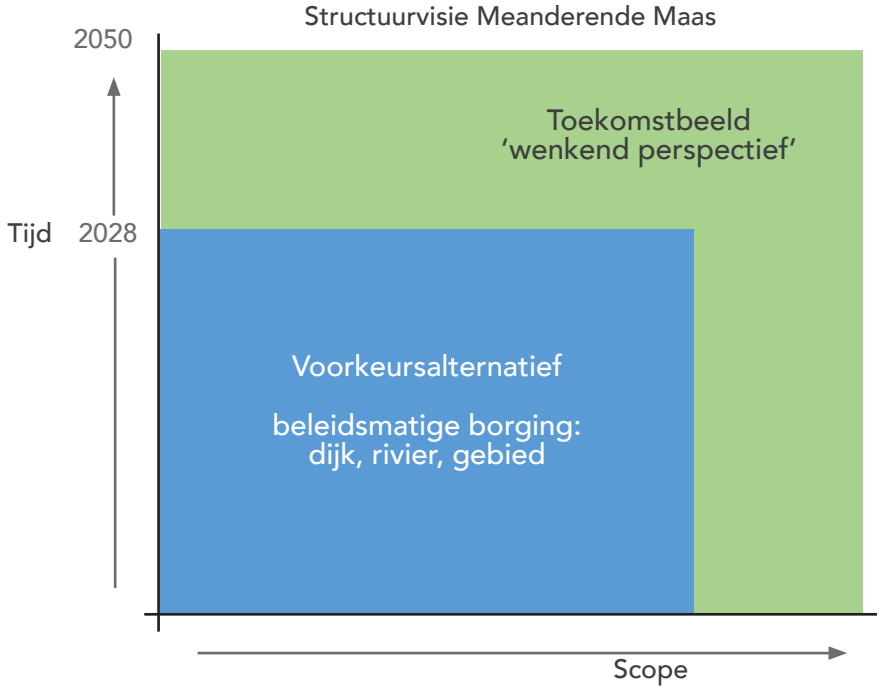
De bestuurlijke achterbannen zijn via informatiebrieven en bestuurlijke werkbezoeken informeel bijgepraat over het project. Eind 2019 is het concept voorkeursalternatief ter consultatie voorgelegd aan de dagelijks/algemene besturen van alle partners. Tegelijkertijd is de omgeving geïnformeerd via een drietal bijeenkomsten, de website en nieuwsbrieven. In het toewerken naar een concreet dijkontwerp is een bredere groep belanghebbenden benaderd via zogenaamde 'dijktafels'. Deze groep belanghebbenden bestond uit bewoners en bedrijven langs de dijk, die mogelijk geraakt konden worden in hun belangen door effecten op gronden, gebouwen, uitzicht, et cetera. In de dijktafels zijn zij geïnformeerd over de uitgewerkte kansrijke alternatieven en is informatie opgehaald (draagvlak) voor het dijkontwerp en de te maken bestuurlijke keuzes (beslisinformatie). In enkele gevallen zijn individuele gesprekken gevoerd, in relatie tot grondverwerving of bebouwing dicht op de dijk, of vanwege een eerder contact met stakeholders.
Op basis van al het voorgaande kon de stuurgroep concluderen dat er bestuurlijk draagvlak is en instemmen met het voorkeursalternatief.

Leden van het klankbord hebben het proces gevolgd en het project daarin geadviseerd (onder andere over de aanpak van de werkplaatsen).

3.3 Interprovinciale structuurvisie

Het stuurgroepbesluit over het voorkeursalternatief wordt planologisch verankerd in een interprovinciale structuurvisie Meanderende Maas (Ravenstein-Lith) op grond van de Wet ruimtelijke ordening.

De structuurvisie vormt het toekomstbeeld voor de lange termijn (2050), dat door alle partners in de samenwerking wordt gedeeld. Nieuwe ontwikkelingen moeten passen binnen dat perspectief of daar op zijn minst geen afbreuk aan doen. Daarnaast is de structuurvisie het planologisch kader voor de maatregelen (te realiseren vóór 2028) die in het voorkeursalternatief zijn voorgesteld.



Afbeelding 3.2 Verhouding toekomstbeeld en voorkeursalternatief

Door de gezamenlijk voorbereide structuurvisie geven de partners in Meanderende Maas vroegtijdig helderheid over hun voornemens voor het gebied. Het toekomstbeeld dient als wenkend perspectief aan initiatiefnemers om bij te dragen aan de verdere invulling van de doelen in het gebied.

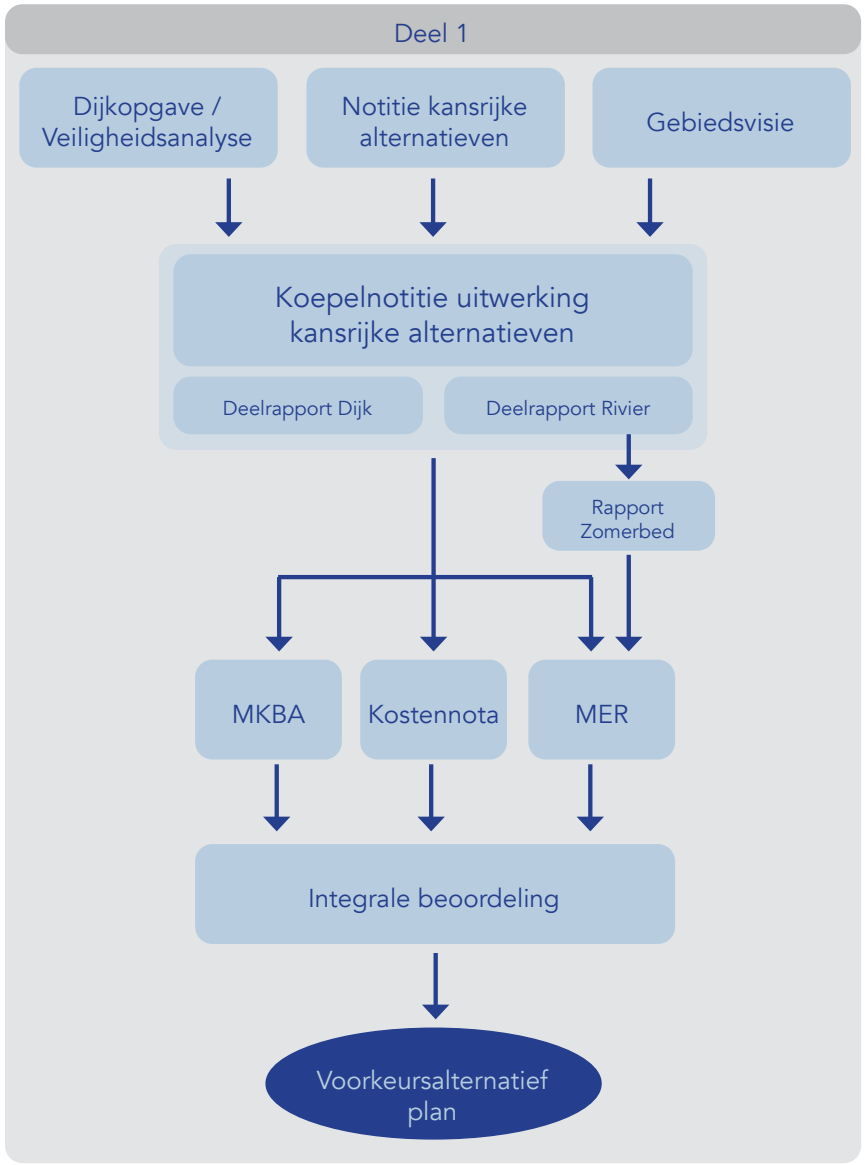
De structuurvisie kent verschillende abstractieniveaus. Onder andere biedt de structuurvisie het perspectief voor de lange termijn (2050) op een hoog abstractieniveau. Hier wordt het toekomstbeeld geschetst.

Afbeelding 3.2 laat zien hoe het toekomstbeeld en het voorkeursalternatief zich tot elkaar verhouden in relatie tot de op te stellen structuurvisie.

Initiatiefnemers worden uitgenodigd bij te dragen aan de gezamenlijke doelen. Nieuwe ontwikkelingen moeten in ieder geval geen afbreuk doen aan het beeld.

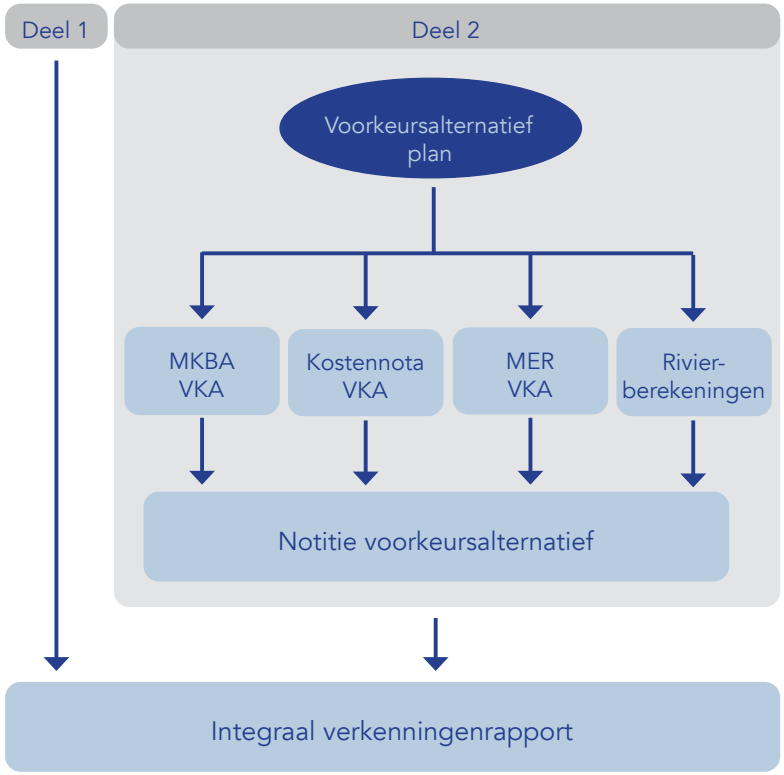
De structuurvisie bevat ook een pakket aan concrete maatregelen (het voorkeursalternatief), gericht op het bereiken van de doelen van dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsinitiatieven op de korte/middellange termijn. Voor deze maatregelen zijn middelen beschikbaar en is sprake van eigenaarschap.

De interprovinciale structuurvisie biedt het planologisch kader voor het voorkeursalternatief. Het abstractieniveau is hier gedetailleerder dan bij het toekomstbeeld en ook de planhorizon voor realisatie is anders; de dijken zijn in 2025 gerealiseerd, de overige maatregelen in 2028.



3.4 Verkenningenrapport als samenvatting van vele studies

Zoals te zien in de afbeelding hiernaast, kan het integraal verkenningenrapport gezien worden als een samenvatting van vele studies. De beschrijving en onderbouwing van de kansrijke alternatieven is de basis voor de vergelijking van de alternatieven in het MER, de Kostennota, de maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA) en de Integrale beoordeling. Deze vergelijkingen zijn de basis voor selectie en keuze van het voorkeursalternatief.



Afbeelding 3.3 Het integraal verkenningenrapport als samenvatting van vele studies

4 De verkenning: Opgave, doelen en omgevingsproces

Het hoofddoel van de verkenning is het waarborgen van de waterveiligheid, in combinatie met het versterken van de gebiedskwaliteit en het benutten van de mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling. De beoordeling van de alternatieven op hoofdlijnen is hier onderdeel van. Deze beoordeling kijkt naar de financiële haalbaarheid: kosten en dekking, haalbaarheid in termijn 2025-2028, draagvlak van projectpartners en omgeving, grondeigendom en beschikbaarheid en maatschappelijke meerwaarde (MKBA).

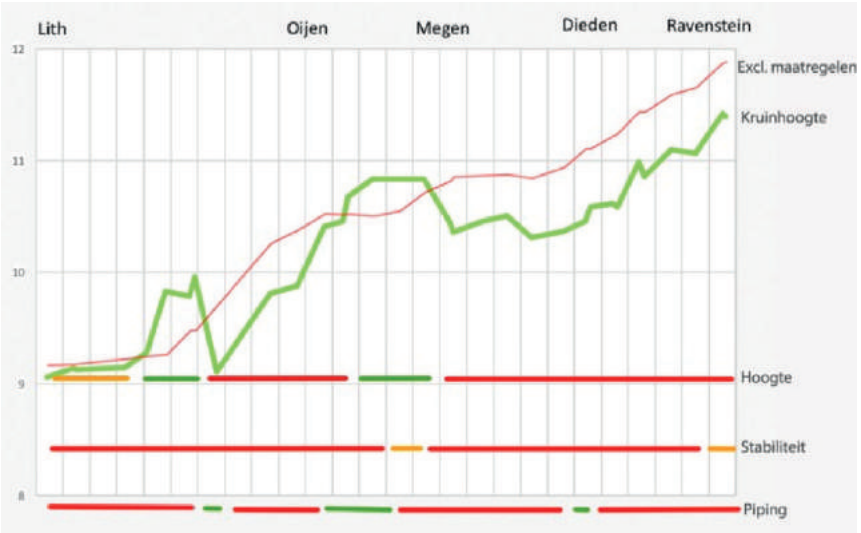
4.1 Veiligheidsopgave

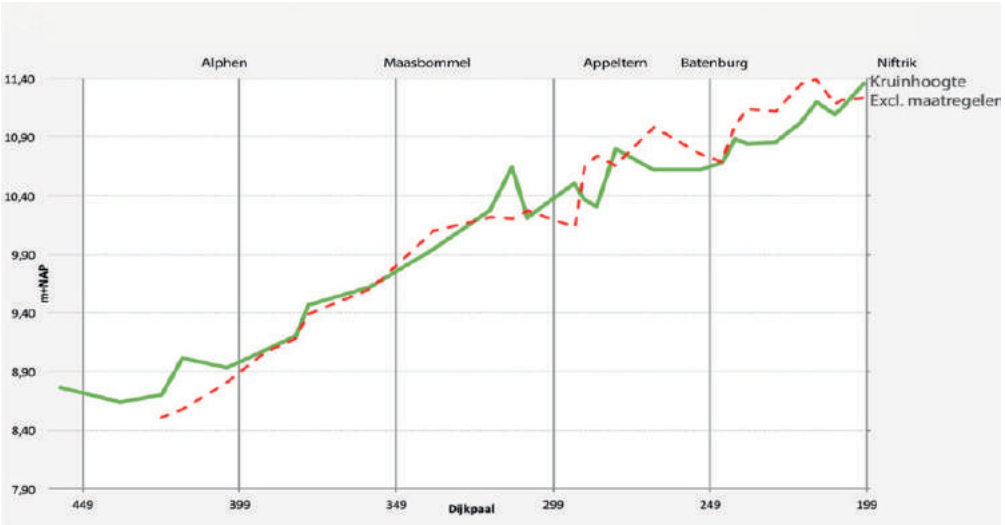
Op dit moment voldoet de dijk tussen Ravenstein en Lith niet aan de in de Waterwet opgenomen overstromingskansnorm van 1:10.000. Bij een eventuele overstroming kan een groot gebied rond Oss en 's-Hertogenbosch onder water komen te staan, met kans op veel slachtoffers en grote economische schade. Daarom moet de dijk worden versterkt. Daarnaast is rekening gehouden met klimaatverandering. Voor de Maas betekent klimaatverandering dat rekening gehouden moet worden met hogere piekafvoeren, door meer en intensievere neerslag en lagere waterstanden als gevolg van langere perioden van droogte. In het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is het dijktraject Ravenstein-Lith opgenomen als een van de top 14 meest urgente dijktrajecten om te versterken.

In een nadere veiligheidsanalyse is de dijk aan de Brabantse zijde beoordeeld aan de hand van de veiligheidsnormen. Daaruit blijkt dat de dijk moet worden versterkt. Hierbij zijn drie opgaven aan de orde: vergroten van de stabiliteit, tegengaan van piping en het op hoogte brengen van de dijk. De eerste twee zijn het meest ingrijpend wat betreft benodigde ruimte.

In afbeelding 4.1 is te zien dat het overgrote deel van het dijktraject Ravenstein Lith moet worden aangepakt. De groene lijn is de hoogte van de bestaande dijk. De rode lijn is de maximale waterstand van de Maas bij extreem hoogwater. De rode lijn laat zien dat de dijk te laag is en moet worden opgehoogd, op twee plekken na. Van boven naar beneden geven de horizontale lijnen weer (onderin de figuur) of de dijk wel of niet voldoet wat betreft de faalmechanismen hoogte, stabiliteit en piping. Rood betekent: voldoet niet. Groen staat voor: voldoet wel. Oranje geeft aan dat nader onderzoek nodig is om een definitieve conclusie te kunnen trekken.

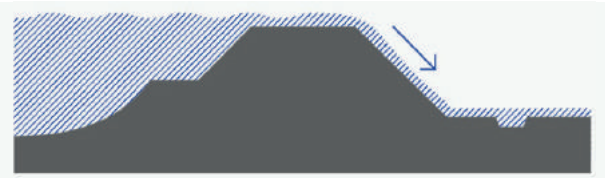
Aan de Gelderse zijde is alleen gekeken naar de hoogteopgave, om zicht te krijgen op de invloed van waterstandsdaling door middel van de rivierverruimingsmaatregelen op de hoogteopgave. Dit is mogelijk van invloed op het uiteindelijke besluit over rivierverruiming. De dijk aan de Gelderse zijde heeft een andere veiligheidsnorm en zal later versterkt worden. Omstreeks 2030 vindt opnieuw onderzoek plaats naar deze dijk in een ander project.



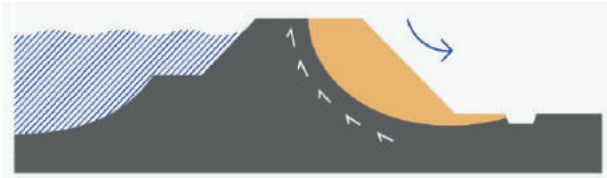


Afbeelding 4.1 Analyse hoogteopgave aan Brabantse zijde (links) en Gelderse zijde (rechts). De groene lijn is de bestaande kruinhoogte van de dijk. De rode lijn is de waterstand exclusief waterstandverlagende maatregelen.

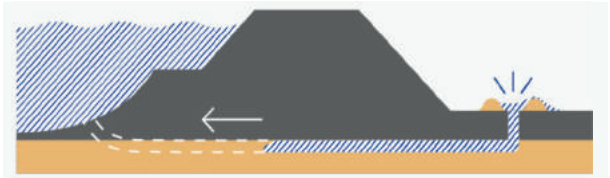
Zoals in afbeelding 4.1 te zien is, kan de dijk vanwege meerdere redenen bezwijken. De oorzaken van het 'falen' van de dijk worden ook wel faalmechanismen genoemd. Deze faalmechanismen worden hieronder toegelicht.



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 zo 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.



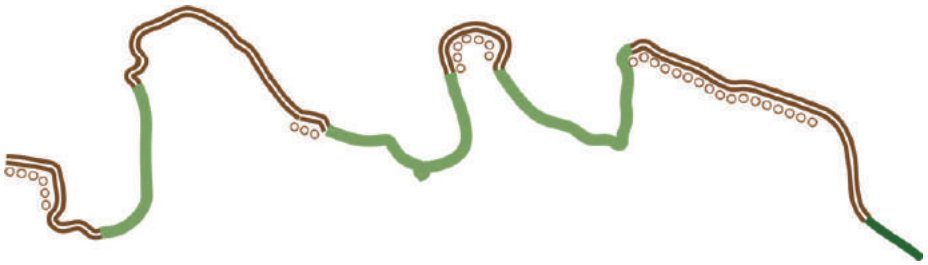
3 Piping: het (kwel)water dat onder de dijk doorstroomt, neemt grond mee. Hierdoor ontstaat een 'tunnel' die de dijk uitholt. Dit kan leiden tot inzakken van de dijk.

Afbeelding 4.2 Faalmechanismen

4.1.1 Hiërarchie

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'. Daarnaast worden keringen (dijken) vanuit grond (in tegenstelling tot constructies) als duurzamer gezien. Dit omdat er geen vervanging nodig is (ze verslijten niet), eenvoudiger uitbreidbaar, eenvoudig te inspecteren en te beheren en veelal ook goedkoper in aanleg zijn. Vanuit dit streven is gekozen voor de hiërarchievolgorde van:

1. Binnenwaarts in grond waar ruimte is;
2. Buitenwaarts in grond bij belemmeringen aan de binnenzijde en beperkte invloed op rivier;
3. Constructies of innovaties bij belemmeringen aan de binnenzijde en (grote) invloed op rivier, of kosteneffectiviteit.



Afbeelding 4.3 Schematische weergave van de vertaling van 'de essentiele waarden' naar de hoofdopbouw van het dijktrajec; bruin de tuimel- en bomendijk en groen de overige dijktypen

4.1.2 Inpassingsopgave

Naast de veiligheidsopgave heeft een dijkversterkingsproject ook altijd een inpassingsopgave. De inpassingsopgave heeft als doel 'de essentiële waarden van het gebied tenminste op gelijk niveau houden'. Dit is in het, door de stuurgroep vastgestelde, ruimtelijk kwaliteitskader vertaald naar:

- eenheid in verscheidenheid voor de dijktrajecten;
- bijzondere dijktrajecten inpassen.

De tuimel- en bomendijk zijn de dragers van deze essentiële waarden. Tijdens de vorige dijkversterkingen (na het hoogwater van 1995) is de aanleg van een buitendijkse tuimelkade het ordende principe geweest voor bepaalde dijktrajecten. Ook in het huidige dijkversterkingsproject is dit weer een belangrijk uitgangspunt. Tussen de trajecten met tuimel- en bomendijk zijn andere dijkvormen toepasbaar. In afbeelding 4.3 is dit schematisch weergegeven.

4.2 Rivierverruiming

4.2.1 Maasbreed

In het MIRT-onderzoek is geconstateerd dat een waterstandsdaling van circa 20 centimeter technisch mogelijk is, door middel van een pakket van maatregelen in het winterbed, aangevuld met maatregelen in het zomerbed. Maasbreed wordt er naar gestreefd om substantiële rivierverruiming te realiseren. Het verlagen van de hoogwatergolven heeft effect op de verbeteringsmaatregelen aan de dijk. Rivierverruiming zorgt namelijk niet alleen voor een kleinere hoogteopgave van de dijk, maar heeft in beginsel ook een positief effect op de stabiliteit en het risico op piping. Het verlagen van de hoogwatergolven is bovendien niet alleen van belang voor het gebied tussen Ravenstein en Lith, maar ook voor de Gelderse zijde.

Daarnaast is de verlaging van de hoogwatergolven van belang voor bovenstrooms gelegen gebieden richting Grave en Cuijk. Ook daar wordt door maatregelen in het gebied Ravenstein-Lith de belasting op de dijk kleiner. Omgekeerd profiteert Ravenstein-Lith van andere, buiten het project gelegen, Maasprojecten, zoals bovenstrooms de Lob van Gennep en benedenstrooms het Maasoeverpark Den Bosch en project Over de Maas.

Naast een mogelijke bijdrage aan waterveiligheid, levert rivierverruiming ook een bijdrage aan de andere doelen. Dan gaat het met name om de doelen natuurontwikkeling, het verbeteren van de waterkwaliteit, het versterken van de ruimtelijke kwaliteit en het versterken van de vrijetijdseconomie. Rivierverruiming is daardoor voorwaardenscheppend voor andere ontwikkelingen. Tevens kan rivierverruiming gebiedseigen grond leveren voor de dijkversterking, wat positief is voor het bevorderen van de duurzaamheid.

De beoogde 20 cm waterstandsdaling is vertaald naar de zogenoemde 'plausibele middenwaarde', waar in de verkenning mee gerekend is. Dit is een Maasbreed riviermodel, waar in de geplande rivierverruimingsmaatregelen over de hele lengte van de Maas zijn opgenomen.

Onderstaande maatregelen zitten in de plausibele middenwaarde:

- zomerbedverbreding bij Megen, Alphen 1 en 2, Maasbommel – Oijensche Middenwaard en De Waarden
- weerdvergravingen bij Demen-Dieden en de Diedensche Uiterdijk
- aanleg van een geul ter plaatse van kasteel Oijen
- creëren van een doorsteek bij de Gouden Ham.

Aangevuld met:

- Lob van Gennep conform Fase1 (grote lay-out)
- Venlo
- Oeffelt
- project Over De Maas
- KRW-geul Maasbommel rkm 193
- geultjes rkm 193-195
- oevergeul Middelwaard rkm 183

Afbeelding 4.4 Maatregelen in plausibele middenwaarde

4.3 Doelstellingen gebiedsontwikkeling

De beleidsambities, wensen en knelpunten zijn geordend en vertaald naar acht (strategische) doelen (zie afbeelding 4.5): dijken veilig maken, rivierverruiming, ruimtelijke kwaliteit versterken en beleefbaar maken, natuur behouden en versterken, vrijetijdseconomie versterken, duurzaamheid bevorderen, woonklimaat en vitaliteit kernen verbeteren en ondernemerschap stimuleren. Op de volgende pagina's worden de hoofddoelen kort toegelicht. In afbeelding 4.6 zijn de gebiedsdoelen en de daaraan gekoppelde opgaven samengevat.

Afbeelding 4.5 Vastgestelde gebiedsdoelen voor Meanderende Maas

4.3.1 Ruimtelijke kwaliteit versterken en beleefbaar maken

Het gebied gaat transformeren en dat uit zich in hoe het landschap er uitziet, beleefd en gebruikt wordt. In het MIRT-onderzoek en het ruimtelijk kwaliteitskader zijn een aantal ambities en leidende principes geformuleerd:

- balans aanbrengen tussen de natuurlijke meanderbogen van de oude Maasloop en de gekanaliseerde Maas,
- eenheid in verscheidenheid in de dijktrajecten realiseren,
- bijzondere dijktrajecten inpassen,
- cultuurhistorie koesteren,
- Zuiderwaterlinie versterken

Hieronder volgt een korte toelichting op deze vijf punten.

De kwaliteiten van het gebied van de Meanderende Maas kunnen worden versterkt door meer balans aan te brengen. Een balans tussen de natuurlijke meanderbogen en cultuurlijke kenmerken van de gekanaliseerde Maas, bestaande uit het zomerbed begeleid door de bakenbomen en de verlaagde Lelyzone.

Het versterken van de eenheid in verscheidenheid binnen het dijktraject moet zorgen voor zoveel mogelijk rust in het dwarsprofiel van de dijk. De bestaande karakteristieken en profielen van de dijk, waaronder de tuimel- en bomendijk aan de Brabantse zijde, gelden daarbij als vertrekpunt. Aan de Gelderse zijde liggen enkele bijzonder dijktrajecten, zoals Batenburg en Appeltern.

Naast het koesteren van de cultuurhistorische kwaliteiten zijn er ook kansen voor versterking, zoals de, eerdergenoemde, bakenbomen, het reliëf in de uiterwaarden en de oude dijktracés en wielen. Daarnaast is er ruimte voor het ontwikkelen van nieuwe kwaliteiten. De dorpen en stadjes fungeren hierbij als toegangen van en naar

Dijken veilig maken

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

Hiërarchie in afwegingen dijkversterking:

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 dijkversterking (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 4.6 Overzicht gebiedsdoelen en daaraan gekoppelde opgaven

het gebied. Toegankelijkheid van de uiterwaarden, het versterken van de beleving van cultuurhistorische en landschappelijke waarde van water, aantrekkelijke plekken en routes buitendijks, de dijk als recreatieve route, behoud en herstel van oude dorpsdijkringen en het beleefbaar maken van de Zuiderwaterlinie en eendenkooien zijn principes die bij kunnen dragen aan deze ambitie. De vestingsteden Megen en Ravenstein en fort Luttereind zijn kansrijke plekken voor het versterken van de beleving van de Zuiderwaterlinie.

4.3.2 Natuur behouden en versterken

De provincie Noord-Brabant heeft de ambitie om in 2027 alle ontbrekende verbindingen in het natuurnetwerk te hebben gedicht met nieuwe natuur. Onder andere de realisatie van een natuurverbinding in de lengterichting langs de Maas, met af en toe een natuurverbinding naar natuurgebieden binnendijks. Vanuit het Natuurnetwerk Brabant (NNB) geldt voor de uiterwaarden de ambitie om hier een rivier- en moeraslandschap te realiseren. In het rivier- en moeraslandschap zit een breed en samenhangend scala aan natuurtypen, zoals stroomdalgrasland, rietmoeras, struweel, ooibos en open water, veelal in de meanders en geulen. Kenmerkend is de overstromingsdynamiek en de natuurlijke begrazing. Indien de eenheid voldoende groot is, komen er toppredatoren als de visarend en otter voor.

Het Natuurnetwerk Brabant vormt de basis voor de Routekaart Groen, Blauw en Natuur (GBN) van de gemeente Oss, die een verdere verfijning is van het NNB. Met de Routekaart GBN wil de gemeente Oss de kwaliteit en kwantiteit van het netwerk GBN verbeteren en bereiken dat het GBN breed herkend en gewaardeerd wordt door bewoners en bezoekers. Voor de Gelderse uiterwaarden in het projectgebied zijn geen opgaven geformuleerd, waardoor er geen middelen beschikbaar zijn.

De beschreven natuurtypen open water (meanders en geulen) en rietmoeras vergroten de waterkwaliteit en dragen daardoor ook bij aan de doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW). In het gebied ligt een opgave voor de 2e en 3e tranche.

4.3.3 Vrijetijdseconomie versterken

Het is de ambitie om de economische kracht en potentieel te vergroten door onder andere de vrijetijdseconomie te versterken. Partijen streven naar een recreatief aantrekkelijk gebied van bovenregionale betekenis en allure. Een goed routenetwerk voor fietsers, wandelaars en waterrecreanten, een optimale informatievoorziening en een betere profilering (marketing) helpen daarbij. Dit netwerk omvat zowel waterrecreatie, als recreatie op het land. De Gouden Ham en De Schans vervullen een sleutelrol bij de toeristisch-recreatieve ontwikkeling, door het verbeteren van de kwaliteit voor het toeristisch-recreatief product en ondernemerschap, verbeteren van de faciliteiten voor waterrecreatie en het ontwikkelen en benutten van concentratiegebieden. De overheden scheppen voorwaarden, waarop ondernemers in de regio kunnen inspelen door dagrecreatieve voorzieningen, horeca en verblijfsrecreatie te ontwikkelen en te exploiteren.

4.3.4 Woonklimaat en de vitaliteit van de kernen verbeteren

De woningbouwopgave voor het gebied is beperkt. Vervangende nieuwbouw is uiteraard mogelijk. Nieuwe en eigentijdse vormen van dijkwoningen kunnen daarbij interessant zijn. Echt bijzondere woonmilieus krijgen mogelijk (beleidsmatig) ruimte. Ravenstein kent als enige kern wel een duidelijke woningbouwopgave, maar deze ligt buiten de scope van dit project. Het investeren in natuur- en landschapskwaliteiten zullen bijdragen aan het versterken van het vestigingsklimaat en daarmee indirect de vitaliteit van de kernen versterken.

4.3.5 Ondernemerschap stimuleren

Ondernemerschap wordt vooral gestimuleerd en gefaciliteerd door te zorgen dat basisvoorzieningen als veiligheid, openbare ruimte, routestructuren (goede fijnmazige routenetwerken), toegankelijkheid en informatievoorzieningen op orde zijn. Daarnaast is er de ambitie om de concurrentiepositie van Oss als multi-modaal knooppunt te versterken. Hiervoor wordt ingezet op het verbeteren van de toegang tot het Burgemeester Delenkanaal.

4.3.6 Duurzaamheid bevorderen

Er is een brede maatschappelijke behoefte aan en noodzaak voor een duurzame toekomst. Duurzaamheid is een breed en alomvattend aspect, waaraan op verschillende ambitieniveaus vormgegeven kan worden. Door voor de dijkversterking grond toe te passen, die binnen het projectgebied beschikbaar is, wordt duurzaamheid bevorderd. Deze zogenoemde gebiedseigen grond is veel duurzamer dan aanleveren van buitenaf. Daarnaast wordt ingezet op het pakken van kansen die zich mogelijk voordoen.

4.3.7 Gebiedsmaatregelen

In de MIRT-startbeslissing zijn ook enkele gebiedsmaatregelen genoemd. Hieronder volgt een opsomming van deze gebiedsmaatregelen.

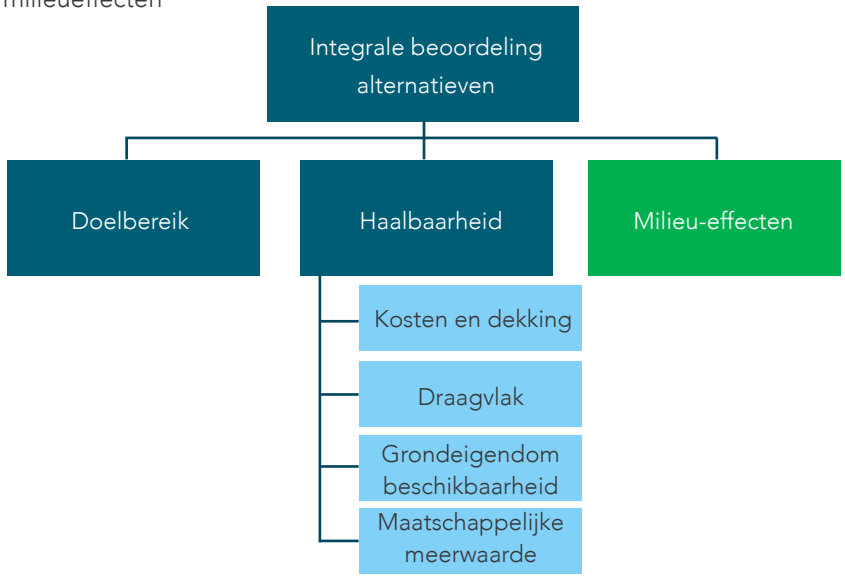
- De Gemeente Oss wil de toegang van het Burgemeester Delenkanaal voor de haven van Oss voor schepen verbeteren. Met name de noordelijke punt bij de monding op de Maas is volgens de gebruikers hinderlijk of zelfs gevaarlijk voor de schepen die stroomafwaarts varen en het Burgemeester Delenkanaal op willen varen. Het verbeteren van de haventoegang is opgenomen als maatregel in de verkenning.
- De hoogwatergeul bij Kasteel Oijen is onderdeel van gebiedsuitwerking voor de 'Waarden van Oss'. De hoogwatergeul bij Kasteel Oijen kan met name interessant zijn voor het vrijkomen van materialen voor de dijkversterking.
- Ontwikkelpotentie ligt in het creëren van 'een gezicht' naar de Maas (van historische vestingstadjes Ravenstein en Megen) en van andere interessante plekken langs de Maas, zoals kasteel Oijen en het huis van de heren van Dieden.
- De bakenbomen zijn een veel terugkomend thema. De provincies Brabant en Gelderland en daarmee de gemeenten Oss, Wijchen en West Maas en Waal zijn op zoek naar een goede strategie voor de bakenbomen.
- De gemeenten Oss, West Maas en Waal en Wijchen pleiten voor de ontwikkeling van nieuwe wandel- of fietsroutes in aanvulling op bestaande routes. Dit kan ook betrekking hebben op struinroutes door nieuw natuurgebied in de uiterwaarden. Er wordt gedacht aan een fietsroute tussen de Maas en de Maashorst.
- De gemeente West Maas en Waal overweegt de herontwikkeling van een voormalige buitendijkse betonfabriek bij Appeltern (nu in gebruik als opslagterrein). Daarbij wordt onder andere gedacht aan een woonbestemming buitendijks.

4.4 Beoordeling

In de verkenning is stapsgewijs toegewerkt naar het voorkeursalternatief, door tussentijds bouwstenen en maatregelen mee te nemen naar de volgende fase voor verdere uitwerking of om tussentijds af te laten vallen. Om dit navolgbaar te doen, is een beoordelingskader opgesteld en vooraf vastgesteld. De integrale beoordeling leidt tot gedeelde en waardevolle beslisinformatie en speelt een volwaardige rol in de besluitvorming voor de samenstelling van de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief.

De beoordeling krijgt vorm via de volgende drie hoofdthema's (afbeelding 4.7):

- doelbereik
- haalbaarheid
- milieueffecten



Afbeelding 4.7 Beoordelingscriteria

De input voor de integrale beoordeling komt uit de diverse (onderzoeks)sporen, die onderdeel zijn van de verkenningsfase. Dit zijn onder meer de kostenraming, de maatschappelijke kosten-batenanalyse en het omgevingsproces, dat bestond uit een intensieve samenwerking met de omgeving in de werkplaatsen. De milieueffecten zijn in beeld gebracht in het milieueffectrapport (MER).

4.4.1 Doelbereik

Het hoofddoel van het project Meanderende Maas is het waarborgen van de waterveiligheid, in combinatie met het versterken van de gebiedskwaliteit en het benutten van de mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling. Dit hoofddoel is verbijzonderd in onderstaande doelen en opgaven zoals deze beschreven zijn in de voorgaande paragrafen:

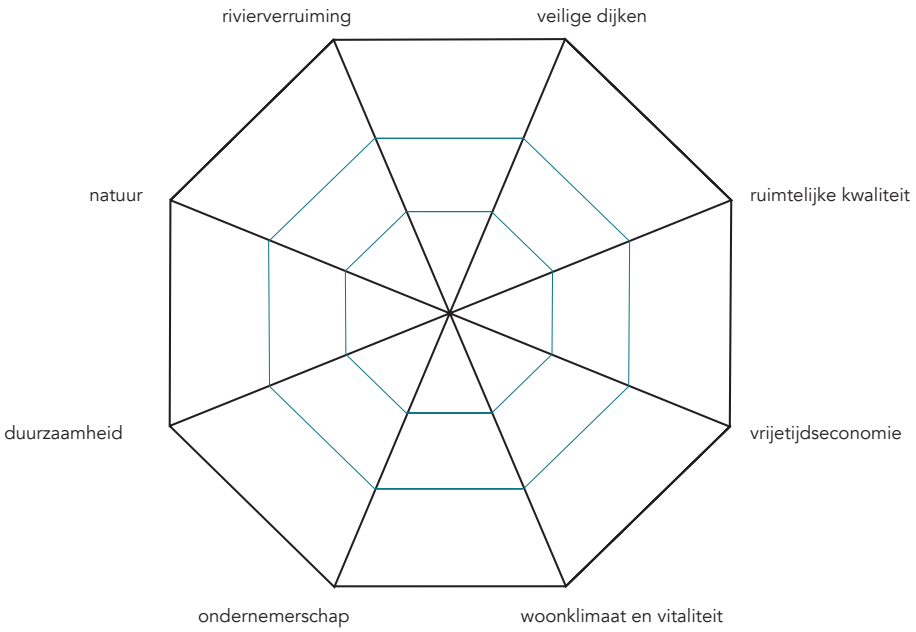
- Dijken veilig maken
- Rivierverruiming
- Ruimtelijke kwaliteit versterken en beleefbaar maken
- Natuur behouden en versterken
- Vrijetijdseconomie versterken
- Duurzaamheid bevorderen
- Woonklimaat en vitaliteit van de kernen versterken
- Ondernemerschap stimuleren

De doelen zijn in de alternatieven 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.

De doelstelling 'dijken veilig maken' is hard en randvoorwaardelijk. Dit geldt voor de dijken in zowel de mogelijke alternatieven, de kansrijke alternatieven als

het voorkeursalternatief. Voor de overige doelen gelden minder of geen harde randvoorwaarden; de alternatieven verschillen in de mate waarin ze aan bepaalde doelen bijdragen.

Voor de afweging van de mogelijke alternatieven geldt dat de beoordeling op hoofdlijnen heeft plaatsgevonden, zie hoofdstuk 7. Voor de kansrijke alternatieven is een totaalresultaat van de mate van doelbereik visueel weergeven in een 'doelbereik-web' (afbeelding 4.8), waarin in één oogopslag zichtbaar wordt hoe de kansrijke alternatieven verschillen op doelbereik, zie hiervoor hoofdstuk 9.



Afbeelding 4.8 Doelbereikweb

4.4.2 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 hoofdthema brengt in beeld of uitvoering van alternatieven haalbaar is op korte termijn.

De mogelijke alternatieven zijn op hoofdlijnen beoordeeld op perspectief op bekostiging en haalbaarheid in de termijn, zie hoofdstuk 7. Voor de beoordeling van de kansrijke alternatieven zie hoofdstuk 9.

Bij het bepalen van de (mate van) haalbaarheid per kansrijk alternatief zijn de volgende aspecten relevant:

- Financiële haalbaarheid: kosten en dekking
- Draagvlak: projectpartners en omgeving
- Grondeigendom en beschikbaarheid
- Maatschappelijke meerwaarde (MKBA)

4.4.3 Milieueffecten

Voor de beoordeling en afweging van de kansrijke alternatieven zijn de milieueffecten in beeld gebracht. Dit is het derde hoofdthema. 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.

Het detailniveau van het MER (in de verkenningsfase) moet een keuze voor een voorkeursalternatief mogelijk maken en daarnaast milieu-informatie leveren die gebruikt kan worden bij de compositie van het voorkeursalternatief. Hierbij is met name ingegaan op de onderscheidende en significante effecten. Er is gebruik

gemaakt van alle relevante bronnen en uitgevoerde onderzoeken. Op basis van de onderzoeken zijn de effecten van de kansrijke alternatieven beoordeeld en vergeleken ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de toekomstige situatie zonder dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling, maar met realisatie van autonome ontwikkelingen.

Voor de vergelijking van de kansrijke alternatieven zijn de effecten op de volgende aspecten beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie, aan de hand van een vijfpuntsschaal met plussen en minnen, zie hiervoor hoofdstuk 9:

- Rivierkunde
- Water
- Bodem
- Natuur
- Landschap, cultuurhistorie en archeologie
- Woon- en leefmilieu
- Scheepvaart
- Landbouw, recreatie en overig ruimtegebruik
- Beheer en onderhoud
- Duurzaamheid

De mogelijke alternatieven zijn enkel op hoofdlijnen beoordeeld, of er onevenredige effecten op een of meerdere bovengenoemde aspecten te verwachten is (zie hoofdstuk 7, Het samenstellen van de kansrijke alternatieven).

5 Kenmerken en kwaliteiten van het gebied

Het landschap van het projectgebied Meanderende Maas bestaat uit herkenbare landschappelijke eenheden: het Maaskanaal, de oude meanders en de dijken. Elk onderdeel heeft een eigen karakteristiek, gebruik en ontwikkeling. Het gebied wordt gekenmerkt door rust en ruimte, een karakteristiek rivierenlandschap met fraaie dijken en aantrekkelijke historische stadjes. Dit aantrekkelijke en robuuste buitengebied met goede recreatiemogelijkheden, is een belangrijke vestigingsfactor en daarmee van waarde voor de economie.

5.1 Het landschap van de Meanderende Maas

Nederland bevindt zich in de delta van een aantal grote rivieren. Deze rivieren hebben voor een belangrijk deel het Nederlandse landschap gevormd. De rivier de Maas is een duidelijk zichtbaar landschapselement in het projectgebied en speelt een belangrijke rol in de identiteit en de ordening van het landschap. Ter hoogte van het projectgebied is het landschap vooral gevormd door sedimentatie. Direct langs het winterbed werd het zwaardere materiaal afgezet en daar ontstonden de hogere oeverwallen en donken (zandheuvels). Op deze oeverwallen ontstond de eerste bewoning (Megen, Macharen, Ravenstein, Appeltern, Batenburg, Maasbommel, Lith, et cetera). Plaatsen als Deursen-Dennenburg, Teeffelen en Haren zijn op rivierduinen/zandopduikingen ontstaan. De oeverwal heeft een kleinschalig en halfopen tot besloten karakter en het grondgebruik bestaat uit een afwisseling van grasland, bouwland, een enkele boomgaard (vooral aan de Gelderse zijde) en bebouwing. Op sommige plekken zijn griendresten, kleiputten, houtwallen, laanstructuren en bosjes te vinden. Achter de oeverwallen werd fijnere rivierklei afgezet en daar bevinden zich de van nature laaggelegen komgronden. Het karakter is er open en wijds, in tegenstelling tot het meer besloten karakter op de oeverwallen. Het komgebied was eeuwenlang te nat om in gebruik te nemen, door de regelmatige overstromingen. Zo ook in het gebied van de Meanderende Maas, waar het gebied regelmatig overstroomde door de Beerse Overlaat. In het verleden is een groot aantal kades of dwarsdijken aangelegd (deels nog intact), enerzijds om de dorpen te beschermen tegen wateroverlast en anderzijds om de polders af te bakenen. De Hertogswetering is een herkenbare lijn in het landschap, gelegen in het laagste deel van de kom. Ter hoogte van Oss gaat het lagere rivierkleigebied over in het hogere dekzandlandschap en bepalen heide- en bosgebieden het beeld.

Afbeelding 5.1 Luchtfoto uitvoering kanalisatie
bron: www.collectiegelderland.nl Historische vereniging Tweestromenland

5.2 De Bedijkte Maas: een contrast tussen natuurlijke meanderbogen en de gekanaliseerde Maas

De Maas is een circa 150 m brede regenrivier, die met een totale lengte van circa 950 km een van de langste rivieren in West-Europa is. Ruim 200 km daarvan is gelegen in Nederland, waarbij de rivier steeds een ander karakter heeft, als gevolg van geomorfologische processen en menselijke ingrepen.

De Maas stroomt vanaf de Ardennen door een sterk verstedelijkt gebied met grote agglomeraties in de directe omgeving. Dit maakt de Maas bij uitstek een belangrijke drager van landschappelijke kwaliteit (en daarmee leefbaarheid) en recreatieve waarden. Samen met andere grote rivieren vormt de Maas natuurcorridors, die op een groot aantal plekken met elkaar verbonden zijn. Naast de genoemde meerwaarde van de Maas als drager van landschap, natuur en recreatie, heeft de Maas ook een belangrijke functie als transportas en als leverancier van drinkwater en water voor de landbouw. Jaarlijks passeren 20.000 beroepsschepen de Maas. Met name de omvang van de schepen is de laatste jaren toegenomen, waardoor er sprake is van een groei van goederentransport via de Maas (en dan met name containervracht).

Kenmerkend voor de Bedijkte Maas zijn de vele en brede oude meanders, die zijn ontstaan door de opstuwende werking van de Waal. In de jaren 1920-1930 wijzigde het beeld van de meanderende Maas drastisch door plannen van ingenieur Lely: bochten van de Maas werden afgesneden en er werd een nieuwe set aan landschapsstructuren toegevoegd, zoals de bakenbomen en de verlaagde weerden langs de rivier (de zogenaamde Lelyzone). Deze verlaagde zone van circa 200 tot 300 meter zorgde voor een betere doorstroming bij hoogwater. De zogenaamde bakenbomen, populieren, werden om de circa honderd meter langs het zomerbed aangebracht om de vaargeul van de rivier te markeren, zodat deze ook bij overstroming zichtbaar blijft.

De oude meanderbogen werden gedempt, in z'n geheel ontgrond door middel van zandwinning en omgevormd tot waterrecreatiegebied of vaarverbinding naar de haven van Oss. Het meanderende patroon is nog altijd zichtbaar, zowel vanwege oude (resten van) meanderbogen, als in de ondergrond. Dit maakt het gebied van de Meanderende Maas uniek.

Naast het afsnijden van de bochten werd de rivier verbreed en gestuwd, waardoor bijna alle stroming en natuurlijke dynamiek uit het systeem verdween en de afvoersnelheid werd vergroot. Met de bouw van het stuw- en sluizencomplex in Lith werd ook in de zomer de bevaarbaarheid met grote schepen gegarandeerd. Het huidige stuwpeil is jaarrond 4.90 m +NAP en bij dit peil is er nauwelijks verval op het gestuwde traject tussen Grave en Lith.

Afbeelding 5.2 Natuur in Hemelrijkse Waard

5.3 Uiterwaarden

De uiterwaarden van de Maas zijn reliëfrijk en hebben een open tot halfopen karakter. Grote stukken open landbouwgronden en grootschalige natte natuurgebieden (Hemelrijkse Waard) of recreatiegebieden (de Gouden Ham en de Lithse Ham) wisselen elkaar af. Opvallend is dat de uiterwaarden door opslibbing hoger gelegen zijn dan het binnendijkse omliggende landschap. Aan de Brabantse zijde zijn de uiterwaarden op enkele plaatsen opvallend breed, waardoor de gekanaliseerde rivier vanaf de dijk nauwelijks zichtbaar is. Van oudsher lag hier de oude rivierloop juist nabij de dijk. Deze oorspronkelijke (grotendeels verlandde) meanderbogen zijn nog herkenbaar als lage, al dan niet natte, stroken in het landschap.

Vóór de kanalisatie door ingenieur Lely, was het grondgebruik in de uiterwaarden overwegend grasland met heggen en hagen langs de percelen. Deze weidegronden hebben in het buitendijkse gebied na de kanalisatie steeds meer plaats gemaakt voor akkerbouw (mais, aardappels) en de heggen zijn verdwenen. In recente tijd zijn delen van de uiterwaarden omgevormd naar natuurgebieden met kruidenrijke graslanden, wilgenstruweel en riet. De ambitie bestaat om deze transformatie naar meer natuur voort te zetten.

Afbeelding 5.3 Tuimeldijk met bomen

Afbeelding 5.4 Tuimeldijk zonder bomen

Afbeelding 5.5 Moderne gronddijk

5.4 Rivierdijk

De dijk is een belangrijk landschapselement in het rivierengebied, waaraan eeuwenlang is gesleuteld en verbouwd. De belangrijkste functie is natuurlijk het keren van rivierwater. Verder is de dijk een verbindingsas tussen de kernen op de oeverwal en is onderdeel van de verschillende (water)linies als verdediging tegen oprukkende vijanden. Hierdoor is een rijk dijkenlandschap ontstaan met verschillende kenmerken.

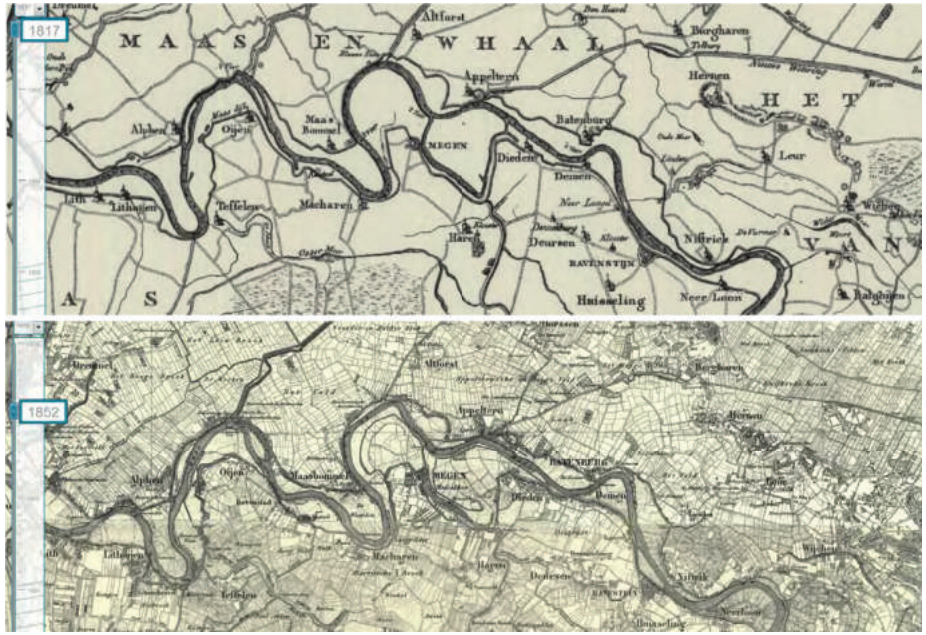
Een veel voorkomend dijktype in het gebied van de Meanderende Maas is de oude kronkeldijk. Deze oude dijken liggen op de oeverwal waar de eerste bewoning plaatsvond en hebben een bochtig verloop. De kronkeldijk wordt van oorsprong gekenmerkt door een smalle kruin met weg en een steil talud. Bij de kernen zijn de voormalige kronkeldijken nog herkenbaar door de aanwezige bomen op de dijk, lindes, walnoten en essen. Daar waar de bomen behouden zijn gebleven, zoals bij Demen en Dieden, is het groene en besloten karakter van deze bomendijken van grote (cultuurhistorische) waarde.

Veel oude dijken zijn rechtgetrokken. Deze moderne dijken kregen een bredere kruin met een bredere weg, flauwere taluds en een strakker tracé. Vooral aan de Gelderse zijde zijn de dijken te typeren als moderne dijk. Maar ook in Brabant zijn grote trajecten rechtgetrokken, waarbij op enkele plaatsen de ruimte tussen de oude en nieuwe dijk is opgevuld. De oude wielen, ooit ontstaan door dijkdoorbraken, zijn veelal gedempt.

Door de aanpassingen aan de dijken is hier en daar een verbrokkeld beeld ontstaan. De ambitie is uitgesproken om meer eenheid in de verscheidenheid in het dijkenlandschap aan te brengen.

5.5 Traditie van bouwen aan de Maas en haar dijk

Het gebied van de Meanderende Maas lag lange tijd relatief geïsoleerd. Het Land van Maas en Waal was van oudsher lastig bereikbaar door de ligging tussen beide grote rivieren. Vanaf de middeleeuwen trad aan de Brabantse zijde in de winter het fenomeen van de Beerse Maas op: direct benedenstrooms van Cuijk stroomde Maaswater over de oevers het achterland in. Het stroomde achterlangs Grave, Ravenstein, Megen en Lith door de polder naar Den Bosch. In deze tijd werden dwarsdijken aangelegd door dit achterland, om benedenstroomse delen te beschermen tegen het water. De Groenendijk is daar een voorbeeld van, die nu weer zichtbaar in het landschap is teruggebracht. Later, toen er aaneengesloten bedijking gerealiseerd werd, bleef het als overlaatsysteem in werking, om de kans op dijkdoorbraken benedenstrooms te verkleinen. Deze situatie duurde voort tot het begin van de 20e eeuw en is onderdeel geweest van de Zuiderwaterlinie. De dijken langs de Maas vormen sinds de middeleeuwen de ontginningsbasis en de hoge en droge verbindingen in de winter.



Afbeelding 5.6 Maas met haar dijken in 1817 en 1852

Bij de kanalisatie van de Maas (plan Lely) in de jaren '30 van de twintigste eeuw zijn de kenmerkende grote meanderbochten afgesneden van de hoofdstroom en een deel ervan is gedempt met materiaal dat vrij kwam uit de nieuwe rivierloop. Ook is met dit materiaal overhoogte aan de dijk aangebracht, is de dijk rechtgetrokken en zijn wielen dichtgestort. De rivier werd verkort van 56.5 kilometer tot 37.4 km tussen Grave en Den Bosch.

In de jaren '70 startte de grootschalige winning van zand en klei in de uiterwaarden en met name in de afgesneden meanders. Na beëindiging van de zandwinning kregen plassen in de uiterwaarden, zoals de Gouden Ham en de Lithse Ham, een bestemming voor recreatievaart en verblijfsrecreatie.

Tijdens het hoogwater van 1993 en 1995 stond het water in de Maas erg hoog en werden grote gebieden geëvacueerd, waaronder een deel van het land van Maas en Waal. Dit heeft tot gevolg gehad dat 15 jaar geleden een dijkversterkingsronde plaatsvond. Hier is een duidelijke keuze gemaakt door bij de kernen naar buiten te gaan en bomen op de dijk te sparen. Zo is de tuimel-en bomendijk ontstaan. Ook zijn enkele woningen binnendijks komen te liggen, door te kiezen voor een omlegdijk in plaats van het versterken van de huidige dijk.

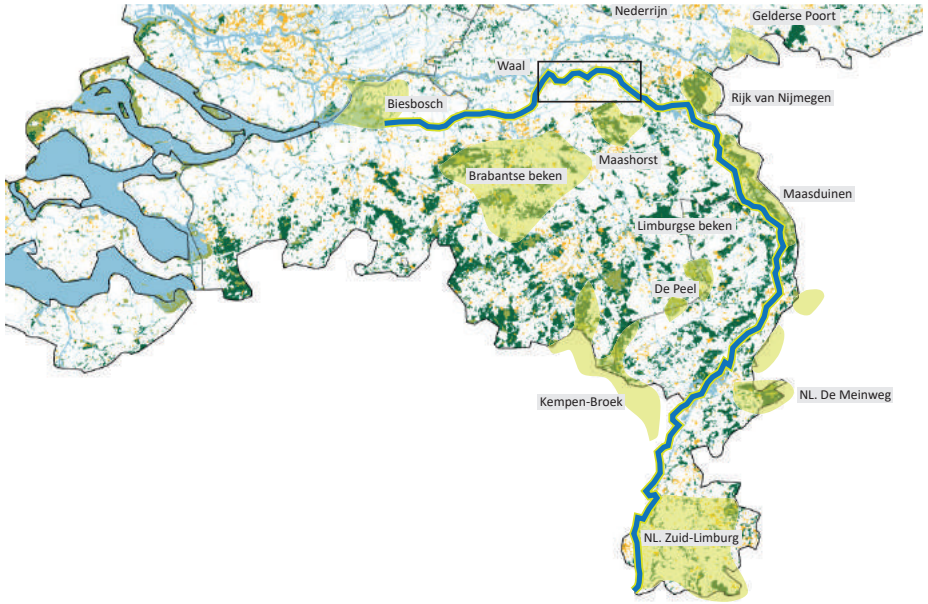
5.6 De Meanderende Maas als belangrijke schakel in het nationale natuurnetwerk

De Maas en de uiterwaarden maken deel uit van het netwerk van (natte) natuurgebieden in Zuid- en West-Nederland, waarbij de natuurcorridors van de grote rivieren met elkaar verbonden zijn. De laatste jaren heeft zich, mede door de inspanningen van Natuurmonumenten en andere terreinbeherende organisaties, een transformatie voorgedaan in de uiterwaarden van landbouw naar meer natuur. Het projectgebied van de Meanderende Maas vormt een belangrijke sectie binnen het ecologische systeem als verbinding tussen de Biesbosch, de Stuwwal van Nijmegen, de Gelderse Poort, de Maasduinen en het Limburgse Heuvelland.

Natuurontwikkelingsgebieden binnen, of in de nabijheid van, het projectgebied in de uiterwaarden zijn Keent, de Middelwaard, de Diedensche Uiterdijk, Hemelrijkse Waard, Lithse Ham, Maasoeverpark, Fort Sint-Andries en de Kesselse Waard. De natuurwaarden van de uiterwaarden liggen vooral in de oude meanders. Zij vormen natte natuurgebieden met stroomdalflora. Kruiden, wilgenstruweel en rieten zijn van betekenis als leefgebied van reptielen, vissen, bevers, dassen en reeën en als belangrijk broed- en foerageergebied voor ganzen, water-, en weidevogels.

Ook de dijken hebben natuurwaarde door het grondgebruik van grasland met bloemrijke ruigte. Binnendijks op de oeverwal zijn de belangrijkste natuurwaarden te vinden in de bosjes, struwelen en boomgaarden rondom de dorpen. De komgebieden zijn, vanwege de openheid, belangrijk voor weidevogels en overwinterende watervogels. De botanische waarden zijn in het agrarische gebied beperkt tot oevers van perceelranden en watergangen, zoals de Hertogswetering.

Door de kwel in dit gebied komen waardevolle vegetaties in en langs de sloten voor. Op de overgang van zand naar klei komen waardevolle planten en plantengemeenschappen voor en in het bosgebied Maashorst-Herperduin komen onder andere de das en de vos voor. Ook de vennen zijn van waarde voor de natuur.



Afbeelding 5.7 Meanderende Maas als schakel

5.7 De rijke cultuurhistorie

De Maas kent een rijke historie, die enerzijds het gevolg is van de rol als transportas en anderzijds doordat het een natuurlijke grens was. De geschiedenis van het gebied van Meanderende Maas is er een van Romeinen, Spanjaarden, monniken en religie en de eerdergenoemde ingenieur Lely. Dit heeft geleid tot een rijkdom aan cultuurhistorische elementen en verhalen. Middeleeuwse stadjes als Ravenstein, Batenburg en Megen hebben nog steeds het aantrekkelijke historische karakter. Bij Megen is het ensemble van de kapel, kloosters, stadsmuur en de gevangenpoort beeldbepalend en bij Ravenstein is er sprake van (potentie voor) een waterfront. De dijk is van grote cultuurhistorische waarde als menselijk ingrijpen om de rivier te beheersen. Door de eeuwen heen is er voortdurend aan de dijk verbouwd, wat ertoe heeft geleid dat er verschillende tijdslagen zichtbaar zijn. De oude kronkeldijken met bomen zijn in een latere fase getransformeerd tot de nu kenmerkende tuimel- en bomendijken. Met name de historische dijk bij Demen en Dieden is van grote waarde, mede door de bomen op de dijk. De, hier en daar, nog aanwezige wielen zijn zichtbare sporen van de strijd tegen de Maas.

Ook in de uiterwaarden en langs de rivier zijn verschillende tijdslagen zichtbaar door menselijk ingrijpen. De kanalisatie van de Maas is er daarin een die heeft gezorgd voor een grote transformatie van het gebied. Afgesneden (resten van) meanderbogen refereren naar de oude natuurlijke rivierloop en samen met de verlaagde weerden, de zogenaamde Lelyzone, en de bakenbomen heeft de mens hier duidelijk z'n sporen nagelaten.

Naast de controle van het rivierwater door de aanleg van dijken langs de rivier, werden er ook dwarsdijken of zijwendes aangelegd. Met deze kaden dwars op de stroomrichting van de rivier, werd voorkomen dat rivierwater het achterland in stroomde. Al deze kades en dijken, zoals de Groenendijk, de Oijensche Zeedijk, de kade bij Kasteel Oijen en bij Teeffelen, zijn cultuurhistorisch zeer waardevol. Ook het gebied van de Beerse Overlaat en de openheid hiervan is cultuurhistorisch van grote waarde.

Naast de waterkerende functie van de dijk, had de dijk ook een belangrijke rol als verdedigingslinie. De verdedigingslinies aan en nabij de Maas, waaronder de Zuiderwaterlinie, maken deel uit van een groter, overwegend noord-zuid lopend, systeem. Binnen het projectgebied is de Zuiderwaterlinie van betekenis. Deze linie liep van het westen naar het oosten en diende vooral om het gebied ten noorden (Holland) te beschermen. Een stelsel van vestingstadjes (Ravenstein, Megen), de rivierdijk, schansen, weteringen en sluizen (waaronder enkele werken nabij Lithoijen en de Beerse Overlaat) maken deel uit van deze linie.

In en rond het gebied van de Meanderende Maas bevindt zich een groot aantal cultuurhistorisch waardevolle gebouwen en bouwwerken. Het gaat hierbij vooral om historische landhuizen, kasteelruïnes (Batenburg), boerderijen, molens, kerken, kloosters, kapelletjes, sluizen met stoomgemaal, bruggen, veerhuizen, dijkmagazijnen en een stoomgemaal met machinehuis en kolenloods. De rol van de religie is duidelijk aanwezig en zichtbaar in de diverse kerken en kloosters, met Megen als hoogtepunt.

In het gebied zijn verder de laan in de Diedensche Uiterdijk, de bakenbomen langs de Maas, grienden, rabatten en wielen langs de Maasdijk, eendenkooien en de Hertogswetering van cultuurhistorische waarde.

5.8 Landbouw

De Maas heeft, met het afzetten van vruchtbare klei, het gebied geschikt gemaakt voor landbouw. De landbouw in het gebied is afwisselend, met in de uiterwaarden akkerbouw op de hogere gronden en veeteelt met grasland in de lage delen. Binnendijks vindt grootschalige veeteelt plaats. In combinatie met natuur en water op de historisch gevormde rivierlandschappen, krijgt het gebied kleur en een eigen karakter. Het beheer en onderhoud van het gebied vindt ook deels plaats vanuit de landbouwsector. Een groot deel van de oeverwal binnendijks ligt binnen de provinciale zonering 'beperkingen veehouderij'. Dit betekent dat alleen echt grondgebonden agrarische bedrijven groeimogelijkheden hebben. De niet-grondgebonden veehouderij heeft te maken met een 'slot op de muur'. Omschakeling van een grondgebonden agrarisch bedrijf naar een niet-grondgebonden agrarisch bedrijf is niet toegestaan.

Op dit moment is de toegankelijkheid en de beleving van het landbouwareaal nog beperkt. Als gevolg van de economische en maatschappelijke ontwikkelingen treden schaalvergroting, verbreding en bedrijfsbeëindiging tegelijk op als trends in de landbouwsector. Het is de uitdaging om deze ontwikkelingen aan te grijpen voor meer ruimte voor recreatie, groenblauwe diensten en bredere toegankelijkheid van het gebied. Het stimuleren van de vrijetijdseconomie draagt bij aan het behoud van een vitaal landelijk gebied. Het perspectief van de landbouw in de uiterwaarden is beperkt. Er liggen geen bouwvlakken in dit gebied en veel landbouwgronden liggen in de ecologische hoofdstructuur. Er liggen wel mogelijkheden voor extensieve agrarische activiteiten in de vorm van begrazing van natuurgebieden.

Afbeelding 5.8 Landbouw in het komgebied tussen Oss en de Maas

Afbeelding 5.9 Landbouw in de uiterwaarden bij Demen-Dieden

5.9 Rivier en haven als onderdeel van een florerende economie

De Maas is een belangrijke transportader voor de binnenvaart en een verbinding tussen mainport Rotterdam en het achterland. De haven van Oss is uitgegroeid tot een belangrijke tri-modale binnenhaven in Nederland, een achterlandknooppunt voor de havens van Rotterdam en Antwerpen. Mede dankzij de haven, de goede ontsluiting en gunstige ligging, is Oss uitgegroeid tot een belangrijk logistiek knooppunt in Zuid-Nederland.

Afbeelding 5.10 Eerste schip in haven van Oss, bron: bhic.nl

De haven van Oss behoort tot een van de zes grote binnenhavens voor bulkgoederen. In 2018 werd in de Haven van Oss zo'n 3,7 miljoen ton aan (veelal droge) bulkgoederen overgeslagen. Belangrijke productgroepen zijn: agribulk, bouwmaterialen en circulaire stromen. In de Haven van Oss worden ook containers overgeslagen bij OOC. In 2018 ging het om 20.000 volle containers. De binnenhavenmonitor 2014 schat de economische waarde, op basis van circa 665 banen bij watergebonden bedrijven, met een toegevoegde waarde van circa € 98 miljoen.

Tot slot is er sprake van (sterke) synergie tussen de Haven Oss en andere economische activiteiten in de regio (m.n. industrie & logistiek). Dit is bijvoorbeeld een nauwe samenwerking tussen Vos Logistics & OOC Terminals BV. Verder vestigt Agro Merchants zich op Vorstengrafdonk vanwege de nabijheid van de haven, en is de exportlading van OOC afkomstig bij productiebedrijven uit de regio.

Een obstakel is op dit moment de ingang van de vaarweg naar het Burgemeester Delenkanaal. Het verruimen van de vaarweg maakt het gemakkelijker voor schippers om de Haven van Oss te bereiken met grote schepen.

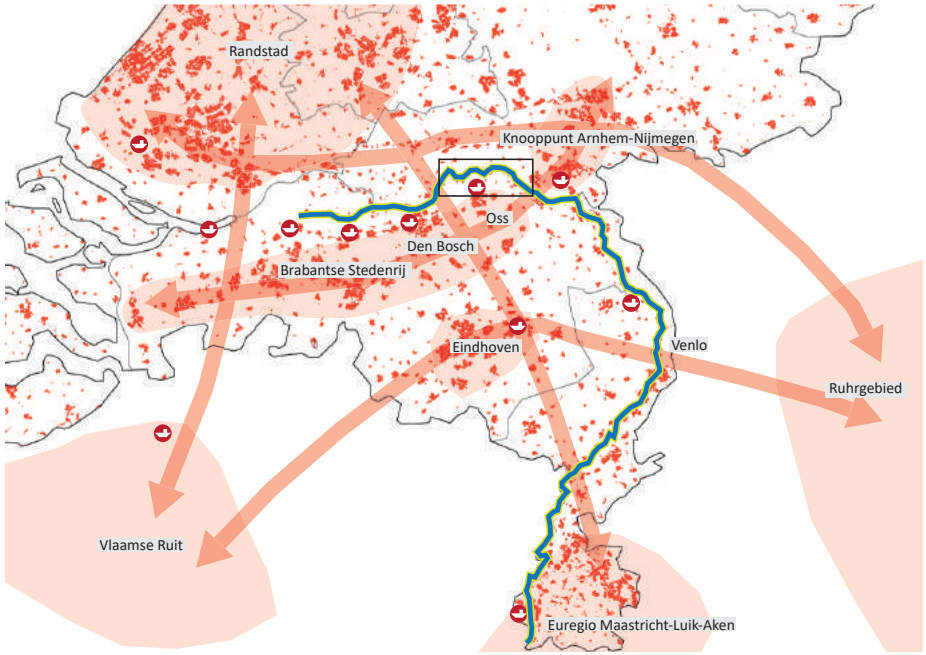
5.10 De Meanderende Maas als aantrekkelijk gebied om te wonen, werken en recreëren

Het gebied wordt gekenmerkt door rust en ruimte, een karakteristiek rivierenlandschap met fraaie dijken en aantrekkelijke historische stadjes. Dit aantrekkelijke en robuuste buitengebied met goede recreatiemogelijkheden, is een belangrijke vestigingsfactor en daarmee van waarde voor de economie.

Voor het gebied van de Meanderende Maas geldt dat, ondanks de kenmerkende rust en ruimte, de stad toch dichtbij is. Met de ligging in de Brabantse Stedenrij en de nabijheid van Oss, Den Bosch en Nijmegen, is het gebied van grote waarde als recreatief uitloopgebied en heeft het betekenis voor een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor de regio. De spoorwegverbinding Nijmegen – Oss – Den Bosch en de snelwegen A50 en A2 zorgen dat het gebied goed en snel ontsloten is en er een goede verbinding is met agglomeraties als de Randstad, Stadsregio Arnhem Nijmegen en het Ruhrgebied. Naast de aantrekkelijkheid voor wandelen en fietsen, bevinden zich binnen of in de nabijheid van het projectgebied enkele recreatieve concentratiepunten, zoals de Maashorst, Berendonck, Overasseltse en Hatertse vennen en de Gouden- en Lithse Ham. Hierin is een breed pallet van dag- en verblijfsrecreatie beschikbaar. In de Gouden Ham en de Lithse Ham is vooral watergebonden recreatie van havens en verblijfsrecreatie. De Tuinen van Appeltern zijn een belangrijke toeristisch-recreatieve trekker.

Het projectgebied van de Meanderende Maas is centraal gelegen tussen deze onderscheidende recreatief aantrekkelijke gebieden. De dijk en de pontjes zijn daarbij belangrijke (recreatieve) verbindingen tussen de dorpen en met de andere oever van de Maas. Verspreid over het buitengebied, maar met nadruk op de oeverwal, komen kleinschalige voorzieningen voor verblijfsrecreatie voor.

De kernen aan de Maas bieden een palet van aantrekkelijke woonmilieus: landelijk wonen, dijkwoningen, dorpswonen en meer 'stads' in de vestingsteden. In verschillende kernen zijn nog voorzieningen voor dagelijkse behoeften aanwezig; in de kleinere kernen staat het voorzieningenniveau onder druk. Veel kernen hebben nog een hecht verenigingsleven.



Afbeelding 5.11 Multimodale netwerk van Oss

6 Langetermijnvisie op het gebied

Dit hoofdstuk bevat een aantrekkelijke en verleidelijke schets van de toekomst rond het jaar 2050. Het is de stip op de horizon en reikt met het jaar 2050 verder dan de maatregelen die voorgesteld worden in het voorkeursalternatief voor de dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling (uitgevoerd in 2028). Het is een streefbeeld, waar alle partners naar toe werken en waaraan het voorkeursalternatief een belangrijke bijdrage levert. De maatregelen ten behoeve van de dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling kunnen als vliegwiel werken om het geschetste gebiedsbeeld voor 2050 te bereiken. Het voorkeursalternatief moet dan ook passen binnen en een bijdrage leveren aan het gebiedsbeeld 2050.

6.1 Waterveiligheid

Boven- en benedenstrooms van het projectgebied van de Meanderende Maas wordt op verschillende locaties aan rivierverruimende maatregelen gewerkt. Deze pakketten van maatregelen vormen een samenhang tussen dijk en rivier en komen samen in een serie hydraulische randvoorwaarden, de plausibele middenwaarde. (PMW). Hierin zijn de volgende maatregelen binnen projectgebied Ravenstein-Lith opgenomen:

- zomerbedverbreding bij Megen, Alphen 1 en 2, Maasbommel – Oijensche Middenwaard en De Waarden
- weerdvergravingen bij Demen-Dieden en de Diedensche Uiterdijk
- creëren van een doorsteek bij de Gouden Ham.

Daarnaast zijn de volgende maatregelen buiten het projectgebied opgenomen:

- Lob van Gennep conform Fase1 (grote lay-out);
- Venlo;
- Oeffelt;
- project Over De Maas;
- KRW-geul Maasbommel rkm 193;
- geultjes rkm 193-195;
- oevergeul Middelwaard rkm 183.

Deze plausibele middenwaarde is vastgesteld in 2016 met de kennis van dat moment.

Afbeelding 6.1 Artist impression Hemelrijkse Waard

Sinds 2016 is een aantal aanvullende pakketten buiten de projectgrens geïdentificeerd, waarvoor een MIRT2 voorkeursbeslissing wordt voorbereid. Deze zijn nog niet allemaal opgenomen in de PMW, maar kunnen of zullen een verlaging van de waterstanden binnen het project Meanderende Maas teweeg brengen. Deze maatregelen kunnen of moeten als (on)zekerheid een rol spelen bij het vaststellen van een nieuwe hydraulische randvoorwaarde voor het dijkontwerp.

1. Hemelrijkse Waard (reeds gerealiseerd);
2. Maasoever: Alem. (MIRT2 studie Alem is gestart)
   + Over de Maas (maatregel in uitvoering);
3. Lob van Gennep (MIRT2 studie gestart).

Hemelrijkse Waard (1) is toegevoegd omdat deze niet in de toegepaste modelschematisatie is opgenomen, maar al gerealiseerd is en binnen het projectgebied ligt.

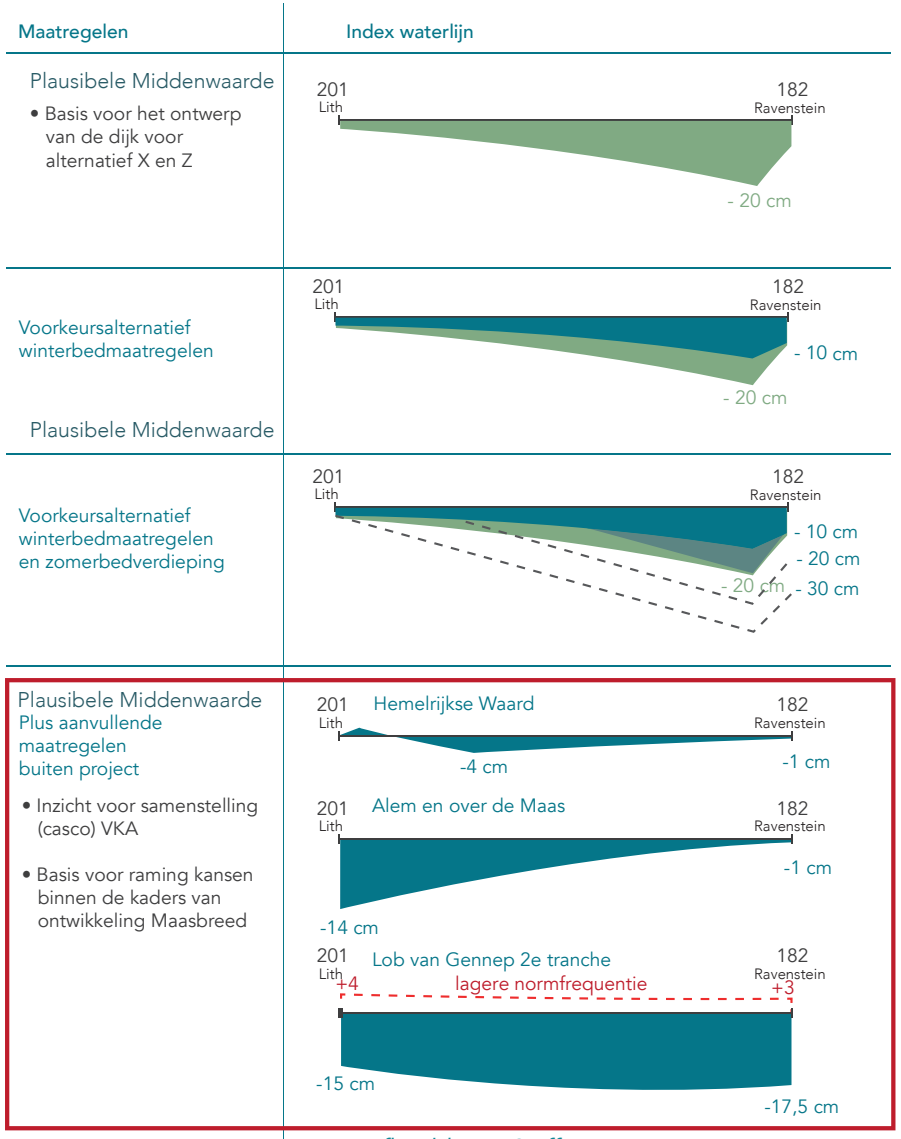
Maasoever (2) is een verzameling van vijf rivierverruimende maatregelen en een zandwin-natuurontwikkelingsproject benedenstrooms van Meanderende Maas. Uitvoering van (delen) hiervan net benedenstrooms van Lith zou een hoogteopgave over enkele kilometers binnen het projectgebied kunnen voorkomen.

Lob van Gennep (3) is een retentiegebied dat bijzonder effectief is voor waterstandsverlaging in het gebied tussen ruim bovenstrooms van Gennep en de Biesbosch. Er zijn nog onzekerheden over de beste optimalisatie, maar in de meeste gevallen leidt de volledige realisatie en inzet van dit retentiegebied tot een verlaging van de waterstandslijn voor Ravenstein-Lith van ongeveer 20 cm. In de waterstandslijn van de plausibele middenwaarde is rekening gehouden met gedeeltelijke realisatie en daarmee 2-5 cm waterstandsdaling. Het verschil tussen deze variant en de nieuw te ontwikkelen variant van de Lob is dus ongeveer -18 tot -15 cm. Opgemerkt wordt, dat Lob van Gennep bij bepaalde ontwerp- en beheerkeuzes kan leiden een hogere piekwaterstand.

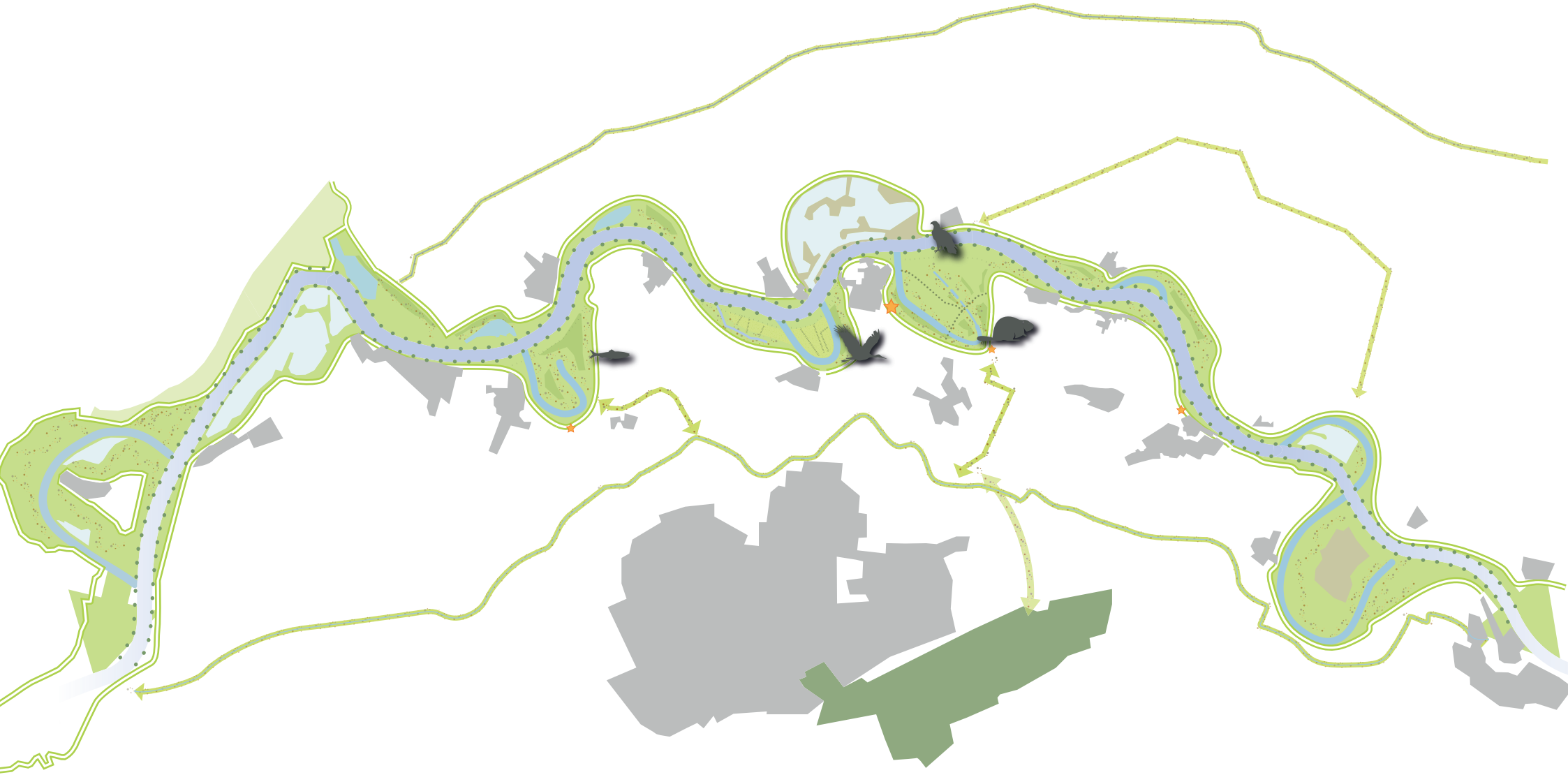
Naast bovengenoemd drietal is ook een vierde maatregel een variabele factor: zomerbedverdieping. Een zomerbedverdieping kan immers binnen bepaalde grenzen verschoven worden (bovenstrooms zelfs tot buiten het projectgebied), en ook groter of kleiner worden gemaakt. Binnen dit project is hier dus, meer dan bij de winterbedmaatregelen, ruimte om het effect (en de ingreep) naar de bestuurlijke wens aan te passen.

Afbeelding 6.2 geeft een overzicht van het waterstandsverlagend effect die deze vier maatregelen binnen de projectgrens hebben. Het waterstandsverlagend effect, zoals weergegeven in de afbeelding, is gebaseerd op het voorkeursalternatief/de vergunningaanvraag.

Het al dan niet doorgaan van deze maatregelen (en mogelijk de mate waarin) leidt tot een aangepaste waterhoogte in de rivier. Dit is in de vervolgfasen relevant voor het detailontwerp van de dijk en de riviermaatregelen.



Afbeelding 6.2 Effect van nog niet meegenomen maatregelen binnen het projectgebied



Afbeelding 6.2 Riviernatuurpark Meanderende Maas

6.2 Riviernatuurpark Meanderende Maas

In de langetermijnvisie is met het herstel van de oude Maasloop in de Diedensche Uiterdijk en Ossekamp en De Waarden een groot aaneengesloten riviernatuurpark ontstaan, westelijk geflankeerd door de meander Alem, Fort Sint-Andries, Maasoeverpark en Hemelrijkse Waard en oostelijk door Keent. Het gebied heeft alle kenmerken in zich van het rivier- en moeraslandschap, bestaande uit meanderbogen, ooibos, rietmoeras en stroomdalgrasland. Hiermee is het gebied onderscheidend ten opzichte van de Grensmaas, Biesbosch en het Maasheggengebied. Riviernatuurpark Meanderende Maas kent een grote soortenrijkdom met bever, otter, zalm, zwarte ooievaar en zeearend. De doelstelling van het Natuurnetwerk Brabant voor dit gebied is volledig gerealiseerd. De grondbehoefte voor het verbeteren van de dijk aan zowel de Brabantse als Gelderse zijde en de rivierverruiming hebben hier een belangrijke bijdrage aan geleverd.

De oude Maasloop is deels hersteld en weer herkenbaar in het gebied, waarbij er een goede balans is gevonden tussen natuur- en cultuurwaarden. Zo is de Lelyzone langs de Maas duidelijk herkenbaar in het landschap, door een aangepast beheer. De structuur van bakenbomen is toekomstbestendig gemaakt en in balans met de nieuwe inrichting.

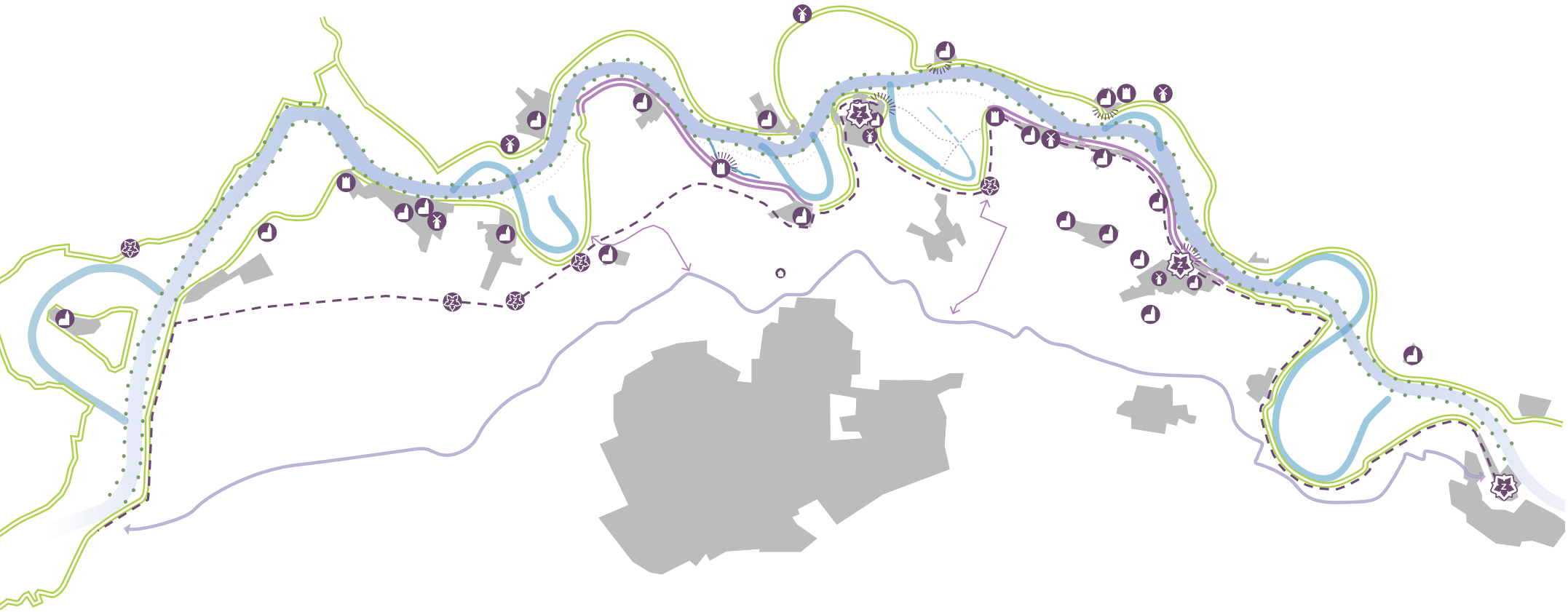
Langs de meanders zijn de rietmoerassen van grote ecologische waarde, net als de (hardhout)ooibossen in de luwte en op de hogere delen binnen de uiterwaarden. Een meer dynamisch stuwpeilbeheer heeft geleid tot een dynamisch systeem van regeneratie door bijvoorbeeld pionierssituaties, afsterven en mogelijkheden voor ontkiemen. Doordat de uiterwaarden hoog liggen en in de stroomluwte, is het bij uitstek een geschikt gebied om ooibos tot ontwikkeling te laten komen. Grote grazers en bevers beheren hier het gebied, maar op enkele plekken, waar juist openheid vanwege zichtlijnen naar de kerktorens aan de horizon gewenst is, grijpt de mens in. Met de inrichting is rekening gehouden met bevers. Door het realiseren van het natuurdoeltype rivier- en moeraslandschap, is de waterkwaliteit sterk verbeterd. De benodigde doelen vanuit de Kader Richtlijn Water zijn hiermee ruimschoots vervuld. Op een enkele plek vindt een ander (intensiever) beheer plaats ten behoeve van bloemrijke graslanden.

De natuur in de uiterwaarden is complementair aan de natuur op de zandgronden van de Maashorst, de Overasseltse en Hatertse Vennen en de stuwwallen van Groesbeek en Kranenburg. Via ecologische verbindingszones langs oude dwarskades en weteringen, staan de natuurgebieden met elkaar in verbinding, waardoor een robuust natuurnetwerk is ontstaan.

Afbeelding 6.3 Keent

Afbeelding 6.4 Oude Maasloop Diedensche Uiterdijk

Afbeelding 6.5 Rivierenmoeraslandschap



Afbeelding 6.6 Rijk cultuurhistorische landschap van de Meanderende Maas

Afbeelding 6.7 Herstelde rondelen in Ravenstein

Afbeelding 6.8 Kerk van Dieden

Afbeelding 6.9 Bakenbomen langs de Maas

6.3 Rijk cultuurhistorisch landschap Meanderende Maas

Naast de aantrekkingskracht van de natuur in de uiterwaarden, is ook de rijke cultuurhistorie in het gebied Meanderende Maas een belangrijke trekker. De sporen, die de Romeinen, Spanjaarden, monniken en religie, maar ook ingenieur Lely hebben nagelaten, hebben geleid tot een rijkdom aan cultuurhistorische elementen en verhalen. Deze rijkdom is gekoesterd en verder uitgebouwd.

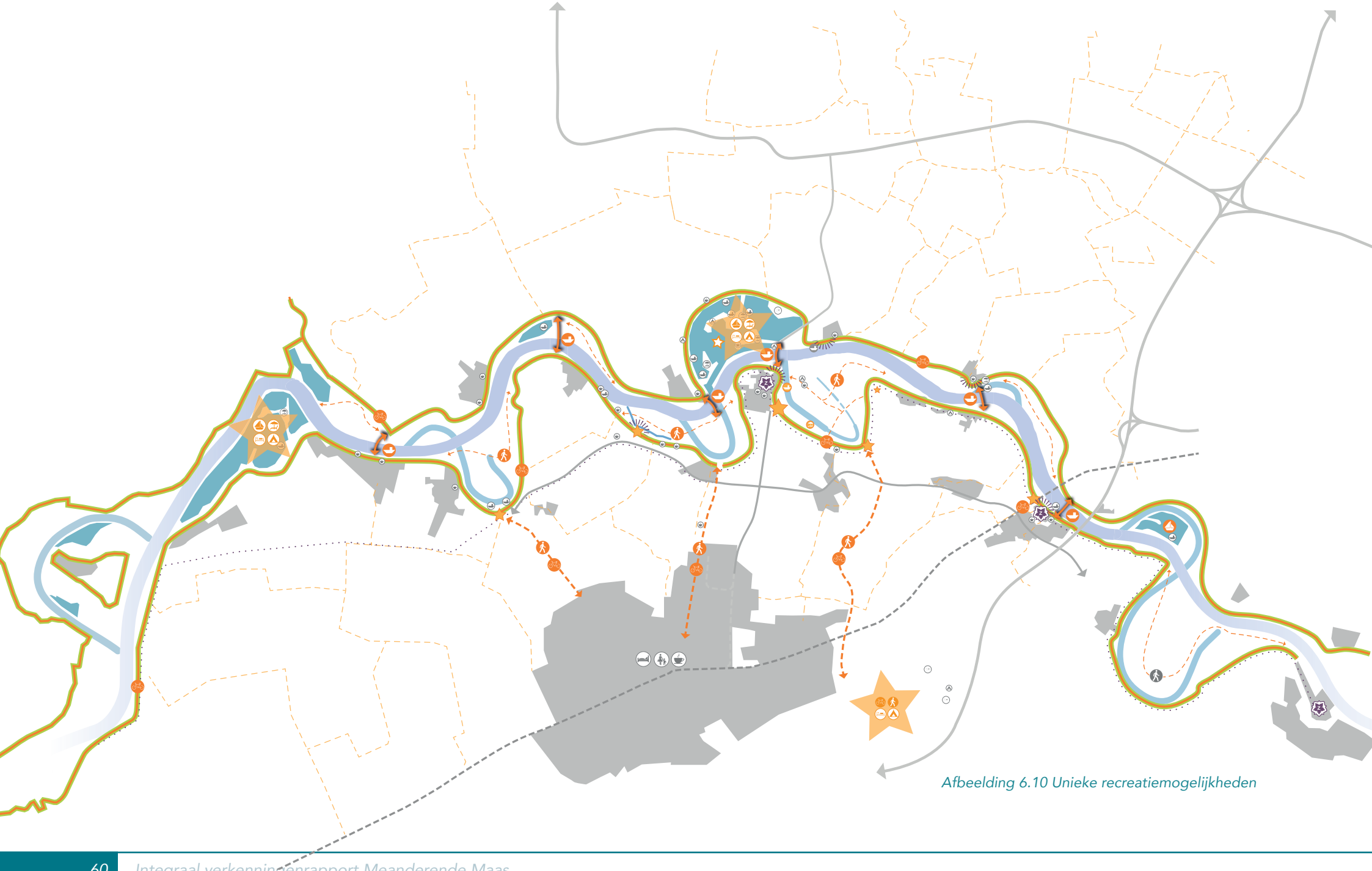
De afwisselende en zorgvuldig ingepaste dijk is het lint, waarlangs zich de prachtige dorpen en stadjes bevinden en van waaraf men het gebied optimaal kan verkennen en beleven. De dijk kenmerkt zich door een aaneenschakeling van verschillende herkenbare dijkvormen, waarbij de historische tuimel- en bomendijk in de nabijheid van de kernen herkenbaar is gebleven. Daartussen liggen andere dijktypen, zoals een moderne gronddijk. In de beleving van de dijken is eenheid in verscheidenheid ontstaan.

In de uiterwaarden zijn enerzijds de natuurlijke oude Maasloop en de cultuurtechnische ingrepen van de kanalisatie in de jaren ’30 herkenbaar en anderzijds maatregelen van de gerealiseerde rivierverruiming af te lezen. Het samenspel van de lijn van de gekanaliseerde Maas met zijn constante breedte, begeleid door bakenbomen en de herkenbare Lelyzone met de gebogen lijnen van de meanders, is goed zichtbaar. De oude Maasloop, die vrijwel geheel gedempt was, is deels weer open gegraven en herkenbaar gemaakt. Het landschap van ná de kanalisatie is in evenwicht gebracht met het natuurlijke landschap uit de tijd daarvoor.

Rond de dijk is een rijke schakering van cultuurhistorische elementen en structuren zichtbaar in de vorm van rabatten, wielen, molens en kerken. Daarnaast zijn er verschillende ensembles als oude stads- en dorpskernen (bijvoorbeeld Megen en Ravenstein) met hun kenmerkende dijkopgangen, Kasteel Oijen of de kerk van Appeltern, die de gezichten naar de Maas vormen.

De ambitie om de Zuiderwaterlinie tot icoon voor Brabant uit te laten groeien, heeft invulling gekregen in het waterfront van Ravenstein. Hier is de historische relatie met de Maas hersteld, waardoor het aantrekkelijker geworden is voor recreatie en toerisme. Bij Grave is het project Historisch Grave tot uitvoering gebracht, waardoor de stad recreatief-toeristisch op de kaart is gezet met een eigentijdse vormgeving. Daarnaast zijn er nog enkele werkzaamheden aan sluizen en veldwerken uitgevoerd.

De oude dwarsdijken van de Beerse Overlaat zijn aangegrepen om routestructuren aan te koppelen, zowel als recreatieve verbinding met het omliggende gebied, als ecologische verbinding richting de Hertogswetering en uiteindelijk richting de hogere zandgebieden van de Maashorst.



Afbeelding 6.10 Unieke recreatiemogelijkheden

6.4 Uniek recreatielandschap Meanderende Maas

Door de aanwezige natuur- en landschapskwaliteiten, de ligging ten opzichte van de kernen (Oss, Den Bosch, Wijchen en Nijmegen) en andere natuurgebieden (zoals de Maashorst, Groene Woud en de stuwwal), vervult het gebied van de Meanderende Maas een regionale rol. Voor verschillende doelgroepen heeft het gebied wat te bieden.

Zowel binnen- als buitendijks is een fijnmazig routenetwerk ontwikkeld voor struinen, wandelen, fietsen, kanoën en varen. De dijken zijn hierin een aantrekkelijke oostwest verbinding voor recreatief verkeer tussen de historische dorpjes en vestingsteden en de pontjes zijn een belangrijke schakel in het verbinden van beide oevers van de Maas. Vanaf de dijk heeft men zicht op dorpen en kerktorens aan de overzijde van de rivier, maar ook op het natuurrijkdom in de uiterwaarden en langs de dijk. Om de pieken op te vangen en de dijk autoluw te maken, zijn voor de bezoekers toegangsroutes en startpunten gerealiseerd in de vorm van transferia en poorten. Deze zijn gekoppeld aan de route van de Dorpenweg en Dijkgraaf de Leeuwweg naar de Maasdorpen. Middels de realisatie van een aantal aantrekkelijke routes, onder andere via oude dwarskades, is de verbinding tussen Oss en de uiterwaarden sterk verbeterd. Het Maasbelevingscentrum dient als belangrijke toegangspoort en trekker in het gebied. Een ander startpunt is station Ravenstein. Vanaf hier ontsluiten fietsroutes het gebied en kan vervoer via trein en fiets gecombineerd worden. Daarnaast kan varen, wandelen en fietsen afgewisseld worden via een Hop-On-Hop-Off waterbus.

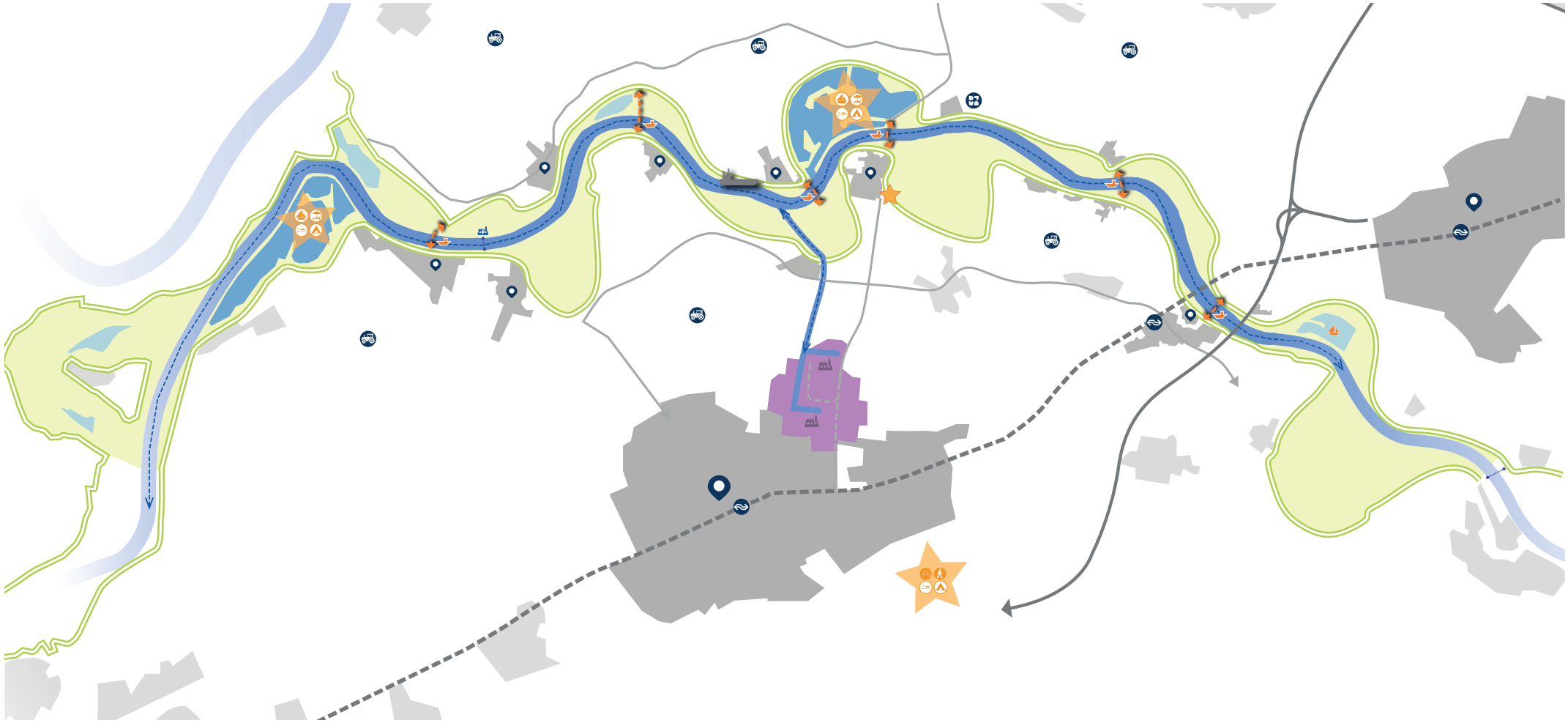
Langs de herstelde meanderbogen bevinden zich aanlegplekken, kleine (passanten) havens en strandjes. Als aanvulling op de Lithse - en Gouden Ham hebben deze strandjes een kleinschalig karakter en vindt men er vooral rust. De bestaande recreatieve concentratiegebieden hebben een kwaliteitsimpuls gekregen en zijn verder verduurzaamd en toekomstgericht gemaakt.

Dankzij het ontstaan van een aantrekkelijk gebied van regionale betekenis en met fijnmazige routestructuren over land en water, heeft de markt van de vrijetijdseconomie geïnvesteerd in het gebied. Ondernemers zijn hierop ingesprongen en hebben vele kleinschalige recreatiemogelijkheden, horeca en overnachtingsmogelijkheden toegevoegd.

Afbeelding 6.11 Waterrecreatie

Afbeelding 6.12 Recreatie op de dijk

Afbeelding 6.13 Struinen uiterwaarden



Afbeelding 6.14 Economische Kracht

6.5 Economische Kracht

Oss heeft zijn concurrentiepositie als multimodaal knooppunt voor Zuidoost Nederland verder kunnen versterken. Enerzijds dankzij de verbeterde toegang tot het Burgmeester Delenkanaal en doordat de spoorbrug bij Ravenstein is verdubbeld, waardoor er een efficiëntere en snellere dienstregeling op de lijn Nijmegen-Oss mogelijk is. Anderzijds doordat de kwaliteit van het vestigingsklimaat is versterkt door de goede recreatieve structuren die natuur en landschap in de omgeving bereikbaar en toegankelijk maken. Met de drie aanwezige vervoersmogelijkheden van water-, weg en spoor biedt Oss fijnmazige distributie, niet alleen naar het Brabantse en Limburgse achterland, maar ook naar het Europese achterland.

De primaire (hoogproductieve) landbouw heeft weliswaar haar positie in de uiterwaarden verloren, maar in de komgebieden heeft ze het primaat. De komgronden zijn bij uitstek geschikt voor de melkveehouderij. Direct grenzend aan de uiterwaarden hebben de bedrijven zich ook toegelegd op het beheer van de uiterwaarden en nevenactiviteiten.

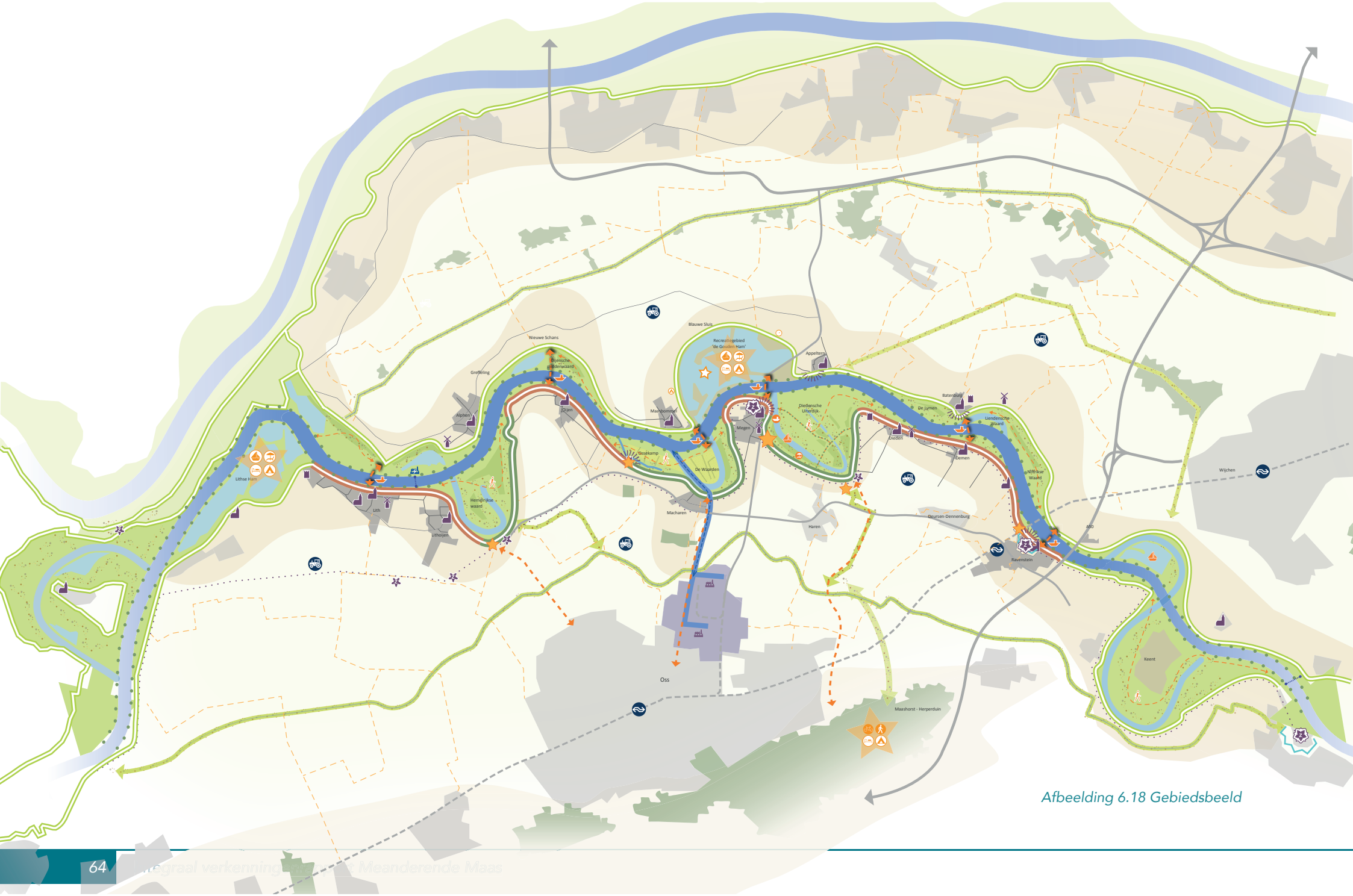
Ook de vergroting van de mogelijkheden voor de vrijetijdseconomie heeft gezorgd voor een solide economische basis waar de kernen van profiteren. Hierdoor is het voorzieningenniveau op peil gebleven en is de werkgelegenheid in met name de vrijetijdssector toegenomen. De recreatieve concentratiepunten hebben een kwaliteitsimpuls gekregen en dit zorgt voor een hoge bezettingsgraad in de havens en voor verblijfsrecreatie.

Door de impuls in het gebied en de strategische ligging, is het vestigingsklimaat verbeterd en is het gebied aantrekkelijk om te wonen, werken en recreëren. Nabijheid van hoogwaardige natuur maakt de kernen langs de Maasmeanders aantrekkelijker als woonomgeving voor specifieke doelgroepen (bijv. empty nesters, kenniswerkers) die natuur hoog waarderen. Het vestigingsklimaat voor mensen is verbeterd. Voor ca. 1.600 woningen binnen een straal van 400 meter van het projectgebied betekent dit een stijging in de vastgoedwaarde met mogelijk een totaalbedrag van € 6,2 mln.

Afbeelding 6.15 Multimodaal knooppunt

Afbeelding 6.16 Terras Megen

Afbeelding 6.17 Overnachtingsmogelijkheden



Afbeelding 6.18 Gebiedsbeeld

6.6 Gebiedsbeeld 2050

In het gebiedsbeeld 2050 is het resultaat zichtbaar van de gepleegde investeringen in waterveiligheid en de kwaliteit van natuur en landschap: er is sprake van een ecologisch, economisch en sociaal vitaal gebied. In 2050 heeft het buitendijkse gebied een transformatie ondergaan van overwegend agrarisch grondgebruik naar een samenhangend rivier- en moeraslandschap. Met de flankerende natuurgebieden is per saldo een uitgestrekt en aaneengesloten natuurgebied ontstaan met een betekenis en allure van bovenregionale schaal. De dijken zijn versterkt in herkenbare trajecten, die afgestemd zijn op de historische ondergrond. Er is een karakteristiek en aantrekkelijk dijkenlandschap ontstaan. De tuimel- en bomendijk, met daarlangs de oudste bebouwing, vormt een herkenbare eenheid en wordt afgewisseld met een moderne gronddijk in de poldergebieden. De bomen op de dijk zijn een herkenbaar beeldmerk van het gebied, wat sterk bijdraagt aan de identiteit. Op de tuimeldijk ligt een pad voor wandelaars en fietsers met uitzicht op de uiterwaarden. Het snelle verkeer van wielrenners, motoren en auto's gaat over de lagergelegen, veelal bestaande, weg aan de binnendijkse kant. Op de moderne gronddijk zijn de verkeersstromen gemengd. Bij Ravenstein is de kering aangepast en geïntegreerd in het ontwikkelde waterfront.

Buitendijks is een natuurrijk landschap ontstaan met het herstel van de oude Maasloop als contrast met de cultuurlijke lijnen van de gekanaliseerde Maas met de nieuwe generatie bakenbomen. Er is een balans tussen de natuurlijke verschijningsvorm van de Maas en de cultuurlijke gevolgen van de kanalisatie, door het uitgraven van de oude Maasloop en ooibosontwikkeling enerzijds en de duidelijke lijn van de Maas met uniforme breedte en bakenbomen anderzijds. Daarnaast is er sprake van een contrast tussen het binnen- en buitendijkse gebied. Buitendijks is de natuur bepalend, binnendijks is landbouw de drager van het gebied.

De relatie tussen de oude dorpjes en stadjes en de Maas heeft een kwaliteitsimpuls gekregen. Met de uitgevoerde maatregelen aan de dijk en uiterwaarden is, door de vele routes en kwalitatief hoogwaardige verblijfsmogelijkheden, een aantrekkelijk recreatief gebied ontstaan, waarin het goed verblijven is. Het gebied van de Meanderende Maas heeft definitief afscheid genomen van haar perifere positie. De Maas is de ruggengraat geworden van nieuwe landschapsecologische en economische ontwikkeling van het gebied.

Legenda behorende bij het gebiedsbeeld 2050

BLOK 2
De kansrijke alternatieven

Om te komen tot de juiste mix aan doelen en maatregelen in het voorkeursalternatief zijn enkele tussenstappen gezet volgens de methodiek van ontwerpend onderzoek, consultatie omgeving en beoordeling. De twee kansrijke alternatieven X en Z hebben daarbij een centrale rol vervuld. Aan de basis van de kansrijke alternatieven liggen de bouwstenen waarmee de zes mogelijke alternatieven zijn samengesteld. Uit een analyse van de mogelijke alternatieven zijn inzichten en onderzoeksvragen ontstaan. Hierover leest u in hoofdstuk 7. In hoofdstuk 8 beschrijven we de inhoud van de twee kansrijke alternatieven X en Z op alle onderdelen: dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling. In hoofdstuk 8 leest u de uitkomsten van de beoordeling van de kansrijke alternatieven. Dit is gedaan per type maatregel: de dijk, de winterbedmaatregelen aan Brabantse en Gelderse zijde, de zomerbedmaatregelen en de gebiedsmaatregelen.

7 Het samenstellen van de kansrijke alternatieven

Om te komen tot het voorkeursalternatief zijn verschillende stappen gezet. Aan de hand van bouwstenen voor de dijk, rivierverruiming en de gebiedsdoelen, in combinatie met scenario's, zijn zes mogelijke alternatieven samengesteld. Via een iteratief proces is getrechterd van zes mogelijke alternatieven naar een tweetal kansrijke alternatieven en uiteindelijk naar het voorkeursalternatief.

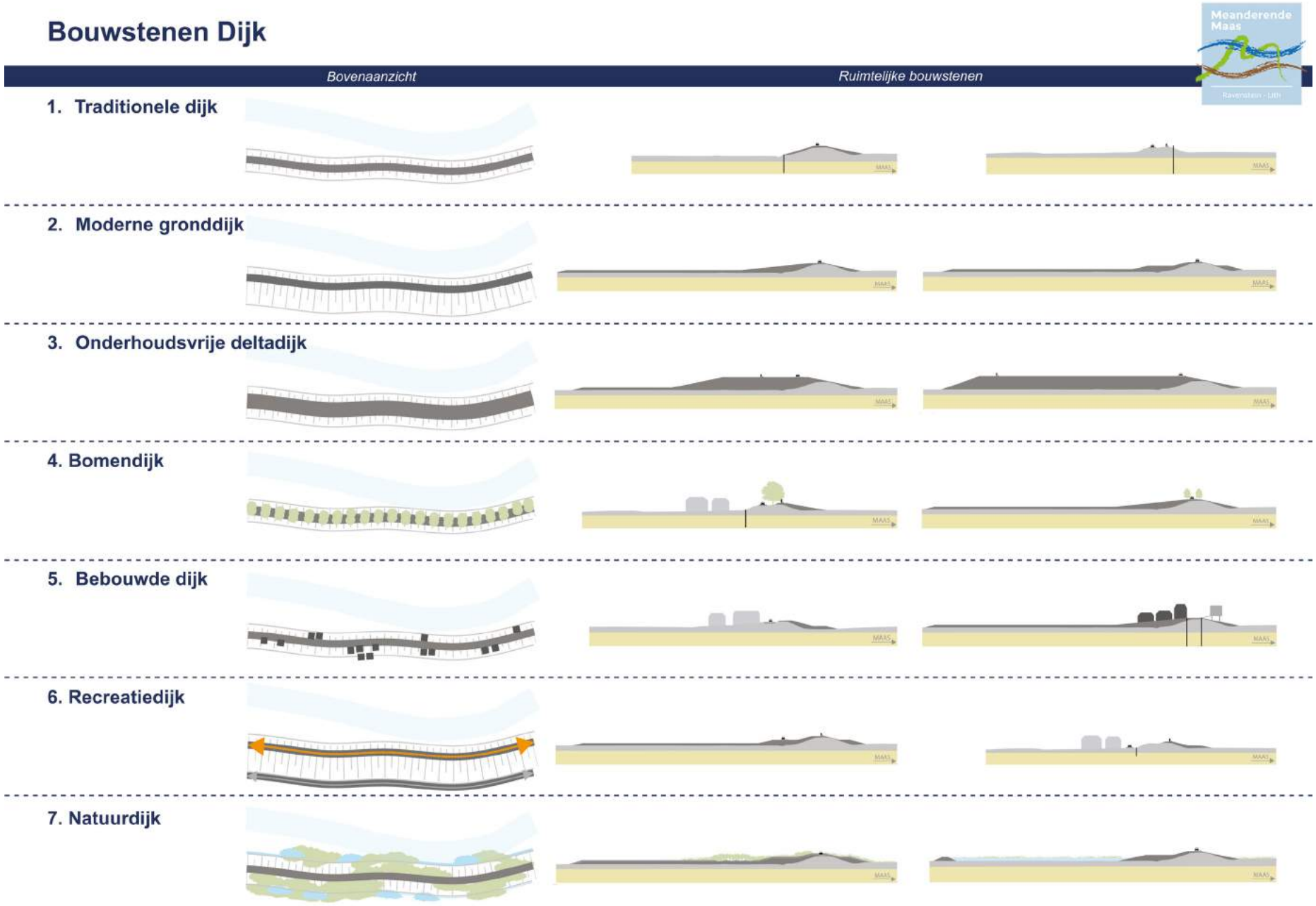
7.1 Bouwstenen dijk

Om de alternatieven te kunnen opbouwen is gewerkt met bouwstenen. In elke bouwsteen zit een oplossing voor alle drie de veiligheidsopgaven: hoogte, stabiliteit en piping. Dit is een basiseis. Gecombineerd met ruimtelijke kwaliteit (hoe ziet de dijk er uit) en functies (hoe wordt de dijk gebruikt) vormen dit de bouwstenen. Dit heeft geleid tot zeven ruimtelijke bouwstenen die het hoofdbeeld van de toekomstige dijk kunnen worden.

Hierna beschrijven we de zeven ruimtelijke bouwstenen voor de dijk, zie ook afbeelding 7.1. Daarbij is het goed om te weten dat ze sterk geschematiseerd en monofunctioneel gepositioneerd zijn.

Traditionele dijk: De kracht van deze dijk is dat hij smal is, met een relatief steile helling (talud); hij is echt te beleven als dijk met een groen uiterlijk. Er is een duidelijke grens met de omgeving. De kom en oeverwal blijven afleesbaar, mede doordat de omliggende hoogte van het maaiveld zichtbaar is. Veiligheidsproblemen worden opgelost via grond en aanvullende constructies en innovaties.

Moderne gronddijk: De kracht van deze dijk is dat de gehele veiligheidsopgave wordt opgelost met een versterking in grond. Er ontstaat een groene dijk. Met uitgekiend maaibeheer kan aan de binnendijkse zijde een groot areaal bloemenrijk grasland ontstaan. De helling biedt wellicht kansen voor functies, zoals energieopwekking, bijvoorbeeld met zonnepanelen.



Afbeelding 7.1 Bouwstenen Dijk

Onderhoudsvrije deltadijk: De kracht van deze dijk is dat deze zo breed is dat voorgesorteerd wordt op waterveiligheid in de nog verder gelegen toekomst (2100). Hij is ook makkelijk aan te passen in de toekomst zonder dat de omgeving beïnvloed wordt en effecten ondervindt. Er is ruimte voor diverse functies op de dijk. Het beheer kan met begrazing.

Bomendijk: De kracht van deze dijk is dat de dijk een herkenbaar (bomen)lint wordt, met een geheel eigen sfeer en uniek karakter. De bestaande bomen staan rond de dorpskernen, vanwege deze bebouwing tegen de dijk aan wordt de dijk buitendijks versterkt.

Bebouwde dijk: De kracht van deze dijk is dat direct aan of op de dijk verschillende woonmilieus blijven bestaan of ontwikkeld kunnen worden. Daarnaast kan worden gedacht aan horeca en verblijfsrecreatie. Over het algemeen zal de dijk ter plaatse van woningen breder worden of gebouwen worden constructief onderdeel van de kering.

Recreatiedijk: De kracht van deze dijk zit in een doorgaande route voor fietsen en wandelen, direct op de dijk. Lokaal kunnen nog andere vormen van recreatie aan de dijk worden toegevoegd. Om voldoende ruimte te krijgen voor de route kan de kruin breder worden gemaakt of het autoverkeer van de dijk worden geweerd.

Natuurdijk: De kracht van deze dijk is dat de dijk een doorgaand en verbindend element is voor de natuur. De dijk krijgt een flauwer talud waardoor natuurbegrazing mogelijk wordt. Dit heeft gevolgen voor zowel het ontwerp als het beheer van de dijk.

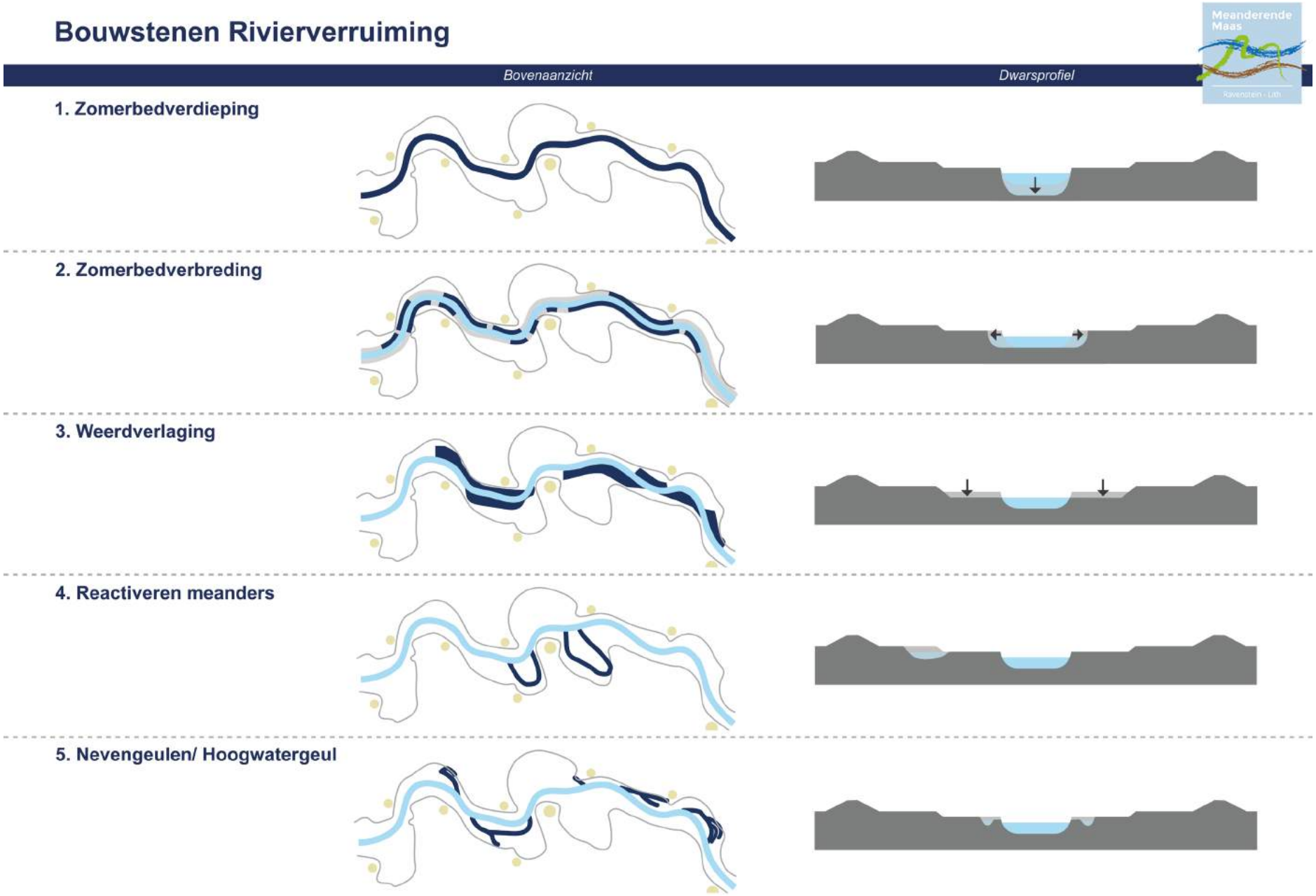
7.2 Bouwstenen rivierverruiming

De verschillende rivierkundige maatregelen in het gebied worden aangemerkt als bouwstenen die los of in combinatie met elkaar in de alternatieven kunnen worden opgenomen. Ze bestaan uit maatregelen zowel in het zomer- als winterbed en zowel aan de Gelderse als Brabantse zijde. Elke bouwsteen levert een bepaalde bijdrage aan waterstandverlaging en andere doelen. Afbeelding 7.2 geeft in bovenaanzicht en dwarsdoorsnede globaal de mogelijke locaties van de bouwstenen aan in het buitendijkse gebied van de Maas.

Zomerbedverdieping: Het zomerbed is het permanent watervoerende deel van de rivier. Een verdieping kan lokaal plaatsvinden of over de gehele lengte van de rivier. De gekanaliseerde Maasloop blijft hierdoor herkenbaar. Hiermee kan een waterstandsdaling van enkele decimeters worden bereikt.

Zomerbedverbreding: Het zomerbed van de Maas varieert in breedte tussen de 150 en 180 meter. Met het verbreden van het zomerbed, met circa 25 meter afwisselend aan beide oevers, kan een waterstandsdaling worden bereikt van enkele decimeters.

Weerdverlaging: Bij de weerdverlaging wordt de bovengrond in het Lelyprofiel afgegraven. Hierdoor krijgt de Maas meer ruimte. En kan een waterstandsdaling worden bereikt in de orde van centimeters.



Afbeelding 7.3 Bouwstenen rivierverruiming

Reactiveren meanders: Voormalige meanders kunnen uitgegraven worden. De twee grote Maasmeanders zijn de Ossekamp/ De Waarden en de Diedensche Uiterdijk. Hiermee kan een waterstandsdaling worden bereikt in de orde van centimeters.

Nevengeulen/ hoogwatergeulen: Op strategische plekken langs de Maas kunnen er geulen aangelegd worden. Deze geulen liggen vlak langs de rivier en hierdoor liggen ze in de stroombaan. En kan een waterstandsdaling worden bereikt in de orde van centimeters.

7.3 Bouwstenen gebiedsontwikkeling

Naast de bouwstenen dijk en rivier zijn er ook gebiedsmaatregelen. Hieronder worden deze korte toegelicht.

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 komt in beide alternatieven voor. Daarom is ook de aangepaste toegang op dezelfde wijze ingebouwd in de alternatieven.

De hoogwatergeul bij Kasteel Oijen is onderdeel van gebiedsuitwerking voor de 'Waarden van Oss'. De hoogwatergeul bij Kasteel Oijen kan een bijdrage leveren aan het versterken van cultuurhistorische kwaliteiten van het gebied, aan natuurontwikkeling en KRW-doelen en het kan de vrijetijdseconomie een impuls geven. Daarnaast is deze mogelijk interessant voor het vrijkomen van materialen voor de dijkversterkingsmaatregelen. Ook kan het de recreatieve functie van Kasteel van Oijen versterken en het kasteel is mogelijk te verbreden tot dé hotspot in de omgeving. Tevens is de oude geul naar kasteel Oijen teruggebracht om het kasteel zo weer te verbinden met de Maas.

De vestingstad Megen is één van de kansrijke plekken in het projectgebied voor het versterken van de beleving van de Zuiderwaterlinie, ook 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 kan gedaan worden door het herstel van de oude meanderboog en hier functies aan te koppelen. Dit versterkt de ruimtelijke kwaliteit en geeft een impuls aan recreatie en woon- en leefklimaat. Heel specifiek heeft het 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. Ontwikkelpotentie ligt in het creëren van 'een gezicht' naar de Maas (van historische vestingstadjes Ravenstein en Megen) en van andere interessante plekken langs de Maas, zoals het kasteel van Oijen en het huis van de Heren van Dieden.

Afbeelding 7.4 Toegang haven van Oss

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.

Het versterken van de vrijetijdseconomie is een middel om de economische kracht en potentieel van het gebied te vergroten. Het is gewenst om meer mensen aan te trekken uit een zo groot mogelijk gebied. Een fijnmazig en binnen het gebied doorgaand routenetwerk om te wandelen, struinen, fietsen, kanoën, varen, et cetera, zijn hierbij voorwaardenscheppend. De gemeenten Oss, West Maas en Waal en Wijchen pleiten voor de ontwikkeling van nieuwe wandel- of fietsroutes in aanvulling op bestaande routes. Dit kan ook betrekking hebben op struinroutes door nieuw natuurgebied in de uiterwaarden. Er wordt gedacht aan een fietsroute tussen de Maas en de Maashorst.

In de routestructuren kan onderscheid gemaakt worden tussen:

- de routes op de dijk voor (auto)verkeer, al dan niet in combinatie met langzaam verkeer;
- routes in de uiterwaarden en het binnenland voor wandelaars en fietsers;
- basiselementen voor routes op het water en in de uiterwaarden;
- routestructuren op de meanders.

De gemeente West Maas en Waal overweegt de herontwikkeling van een voormalige buitendijkse betonfabriek (nu in gebruik als opslagterrein). Daarbij wordt onder andere gedacht aan een woonbestemming buitendijks. De herontwikkeling is geen onderdeel van de verkenning, maar in het MIRT-besluit is wel een rivierverruimingsmaatregel opgenomen waarin (een deel van het) buitendijkse gebied wordt afgegraven, en waarin een doorvoer naar de Gouden Ham door de provinciale weg naar het veer wordt voorzien.

7.4 Scenariostudie

In het begin van de verkenning is een scenariostudie uitgevoerd met twee doelen. Ten eerste het in beeld brengen van 'de hoekpunten van het speelveld' van de verkenningsfase en om de belangrijkste trends en onzekerheden in kaart te brengen. Ten tweede om te helpen bij het maken van keuzes bij het samenstellen van de mogelijke integrale en samenhangende alternatieven.

De scenario's zijn een sprong in de (verre) toekomst. Uiteraard weet niemand hoe die toekomst zich precies gaat ontwikkelen. Wel is er zicht op welke trends en ontwikkelingen gaande zijn op thema's als demografie, (vrije) tijdsbesteding, klimaat, duurzaamheid en welke leefstijlen zich ontwikkelen met daarbij behorende maatschappijbeelden. De gebruikte kernbronnen zijn de demografische ontwikkelingen 2010-2040 van het Planbureau voor de Leefomgeving, de leefstijlensegmentatie en de woonbelevingsgroepen volgens het BSR-model (Brand Strategy Research) van The SmartAgent Company en de toekomstscenario's van 'Gemeenten van de Toekomst'. Op basis van deze inzichten, gecombineerd met de gedefinieerde bouwstenen dijk, rivierverruiming en de agenda gebiedsontwikkeling, zijn vier uiteenlopende toekomstscenario's of denkrichtingen geformuleerd, waarbij een sprong in de toekomst is gemaakt naar het jaar 2040-2050.

Voor elk scenario is een plausibele, consistente verhaallijn opgesteld met daarin contrasterende thema's als behoudend versus innovatief, natuur versus cultuur, lokaal versus regionaal, individueel versus collectief. Dit leidt tot vier scenario's met elk een eigen beeld van de samenleving, levensstijl en gebiedsinrichting rond het jaar 2040-2050. De vier scenario's zijn ontwikkeld in het integrale ontwerpoverleg binnen het team van experts van Meanderende Maas. De hoofdopzet is gedeeld met de deelnemers van de eerste werkplaats, gericht om iedereen bewust te maken dat we bezig zijn met een langetermijn-ontwikkeling. De vier ontwikkelde scenario's zijn:

- geborgenheid in een vertrouwde omgeving;
- exclusiviteit in een weelderige omgeving;
- harmonie in een circulaire omgeving;
- vitaliteit in een robuuste omgeving.

De volgende afbeeldingen zijn een compacte weergave van deze vier scenario's.

A Geborgenheid in vertrouwde omgeving

In de samenleving van 2040 staan sociale cohesie en tradities centraal. Geborgenheid, een vertrouwde omgeving, rust en ruimte zijn belangrijke kernwaarden. In de dorpen, waar de drie generaties in elkaars nabijheid wonen, is het gezellig en levendig en staat het gemeenschappelijk belang centraal. Voorzieningen worden in stand gehouden door collectieve inzet. De Acropolis, bevoorraad door verschillende ondernemers uit de nabije omgeving, is hiervan een mooi voorbeeld. Er wordt veel waarde gehecht aan het verenigingsleven en dorpse voorzieningen als het gemeenschapshuis, waar men graag samenkomt voor activiteiten als toneelvoorstellingen, lezingen en workshops en waar men, na afloop van evenementen als de braderie, graag samenkomt voor een drankje. Dit versterkt de sociale cohesie.
De sociale cohesie is ook zichtbaar in het wonen. Zo zijn er meerdere kleine woonzorgwoningen, waar ouderen samenleven en gezamenlijk zorg inkopen. Ouderen die kleiner willen wonen en meer zekerheid, financiele ruimte en tijd willen om dingen te ondernemen, verkopen hun woning aan de woningcoöperatie. Deze deelt de woning vervolgens op in meerdere appartementen en verhuurt een daarvan terug aan de oorspronkelijke bewoners. De andere appartementen worden verhuurd aan andere groepen uit de samenleving, wat de sociale cohesie versterkt.
In de knusse woonwijken kunnen de kinderen op straat spelen, zonder de overlast van auto's. In de dorpen wordt gebruik gemaakt van shared space, waar men rekening houdt met elkaar. Daarbuiten, zoals op de dijk, zijn autowegen, voet- en fietspaden gescheiden, zodat het hier veilig recreëren is.
Voor de versterking van de dijk is zo dicht mogelijk bij de huidige, vertrouwde vorm van de dijk gebleven: een afwisseling van bomendijk, tuimeldijk en traditionele (vierkante) dijk . De hoogwaterveiligheid is gegarandeerd en het gebied kan zich verder autonoom ontwikkelen. Net als de dijk, hebben ook de uiterwaarden zoveel mogelijk het vertrouwde beeld behouden, waar ook ruimte is gebleven voor productielandbouw. Natuurgebieden, akkers en graslanden wisselen elkaar af en nodigen uit om te wandelen en fietsen.

Recreantengroepen: Vooral uitbundig geel, gezellig lime en rustig groen
Woonbelevingsgroepen: Vooral samenlevers, verankerden, terugtreders en stille luxe

dijk: de vertrouwde dijk, afwisselend bomendijk, tuimeldijk, traditionele (vierkante) dijk

uiterwaarden: iconen van de tijd behouden

natuur: afgewisseld met agrarisch grondgebruik

koe: zwart-witte koeien (autonome ontwikkeling)

recreatie: braderie, fietsen en wandelen

wonen: dorps, traditioneel, sociale cohesie

B Exclusiviteit in weelderige omgeving

In denkrichting B is in 2040 sprake van een hoogwaardige exclusieve samenleving, waarin men verantwoordelijk is voor het eigen succes. Een hoge kwaliteit van leven staat voorop; men geniet van het bourgondische leven. Een fraai ingerichte woon- en leefomgeving draagt in grote mate positief bij aan de beleving en het geluksgevoel. Het decoratieve parklandschap met lanen, landgoederen en buitenplaatsen zorgt voor een goed vestigingsklimaat en biedt een groot aantal recreatieve mogelijkheden, zoals wellness, restaurantjes en ruiterpaden. Ook zakelijke voorzieningen als vergaderruimtes hebben hier commercieel succes. Hier plukken de dorpen de vruchten van, want het is er goed toeven. Niet alleen als woonomgeving, maar ook als werkomgeving: de toegenomen digitalisering en automatisering maakt het mogelijk meer vanuit huis te werken. Ook gecentraliseerde zorg wordt op digitale wijze op afstand verleend, waardoor ouderen in kleinere dorpen en het landelijk gebied langer zelfstandig kunnen blijven wonen.
De dijkversterking is aangegrepen om een recreatief-aantrekkelijke dijk met bomen te realiseren en functies op de dijk toe te voegen: rondom de kernen is er op de dijk (op zogenaamde dijkpodia) ruimte voor bijzondere woningen en diensten als zorg, wellness, congrescentrum, maar ook terrasjes en verblijfsplekken zorgen voor een aantrekkelijk en afwisselend karakter op de dijk. Dit is goed beleefbaar vanaf de dijk en vanaf de Maasuiterwaarden. Om deze verbrede dijk met programma te realiseren is grond gebruikt uit de uiterwaarden. Hierdoor is een afwisselend landschap met open water (meanders en nevengeulen) ontstaan, waarmee bovendien de gewenste waterstandsdaling is bereikt. Een uitgebreid netwerk van wandel-, fiets- en ruiterpaden ontsluiten het gebied, maar ook kan men er varen en kanoën en zijn er haventjes en aanlegplaatsen. Samen met de dijk en het ommeland vormen de natuurrijke uiterwaarden een aantrekkelijk gebied om te wonen, werken en recreëren.

Recreantengroepen: Vooral stijlvol en luxe blauwen rustig groen
Woonbelevingsgroepen: Vooral dynamische individualisten en ongebondenen

dijk: bomenlanen op de dijk, met functies bij de kernen

uiterwaarden: zomerbed als grondleverancier

natuur: verkade-natuur als onderdeel van decoratief parklandschap

koe: Roodbrandkoe
(als onderdeel van decoratief parklandschap)

recreatie: sloep varen, wellness

wonen: buitenhuis, landgoed

Afbeelding 7.5a Scenarioanalyse

C Harmonie in circulaire omgeving

In 2040 heeft de samenleving vanwege klimaatverandering een omslag in het denken en doen gemaakt. Doordat de overheid steeds meer verantwoordelijkheden bij de burgers heeft neergelegd, zijn mensen uitgedaagd tot innovatieve ideeën en nieuwe technologieën. Duurzaamheid en bewuste omgang met milieu en leefomgeving staan voorop. De nieuwe economie wordt gekenmerkt door innovatie en circulariteit. Gelijkgestemden vormen communities en werken samen, zoekend naar kansen en mogelijkheden om werk met werk te maken of om zelfvoorzienend te zijn. Er zijn duurzame energiecollectieven ontstaan van publieke en private partijen die met elkaar zorgdragen voor een gesloten energiesysteem. Zo zijn er initiatieven ontstaan waarbij bewoners 'ruimte' op de dijk hebben gekocht of gehuurd, om middels zonnepanelen te kunnen voorzien in hun eigen energiebehoefte. Daarnaast is het samen energie produceren een belangrijke inkomstenbron geworden.
Ook in het wonen zijn communities ontstaan: men bouwt kleine wooncommunes of een gezamenlijke woning om in elkaars nabijheid gebruik te kunnen maken van elkaars kwaliteiten of om bijvoorbeeld de zorg goed te regelen.
Het eigenzinnige innovatie karakter komt tot uiting in de woningtypologieën, maar ook in de recreatiemogelijkheden. Het gaat hier vooral om uitdaging en inspiratie. Passende voorzieningen zijn musea, festivals en evenementen, maar ook terrasjes waar het lokaal gebrouwen bier wordt geschonken.
Er is een goede balans tussen economie en milieu en er is sprake van een symbiose tussen natuur en het landschap, waarbij biodiversiteit, maar ook behoud en versterking van landschappelijke waarden voorop staat. In de uiterwaarden is een geoptimaliseerd landschapsecologisch systeem ontwikkeld, waarbij er ruimte is voor 'nuts'natuur: lisdoddevelden, wilgen en rietlanden kunnen benut worden als energieteelt, maar kunnen ook gebruikt worden voor de productie van duurzame bouwstoffen.
De dijk is duurzaam ingericht: er is voorgesorteerd op de toekomst en de dijk is geschikt gemaakt voor bijvoorbeeld energiewinning middels zonnepanelen. De stuwen in de rivier zijn benut om energie te winnen uit het stromende water en windmolens langs de rivier vormen de nieuwe bakens als verwijzing naar de oorspronkelijke bakenbomen.

Recreantengroepen: Vooral ingetogen aqua
Woonbelevingsgroepen: Vooral ongebondenen, samenlevers en stille luxe

D Vitaliteit in robuuste omgeving

In 2040 is er sprake van een samenleving waarin bewuste keuzes worden gemaakt. De overheid heeft daarin een belangrijke sturende rol en kiest niet voor half werk. De dijk wordt robuust vormgegeven met een blik ver vooruit in de toekomst, waarin mogelijk extremere waterstanden voorkomen. Maar ook voor de verdere inrichting zijn heldere keuzes gemaakt. De samenleving is zich ervan bewust dat de nabijheid van natuur van grote waarde is voor de leefkwaliteit en van grote betekenis is voor de identiteit van het gebied. Er is bewust gekozen voor een groot aaneengesloten natuurgebied in aanvulling op de Biesbosch en de Gelderse Poort, waardoor het gebied van grote regionale betekenis is geworden. Binnen de rivierdijken is de Maas een zelfsturend systeem waar de natuur voorop staat. De Maas heeft de vrije ruimte om te stromen, waardoor er ruige natuur is ontstaan met geulen, nevengeulen, plas-dras en ooibossen. Het gebied is van grote waarde binnen het grotere natuurnetwerk, vanwege de biodiversiteit waar de natuur de vrije ruimte heeft. De bloem- en bomenrijke dijken naast dit prachtige grote natuurgebied vormen een eigen entiteit, waar vanaf men zicht heeft op de mooie omgeving. Op de dijk is ruimte voor voorzieningen als een bezoekerscentrum, kanoverhuur, horeca en terrasjes, zodat de bezoekers hier prima een dag kunnen doorbrengen. In de kleine wooncluster op de dijk en aan de rand van de geulen kan men maximaal genieten van de natuur, rust en ruimte.
Op enkele plaatsen kan men vanaf de dijk de uiterwaarden in via struinpaadjes, om met blote voeten door de modder te struinen, te mountainbiken, te kanoën of om met de boswachter vogels te spotten. Maar ook zijn er plekken die men vanwege de hoge natuurwaarden met rust laat. De continuïteit van de natuur krijgt voorrang.
Er is een unieke woon- en leefomgeving ontstaan, met rust en ruimte als belangrijke kwaliteiten, maar ook met de uitnodiging om te ontdekken, te verwonderen en met de verrassing om de hoek.
Recreanten in deze denkrichting zien, ontdekken en beleven graag nieuwe dingen en gaan graag buiten de gebaande paden. Ze zijn op zoek naar een bijzondere ervaring.

Recreantengroepen: Vooral ondernemend paars en creatief en inspirerend rood
Woonbelevingsgroepen: Vooral ongebondenen, samenlevers en verankerden

dijk: duurzaam ingerichte en ontwikkelde dijk

uiterwaarden: opbrengst energie gestuurd, symbiose

natuur: 'nuts'natuur

koe: plastic koe (nieuwe economie, innovatie)

recreatie: festival, foodtruck, pop-up

wonen: circulair, folies, tinyhouses

dijk: bloem- en bomenrijk, met ruimte voor programma

uiterwaarden: pre-kanalisatie, vrije loop

natuur: ruige natuur, veel biodiversiteit, grote gescheiden eenheid

koe: oeros (natuur buitendijks, duurzame landbouw binnendijks)

recreatie: struinen, ontdekken, kanoën, survival

wonen: waterwoning, tiny houses, rust en ruimte

Afbeelding 7.5b Scenarioanalyse

7.5 Mogelijke alternatieven

In de eerste fase van de verkenning zijn met behulp van de hiervoor genoemde bouwstenen en op basis van de scenariostudie de mogelijke alternatieven ontwikkeld. In deze alternatieven zijn verschillende maatregelen voor dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling op samenhangende wijze gecombineerd. Deze zes mogelijke alternatieven laten de volledige breedte van het speelveld zien. De mogelijke alternatieven zijn bedoeld om alle onderzoeksvragen aan bod te laten komen en zo een goede afwegingen te kunnen maken in het trechteren naar de kansrijke alternatieven en het uiteindelijke voorkeursalternatief. Alle zes de mogelijke alternatieven geven een antwoord op de veiligheidsopgave en bieden een veilige dijk. Ze hebben verschillende accenten en invalshoeken in het samenspel tussen de dijk, de gebiedsontwikkeling en de rivierverruiming.

De zes mogelijke alternatieven zijn beschouwd en beoordeeld en vertaald naar wel of niet kansrijke bouwstenen, met als doel de kansrijke alternatieven samen te stellen. Kansrijk wordt hier beschouwd als: 'van belang en zinvol om verder uit te werken en nader te onderzoeken',

Wat niet als kansrijk is beoordeeld, is afgevallen en is niet meegenomen in de ontwikkeling van de kansrijke alternatieven. Hiermee worden de zes mogelijke alternatieven verder getrechterd naar twee kansrijke alternatieven, zoals beschreven staat in hoofdstuk 3. Per onderdeel krijgt u inzicht in de criteria en de beoordeling op kansrijkheid. De criteria zijn eerder beschreven in het beoordelingskader in paragraaf 4.4.

De zes mogelijke alternatieven hebben elk een naam meegekregen waarin het woord Maas is verwerkt. Dit om duidelijk te maken dat het over een integrale benadering gaat, waarin de Maas een belangrijke factor is.

De zes mogelijke alternatieven, die hierna kort staan beschreven, zijn:
A. Eigentijdse Maas
B. Iconische Maas
C. Lommerrijke Maas
D. Gemoedelijke Maas
E. Ruige Maas
F. Circulaire Maas

De zes mogelijke alternatieven zijn vervolgens beschouwd op drie criteria:
- in welke mate ze aansluiten bij de gebiedsdoelen: doelbereik
- haalbaarheid in termijn (2025-2028) en financieel
- geen onevenredige (milieu)effecten

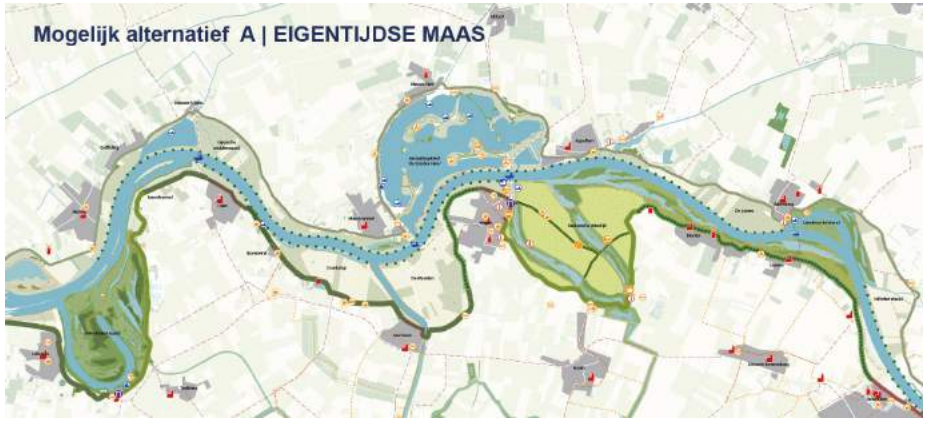
Met behulp van de verkregen inzichten zijn twee kansrijke alternatieven samengesteld uit de verschillende onderdelen van de mogelijke alternatieven. In paragraaf 7.6 is de afweging voor het samenstellen beschreven.

A | Eigentijdse Maas

In het eindbeeld van dit alternatief krijgt de huidige situatie van het gebied een 'eigentijdse' vertaling, zodat het gebied voorbereid is op de toekomst, een stabiele toekomst. Dit betekent dat er sprake is van een continue lijn in de autonome ontwikkelingen en er geen trendbreuk optreedt. De waterveiligheid is volledig gerealiseerd via de dijkversterking. Dit is het enige alternatief waarin geen rivierverruiming plaatsvindt, behalve voor compensatie van de buitendijkse dijkversterking. De dijk bestaat uit een 'moderne gronddijk' die verschillende verschijningsvormen heeft, bijvoorbeeld met en zonder bomen of als tuimelkade. De benodigde grond voor het verbeteren van de dijk komt grotendeels vanuit buiten het gebied. Natuurontwikkeling beperkt zich tot het autonome proces dat in gang is gezet bij Demen-Dieden en de Diedensche Uiterdijk. Hierdoor blijft er ruimte voor landbouw in Ossekamp en De Waarden en aan de Gelderse zijde. Dit alternatief voldoet feitelijk niet aan de geformuleerde opdracht voor de MIRT-verkenning.

B | Iconische Maas

Centraal in het eindbeeld van dit alternatief staan de afleesbaarheid en het kunnen beleven van verschillende iconen (herkenbare cultuurhistorische beelden) die in de tijd zijn ontstaan. Het weer herkenbaar maken van de gedempte meanders in het landschap, leidt tot ensembles die een samenhangend kwaliteits(tijds)beeld laten zien. In dit alternatief is de dijk zoveel mogelijk gespaard door de hoogteopgave tot nul terug te brengen door extra rivierverruiming. Enkel aanpassingen ten behoeve van stabiliteit en piping zijn nodig. De dijk kenmerkt zich door de bestaande tuimeldijken, gecombineerd met bomen bij de kernen en natuurdijken bij de natuurlobben van de uiterwaarden. De extra rivierverruiming vraagt om maatregelen in zowel het winterbed als het zomerbed. Dit alternatief is het sterkst afhankelijk van waterstandsverlagende maatregelen beneden- (Maasoeverpark, Over de Maas) en bovenstrooms (Lob van Gennep) en heeft effecten op de bovenstrooms gelegen delen en daarmee op de toekomstige hoogteopgave aan die dijktrajecten. In het natuurbeeld is er sprake van verschillende vormen van 'Verkade-natuur' en 'uiterwaardennatuur'.



Afbeelding 7.6 A | Eigentijdse Maas

Afbeelding 7.7 B | Iconische Maas

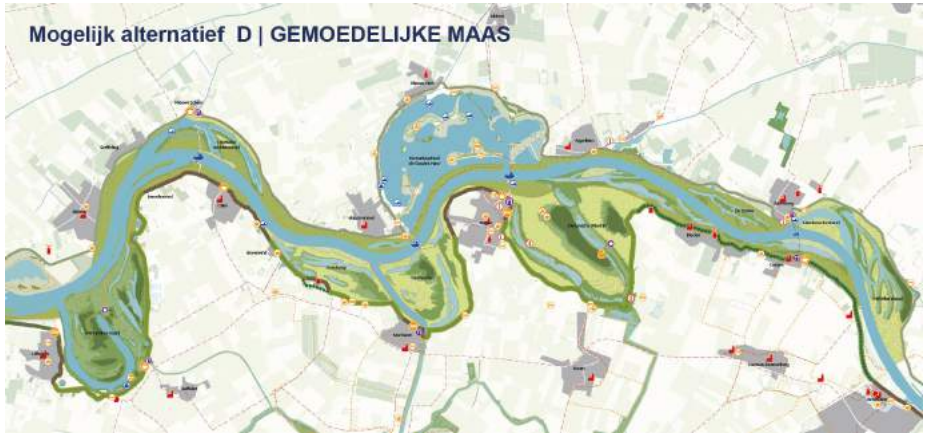
C | Lommerrijke Maas

In het eindbeeld van dit alternatief draait het om het ontwikkelen van een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor inwoners, bedrijven en toeristen. Het parkachtige en kleinschalige cultuurlandschap is te beleven vanaf de dijk en vanaf het water, door te varen op de Maas en de meanders. De dijk is verbeterd en in zijn geheel voorzien van bomen. Er is sprake van circa 20 centimeter waterstandsdaling, die gerealiseerd is in het winterbed via weerdverlaging en geulen, aangevuld met zomerbedverbreding. In zowel de Ossekamp en De Waarden als de Diedensche Uiterdijk ligt het accent op 'Verkade-natuur'. De herstelde oude Maasloop is aangesloten op de Maas. Het aanbod van grond vanuit rivierverruiming en natuurontwikkeling overtreft de behoefte vanuit dijkversterking.

D | Gemoedelijke Maas

In de Gemoedelijke Maas staan de natuur van het gedempte riviersysteem uit het Natuur Netwerk Brabant en het zorgvuldig inpassen van de bestaande dijk centraal. Bij het verbeteren van de dijk zijn de bestaande bomen- en tuimeldijk gekoesterd en versterkt. Tevens is specifiek ingezet op het beleefbaar maken van verdwenen cultuurhistorische kenmerken en het reactiveren van de oude Maasloop, afgesloten van de Maas. Er is circa 20 centimeter waterstandsdaling bereikt door weerdverlaging en geulen, eventueel aangevuld met zomerbedverdieping. In dit alternatief lijkt met de huidige inzichten een gesloten grondbalans benaderbaar. Anders gezegd: er is perspectief op een balans tussen vraag vanuit de dijkversterking en aanbod vanuit rivierverruiming en natuurontwikkeling.

Afbeelding 7.8 C | Lommerijke Maas



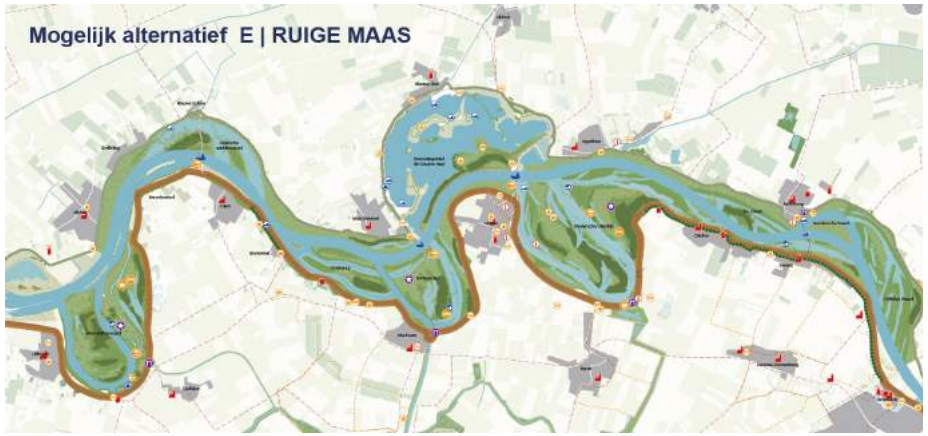
Afbeelding 7.9 D | Gemoedelijke Maas

E | Ruige Maas

Het eindbeeld van dit alternatief kenmerkt zich door robuuste, uitgestrekte eenheden, elk met hun eigen grondgebruik en beheer. In dit alternatief zijn de uiterwaarden en de dijk zo robuust ontworpen, dat de mens weinig beheer hoeft uit te voeren en er ruimte is voor aanvullend nieuw programma. De dijk is een brede onderhoudsvrije deltadijk over het gehele traject. Het beeld van de uiterwaarden wordt gedomineerd door veel geulen, riet en ruigte en (hardhout) ooibos. Er wordt ingezet op 20 centimeter waterstandsdaling, waarbij er beheerruimte is voor de ruige natuur. Mogelijk moet hiervoor het zomerbed worden aangepakt. Dit type natuur is ook gebaat bij peilfluctuaties in de Maas. Er is sprake van veel grondverzet. Dit hangt samen met het natuurbeeld en de extra brede dijk.

F | Circulaire Maas

In dit enigszins afwijkende alternatief staat, naast de drie hoofddoelen, (de zoektocht naar) een circulaire toekomst centraal. De nieuwe moderne gronddijk biedt kansen als 'energielint', waarbij de dijk een rol speelt in de distributie van toekomstige energiestromen. In de uiterwaarden is de inrichting afgestemd op de gewenste gewassenteelt. Indien de Brabantse en Gelderse Maasdorpen grotendeels zelf in hun stroombehoefte willen voorzien, vraagt dit ongeveer twee windturbines van 3 MW, twaalf van 1 MW en 50 hectare zonnepanelen. Daarnaast kan voor de warmtebehoefte gebruik gemaakt worden van het water via een 'warmtewisselaar', bijvoorbeeld bij de stuw van Lith. De paludicultuur in de uiterwaarden levert een grondstof voor de bouw (isolatiemateriaal). Hiervoor is de Lelyzone van de uiterwaard afgegraven tot 10 centimeter beneden stuwpeil. Hierdoor kan circa 20 centimeter waterstandsdaling worden gerealiseerd en is er voldoende materiaal beschikbaar voor de verbetering van de dijk. Dit alternatief staat op gespannen voet met de natuurdoelen.



Afbeelding 7.10 E | Ruige Maas

Afbeelding 7.11 F | Circulaire Maas

	Mogelijke-alternatieven	A Eigentijdse Maas	B Iconische Maas	C Lommerrijke Maas	D Gemoedelijke Maas	E Ruige Maas	F Circulaire Maas
	Vertrekpunt / focus	·Alle waterveiligheid via dijk, geen waterstandsdaling	·Extra waterstandsdaling, waardoor geen hoogteopgave voor dijk.	·Vestigingsklimaat en volledige bomendijk	·Natuur: rivier- en moeraslandschap	·Robuuste, uitgestrekte eenheden	·Herwinbare energie en 'nieuwe' grondstoffen
DIJK	Dijk veiligheid	·Hoogte orde grootte 1,2m ·Stabiliteit ·Piping	·Geen hoogteopgave ·Stabiliteit ·Piping	·Hoogte orde grootte 1m ·Stabiliteit ·Piping	·Hoogte orde grootte 1m ·Stabiliteit ·Piping	·Hoogte orde grootte 1m ·Stabiliteit ·Piping	·Hoogte orde grootte 1m ·Stabiliteit ·Piping
DIJK	Dijk inpassing	·Diversiteit: meerdere dijktypes	·Diversiteit: meerdere dijktypes	·Uniformiteit: Bomenlint	·Diversiteit: meerdere dijktypes	·Uniformiteit: Onderhoudsvrije deltadijk	·Diversiteit: enkele dijktypes
WATERSTANDSDALING	Waterstands-daling	·0 cm	·60-80 cm	·Circa 20 cm	·Circa 20 cm	·Circa 20 cm	·Circa 20 cm
WATERSTANDSDALING	Rivier-verruimende maatregelen	·Geen	·Zomerbedverdieping en winterbed (incl. aangesloten meander)	·Zomerbedverbreding en winterbed (incl. aangesloten meanders)	·Winterbed	·Winterbed (incl. aangesloten meanders)	·Winterbed
	Natuur	·Uiterwaarden-natuur: rivier- en moeraslandschap ·'Verkade natuur': bloemrijk grasland	·'Verkade natuur': bloemrijk grasland ·Uiterwaarden-natuur: rivier- en moeraslandschap	·'Verkade natuur': bloemrijk grasland ·Uiterwaarden-natuur: rivier- en moeraslandschap	·Uiterwaarden-natuur: rivier- en moeraslandschap	·'Biesbosch' natuur	·Energienatuur
	Landbouw	·Productie: Voedsel (Ossekamp en De Waarden)	·Beheerder van 'Verkade-natuur'	·Beheerder van 'Verkade-natuur'	·Geen	·Geen	·Productie: 'Nieuwe' grondstoffen telen
	Ruimtelijke kwaliteit: 1.Samenspel / contrast natuur-cultuur	·1.Binnen en buiten is gelijk door grondgebruik. ·Gering contrast tussen natuurlijke meanderbogen en cultuurlijke kanalisatie.	·1.Binnen en buiten is min of meer gelijk qua grondgebruik, maar wel met eigen karakter. ·Samenspel tussen natuur en cultuur door meander + verlande meanderboog en gekanaliseerde Maas met verlaagde Lelyzone.	·1.Binnen en buiten is min of meer gelijk qua grondgebruik, maar door landgoederen achter de dijk en bomen op de dijk is er wel een duidelijk herkenbare lijn. ·Samenspel tussen natuur en cultuur door aangesloten meanders en gekanaliseerde Maas met verlaagde Lelyzone.	·1.Groot contrast tussen binnen en buiten, door natuur in buitendijks gebied. Gekanaliseerde Maas ligt los van de geïsoleerde natuurlijke meanders. Lelyzone natuurlijk karakter.	·1.Groot contrast tussen binnen en buiten, door natuur in buitendijks gebied. Diffuus karakter natuur-cultuur door nauwe verweving van gekanaliseerde Maas (inclusief Lelyzone) en natuurlijke meanders.	·1.Binnen en buiten heeft een gelijk grondgebruik, namelijk productie, maar wel met eigen karakter. ·Gering contrast tussen natuurlijke meanderbogen en cultuurlijke kanalisatie.
	2.Dijk karakter	·2.Gedifferentieerde dijk, ingewikkelde inpassing i.v.m. hoogteopgave.	·2.Behouden gedifferentieerde karakter huidige dijk door minimale hoogteopgave.	·2.Hooggewaarde bomen op de dijk Demen-Dieden wordt langs de dijk doorgezet als robuuste groenstructuur.	·2.Inpassing van de gedifferentieerde dijk.	·2.Nieuwe deltadijk als eigen entiteit. Waardevolle historische dijk (zoals bomendijk) ligt er als eigen lijn tegenaan.	·2.Dijk krijg nieuw en robuust karakter door zonnepanelen op de dijkberm.

Tabel 7.1a Beschrijving mogelijke alternatieven

	Mogelijke-alternatieven	A Eigentijdse Maas	B Iconische Maas	C Lommerrijke Maas	D Gemoedelijke Maas	E Ruige Maas	F Circulaire Maas
GEBIEDSONTWIKKELING	3.Cultuurhistor-ische structuren en elementen	·3.Bestaande cultuurhistorische structuren en elementen koesteren.	·3.Cultuurhistorische structuren en elementen versterken.	·3.Cultuurhistorische structuren en elementen benutten om lommerrijke karakter (buitenplaatsen) of de vaarsport (historische haventjes) te versterken.	·3.Bestaande cultuurhistorische structuren en elementen koesteren.	·3.Bestaande cultuurhistorische structuren en elementen koesteren.	·3. Bestaande cultuurhistorische structuren en elementen koesteren.
	Vrijetijds-economie	·*Lokaal georiënteerd, niet onderscheidend* ·*Recreant:* levensgenieter die kiest voor gezelligheid en graag met anderen actief is of juist meer de rust opzoekt. ·*Structuur:* Recreatie op de dijk en door de Diedensche Uiterdijk. ·*Bijvoorbeeld:* Fietsen en wandelen, terrasjes, B+B.	·*Lokaal georiënteerd* ·*Recreant:* zowel rustzoeker als actiezoeker en cultuurliefhebber. ·*Structuur:* Netwerk met grote diversiteit aan droge routes binnen- en buitendijks; fijne dooradering; doorgaande lijn (fietsen/struinen) langs de rivier en op de dijk. ·Elke uiterwaardenlob eigen accent en doelgroep: recreatie in Ossekamp en De Waarden; natuur in Hemelrijkse Waard; Verkade-natuur in Diedensche Uiterdijk. ·*Bijvoorbeeld:* strandjes, aanlegplaatsen, terrasjes, dag- en verblijfsrecreatie (drijvende huisjes bijv.) in Ossekamp en De Waarden. ·Wandelen, struinen, klompenpad, kanoën, trekpontje en fietsen in Diedensche Uiterdijk.	·*(Boven) regionaal georiënteerd, onderscheidend* ·*Recreant:* kiest voor luxe en stijlvol ontspannen en is gericht op exclusieve vormen van recreatie, zoals watersport en pleziervaart ·*Structuur:* Netwerk met een doorgaande droge route over de dijk en natte route over de meanders. Beleefbaarheid en toegankelijkheid staan voorop. ·*Bijvoorbeeld:* Fietsen, wandelen, varen, aanlegplaatsen, jachthaventjes, restaurantjes, terrasjes, landgoederen, buitenplaatsen, wellness, exclusieve verblijfsrecreatie.	·*(Boven) regionaal georiënteerd, onderscheidend* ·*Recreant:* kiest voor rust, ontspannen, hobby's en sportieve activiteiten als fietsen en wandelen. ·*Structuur:* Gezoneerd, met doorgaande route over de dijk en enkele 'poorten' (transferia) langs de dijk. Rust en natuur tussen de dijk en de rivier. ·*Bijvoorbeeld:* Fietsen, wandelen, B+B, vogelkijkhut, horeca en bezoekerscentrum nabij de transferia.	·*(Boven) regionaal georiënteerd, onderscheidend* ·*Recreant:* laat zich graag verrassen en inspireren, wil ontdekken en beleven, op zoek naar bijzondere ervaringen. ·*Structuur:* Gezoneerd, met doorgaande route over de dijk en via het water en enkele 'poorten' (transferia) langs de dijk. De mate van toegankelijkheid wordt bepaald door het water en de ruigte. ·*Bijvoorbeeld:* Fietsen op de dijk, struinroutes, laarzenpad, mountainbikeroute, kanoën, hutjes, informele aanlegplekken en visplekken, vogelkijk- of beverspot-hut, horeca en bezoekerscentrum nabij de transferia.	·*Lokaal georiënteerd, onderscheidend* ·*Recreant:* is creatief en op zoek naar uitdagingen en inspirerende ervaringen, sport en ontspanning, maar ook vernieuwende stromingen, kunst en cultuur. ·*Structuur:* Netwerk met enkele 'poorten' en doorgaande route over de dijk en een route door de uiterwaarden. ·*Bijvoorbeeld:* Fietsen op de dijk, struinroutes langs de lisdoddevelden, kennis en informatiecentrum / museum, proeftuin, openluchttheater.

Tabel 7.1b Beschrijving mogelijke alternatieven

	Mogelijke-alternatieven	A Eigentijdse Maas	B Iconische Maas	C Lommerrijke Maas	D Gemoedelijke Maas	E Ruige Maas	F Circulaire Maas
	Duurzaamheid	·Geen	·Gebiedseigen grond	·Gebiedseigen grond	·Gebiedseigen grond	·Gebiedseigen grond	·Gebiedseigen grond ·Hernieuwbare energie ·Grondstoffen voor bouw: Lisdodden
	Ondernemer-schap	·Huidige ondernemers continueren (landbouw).	·Inspelen op het recreatieve 'icoon' van De Waarden. De landbouw kan inspelen op beheer van de verkade-natuur, lokale producten en nevenactiviteiten.	·Inspelen op recreatievaart en nieuwe functies met een exclusief in een lommerrijke (landgoed)setting.	·Inspelen op natuurgerelateerde recreatievormen	·Inspelen op natuurgerelateerde recreatievormen	·Inspelen op productie van nieuwe gewassen vanuit duurzaamheidsaspect en circulaire economie
	Woonklimaat en vitaliteit kernen	·Autonome ontwikkeling; krimp na 2030. ·Dorps wonen (generaties, levensloopbestendig, sociale cohesie).	·Autonome ontwikkeling; krimp na 2030. ·De aangetakte meander in De Waarden is aanleiding voor kleinschalige watergerelateerde woningbouw (drijvende woningen bijvoorbeeld) in combinatie met recreatie.	·Uitbreiden woningcontigent ·Het lommerrijke karakter en vestigingsklimaat is aanleiding om woningcontingent toe te voegen: landgoederen, buitenplaatsen, unieke woonlocaties langs het water buitendijks.	·Autonome ontwikkeling; krimp na 2030. ·Het natuurlijke karakter is aanleiding voor unieke woningen nabij de kernen achter de dijk met uitzicht op de natuur waarbij rust en ruimte de kwaliteit zijn.	·Autonome ontwikkeling; krimp na 2030. ·Het natuurlijke karakter en de ruimte voor programma op de dijk is aanleiding voor unieke woningen op de dijk en in de uiterwaarden met uitzicht op ruige natuur waarbij rust en ruimte de kwaliteit zijn.	·Autonome ontwikkeling; krimp na 2030. ·Het duurzame karakter van de circulaire Maasdorpen (zelfvoorzienende kernen) in een energielandschap zijn aanleiding voor kleine zelfvoorzienende innovatieve woonenclaves langs de dijk, zowel binnen- als buitendijks.
	Verkeer	·Dijkversterking benutten om verkeersveiligheid te vergroten.	·Dijkversterking benutten om verkeersveiligheid te vergroten.	·Dijkversterking benutten om verkeersveiligheid te vergroten.	·Dijkversterking benutten om verkeersveiligheid te vergroten.	·Dijkversterking benutten om verkeersveiligheid te vergroten.	·Dijkversterking benutten om verkeersveiligheid te vergroten.
GEBIEDSMAATREGELEN	Betoncentrale Appeltern	·Geen ontwikkeling	·Realiseren van geul	·Haven en horeca	·Realiseren van natuur	·Realiseren van natuur	·Benutten voor hernieuwbare energie
	Verbeteren toegang haven Oss	·Verbeterd	·Verbeterd	·Verbeterd	·Verbeterd	·Verbeterd	·Verbeterd
	Bakenbomen	·Bij cultuurlandschap	·Bij cultuurlandschap en verkade natuur	·Volledig	·Geen	·Geen	·Geen
	Gezichten aan de Maas	·Megen, Ravenstein, Alpen, Maasbommel, Appeltern, Batenburg	·Megen, Ravenstein, Alpen, Maasbommel, Appeltern, Batenburg	·Megen, Ravenstein, Alpen, Maasbommel, Appeltern, Batenburg	·Megen, Ravenstein, Alpen, Maasbommel, Appeltern, Batenburg	·Megen, Ravenstein, Alpen, Maasbommel, Appeltern, Batenburg	·Megen, Ravenstein, Alpen, Maasbommel, Appeltern, Batenburg

Tabel 7.1c Beschrijving mogelijke alternatieven

7.6 Inzichten, afwegingen en conclusies

7.6.1 Dijk

Criteria

Het moeten voldoen aan de wettelijke veiligheidsnormen is het doorslaggevende criterium voor het dijkontwerp. Dit is voor alle voorgestelde mogelijke alternatieven het geval. Daarnaast zijn de volgende vier criteria bepalend:

- voldoen aan substantiële waterstandsdaling, zoals vertaald in de, Maasbreed benoemde, plausibele middenwaarde.
- haalbaarheid: binnen de gestelde termijn en kosten
- de hiërarchie bij dijkversterkingen: eerst in binnendijkse richting (1) en als dat niet past in buitendijkse richting (2). Als dit niet kan, vanwege belemmeringen aan de binnenzijde en (grote) invloed op de rivier of kosteneffectiviteit, dan constructies of innovaties (3)
- ruimtelijke kwaliteit: inpassing en eenheid in verscheidenheid

Beoordeling op kansrijkheid

Alternatief A 'Eigentijdse Maas' is als niet kansrijk beoordeeld (en dus afgevallen), omdat dit alternatief niet voldoet aan substantiële waterstandsdaling. Bij het dijkontwerp is niet uitgegaan van de plausibele middenwaarde, er zijn geen rivierverruimende maatregelen getroffen en de veiligheidsopgave voor de hoogte is enkel opgelost via de dijk. Hiermee valt alternatief A Eigentijdse Maas buiten de scope wat betreft de dijk en de ontbrekende rivierverruiming. De dijk in alternatief B Iconische Maas valt ook af, omdat aan deze dijk de hoogteopgave in zijn geheel wordt opgelost door extra waterstandsdaling bovenop de maasbrede plausibele middenwaarde. De overige onderdelen zijn afhankelijk van andere afwegingen.

Vanuit de criteria haalbaarheid (financieel en in termijn) en ruimtelijke kwaliteit (inpassing en eenheid in verscheidenheid) zijn de bomendijk over de volledige lengte uit alternatief C Lommerrijke Maas en de deltadijk uit alternatief E Ruige Maas beoordeeld als niet kansrijk. Beide leveren een uniform beeld en zijn niet haalbaar (financieel en termijn). Dit geldt ook voor dijk in alternatief B Iconische Maas.

Voor de verbetering van de dijken geldt als hiërarchie: eerst in grond versterken binnendijks, dan in grond buitendijks en ten slotte constructie en/of innovaties. Door de aanwezigheid van bebouwing, de steden en dorpen, is het niet altijd mogelijk om binnendijks te verbeteren zonder onevenredige effecten voor eigenaren en ruimtelijke kwaliteit. Voor een stabiele dijk zijn daarnaast zowel aan de binnen- als buitenzijde maatregelen noodzakelijk. Tegen piping moeten de maatregelen altijd aan de binnenzijde getroffen worden. In de kansrijke alternatieven onderzoeken we dus alle mogelijkheden om zicht te krijgen op waar, welke maatregel het beste past en wat de effecten hiervan zijn. Daarbij zijn ook constructieve maatregelen als kansrijk beoordeeld om toe te passen en de effecten in beeld te brengen. In het ene kansrijke alternatief ligt het accent van de dijkversterking op grond en in het andere alternatief ligt het accent op constructies.

Zoals vastgelegd in het ruimtelijk kwaliteitskader, zijn de structuur van de tuimel- en bomendijk een belangrijk criterium voor de eenheid in verscheidenheid en de inpassing van de dijk. Dit was bij de vorige dijkversterking ook al een sturend principe. Het is als kansrijk beoordeeld om voort te bouwen op deze structuur. Dit betekent dat in de kansrijke alternatieven wordt voortgebouwd op het op hoofdlijnen handhaven van de tuimel- en bomendijk bij de kernen. De bebouwing binnendijks is bepalend voor een keuze om buitendijks te versterken. Daarnaast kan het handhaven van bomen op de dijk soms aanleiding zijn voor de technische uitwerkingen, omdat ze buiten het kernprofiel van de dijk moeten blijven. Om

de effecten goed in beeld te brengen, is het zinvol om bij de start van de kansrijke alternatieven één situatie te onderzoeken waarin de bestaande bomen blijven staan en één waarin de bomen gekapt en herplant worden. Mogelijk leidt kap en herplant tot besparing van ruimte en dat is de moeite waard om te onderzoeken.

Vanuit het criterium ruimtelijke kwaliteit (eenheid in verscheidenheid en inpassing) is op de tussenliggende stukken een moderne gronddijk of een natuurdijk als kansrijk beoordeeld. Voor de natuurdijk is dit vooral het gevolg vanwege de bijdrage aan het doelbereik natuur (aansluiting op binnendijkse en buitendijkse natuur), het inzetten van een mogelijk overschot aan grond en een lagere beheerinspanning of langere levensduur van de dijk. Voor de moderne gronddijk geldt mogelijk een ruimtebesparing ten op zichte van de natuurdijk. Deze twee dijkvormen zijn elk in een kansrijk alternatief opgenomen.

ALTERNATIEF	BOUWSTENEN	DIJK CRITERIA					
						Ruimtelijke kwaliteit	
		Water-wet	Plausibele midden-waarde	Haalbaar (termijn en €)	Hiërarchie	Eenheid in verscheiden-heid	Inpassing / Behoud essentiële waarden
A Eigentijdse Maas	Tuimel- en bomendijk Moderne gronddijk Natuurdijk	+	-	-	Grond binnendijks, buitendijks en constructie	+	+
B Iconische Maas	Behoud huidige dijk, geen hoogteopgave, versterking vanuit bestaande profiel	+	-	-	Grond binnendijks, buitendijks en constructie	+	+
C Lommerrijke Maas	Bomendijk over gehele traject	+	+	-	Grond binnendijks en buitendijks	-	+
D Gemoedelijke Maas	Tuimel- en bomendijk Moderne gronddijk Natuurdijk	+	+	+	Grond binnendijks, buitendijks en constructie	+	+
E Ruige Maas	Deltadijk over gehele traject	+	+	-	grond buitendijks	-	-
F Circulaire Maas	Tuimeldijk Moderne gronddijk Natuurdijk	+	+	+	Grond binnendijks, buitendijks en constructie	+	-

Tabel 7.2 Overzicht afweging dijk

7.6.2 Rivierverruiming

Criteria

De onderstaande drie criteria zijn bepalend voor het samenstellen van de kansrijke alternatieven:

- streven naar substantiële waterstandsdaling, voor de beoordeling van de mogelijke alternatieven vertaald in 20 cm; onderdeel van Maasbrede afspraak;
- bijdragen aan andere doelen: met name natuur, ruimtelijke kwaliteit en vrijetijdseconomie;
- bijdragen aan grondstromen voor de dijk: levering van grond waardoor kostenvoordeel ontstaat en beperking van transportafstand.

Beoordeling op kansrijkheid

Uit berekeningen blijkt dat met alleen maatregelen in het winterbed 20 cm waterstandsdaling niet haalbaar is, uitgaande van de beheerruimte die nodig is voor het ontwikkelen van rivier- en moeraslandschap. Uitzondering hierop is F Circulaire Maas, omdat hierbij het uitgangspunt is dat de Lelyzone tot op stuwpeil wordt verlaagd en in de winterperiode de lisdodde is geoogst en daarmee de Lelyzone glad is. Dit is een inschatting van experts.

Natuurontwikkeling leidt tot opstuwing en verbruikt daarmee een deel van de waterstandsdaling. Ook de combinatie van maatregelen aan de Brabantse en Gelderse zijde samen komen niet tot 20 cm. Maatregelen direct langs de Maas zijn het meest effectief. Zo zijn maatregelen in Lelyzone, Demen-Dieden en de geul Appeltern-Maasbommel, zeer effectieve maatregelen. Meanders leveren nagenoeg geen waterstandsdaling op. Daarnaast is de positie en de hoeveelheid vegetatie van de individuele maatregelen in de reeks langs de Maas medebepalend voor de mate van effectiviteit. De Lymen en de Oijense Middenwaard aan de Gelderse zijde liggen relatief minder gunstig in de reeks van de Maas. In de kansrijke alternatieven is het goed om het verschil in de effecten tussen de Gelderse - en Brabantse winterbedmaatregelen verder in beeld te brengen.

Met zomerbedverdieping kan de 20 cm gerealiseerd worden, ook zonder winterbedmaatregelen. Hierdoor is het inzetten zomerbedverdieping naast de maatregelen in het winterbed kansrijk. In een van de kansrijke alternatieven wordt dit nader onderzocht. Dit levert inzicht in de mate van effectiviteit (waterstandsdaling), maar ook vanuit rivierbeheer is het van belang en wenselijk meer zicht te krijgen op mogelijke (milieu)effecten.

Buitendijkse dijkversterking dient rivierkundig te worden gecompenseerd. Daarnaast is 'beheerruimte' nodig voor natuurontwikkeling. Omdat in alternatief A Eigentijdse Maas geen rivierverruiming is opgenomen en geen andere doelen worden bediend, is dit alternatief beoordeeld als niet kansrijk.

Vanuit de bijdrage aan andere doelen geldt dat rivierverruimende maatregelen allereerst worden uitgevoerd in het winterbed en pas in tweede instantie in het zomerbed. Het enkel realiseren van maateregelen in het zomerbed is beoordeeld als niet kansrijk, omdat dit geen bijdrage levert aan andere doelen, zoals natuurontwikkeling en versterking van de vrijetijdseconomie. Zomerbedverdieping, aanvullend op maatregelen in het winterbed, is echter kansrijk vanuit ruimtelijke kwaliteit, doordat op specifieke locaties de hoogteopgave kleiner wordt of vanwege beheerruimte voor natuurontwikkeling.

Voor het gehele Brabantse buitendijkse gebied geldt het beleid om hier voor 2028 rivier- en moeraslandschap te ontwikkelen. Aan de Gelderse zijde ontbreekt een natuuropgave. Vanuit ruimtelijke kwaliteit is de balans tussen de oude natuurlijke meanders en de gekanaliseerde Maas van belang. Voor vrijetijdseconomie gaat het om een aantrekkelijk gebied.

In de alternatieven B tot en met E zijn op verschillende wijzen rivierverruimende winterbedmaatregelen voorgesteld die in meer of mindere mate bijdragen

aan de doelen. Over het algemeen hebben de maatregelen een positieve bijdrage aan de doelen. De zomerbedverbreding in alternatief C Lommerrijke Maas is als niet kansrijk beoordeeld vanwege aantasting van de ruimtelijke kwaliteit en inefficiënte bijdrage aan de grondstromen.

Vanwege de aspecten duurzaamheid (gebiedseigen grond dichtbij) en efficiëntie (transportkosten) geldt dat de rivierverruimende maatregelen aan de Brabantse zijde als kansrijk beoordeeld zijn. Zomerbedverbreding is minder gunstig voor de grondstromen als gevolg van de heterogene opbouw van de oeverzone. In een van de kansrijke alternatieven worden de maatregelen in De Lymen en de Oijensche Middenwaard (Gelderland) als opties met weinig vegetatie meegenomen om af te kunnen wegen ten opzichte van de maatregelen in het zomerbed, de effecten op de omgeving en de bijdrage aan de grondstromen voor de verbetering van de dijk. Vanuit het kostenoogpunt is gebleken dat er vooralsnog geen zicht is op bekostiging voor deze twee Gelderse maatregelen binnen het werkbudget.

De conclusie is dat, van de rivierverruimende bouwstenen, de meeste winterbedmaatregelen in de kansrijke alternatieven worden opgenomen en dat een zeer beperkt aantal is afgevallen.

ALTERNATIEF	BOUWSTENEN	RIVIERVERRUIMING CRITERIA					
		20 CM	DOELEN				BIJDRAGE A/D DIJK
			Natuur	Ruimtelijke kwaliteit	Vrijetijds-economie	Overige doelen	
A Eigentijdse Maas	winterbedmaatregelen	-	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
B Iconische Maas	winterbedmaatregelen	+	+	+	+	+	+
	zomerbedverdieping		o	o	o	o	o
C Lommerrijke Maas	winterbedmaatregelen	+	+	+	+	+	+
	zomerbedverbreding		o	-	o	o	-
D Gemoedelijke Maas	winterbedmaatregelen	-	+	+	+	+	+
E Ruige Maas	winterbedmaatregelen	-	+	-	+	+	+
F Circulaire Maas	winterbedmaatregelen	+	o	o	o	+	+

Tabel 7.3 Overzicht afweging rivierverruiming

7.6.3 Gebiedsontwikkeling

Naast de dijkversterking en de rivierverruiming zijn er de zes andere doelen die vallen onder de noemer gebiedsontwikkeling (zie hoofdstuk 4 voor meer informatie over de doelen).

Voor de gebiedsontwikkeling zijn de volgende criteria richtinggevend:

1. de langetermijnvisie in de regionale context van de Bedijkte Maas,
2. de ingezette beleidslijnen,
3. de haalbaarheid, financieel en binnen de gestelde termijn van 2025-2028.

De drie hierboven algemene criteria zijn gespecificeerd per doel om de stap naar de beoordeling op kansrijkheid te kunnen maken. De tabel met criteria en scores van de mogelijke alternatieven is terug te vinden aan het einde van deze paragraaf.

Natuur behouden en versterken

Criteria

Voor het Brabantse deel ligt er de opgave om voor 2028 het Natuurnetwerk Brabant te hebben gerealiseerd, met het doeltype 'rivier- en moeraslandschap'. Aan de Gelderse zijde is geen opgave voor natuur geformuleerd. Naast de natuurdoelstellingen is er een opgave vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW) om de waterkwaliteit te verbeteren. Voor een belangrijk deel liggen de maatregelen voor KRW en de natuurontwikkeling in elkaars verlengde. Vanuit de gebiedsvisie is het kader meegegeven dat natuur centraal staat in het buitendijkse gebied en dat hier gestreefd wordt naar een groot, aaneengesloten gebied met een betekenis voor en allure van regionale schaal.

Beoordeling op kansrijkheid

Vanuit de natuurdoelen is het in standhouden van primaire (hoogproductieve) landbouw in de uiterwaarden aan Brabantse zijde niet verenigbaar met de provinciale natuurambitie. Omdat het behouden van (hoogproductieve) landbouw, zoals voorgesteld in alternatief A Eigentijdse Maas en alternatief F Circulaire Maas niet voldoet aan het vastgestelde provinciale natuurbeleid, zijn deze twee alternatieven niet als kansrijk beoordeeld. In de kansrijke alternatieven heeft (hoogproductieve) landbouw dan ook geen primaire functie in het buitendijkse gebied.

De keuze voor 'rivier- en moeraslandschap' geeft op hoofdlijnen richting aan het landschapsbeeld dat ontstaat: met de herstelde oude Maasloop, geulen, bosjes, ruigte en grazige stukken. Hierbinnen is echter nog variatie mogelijk die beïnvloed wordt door welk landschapsbeeld gewenst is vanuit beheer, ruimtelijke kwaliteit en de behoefte aan grond voor de verbetering van de dijk. Dit is een complex en uitgebalanceerd samenspel dat kansrijk is om in de kansrijke alternatieven nader te onderzoeken en uit te werken en het verschil in effecten te beschrijven. Het introduceren van fluctuatie in het stuwpeil, -een dynamisch peilbeheer van circa 30 centimeter-, sluit goed aan bij natuurlijke cycli van vernieuwing, pionierssituaties, ontkieming en afsterven van het rivier- en moeraslandschap. Om deze reden is dit ook beoordeeld als kansrijk om te onderzoeken in een van de kansrijke alternatieven.

Vanuit KRW heeft het de voorkeur om de herstelde meanders niet of slechts beperkt aan te takken op de Maas, vanwege een betere waterkwaliteit in geïsoleerde meanders. In een van de kansrijke alternatieven zijn de meanders dan ook niet aangetakt.

Vanwege het vastgestelde natuurbeleid om voor 2028 rivier- en moeraslandschap gerealiseerd te hebben in het Brabantse buitendijkse gebied is alternatief E Ruige Maas, met veel en diepe ontgravingen, niet haalbaar. Het natuurbeeld uit dit alternatief is binnen de gestelde termijn en financieel niet te realiseren.

Ruimtelijke kwaliteit behouden en versterken

Criteria

In het ruimtelijk kwaliteitskader geldt een goede balans tussen de cultuurlijke, gekanaliseerde Maas en de natuurlijke, oude Maasloop als belangrijk uitgangspunt. Bij de expressie van de gekanaliseerde Maas horen onder andere de strakke, rechtgetrokken rivier, de ernaast gelegen Lelyzone en de bakenbomen. Het tweede criterium bestaat uit een goede afleesbaarheid van het landschap en een duidelijk contrast tussen het binnendijkse en buitendijkse gebied. Met name rivierverruimende maatregelen kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de versterking van dit contrast.

Daarnaast geeft het ruimtelijk kwaliteitskader aan dat een goede ruimtelijke inpassing een belangrijk criterium is. Dit betreft niet alleen inpassing van de verbeterde dijk, maar ook het koesteren en versterken van cultuurhistorische structuren en elementen in het gebied (zoals de Lelyzone, bakenbomen, wielen, Zuiderwaterlinie, et cetera).

Ten slotte is in het ruimtelijk kwaliteitskader voor de dijk de volgende doelstelling opgenomen: 'eenheid in verscheidenheid in het dijkenlandschap'. Dit wordt gevormd door trajecten met een tuimel- en bomendijk bij de kernen, afgewisseld met andere dijkvormen. Bij de eerdere dijkversterking zijn de tuimel- en bomendijk eveneens als richtinggevend principe gebruikt.

Beoordeling op kansrijkheid

Vanuit het criterium 'een goede balans tussen de natuurlijke meanderbogen en de cultuurlijke gekanaliseerde Maas', zijn de alternatieven A Eigentijdse Maas en E Ruige Maas beoordeeld als niet kansrijk. In alternatief A zijn nagenoeg geen rivierverruimende maatregelen opgenomen die dit contrast kunnen versterken, terwijl in alternatief E juist een veelheid aan geulen het evenwicht tussen meanders en rivier verstoren.

Zoals eerder beschreven zijn de natuurambitie en waterstandsdaling belangrijke sturende factoren voor het ruimtelijk beeld van het buitendijkse gebied, waarmee tegelijk een bijdrage geleverd kan worden aan het ruimtelijke criterium 'versterking van het contrast tussen het binnen- en buitendijks gebied'. Vooral in de alternatieven waar het buitendijkse gebied een geheel ander karakter krijgt dan het binnendijkse gebied, zoals de uiterwaarden met natuur in alternatief D Gemoedelijke Maas en E Ruige Maas en in C Lommerrijke Maas met landgoederen binnendijks, wordt dit contrast versterkt.

In de mogelijke alternatieven is op verschillende manieren omgegaan met cultuurhistorische elementen en structuren. In alternatief B Iconische Maas en C Lommerrijke Maas zijn oude cultuurhistorische structuren hersteld in de vorm van maasheggen. In de alternatieven E Ruige Maas en F Circulaire Maas worden de cultuurhistorische structuren niet in stand gehouden en daarom vallen deze twee alternatieven op dit aspect af. Het is zinvol om onderscheidende kansrijke alternatieven te ontwikkelen, waarbij in het ene alternatief meer wordt aangesloten bij de huidige en voormalige cultuurhistorische kwaliteiten van een meer open cultuurlandschap, met bijvoorbeeld het herstel van wielen en maasheggen. In het andere alternatief wordt meer getransformeerd naar een nieuw landschap, meer besloten en met meer ooibos, met daar waar mogelijk, het respecteren van de cultuurhistorische elementen en structuren.

De bakenbomen zijn een belangrijke cultuurhistorische lijn die de kanalisatie van de Maas vertegenwoordigt en moet daarom in beide kansrijke alternatieven een plek krijgen. In de alternatieven kunnen verschillende strategieën gekozen worden: bijvoorbeeld een nieuwe lijn aanplanten versus behoud en herstel.

Vanuit het principe 'eenheid in verscheidenheid' zijn de dijken zoals voorgesteld in alternatieven B Lommerrijke Maas en E Ruige Maas beoordeeld als niet kansrijk, omdat de dijk in deze alternatieven over het gehele dijkversterkingstraject uniform zijn vormgegeven. In de kansrijke alternatieven geldt dat de huidige dijkvormen en -trajecten als vertrekpunt gelden. Dit houdt in dat het beeld van de tuimel- en bomendijken bij de kernen behouden blijft en dat op de grotere aaneengesloten stukken (met name rondom de uiterwaardlobben) andere dijkvormen mogelijk zijn. Hierover staat meer bij de afweging over de dijk in paragraaf 7.1.

Vrijetijdseconomie versterken

Criteria

Zowel vanuit beleid als vanuit de ondernemers wordt gestreefd naar versterken van de vrijetijdseconomie. Voorwaarde hiervoor is een recreatief aantrekkelijk gebied van bovenregionale betekenis en allure met een fijnmazig routenetwerk, een breed palet aan recreatieve mogelijkheden, horeca en overnachting, waterrecreatie en natuur- en landschapsbeleving.

Beoordeling op kansrijkheid

De inrichting van de uiterwaarden en de dijk bepalen in grote mate de aantrekkelijkheid en toegankelijkheid van het gebied. Het doelbereik voor versterking van de vrijetijdseconomie is in alternatief A Eigentijdse Maas en in F Circulaire Maas minimaal doordat de toegankelijkheid, bereikbaarheid en aantrekkelijkheid in deze alternatieven niet of nauwelijks is vergroot.

In de andere alternatieven B tot en met E liggen de accenten wisselend op cultuurhistorie, natuur, of een combinatie van beide, met elk eigen doelgroepen en betekenis voor een bovenregionaal (alternatief C Lommerijke Maas, D Gemoedelijke Maas en E Ruige Maas) of meer lokaal gebied (alternatief B Iconische Maas).

De meanders van de oude Maasloop bieden, net als voor natuur en ruimtelijke kwaliteit, veel kansen om de vrijetijdseconomie te versterken en dienen daarom deel uit te maken van beide kansrijke alternatieven. De manier waarop ze ingezet worden kan echter wel verschillen en leiden tot een andere inrichting en doelgroep. Het is zinvol om in een kansrijk alternatief te onderzoeken waar het accent in de meanders meer op natuur en natuurgerichte recreatie ligt (geïsoleerde meanders). In het andere kansrijke alternatief kan de bevaarbaarheid van de meanders voorop staan (en dus op de Maas aangesloten meanders), inclusief jacht- en passantenhaventjes. Een tweede 'Gouden Ham' wordt daarbij beschouwd als niet kansrijk en wenselijk. Een fijnmazig routenetwerk, horeca en overnachtingsmogelijkheden zijn niet onderscheidend in beide kansrijke alternatieven.

Duurzaamheid bevorderen

Criteria

Een belangrijk onderdeel van duurzaamheid is het zorgvuldig omgaan met grondstromen. Vanuit de verbetering van de dijken is er behoefte aan grond en vanuit de natuurontwikkeling en de rivierverruiming ontstaat een aanbod aan grond. Het in balans krijgen van vraag en aanbod van grond levert een belangrijke bijdrage aan duurzaamheid. Daarnaast is het in balans brengen van de grondstromen ook belangrijk voor de totale bekostiging van het project. Het slim omgaan met grond is dus een zeer belangrijke succesfactor binnen het project.

De onderstaande punten dragen bij aan het bevorderen van de duurzaamheid:

- een zorgvuldige toepassing van grondstoffen,
- het toepassen van gebiedseigen grond voor de dijkversterking,
- korte transportafstand van grond bij uitvoering van de dijkversterking,
- kansen benutten voor overige thema's, zoals hernieuwbare energie.

Beoordeling op kansrijkheid

Analyse van de mogelijke alternatieven heeft geleid tot het inzicht dat voor de dijkversterking volstaan kan worden met een range tussen de twee en de drie miljoen m^3 benodigde grond (met uitzondering van de deltadijk uit alternatief E Ruige Maas). De spreiding van twee tot drie miljoen hangt samen met het detailniveau van het ontwerp en de toepassing van constructies en innovaties. De hoeveelheid vrijkomende grond van alle mogelijke alternatieven, met uitzondering van alternatief A, ligt gemiddeld rond de 12 miljoen m^3 met een bandbreedte van +/- twee miljoen m^3. In alternatief A Eigentijdse Maas en alternatief E Ruige Maas is geen sprake van een goede balans tussen vrijkomende grond door rivierverruimende maatregelen en benodigde grond voor de dijkversterking. In alternatief A is het aanbod van grond onvoldoende en in alternatief E is een veel grotere hoeveelheid grond nodig voor de deltadijk. Mogelijke alternatieven A en E zijn daarom als niet kansrijk beschouwd.

In de kansrijke alternatieven wordt de grondbalans nader beschouwd, met steeds nauwkeuriger berekeningen tot gevolg. Het al dan niet inzetten van constructies en innovaties voor de dijkversterking en de omvang van de voorgestelde rivierverruimende maatregelen hebben direct een effect op de grondbalans. Vanuit de afwegingen over de dijk en de rivierverruiming zijn hiervoor de richtingen voor de kansrijke alternatieven bepaald.

Woonklimaat en vitaliteit kernen bevorderen

Criteria

De gebiedsontwikkeling moet bijdragen aan een aantrekkelijk vestigingsklimaat, verbetering van de leefbaarheid en vitaliteit van de kernen en veilige verkeersstromen. Er is geen beleidsmatige doelstelling om woningbouw toe te voegen, maar in bijzondere gevallen is er ruimte voor woonmilieus die onderscheidend zijn qua aard en ruimtelijke kwaliteit en die iets unieks toevoegen aan de bestaande woningvoorraad. Dit is echter geen criterium.

Beoordeling op kansrijkheid

Investeren in natuur en landschap leidt tot een ecologisch, economisch en sociaal vitaal gebied, waardoor het woonklimaat en de vitaliteit van de kernen worden bevorderd. In de mogelijke alternatieven B tot en met E transformeert het gebied op zo'n wijze dat het vestigingsklimaat verbetert, doordat er een unieke leefomgeving wordt gecreëerd. Voorop staat dat in alle gevallen de verkeersveiligheid op de dijk verbeterd wordt. Voor de kansrijke alternatieven is dit dan ook een vanzelfsprekend uitgangspunt.

Ondernemerschap stimuleren

Criteria

De gebiedsontwikkeling moet leiden tot versterking van de concurrentiepositie van Oss als multimodaal knooppunt. De opgave om de toegang van het Burgemeester Delenkanaal naar de haven van Oss te verbeteren, is onderdeel van het project. Daarnaast moet de gebiedsontwikkeling voorwaarden scheppen voor recreatie en toerisme en bijdragen aan een aantrekkelijk vestigingsklimaat en daarmee het ondernemerschap stimuleren.

Al eerder is geconstateerd dat de vastgestelde provinciale natuurambities voor het Brabantse buitendijkse gebied niet verenigbaar zijn met voortzetting van (hoogproductieve) landbouw in de uiterwaarden. Primaire hoogproductieve landbouw ligt binnendijks.

Beoordeling op kansrijkheid

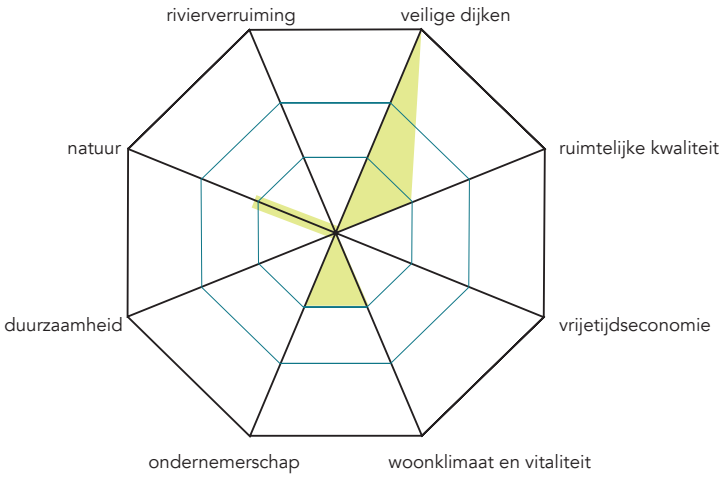
In de mogelijke alternatieven is op verschillende wijzen vorm gegeven aan de gebiedsontwikkeling met elk een eigen karakter en kansen voor ondernemers om op in te springen. In alternatief A Eigentijdse Maas is de huidige landbouw voortgezet, maar ontstaan geen extra kansen voor ondernemers. In alternatief F Circulaire Maas is een nieuw grondgebruik toegevoegd, geheel gericht op circulaire economie en duurzaamheid. De overige vier alternatieven hebben een wisselend accent op natuur, (water)recreatie en cultuurhistorie en creëren daarmee elk kansen voor ondernemers.

Voor het samenstellen van de kansrijke alternatieven geldt als uitgangspunt dat er een aantrekkelijk gebied moet ontstaan, waardoor het ondernemerschap wordt gestimuleerd. De richting hiervoor wordt vooral bepaald door andere doelen dan het ondernemerschap, namelijk door rivierverruiming, dijkversterking, natuur, ruimtelijke kwaliteit en vrijetijdseconomie. De verbetering van de toegang van het Burgemeester Delenkanaal naar de haven van Oss is onderdeel van beide kansrijke alternatieven.

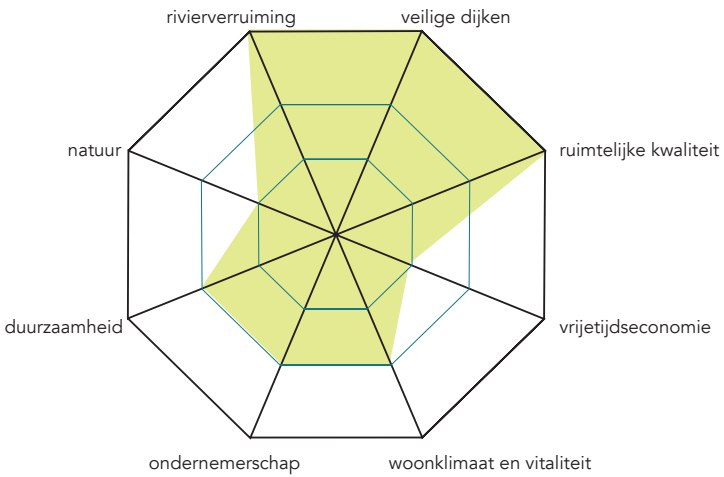
ALTERNATIEF	GEBIEDSONTWIKKELING CRITERIA									
	NATUUR		RUIMTELIJKE KWALITEIT				VRIJETIJDS-ECONOMIE	DUURZAAM-HEID	WOONKLIMAAT	ONDERNE-MERSCHAP
	Ontwikkelen van rivier- en moeraslandschap	Kader Richtlijn Water	Evenwicht natuurlijke meanderbogen en cultuurlijke gekanaliseerde Maas	Versterking contrast binnen- en buitendijks gebied	Koesteren en versterken cultuurhistorische elementen en structuren	Dijk: eenheid in verscheidenheid	Bijdrage aan een aantrekkelijk gebied van bovenregionale betekenis en allure	Gebiedseigen grond en andere kansen benutten	Bijdrage aan een aantrekkelijk vestigings-klimaat en leefbaarheid van de kernen	Bijdrage aan een aantrekkelijk vestigingsklimaat en voorwaarden-scheppend voor recreatie en toerisme
A Eigentijdse Maas	o	-	-	-	o	+	-	-	o	o
B Iconische Maas	+	o	+	o	+	+	o	+	+	+
C Lommerrijke Maas	+	o	+	+	+	-	+	+	+	+
D Gemoedelijke Maas	+	+	+	+	o	+	+	+	+	+
E Ruige Maas	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+
F Circulaire Maas	-	-	o	o	-	+	-	+	o	+

Tabel 7.4 Overzicht afweging gebiedsdoelen

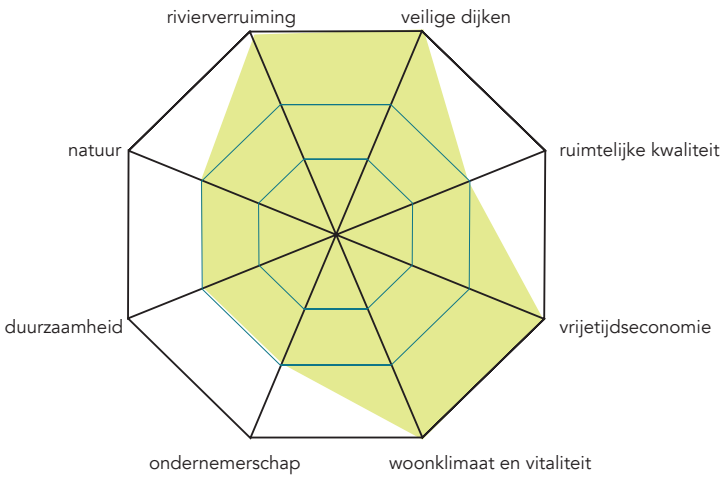
A EIGENTIJDSE MAAS



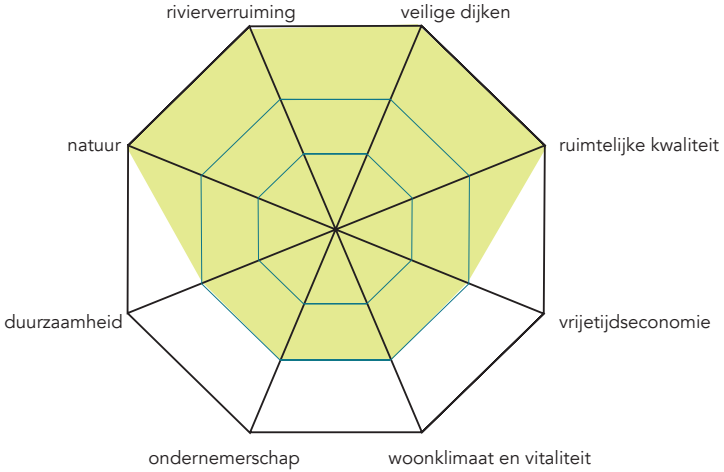
B ICONISCHE MAAS



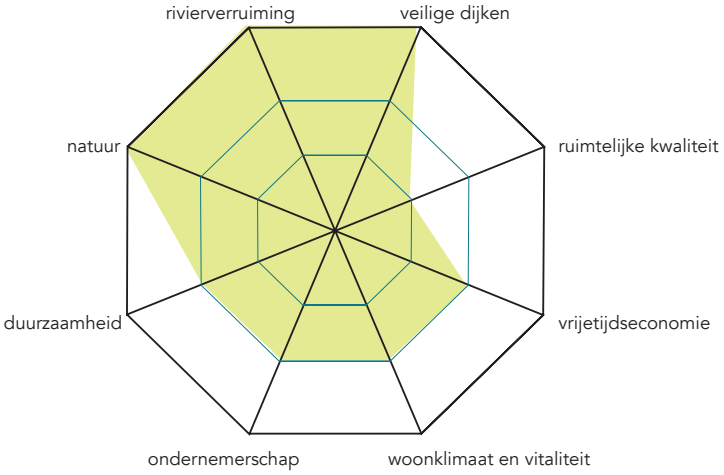
C LOMMERRIJKE MAAS



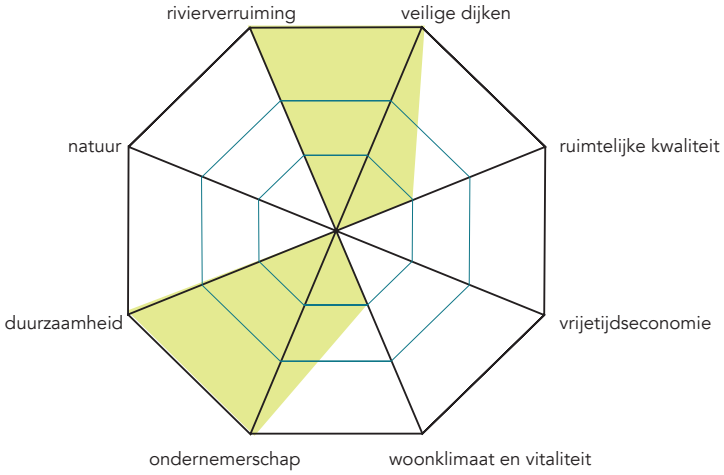
D GEMOEDELIJKE MAAS



E RUIGE MAAS



F CIRCULAIRE MAAS



Afbeelding 7.12 Overzicht doelbereik van de zes mogelijke alternatieven

7.6.4 Overzicht doelbereik van de zes mogelijke alternatieven

De afbeelding op de vorige pagina geeft overzicht van het doelbereik van de zes mogelijke alternatieven. De kern betekent geen bijdrage, de eerste ring een kleine bijdrage, de tweede ring een grote bijdrage en de buitenste ring maximale bijdrage.

7.6.5 Haalbaarheid

De haalbaarheid in de termijn 2025-2028 en financieel is een belangrijk criterium in afweging en beoordeling van de kansrijkheid van de mogelijke alternatieven. Op basis van dit criterium valt alternatief A Eigentijdse Maas af, omdat een van de pijlers van het project, rivierverruiming, geen deel uitmaakt van dit alternatief. Dit betekent dat er geen sprake is van een integraal project, geen grond uit het gebied zelf betrokken kan worden voor de dijkversterking en de dijkversterking fors duurder wordt. In alternatief E Ruige Maas is sprake van veel grondverzet en een deltadijk. Naast een kostbare realisatie hiervan, is het geschetste gebiedsbeeld niet haalbaar in de korte termijn van 2025-2028. Het gebiedsbeeld uit alternatief F Circulaire Maas is eveneens niet haalbaar in de korte termijn (er is, voor dit nieuwe grondgebruik, geen zicht op ondernemers). Alternatieven A, E en F vallen dan ook af op het criterium haalbaarheid.

Voor de mogelijke alternatieven B, C en D geldt dat er zicht is op realisatie.

ALTERNATIEF	HAALBAARHEID IN TERMIJN 2025-2028 EN FINANCIEEL
A Eigentijdse Maas	-
B Iconische Maas	+
C Lommerrijke Maas	+
D Gemoedelijke Maas	+
E Ruige Maas	-
F Circulaire Maas	-

Tabel 7.5 Overzicht afweging haalbaarheid

7.6.6 Gebiedsmaatregelen

Voor de gebiedsmaatregelen geldt dat deze niet onderscheidend zijn opgenomen in de mogelijke alternatieven. Hierop heeft dan ook geen beoordeling van kansrijkheid plaatsgevonden. Uitgangspunt is dat ze meegenomen worden naar de kansrijke alternatieven en het uiteindelijke voorkeursalternatief, indien haalbaar.

Inzichten uit de verkenningen naar de gebiedsmaatregelen zijn hieronder kort beschreven.

1. Verbetering van de toegang van de multimodale binnenhaven van Oss: in overleg met betrokken partners is deze maatregel uitgewerkt. De belangrijkste conclusie is dat de maatregel haalbaar en passend is binnen alle alternatieven en vast onderdeel is van de kansrijke alternatieven. De geraamde directe kosten vallen binnen de financiële kaders van MIRT-startbeslissing. In de volgende fase zullen hierover definitieve afspraken gemaakt moeten worden, inclusief de bijbehorende risicoverdeling.

2. Hoogwatergeul bij Kasteel Oijen: er kan op uiteenlopende wijze invulling worden gegeven aan deze geul. Bijvoorbeeld meer gericht op natuur of vooral bevaarbaar om nabij het kasteel te kunnen afmeren. De gronden zijn in particulier eigendom. In de fase van de kansrijke alternatieven is het belangrijk om in overleg met Natuurmonumenten de inrichting verder uit te werken en keuzes te maken. De bekostiging(sverdeling) van deze maatregel is een punt van aandacht.

3. Versterken van het gezicht van Megen aan de Maas: dit moet geïntegreerd worden in de ontwikkeling van de kansrijke alternatieven. De koppeling tussen herstel van de meanderboog en een eventuele verplaatsing van de jachthaven, is kansrijk om te onderzoeken. In de volgende fase van de kansrijke alternatieven wordt dit verder op hoofdlijnen integraal uitgewerkt.

4. Strategie bakenbomen: de bakenbomen zijn markante elementen langs de Maas. Hoe hier mee omgegaan kan worden is in de mogelijke alternatieven onderzocht en besproken. De conclusie hieruit is dat er breed draagvlak is om ze te koesteren en daarnaast een actieve strategie toe te passen voor instandhouding op de lange termijn. Op Maasbrede schaal wordt hiervoor een strategie ontwikkeld. Er zullen definitieve afspraken gemaakt moeten worden over de bekostiging en verantwoordelijkheden voor aanplant en beheer, in wisselwerking en samenspraak met de Maasbrede strategie die voor de bakenbomen wordt ontwikkeld.

5. Versterken recreatieve routestructuren: in de mogelijke alternatieven is op hoofdlijnen en op verschillende manieren invulling gegeven aan de versterking van de routestructuren. Hieruit is geconcludeerd dat de definitieve keuze van deze routes mede afhankelijk is van de inrichting en de doelgroepen. In de sessies over verkeer is gekozen voor een vrijliggend pad voor langzaam verkeer bij de stukken met tuimeldijk. Daarnaast worden er goede verbindingen gelegd met de gebieden op afstand, de nodige parkeerplaatsen en transferia op plaatsen waar je het gebied binnen komt (inprikkers vanaf Dorpenweg). Dit zal in de volgende fase worden geconcretiseerd en tevens zullen er dan nadere afspraken gemaakt moeten worden over bekostiging van de aanleg en beheer.

6. Betoncentrale Appeltern: deze locatie wordt integraal opgenomen in de kansrijke alternatieven. Dit is een autonome ontwikkeling, zoals de huidige eigenaar die voor ogen heeft en hierover in gesprek is met de gemeente. In dit plan is voorzien in een jachthaven, horeca en drijvende en grondgebonden woningen en appartementen. Het blijkt dat een van de bouwstenen rivierverruiming, het 'doortrekken' van een geul voor het terrein langs, die doorloopt in de Gouden Ham, veerstoep en KRW geul bij Maasbommel, een effectieve maatregel is. Dit kan invloed hebben op de ontwikkeling. In de volgende fase zal in overleg met betrokken partijen deze locatie inhoudelijk en financieel nader moeten worden uitgewerkt.

7.6.7 Conclusie

Uit bovenstaande paragrafen is een aantal conclusies te trekken, die als basis dienen voor de kansrijke alternatieven.

Dijkversterking

Het dijkontwerp moet voldoen aan de wettelijke veiligheidsnormen. Daarnaast moet het voldoen aan de plausibele middenwaarde zoals Maasbreed benoemd, het moet haalbaar zijn (binnen de gestelde termijn en kosten) en er moet voldaan worden aan de ruimtelijke kwaliteit (inpassing en eenheid in verscheidenheid). Voor de verbetering geldt de hiërarchie van: eerst in grond versterken binnendijks, dan in grond buitendijks en ten slotte constructie en/of innovaties. Omdat er zowel een stabiliteitsprobleem aan de binnen- als aan buitenzijde van de dijk is, is er altijd sprake van een combinatie van twee van de drie bovenstaande maatregelen. In het ene kansrijke alternatief ligt het accent van de dijkversterking op grond en in het andere alternatief ligt het accent op constructies.

Zoals vastgelegd in het ruimtelijk kwaliteitskader is de structuur van de tuimel- en bomendijk een belangrijk criterium voor de eenheid in verscheidenheid en de inpassing van de dijk. Dit was bij de vorige dijkversterking ook al een sturend principe. In de kansrijke alternatieven wordt voortgebouwd op het, op hoofdlijnen, handhaven van de tuimel- en bomendijk bij de kernen. De bebouwing binnendijks is bepalend voor een keuze om buitendijks te versterken. Daarnaast kan het handhaven van bomen op de dijk soms aanleiding zijn voor de technische uitwerkingen, omdat de bomen buiten het kernprofiel van de dijk moeten blijven. Om de effecten goed in beeld te brengen is het zinvol om bij de start van de kansrijke alternatieven één situatie te onderzoeken waarin de bestaande bomen blijven staan en één waarin de bomen gekapt en herplant worden. Mogelijk leidt kap en herplant tot besparing van ruimte en dat is de moeite waard om te onderzoeken.

Vanuit het criterium ruimtelijke kwaliteit (eenheid in verscheidenheid en inpassing) is op de tussenliggende stukken een moderne gronddijk of een natuurdijk kansrijk. Voor de natuurdijk is dit vooral het gevolg vanwege de bijdrage aan het doelbereik natuur (aansluiting op binnendijkse en buitendijkse natuur), het inzetten van een mogelijk overschot aan grond en een lagere beheerinspanning of langere levensduur van de dijk. Voor de moderne gronddijk geldt mogelijk een ruimtebesparing ten op zichte van de natuurdijk. Deze twee dijkvormen zijn elk in een kansrijk alternatief opgenomen.

Rivierverruiming

Voor de rivierverruiming streven we naar een substantiële waterstandsdaling. Verder moeten de rivierverruimende maatregelen bijdragen aan andere doelen zoals natuur, ruimtelijke kwaliteit en vrijetijdseconomie. En tot slot moeten ze bijdragen aan grondstromen voor de dijk, het leveren van grond waardoor een kostenvoordeel ontstaat en beperking van de transportafstand. Daarnaast dient buitendijkse dijkversterking rivierkundig gecompenseerd te worden en is 'beheerruimte' nodig voor natuurontwikkeling.

Vanuit de bijdrage aan andere doelen geldt dat rivierverruimende maatregelen allereerst worden uitgevoerd in het winterbed en pas in tweede instantie in het zomerbed. Uit berekeningen blijkt dat met alleen maatregelen in het winterbed, zowel aan de Brabantse als aan de Gelderse zijde, een substantiële waterstandsdaling, vertaald naar 20 cm, niet haalbaar is, uitgaande van de beheerruimte die nodig is voor het ontwikkelen van rivier- en moeraslandschap. Natuurontwikkeling leidt tot opstuwing en verbruikt daarmee een deel van de waterstandsdaling. Maatregelen direct langs de Maas zijn het meest effectief. Zo zijn maatregelen in Lelyzone, Demen-Dieden en de geul Appeltern-Maasbommel, zeer effectieve maatregelen. Meanders leveren nagenoeg geen waterstandsdaling

op. In de kansrijke alternatieven is het verschil in de effecten tussen de Gelderse en Brabantse winterbedmaatregelen verder in beeld gebracht door in het ene alternatief te focussen op enkel Brabantse maatregelen en in het andere alternatief ook Gelderse maatregelen toe te passen. De maatregelen in De Lymen en de Oijensche Middenwaard (Gelderland) zijn als opties meegenomen om af te kunnen wegen ten opzichte van de maatregelen in het zomerbed, de effecten op de omgeving en de bijdrage aan de grondstromen voor de verbetering van de dijk. Vanuit het kostenoogpunt is gebleken dat er vooralsnog geen zicht is op bekostiging voor deze twee Gelderse maatregelen binnen het werkbudget.

Met zomerbedverdieping kan wél een substantiële waterstandsdaling gerealiseerd worden, ook zonder winterbedmaatregelen. Hierdoor is het inzetten op zomerbedverdieping, naast de maatregelen in het winterbed, kansrijk. In een van de kansrijke alternatieven wordt dit nader onderzocht. Dit levert inzicht in de mate van effectiviteit (waterstandsdaling), maar ook vanuit rivierbeheer is het van belang en wenselijk meer zicht te krijgen op mogelijke (milieu)effecten.

Natuur behouden en versterken

De keuze voor 'rivier- en moeraslandschap' geeft op hoofdlijnen richting aan het landschapsbeeld dat ontstaat: met de herstelde oude Maasloop, geulen, bosjes, ruigte en grazige stukken. Hierbinnen is echter nog variatie mogelijk die beïnvloed wordt door welk landschapsbeeld gewenst is vanuit beheer, ruimtelijke kwaliteit en de behoefte aan grond voor de verbetering van de dijk. Dit is een complex en uitgebalanceerd samenspel dat met de kansrijke alternatieven nader onderzocht is. Het introduceren van fluctuatie in het stuwpeil, -een dynamisch peilbeheer van circa 30 centimeter-, sluit goed aan bij natuurlijke cycli van vernieuwing, pionierssituaties, ontkieming en afsterven van het rivier- en moeraslandschap. Om deze reden is dit ook verder onderzocht in een van de kansrijke alternatieven.

Vanuit KRW heeft het de voorkeur om de meanders niet of slechts beperkt aan te takken op de Maas, vanwege een betere waterkwaliteit in geïsoleerde meanders. In een van de kansrijke alternatieven zijn de meanders dan ook niet aangetakt.

Ruimtelijke kwaliteit behouden en versterken

In het ruimtelijk kwaliteitskader geldt een goede balans tussen de cultuurlijke, gekanaliseerde Maas en de natuurlijke, oude Maasloop als belangrijk uitgangspunt. Bij de expressie van de gekanaliseerde Maas horen onder andere de strakke, rechtgetrokken rivier, de ernaast gelegen Lelyzone en de bakenbomen.

Het tweede criterium bestaat uit een goede afleesbaarheid van het landschap en een duidelijk contrast tussen het binnendijkse en buitendijkse gebied. Met name rivierverruimende maatregelen kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan versterking van dit contrast. Daarnaast geeft het ruimtelijk kwaliteitskader aan dat een goede ruimtelijke inpassing belangrijk is. Dit betreft niet alleen inpassing van de verbeterde dijk, maar ook het koesteren en versterken van cultuurhistorische structuren en elementen in het gebied (zoals de Lelyzone, bakenbomen, wielen, Zuiderwaterlinie, et cetera). Ten slotte is in het ruimtelijk kwaliteitskader voor de dijk de volgende doelstelling opgenomen: 'eenheid in verscheidenheid in het dijkenlandschap'. Dit wordt gevormd door trajecten met een tuimel- en bomendijk bij de kernen, afgewisseld met andere dijkvormen. Bij de eerdere dijkversterking zijn de tuimel- en bomendijk eveneens als richtinggevend principe gebruikt.

Het ene alternatief sluit meer aan bij de huidige en voormalige cultuurhistorische kwaliteiten van een meer open cultuurlandschap, met bijvoorbeeld het herstel van wielen en maasheggen. In het andere alternatief is meer getransformeerd naar een nieuw landschap, meer besloten en met meer ooibos, met daar waar mogelijk, het respecteren van de cultuurhistorische elementen en structuren.

De bakenbomen zijn een belangrijke cultuurhistorische lijn die de kanalisatie van de Maas vertegenwoordigt en krijgen daarom in beide kansrijke alternatieven een plek. In de alternatieven worden verschillende strategieën gekozen: een nieuwe lijn aanplanten versus behoud en herstel.

In de kansrijke alternatieven gelden de huidige dijkvormen en -trajecten als vertrekpunt. Dit houdt in dat in beide alternatieven het beeld van de tuimel- en bomendijken bij de kernen behouden blijft. In elk alternatief is voor de grotere aaneengesloten stukken (met name rondom de uiterwaardlobben) voor andere dijkvormen gekozen.

Vrijetijdseconomie versterken

De meanderbogen bieden, net als voor natuur en ruimtelijke kwaliteit, veel kansen om de vrijetijdseconomie te versterken en maken deel uit van beide kansrijke alternatieven. De manier, waarop ze ingezet worden, kan echter wel verschillen en leiden tot een andere inrichting en doelgroep. In het ene kansrijke alternatief ligt daarom het accent in de meanders op natuur en natuurgerichte recreatie (geïsoleerde meanders). In het andere kansrijke alternatief staat de bevaarbaarheid van de meanders voorop (en op de Maas aangesloten meanders), inclusief jacht- en passantenhaventjes. Een fijnmazig routenetwerk, horeca en overnachtingsmogelijkheden zijn niet onderscheidend in beide kansrijke alternatieven.

Duurzaamheid bevorderen

Een belangrijk onderdeel van duurzaamheid is het zorgvuldig omgaan met grondstromen. Vanuit de verbetering van de dijken is er behoefte aan grond en vanuit de natuurontwikkeling en de rivierverruiming ontstaat een aanbod aan grond. Het in balans krijgen van vraag en aanbod van grond levert een belangrijke bijdrage aan duurzaamheid. Daarnaast is het in balans brengen van de grondstromen ook belangrijk voor de totale bekostiging van het project. Het slim omgaan met grond is dus een zeer belangrijke succesfactor binnen het project.

De onderstaande punten dragen bij aan het bevorderen van de duurzaamheid:

- een zorgvuldige toepassing van grondstoffen,
- het toepassen van gebiedseigen grond voor de dijkversterking,
- korte transportafstand van grond bij uitvoering van de dijkversterking,
- kansen benutten voor overige thema's, zoals hernieuwbare energie.

Voor de dijkversterking kan volstaan worden met een range tussen de twee en de drie miljoen m^3 benodigde grond. De spreiding van twee tot drie miljoen hangt samen de het detailniveau van het ontwerp en de toepassing van constructies en innovaties. In beide kansrijke alternatieven wordt de grondbalans nader beschouwd, met steeds nauwkeuriger berekeningen tot gevolg. Het al dan niet inzetten van constructies en innovaties voor de dijkversterking en de omvang van de voorgestelde rivierverruimende maatregelen, hebben direct een effect op de grondbalans. Vanuit de afwegingen over de dijk en de rivierverruiming zijn hiervoor de richtingen voor beide kansrijke alternatieven bepaald.

Woonklimaat en vitaliteit kernen bevorderen

Het investeren in natuur en landschap leidt tot een ecologisch, economisch en sociaal vitaal gebied, waardoor het woonklimaat en de vitaliteit van de kernen worden bevorderd. Voorop staat dat in alle gevallen de verkeersveiligheid op de dijk verbeterd wordt. Voor de kansrijke alternatieven is dit dan ook een vanzelfsprekend uitgangspunt.

Ondernemerschap stimuleren

Voor het samenstellen van de kansrijke alternatieven geldt als uitgangspunt dat er een aantrekkelijk gebied moet ontstaan, waardoor het ondernemerschap wordt gestimuleerd. De richting hiervoor wordt vooral bepaald door andere doelen dan het ondernemerschap, namelijk door rivierverruiming, dijkversterking, natuur, ruimtelijke kwaliteit en vrijetijdseconomie. De verbetering van de toegang van het Burgemeester Delenkanaal naar de haven van Oss is onderdeel van beide kansrijke alternatieven.

Gebiedsmaatregelen

Voor de gebiedsmaatregelen geldt dat ze meegenomen worden naar de kansrijke alternatieven en, indien voldoende kansrijk, het uiteindelijke voorkeursalternatief.

- Verbetering van de toegang van de multimodale binnenhaven van Oss: in overleg met betrokken partners is deze maatregel uitgewerkt. De belangrijkste conclusie is dat de maatregel haalbaar en passend is binnen alle alternatieven en vast onderdeel is van de kansrijke alternatieven.
- Hoogwatergeul bij Kasteel Oijen: er kan op uiteenlopende wijzen invulling worden gegeven aan deze geul. In het ene alternatief wordt meer gericht op natuur en in het andere op bevaarbaarheid.
- Versterken van het gezicht van Megen aan de Maas: in een van de alternatieven kan dit gekoppeld worden aan het verplaatsen van de jachthaven, afhankelijk van de optie voor de meander van de Diedensche Uiterdijk.
- Strategie bakenbomen: op Maasbrede schaal wordt hiervoor een strategie ontwikkeld. De kansrijke alternatieven sorteren hierop voor.
- Versterken recreatieve routestructuren: de definitieve keuze van deze routes is mede afhankelijk van de inrichting en de doelgroepen. In de sessies over verkeer is gekozen voor een vrijliggend pad voor langzaam verkeer bij de trajecten met tuimeldijk. Daarnaast worden er goede verbindingen gelegd met de gebieden op afstand, de nodige parkeerplaatsen en transferia op plaatsen waar je het gebied binnen komt (inprikkers vanaf Dorpenweg).
- Betoncentrale Appeltern: deze locatie wordt integraal opgenomen in de kansrijke alternatieven. Dit is een autonome ontwikkeling, zoals de huidige eigenaar die voor ogen heeft en hierover in gesprek is met de gemeente.

8 De kansrijke alternatieven X en Z

In dit hoofdstuk zijn beide kansrijke alternatieven beschreven. De kansrijke alternatieven sluiten aan bij de doelen en ambities van de partners, zijn haalbaar en er is zicht op bekostiging. Ze vormen het vertrekpunt voor het samenstellen van het voorkeursalternatief uit verschillende onderdelen uit de kansrijke alternatieven. Daarvoor zijn ze voldoende onderscheidend en breed, wat een voorwaarde is vanuit de onderzoeksmethodiek (m.e.r.). Bij het samenstellen is gerekend aan de dijk, de rivier met maaiveldhoogtes, geulen in het winterbed, zomerbedverdieping en de bekostiging. Verder is er gewerkt aan duurzaamheid en beoordelingen op doelbereik, haalbaarheid en milieueffecten.

8.1 Toelichting op de alternatieven

Beide kansrijke alternatieven hebben gemeenschappelijk dat ze de waterveiligheid waarborgen, de gebiedskwaliteiten versterken en kansen voor gebiedsontwikkeling benutten, met als verbindende factor een optimale grondbalans. Elk op hun eigen wijze bouwen ze voort op de kracht en aantrekkelijkheid van het gebied, met als iconen het herstellen van de meander van de oude Maasloop in de brede uiterwaarden, de historische bomen- en tuimeldijk, de pontjes, de bakenbomen en de vestingsteden. Beide alternatieven zijn onderscheidend van elkaar, doordat ze vanuit een eigen filosofie zijn aangevlogen. De grootste onderscheidende 'knoppen' zijn vooral de verschillende dijktypes, de rivierverruimende maatregelen en de natuurtypen.

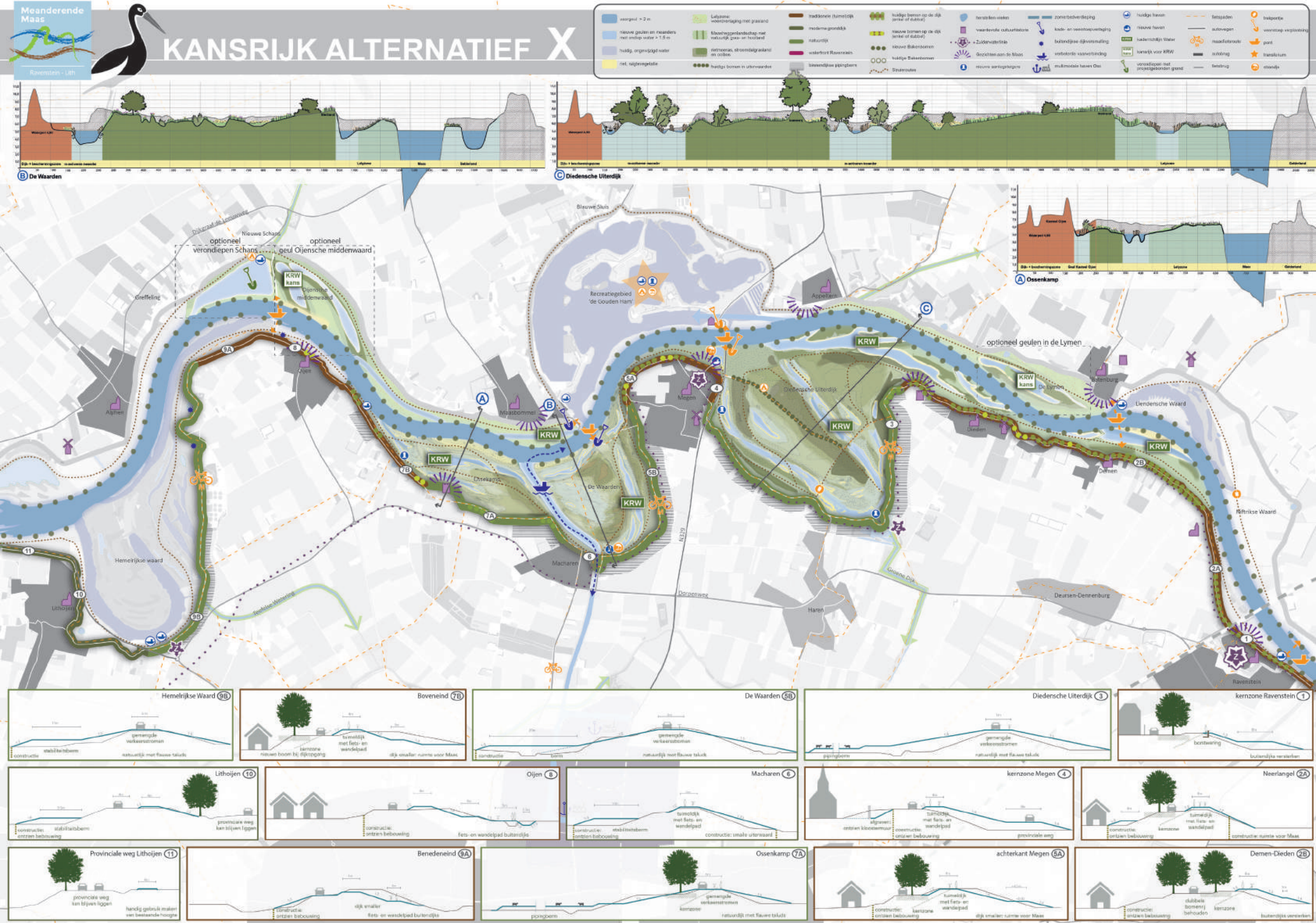
Alternatief X kenmerkt zich door het ontwikkelen van nieuwe typologieën van het dijken- en rivierenlandschap, waarbij zo veel mogelijk ruimte wordt gegeven aan natuurlijke processen. Dit komt tot uitdrukking in grondgebonden oplossingen voor de dijk, grote grazers als beheerders van de uiterwaarden, meer besloten uiterwaarden als gevolg van (ooi)bossen en struweel, peilfluctuaties bij normale waterstanden en natuurbeleving (struinen en ontdekken) en cultuurhistorie als dragers van de vrijetijdseconomie.

Alternatief Z kenmerkt zich door het consolideren, herstellen en versterken van landschapspatronen en cultuurhistorie uit de periode van de kanalisatie, met het accent op sturing en ingrijpen door de mens. Dit komt tot uitdrukking in meer constructieve oplossingen als dijkversterkingsmaatregelen, de mens is de beheerder, waardoor de uiterwaarden een meer cultuurlijk en open karakter hebben. Cultuurhistorie en landschapsbeleving vanaf zowel het land als vanaf het water zijn de dragers van de vrijetijdseconomie (wandelen, fietsen en varen).

Meanderende Maas

Ravenstein - Lith

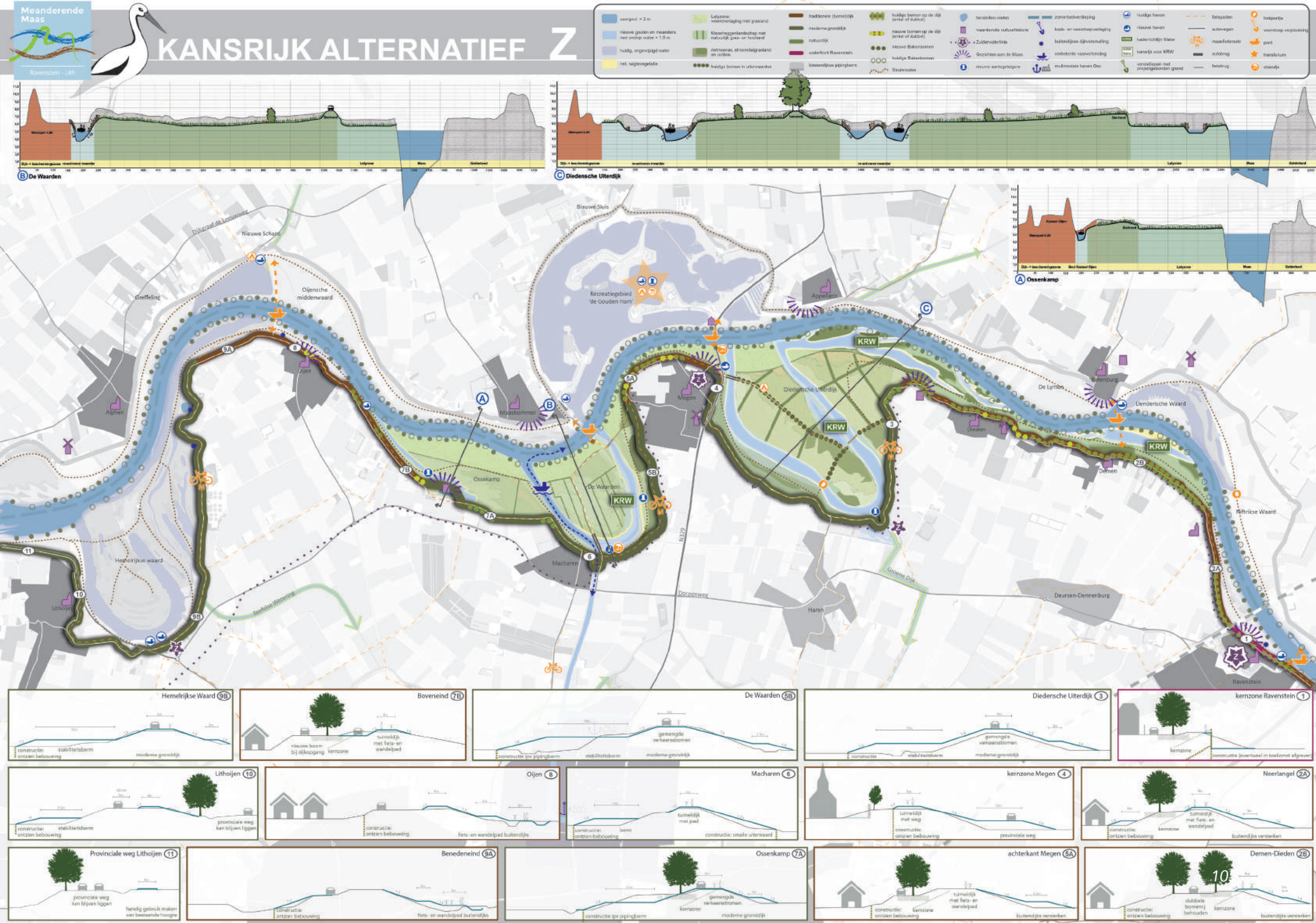
KANSRIJK ALTERNATIEF X



Meanderende Maas

Ravenstein - Lith

KANSRIJK ALTERNATIEF Z



		Alternatief X	Alternatief Z
	typering gebied	• systeem is sturend (rivier en natuur) • processen • vrijheid • wildernis • besloten landschap • rust en kleinschaligheid • natuurgerichte recreatie	• mens is sturend • patronen • gebondenheid • Arcadië/Verkade-landschap • open landschap • vermaak • georganiseerde recreatie
dijk	dijk veiligheid	• hoogteopgave • stabiliteit bieden • piping vooral oplossen middels grond (brede berm) • grondbehoefte circa 1,2 M m^3	• hoogteopgave • stabiliteit bieden • piping oplossen met accent op constructies en innovaties • grondbehoefte circa 0,6 M m^3
	dijk inpassing	• behoud bomendijk bij dorpen • natuurdijk bij open landschap die aansluit op natuur in de uiterwaarden (meer m^3 grond) • waterfront met grond bij Ravenstein	• behoud bomendijk bij dorpen • moderne gronddijk bij open landschap • waterfront met constructie bij Ravenstein
	dijkbouw-stenen	• tuimeldijk • bomendijk • moderne gronddijk • natuurdijk	• tuimeldijk • bomendijk • moderne gronddijk • constructieve dijk
	grondaanbod	• huidige grondeigendom is sturend • 1e Diedensche Uiterdijk • 2e Ossekamp en de Waarden • totaal aanbod circa 5,5 M m^3	• te verwerven grondeigendom is sturend (vanuit de gedachte dat gronden die reeds in bezit zijn toch wel ontwikkeld zullen worden) • 1e Ossekamp en de Waarden • 2e Diedensche Uiterdijk • totaal aanbod circa 8 M m^3
	grondtoepassing	• toepassing in de dijk • reststromen	• toepassing in de dijk • reststromen • vermarktbare grond

Tabel 8.1 a Overzicht X en Z

		Alternatief X	Alternatief Z
rivierverruiming	indicatieve waterstandsdaling	• streven naar substantiële waterstandsdaling, vertaald naar 20 cm • inclusief compensatie voor buitendijkse versterking en natuurontwikkeling • sturen op flessenhalzen zoals bij Lithoijen	• streven naar substantiële waterstandsdaling, vertaald naar 20 cm • inclusief compensatie voor buitendijkse versterking en natuurontwikkeling • sturen op hoogteopgave bij Ravenstein en Demen-Dieden
	rivierverruimende maatregelen	• winterbed Brabantse zijde • aanvullend winterbed Gelderse zijde Meanders: • gereactiveerd • hoofdzakelijk niet aangesloten op de Maas; kleine stroom vanuit rivier naar achterland toegestaan ter bevordering waterkwaliteit en biodiversiteit	• winterbed Brabantse zijde • aanvullend zomerbed Meanders: • gereactiveerd • hoofdzakelijk aangesloten op de Maas
	anticiperen op peilfluctuatie	• circa 0-30 cm • aansluiten op natuurlijk peilverloop - winter hoog, zomer laag	• 0 cm
gebiedsontwikkeling	natuur	• riviernatuur: rivier- en moeraslandschap • relatief veel ruimte voor ooibosontwikkelingen • veel moeras en rietland • grote begrazingseenheid • fluctuerend Maaspeil • Diedensche Uiterdijk aansluiten op Ossekamp en de Waarden • Grote begrazingseenheden minimaal >500 + ha en vergelijkbare gebieden in de nabijheid	• riviernatuur: rivier- en moeraslandschap • 'Verkadenatuur': stroomdalgraslanden, bloemrijk grasland • relatief veel ruimte voor gras en ruigte • begrazing en maaien • relatief veel gras • maasheggen
	waterkwaliteit/ KRW-doelen	• Demen-Dieden • ontstenen van oevers, zodat oever kan afkalven en aanzanden, het creëren van al dan niet meestromende nevengeulen met langzaam stromend en ondiep water met zachte land/ waterovergangen • herontwikkelen van beekmondingen en meanders • creëren van ondiep water en moeras	• Demen-Dieden • ontstenen van oevers, zodat oever kan afkalven en aanzanden, het creëren van al dan niet meestromende nevengeulen met langzaam stromend en ondiep water met zachte land/ waterovergangen • herontwikkelen van beekmondingen en meanders • creëren van ondiep water en moeras

Tabel 8.1 b Overzicht X en Z

		Alternatief X	Alternatief Z
gebiedsontwikkeling	ruimtelijke kwaliteit 1 evenwicht tussen meanders en kanalisatie 2 eenheid in verscheidenheid in dijkenlandschap 3 inspelen op verschillen in relatie met omgeving	• typering: half-besloten landschap • groot contrast tussen binnen- en buitendijks gebied, door natuur buitendijks • natuurontwikkeling, nieuwe meanders en verlaagde herkenbare Lelyzone leiden tot een samenhangend landschap met grote contrasten • gekanaliseerde Maas ligt los van de geïsoleerde natuurlijke meanders • de meanders zijn hier en daar aan het oog onttrokken door ooibos en rietlanden • Lelyzone is reliëfvolgend ontgraven en heeft een open karakter met (natuurlijk) grasland en geulen • inpassing van de gedifferentieerde dijk; grote herkenbare eenheden • behoud van bestaande bomenrijen op de dijk en hiaten in de bomenstructuur aanvullen • cultuurhistorische structuren en elementen koesteren en versterken	• typering: half-open landschap • groot contrast tussen binnen- en buitendijks gebied, door natuur buitendijks • natuurontwikkeling, nieuwe meanders en verlaagde herkenbare Lelyzone leiden tot een samenhangend landschap met grote contrasten • gekanaliseerde Maas en gereactiveerde meanders zijn op elkaar aangesloten • de meanders zijn beleefbaar vanaf de dijk en vanaf de meander zelf (varen, zwemmen) • Lelyzone heeft een open karakter met (natuurlijk) grasland • inpassing van de gedifferentieerde dijk; grote herkenbare eenheden • behoud van bestaande bomenrijen op de dijk • cultuurhistorische structuren en elementen koesteren en versterken
	routes en verkeer	• recreatief routenetwerk versterken door routes op de dijk en in de uiterwaarden en verbinden met omgeving • recreatieve verbindingen versterken door dijkversterking te benutten om verkeersveiligheid te vergroten met twee hoofdprincipes: bij tuimeldijk gescheiden verkeerstromen, bij overzichtelijke natuurdijk combinatie van verkeersstromen	• recreatief routenetwerk versterken door routes op de dijk, in de uiterwaarden en op het water en verbinden met omgeving • recreatieve verbindingen versterken door dijkversterking te benutten om verkeersveiligheid te vergroten met twee hoofdprincipes: bij tuimeldijk gescheiden verkeerstromen, bij overzichtelijke moderne gronddijk combinatie van verkeersstromen
	duurzaamheid	• grondstromen: optimale balans tussen natuur, rivierverruiming, dijk en keramische klei • gebiedseigen grond	• grondstromen: beste plek en beste materiaal voor de dijk is sturend met maximale resultaat voor rivierverruiming • gebiedseigen grond

Tabel 8.1 c Overzicht X en Z

		Alternatief X	Alternatief Z
gebiedsontwikkeling	vrijetijdseconomie	• (boven) regionaal georiënteerd, onderscheidend • recreant: laat zich graag verrassen en inspireren, wil ontdekken en beleven, avontuur • verbreden van de recreantendoelgroepen • structuur: gezoneerd, met doorgaande route over de dijk en enkele 'poorten' (transferia) langs de dijk. Rust en natuur tussen de dijk en de rivier • doorgaande lijn (fietsen/struinen) langs de rivier en op de dijk • bijvoorbeeld: fietsen, wandelen, B+B, vogelkijkhut, horeca en bezoekerscentrum nabij de transferia, struinen, laarzenpad, kanoën, trekpontje, klimbos, natuurspeelplaats, challenges	• (boven) regionaal georiënteerd, onderscheidend • recreant: zowel rustzoeker als luxe- en cultuurliefhebber. Kiest voor rust, ontspannen en sportieve activiteiten als fietsen, wandelen en varen • gericht op de huidige recreantendoelgroepen • structuur: netwerk met grote diversiteit aan droge routes binnen- en buitendijks en een natte route over de meanders • doorgaande lijn (fietsen/struinen) langs de rivier en op de dijk • bijvoorbeeld: fietsen, wandelen, varen, aanlegplaatsen, jachthaventjes, strandjes, restaurantjes, terrasjes, foodtruck, festival, buitentheater, kanoën, trekpontje
	ondernemerschap	• landbouw: beperkte rol, inscharen jongvee • inspelen op natuurgerelateerde recreatievormen	• landbouw: meer generieke inzet ten behoeve van hooiland; inscharen jongvee; kan inspelen op beheer van de 'Verkade'-natuur, lokale producten en nevenactiviteiten • inspelen op recreatievaart, natuur, landschap en cultuurhistorische attracties
	woonklimaat en vitaliteit kernen	• autonome ontwikkeling; krimp na 2030 • het natuurlijke karakter kan aanleiding zijn voor unieke (vakantie)woningen nabij de kernen achter de dijk met uitzicht op de natuur waarbij rust en ruimte de kwaliteit zijn	• autonome ontwikkeling; krimp na 2030 • de toegankelijke en recreatieve uiterwaarden kan aanleiding zijn voor kleinschalige (vakantie)woningen op de dijk of in de uiterwaarden, in combinatie met recreatie
gebiedsmaatregelen	verbeteren toegang haven Oss	• wordt gerealiseerd	• wordt gerealiseerd
	kasteel Oijen	• natuurlijke laagte ter plaatse van voormalige geul	• geul
	gezicht van Megen aan de Maas	• provinciale weg verleggen • haven dichter bij Megen • strandjes	• provinciale weg blijft op huidige plek • haven dichter bij megen • strandjes
	bakenbomen	• bakenbomen kappen en herplanten (inclusief verwijderen kluit)	• nieuwe bakenbomen tussen bestaande bomen planten
	recreatieve routestructuren	• wordt gerealiseerd	• wordt gerealiseerd
	betoncentrale Appeltern	• realiseren van geul en inpassing van de locatie	• autonome ontwikkeling

Tabel 8.1 d Overzicht X en Z

8.2 Dijkversterking

8.2.1 Veiligheidsopgave: hoogte, stabiliteit en piping

Voor de veiligheidsopgave van de dijk is sprake van een opgave voor hoogte, stabiliteit en piping. Via het dijkontwerp moeten de geconstateerde faalmechanismen uit de veiligheidsanalyse worden opgelost conform het Ontwerpinstrumentarium 2014 (OI2014)[1]. Dit betekent: sober en doelmatig en zodanig ingepast, dat de essentiële waarden voor de ruimtelijke kwaliteit van het gebied behouden blijven.

De dijk moet over bijna de hele afstand worden versterkt, gericht op alle drie de faalmechanismen. 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 de binnenzijde en beperkte invloed op rivier;
3. constructies of innovaties bij belemmeringen aan de binnenzijde en (grote) invloed op rivier, of bij kosteneffectiviteit.

Deze hiërarchie (verder te noemen hiërarchie 'binnen - buiten – constructie) heeft als doel om dijkversterkingen sober uit te voeren en de huidige ruimte van rivieren niet meer dan strikt noodzakelijk in te perken, zodat waterstanden bij hoge afvoer niet (verder) oplopen.

De dijk heeft over een groot deel van de lengte, zowel binnen- als buitenwaarts, een stabiliteitsprobleem. Deze stabiliteitsproblemen hebben verschillende oorzaken en moeten dus, qua ontwerpoplossing, los van elkaar worden beschouwd. Bij een binnendijks probleem zijn aan de binnenzijde maatregelen nodig, bij een buitendijks probleem aan de buitenzijde.

De breedte van de buitenwaartse stabiliteitsberm varieert voor de alternatieven X en Z binnen het plangebied in de range van 1 m tot 10 m. De breedte van de stabiliteitsberm aan de binnenteen varieert van 5 m tot 16 m. 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. In een aantal gevallen is deze constructie of innovatie ook een maatregel tegen piping.

Op grote delen is sprake van een pipingopgave, met lengtes tot circa 120 m, maar met een grote ruimtelijke variatie. Piping wordt volgens de hiërarchie 'binnen-buiten-constructie' bij voorkeur tegengegaan met binnendijkse grondbermen. Voor de secties met een kwellengtetekort betekent dit dus een pipingberm van 80 tot 120 m. De berm is circa 1,5 meter hoog. Gezien de omvang van de bermen is dit, door de belemmering van kernen en clusters van woningen, water en waardevolle natuur, niet altijd mogelijk. Op het traject Ravenstein-Lith is veel bebouwing langs de dijk aanwezig, waardoor er over aanzienlijke lengtes gekozen moet worden voor een verticale constructie of innovatie.

In alternatief X zijn pipingbermen toegepast waar dat mogelijk is. In alternatief Z zijn over het hele tracé constructies toegepast, om een afweging te kunnen maken tussen grote pipingbermen en constructies.

8.2.2 De inpassingsopgave: eenheid in verscheidenheid

Conform de hoofdopzet van de kansrijke alternatieven is voor het gehele dijktraject uitgegaan van eenheid in verscheidenheid, waarbij de gewenste grotere eenheden met dezelfde dijktypologie kunnen worden ingepast, in aansluiting op de huidige typologie-indeling van de dijk. De huidige typologieën worden dus versterkt,

[1] Het ontwerpinstrumentarium is een set rekenregels die moeten worden toegepast bij het doorrekenen van de benodigde dimensies van de dijk

waarbij de essentiële waarden van het landschap behouden blijven. Dit versterkt de leesbaarheid van het landschap. Daarnaast zijn grotere aaneengesloten dijktypes positief vanuit het oogpunt van beheer. De dijktypes worden ingepast in het landschap en reageren op het aangrenzende landschap.

In beide alternatieven zijn drie hoofdtypologieën gehanteerd voor het hele traject, die zijn ontstaan uit de combinatie van de bestaande situatie, gecombineerd met de uitkomsten van de benodigde veiligheids- en inpassingsopgave: tuimeldijk (X en Z), moderne gronddijk (X) en natuurdijk (Z).

Tuimeldijk

In het gebied komen meerdere deeltracés voor met een tuimeldijk. Bij een tuimeldijk ligt er, naast de verharde dijk, een parallelle dijk of kade. De tuimeldijk bevindt zich bij de kernen en bebouwingsclusters. Deze dijktypologie is het gevolg van keuzes bij vorige dijkversterkingen. Hiervoor is destijds gekozen vanwege de woningen direct aan de binnenzijde van de dijk en het ongemoeid laten van de weg, kabels, leidingen en de bomen, die ook toen al als bijzonder waardevol zijn aangemerkt. De aanleg van een tuimeldijk bleek een effectieve en efficiënte wijze van versterking op deze deeltracés. In beide alternatieven wordt voortgebouwd op deze keuzes uit de vorige dijkversterking, want aan de binnenzijde is nog altijd bebouwing aanwezig. De weg en de bomenrijen kunnen zo gespaard worden en daarmee kan de dijkversterking sober en doelmatig worden uitgevoerd. Het versterken en verhogen van de tuimeldijk gebeurt vooral in grond en in buitenwaartse richting. Het valt daarmee in de tweede categorie van de hiërarchie: buitenwaarts in grond bij belemmeringen aan de binnenzijde. De effecten van de buitendijkse versterking worden in de kansrijke alternatieven gecompenseerd via rivierverruiming en op enkele plaatsen door een bestaande dijk smaller te maken.

Moderne gronddijk

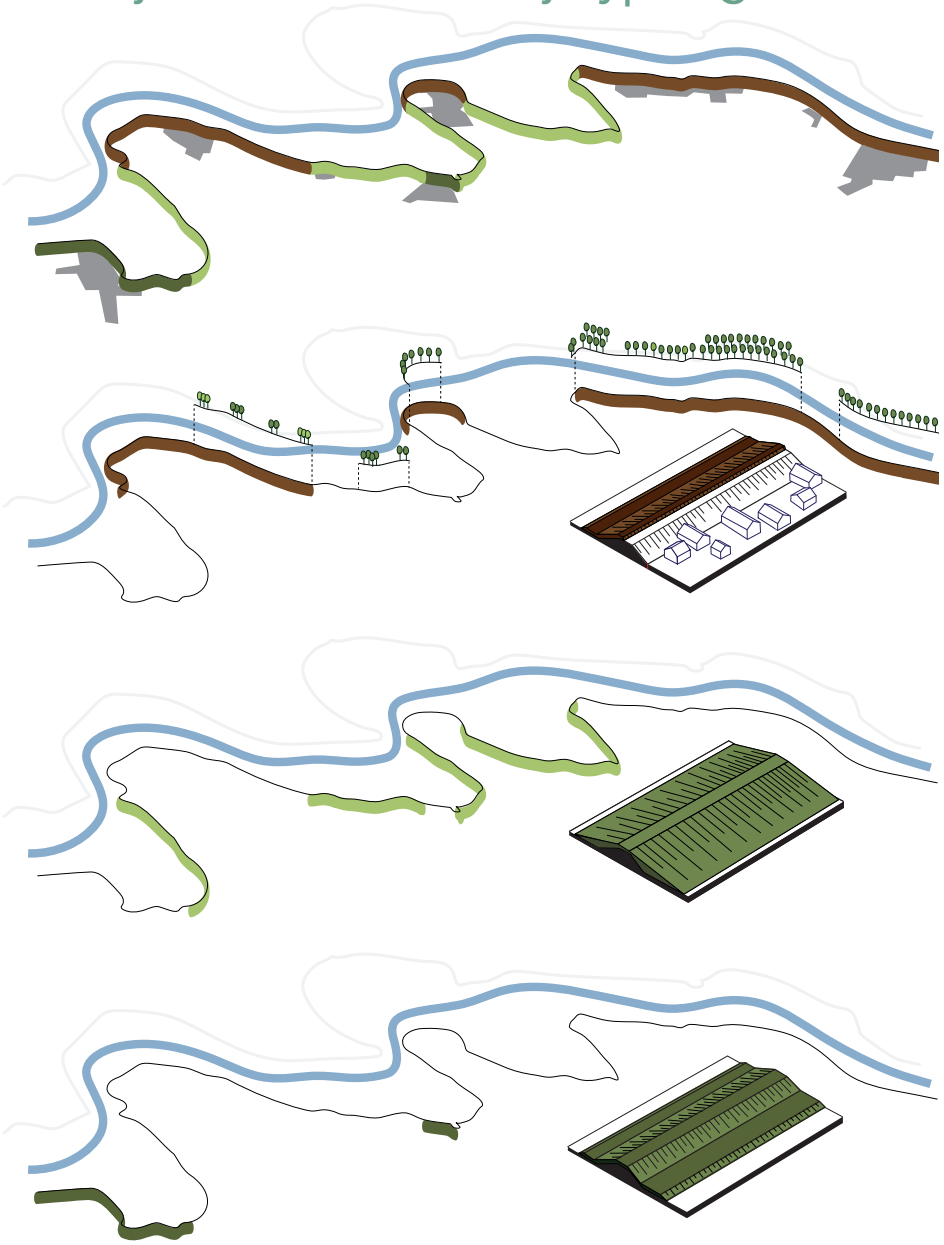
In alternatief Z wordt de moderne gronddijk toegepast, waarbij de veiligheidsopgave zoveel mogelijk in grond wordt opgelost en waar nodig aangevuld met constructies. Er ontstaat een groene dijk. Deze dijk is onbeplant en heeft een vegetatie die aansluit bij de omliggende gebieden. De moderne gronddijk is toegepast ter hoogte van de grote uiterwaardlobben, waar het veelal ontbreekt aan grotere bebouwingsclusters aan de binnenzijde. Vanwege de veiligheidsopgave aan zowel de binnen- als buitenzijde, wordt de dijk aan beide zijden uitgebreid. In de uitwerking van eenheid in verscheidenheid werken we aan continuïteit in profielopbouw. Er wordt gestreefd naar een zoveel mogelijk eenduidige maatvoering voor de gehele moderne gronddijk. De verkeersstromen zijn gecombineerd, mede omdat hier genoeg overzicht is en voorzichtiger rijgedrag (en dus beperking van de snelheid) wordt gestimuleerd door het gedeelde ruimtegebruik.

Afbeelding 8.3 Principeprofiel voor versterking van een tuimeldijk

Afbeelding 8.4 Principeprofiel voor versterking tot een moderne gronddijk

Afbeelding 8.5 Principeprofiel voor versterking tot een natuurdijk

Kansrijk Alternatief X - dijktypologie



Overzicht Dijktraject

- Eenheid in verscheidenheid van verschillende dijksecties versterkt, waardoor betere leesbaarheid van het landschap, dit is positief vanuit het oogpunt van beheer
- Dijktype ingepast in het landschap en reageert op het aangrenzende landschap (kernen-kommen)
- Essentiële waarden behouden (dubbele en enkele bomen, tuimeldijk)

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

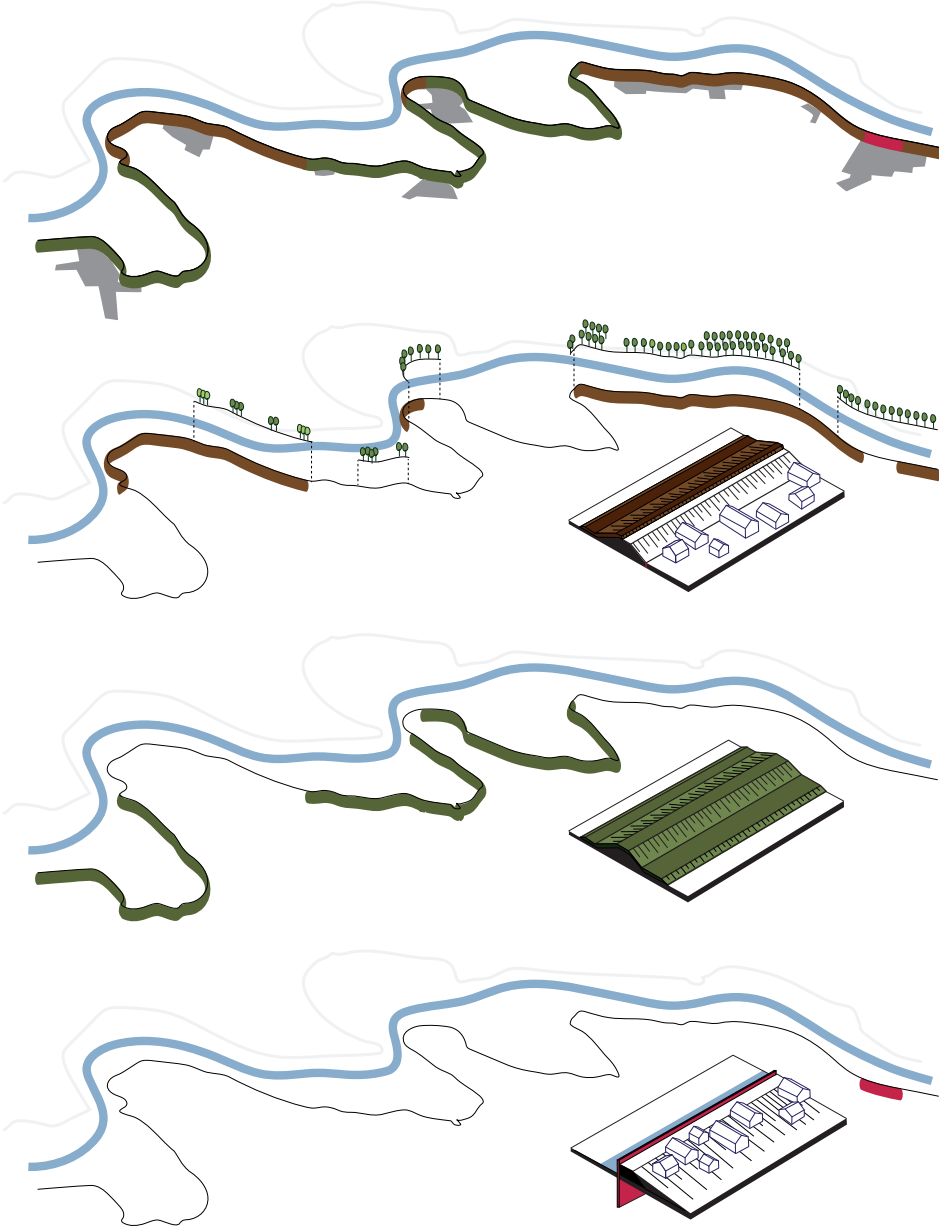
Natuurdijk

- Ter hoogte van grotere uiterwaardlobben
- Weids open karakter
- Flauwe taluds
- Relatie tussen binnendijkse en buitendijkse natuur met aangepast beheer
- Ruimte voor grondoverschot uit uiterwaarden met extensief beheer

Moderne gronddijk

- Onbeplant
- Buitenwaarts bij bebouwing
- Continuïteit in profielopbouw

Kansrijk Alternatief Z - dijktypologie



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 dijkversterking

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

Waterfront Ravenstein

- Herkenbare vesting, contrast binnen – buiten

Natuurdijk

De natuurdijk is in alternatief X toegepast ter hoogte van de grotere uiterwaardlobben, waar de dijk aan kan sluiten op het aangrenzende landschap. Doordat de dijk breder is dan een moderne gronddijk, biedt hij ruimte voor het grondoverschot uit de uiterwaarden dat vrijkomt bij de rivierverruiming en natuurontwikkeling. De dijk heeft een weids, open karakter, met flauwe taluds van minimaal 1:5 en ruimte voor natuur. Op deze wijze kan er een wisselwerking ontstaan tussen de binnendijkse en buitendijkse natuur. Hiertoe is een aangepast beheer nodig. In de uitwerking van eenheid in verscheidenheid werken we aan continuïteit in profielopbouw. Er wordt gestreefd naar een, zoveel mogelijk, eenduidige maatvoering voor de gehele natuurdijk. De verkeersstromen zijn gecombineerd, mede omdat hier genoeg overzicht is en voorzichtiger rijgedrag (en dus beperking van de snelheid) wordt gestimuleerd door het gedeelde ruimtegebruik.

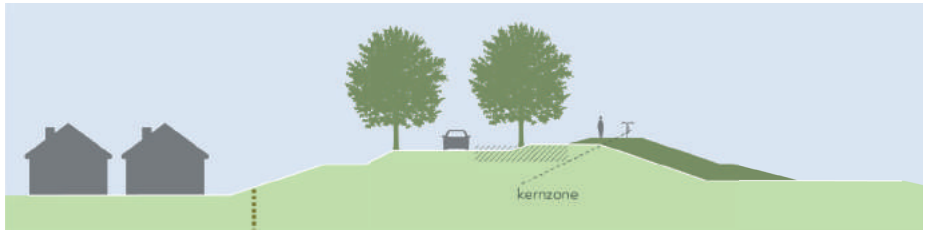
8.2.3 Bomenrijen op de dijk

De bomenrijen op de dijk zijn bij de vorige dijkversterking al een belangrijk uitgangspunt geweest. Ook nu maken ze onderdeel uit van de essentiële waarden van het gebied. Dit is niet alleen het beeld van de experts, maar ook dat van de bewoners, zo is gebleken uit het belevingswaardenonderzoek en de werkplaatsen. Daarnaast dragen de bomenrijen bij aan de recreatieve aantrekkelijkheid van het gebied.

Bij de kansrijke alternatieven is de volgende onderzoeksvraag geformuleerd rond de bomenrijen: wat zijn de consequenties als de bestaande bomenrijen blijven en is er ruimtewinst te behalen als de bestaande bomenrijen worden gekapt en herplant?

Om risico's op dijkdoorbraak te voorkomen, geeft het OI2014 aan dat het wortelpakket van een boom buiten de formele kering moet blijven: als de boom omwaait, mogen de, uit de grond getrokken, wortels niet leiden tot aantasting van de sterkte van de kering zelf. Daartoe moet in de dwarsprofielen rekening gehouden worden met een zogenaamde 'ontgrondingskuil' die buiten het 'theoretisch profiel', de kernzone, van de kering moet liggen. Hierop zijn de berekeningen aangepast met als gevolg dat de dijk ter plaatse van bomen breder moet worden dan zonder bomen. Bomenrijen staan in de nieuwe situatie op de binnenkruinlijn en/of op de kruin minimaal 7,5 m van de buitenkruinlijn.

Er is in alternatief Z onderzocht of kap en herplant voordelen biedt in de dimensionering van de dijk. De uitkomst van dit ontwerponderzoek is dat het geen voordelen biedt. Er moet namelijk altijd gerekend worden met volwassen bomen, omdat de dijk ook in 2075 moet voldoen. Daarnaast blijkt uit een onderzoek van de gemeente Oss dat de bestaande bomen nog vitaal zijn. Het omzagen en vervolgens herplanten is dus niet zinvol. In de uitwerking van X en Z is nu dus uitgegaan van de bestaande bomenrijen. De totale lengte van dijken met een (dubbele) bomenrij is circa 3.150 m.



Afbeelding 8.6 Buitenwaartse versterking buiten de wortelzone van de boom ter plaatse van een dubbele bomenrij

8.2.4 Special: kering bij vestingstad Ravenstein

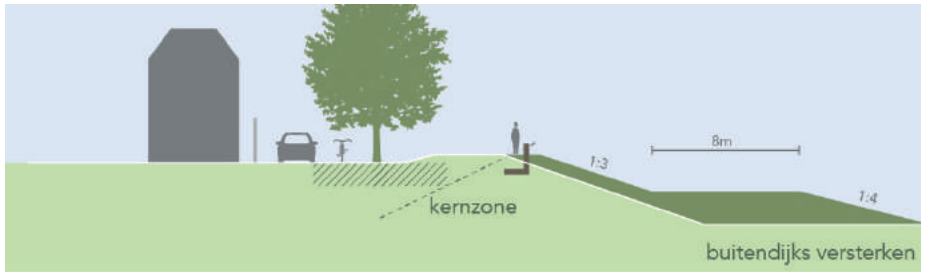
Bij Ravenstein zijn voor alternatief X en alternatief Z verschillende concrete oplossingsrichtingen ontworpen voor de invulling van de versterking, die recht doen aan de cultuurhistorische waarden ter plaatse.

Ravenstein wordt weer herkenbaar gemaakt als vestingstad aan de rivier en het contrast tussen binnen en buiten en veilig en onveilig wordt versterkt. De huidige dijk ligt hier als tuimeldijk parallel aan de buitendijkse zijde naast de verharde dijk. Het hoogteprobleem kan opgelost worden met een borstwering. Dit zorgt voor een link naar het verleden van vestingstad Ravenstein. In de vorige dijkversterking zijn de rondelen al zichtbaar gemaakt.
In beide alternatieven is rekening gehouden met het feit dat:

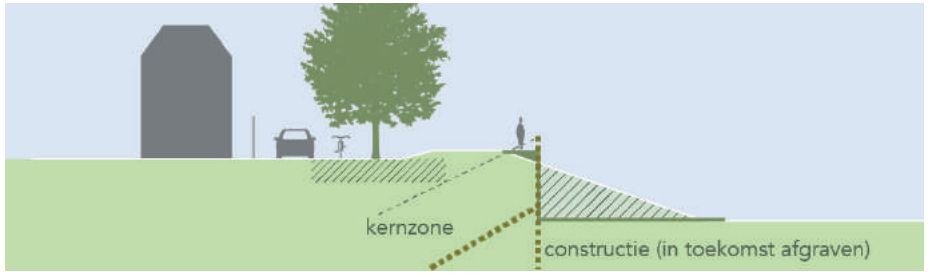
- maatregelen buiten de oude muur moeten blijven vanwege archeologische waarden;
- een vestingstad vraagt om een scherpe grens als overgang van binnen naar buiten;
- ingezet wordt op een boulevardsfeer met borstwering en zicht op de Maas.

De borstwering is in beide alternatieven uitgewerkt op een andere manier. In alternatief X wordt de stabiliteitsopgave in Ravenstein uitgevoerd in grond, passend bij de filosofie van alternatief X. Dit is weergegeven in de afbeelding.

In alternatief Z wordt de versterking uitgevoerd als keermuur. Aan de buitendijkse zijde wordt grond afgegraven en de verticale constructie wordt vormgegeven als kademuur. Dit versterkt het verdedigende karakter van de vesting en laat de mogelijkheid open om later de oude geul vlak voor de vestingmuur te herstellen. Een voorbeeld voor de oplossing met een keermuur is weergegeven in de afbeelding. De keermuur kan nu direct aangelegd en volledig afgewerkt worden, of kan alleen worden voorbereid, waarbij de eindafwerking via een steil talud plaatsvindt.



Afbeelding 8.7 Versterking Ravenstein in alternatief X, volledig in grond uitgevoerd



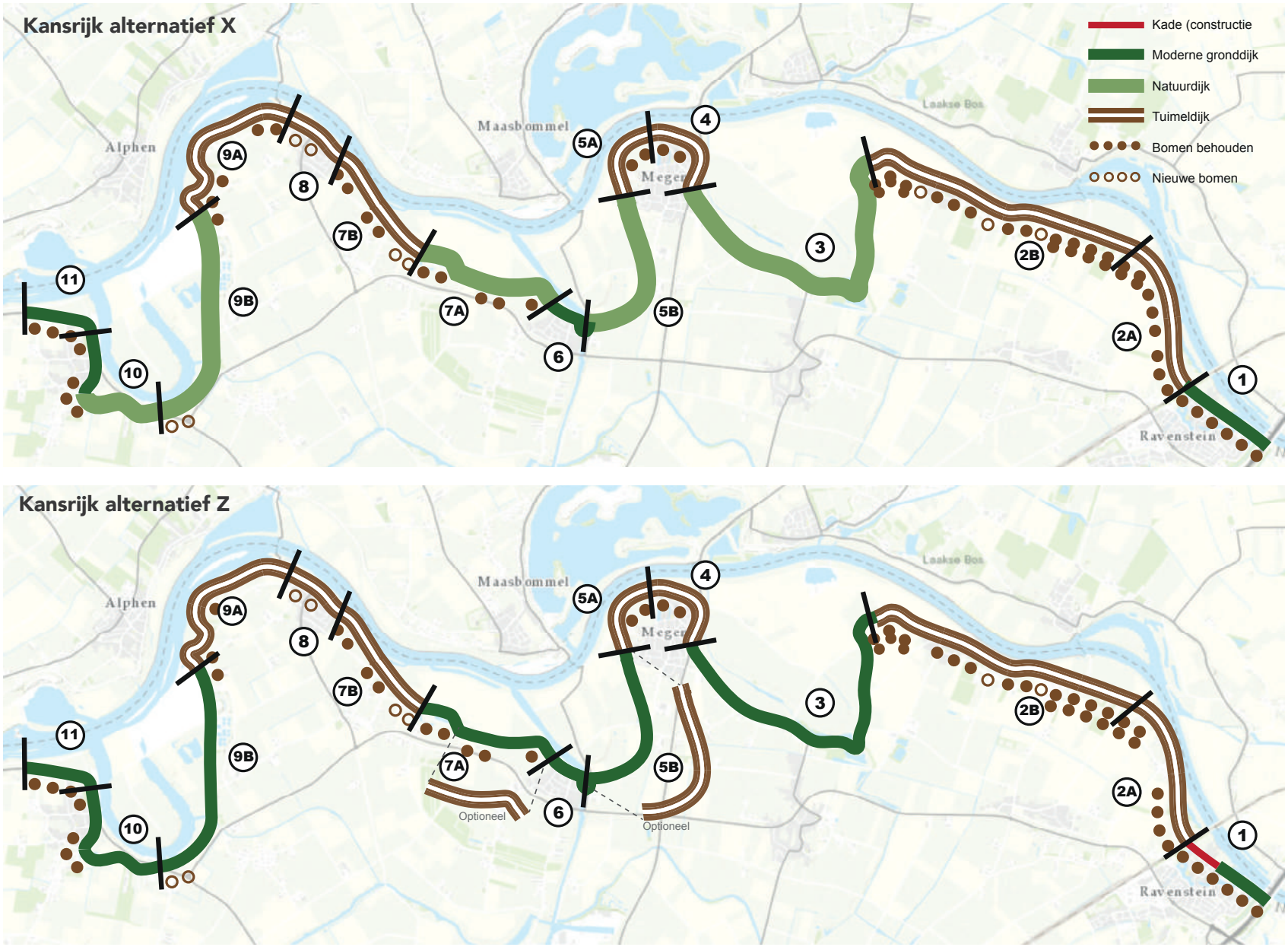
Afbeelding 8.8 Versterking Ravenstein volgens maximale ambitie in alternatief Z

8.2.5 Maatvoering van X en Z op hoofdlijn per sectie

In de tabel op de volgende pagina's zijn voor elke sectie de kenmerkende aspecten weergegeven en een korte argumentatie voor de keuze van de typologie.

8.2.6 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. Bij alternatief X wordt in totaal 1,2 miljoen m^3 grond verwerkt in de dijk en bijbehorende bermen. Bij alternatief Z wordt in de dijk 0,6 miljoen m^3 grond verwerkt, aangezien de piping hier met constructieve maatregelen wordt tegengegaan.



Afbeelding 8.9 Dijktypologie per sectie van X en Z

Sectie	Alternatief X	Alternatief Z
1	moderne gronddijk en constructie op kruin ter plaatse van bebouwde dijksectie ten behoeve van cultuur historische inpassing hoogtetekort gemiddeld: 0,5 m stabiliteit: berm buitendijks, deels constructie binnendijks piping: deels constructie (zelfde als voor stabiliteit)	moderne gronddijk en constructieconstructie ter plaatse van bebouwde dijksectie ten behoeve van cultuurhistorische inpassing hoogtetekort gemiddeld: 0,5 m stabiliteit: deels berm buitendijks, deels constructie binnendijks piping: deels constructie (zelfde als voor stabiliteit)
2A	tuimeldijk, in aansluiting op bestaande situatie en bebouwing binnendijks, minimale ruimtebeslag in rivier kruinverhoging gemiddeld: 0,5 m stabiliteit: constructie buitendijks, berm binnendijks piping: heavescherm	tuimeldijk, in aansluiting op bestaande situatie en bebouwing binnendijks kruinverhoging gemiddeld: 0,5 m stabiliteit: berm buiten- en binnendijks piping: heavescherm
2B	tuimeldijk, in aansluiting op bestaande situatie en lintbebouwing binnendijks hoogtetekort gemiddeld: 0,6 m stabiliteit: berm buitendijks, constructie binnendijks stabiliteit: deels constructie (zelfde als voor stabiliteit)	tuimeldijk, in aansluiting op bestaande situatie en lintbebouwing binnendijks hoogtetekort gemiddeld: 0,6 m stabiliteit: berm buitendijks, constructie binnendijks stabiliteit: deels constructie (zelfde als voor stabiliteit)
3	natuurdijk hoogtetekort gemiddeld: 0,4 m stabiliteit: verflauwd talud buiten- en binnendijks, piping: deels berm, deels heavescherm	moderne gronddijk hoogtetekort gemiddeld: 0,5 m stabiliteit: berm buiten- en binnendijks piping: heavescherm
4	tuimeldijk, in aansluiting op bestaande situatie en bebouwing binnendijks hoogtetekort gemiddeld: oostelijk deel 0,5 m stabiliteit: berm buitendijks, deels verflauwd talud binnendijks, deels constructie binnendijks piping: deels heavescherm	moderne gronddijk en bebouwing binnendijks hoogtetekort gemiddeld: oostelijk deel 0,5 m stabiliteit: berm buitendijks, deels brem binnendijk, deels constructie binnendijks piping: deels heavescherm
5A	tuimeldijk, in aansluiting op bestaande situatie en bebouwing binnendijks, minimale ruimtebeslag in rivier geen hoogtetekort stabiliteit: berm buitendijks piping: constructie	tuimeldijk, in aansluiting op bestaande situatie en bebouwing binnendijks geen hoogtetekort stabiliteit: berm buitendijks piping: constructie
5B	natuurdijk geen hoogtetekort stabiliteit: flauw buitentalud, berm binnendijks piping: deels berm en deels heavescherm	moderne gronddijk geen hoogtetekort stabiliteit: berm binnen- en buitendijks piping: heavescherm

Tabel 8.2 a overzicht van de inrichting van de dijk

	Alternatief X	Alternatief Z
6	moderne gronddijk hoogtetekort gemiddeld: 0,1 m stabiliteit: deels, constructie binnen- en buitendijks, verflauwd talud, deels binnenberm piping: constructie (zelfde als voor stabiliteit)	moderne gronddijk hoogtetekort gemiddeld: 0,1 m stabiliteit: constructie binnen- en buitendijks, verflauwd talud , deels binnenberm piping: constructie (zelfde als voor stabiliteit)
7A	natuurdijk, bebouwing binnendijks, hoogtetekort gemiddeld: 0,3 m stabiliteit: verflauwd talud piping: heavescherm, deels berm	moderne gronddijk, bebouwing binnendijks, hoogtetekort gemiddeld: 0,3 m stabiliteit: berm binnen- en buitendijks piping: heavescherm
7B	tuimeldijk, minimale ruimtebeslag in rivier hoogtetekort gemiddeld: 0,4 m stabiliteit: berm buitendijks, verflauwd talud binnendijks met constructie piping: constructie (zelfde als voor stabiliteit)	tuimeldijk, minimale ruimtebeslag in rivier hoogtetekort gemiddeld: 0,4 m stabiliteit: berm buitendijks, verflauwd talud binnendijks met constructie piping: constructie (zelfde als voor stabiliteit)
8	tuimeldijk, minimale ruimtebeslag in rivier hoogtetekort gemiddeld: 0,4 m stabiliteit: berm buitendijks piping: heavescherm	tuimeldijk, minimale ruimtebeslag in rivier hoogtetekort gemiddeld: 0,4 m stabiliteit: berm buitendijks piping: heavescherm
9A	tuimeldijk, minimale ruimtebeslag in rivier, bebouwing binnendijks, geen hoogtetekort stabiliteit: berm buitendijks, verflauwd talud binnendijks met constructie piping: constructie (zelfde als voor stabiliteit)	tuimeldijk, minimale ruimtebeslag in rivier, bebouwing binnendijks, geen hoogtetekort stabiliteit: berm buitendijks, verflauwd talud binnendijks met constructie piping: constructie (zelfde als voor stabiliteit)
9B	natuurdijk hoogtetekort gemiddeld: 0,2 m stabiliteit: verflauwd talud, deels berm piping: heavescherm	moderne gronddijk hoogtetekort gemiddeld: 0,3 m stabiliteit: berm binnen- en buitendijks piping: heavescherm
10	moderne gronddijk, bebouwing binnendijks hoogtetekort gemiddeld: 0,2 m stabiliteit: berm buitendijks, binnendijks constructie piping: constructie (zelfde als voor stabiliteit)	moderne gronddijk, bebouwing binnendijks hoogtetekort gemiddeld: 0,2 m stabiliteit: berm buitendijks, binnendijks constructie piping: constructie (zelfde als voor stabiliteit)
11	moderne gronddijk hoogtetekort gemiddeld: 0,1 m stabiliteit: berm piping: heavescherm	moderne gronddijk hoogtetekort gemiddeld: 0,1 m stabiliteit: berm piping: heavescherm

Tabel 8.2 b overzicht van de inrichting van de dijk

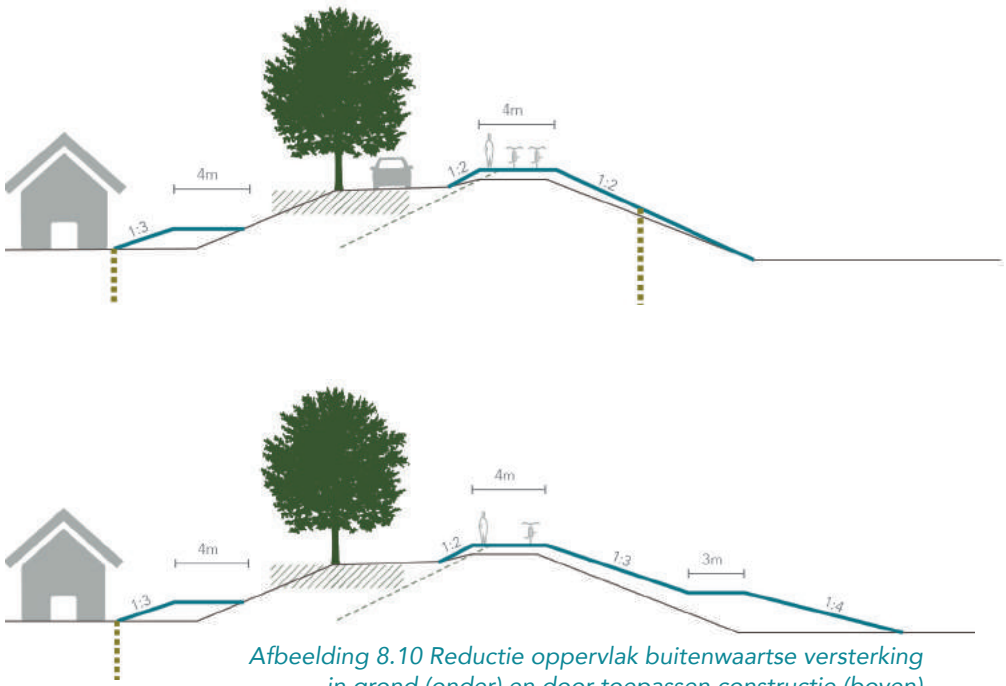
Buitendijkse versterking en gevolgen daarvan

De hiërarchie 'binnen - buiten - constructies' is in het ontwerp toegepast. Zoals eerder genoemd, blijkt binnendijkse versterking niet overal mogelijk te zijn, met name door de buitendijkse stabiliteitsopgave en aanwezige bebouwing direct aan de binnenzijde van de dijk. Anderzijds zijn er ook plaatsen, waar de dijk in het verleden overgedimensioneerd is ten opzichte van de huidige ontwerpinzichten. In alternatief X is verkend of deze overdimensioneringen aan de rivierzijde ongedaan gemaakt kunnen worden, om het totale ruimtebeslag in de uiterwaard te minimaliseren.

In het rivierkundig onderzoek is berekend wat het opstuwend effect is van de 'worst-case'-benadering, waarbij over het gehele dijktracé sprake is van een buitenwaartse versterking van 16 m^2. De conclusie is dat een buitendijkse versterking van 16 m over de hele lengte van het tracé resulteert in een maximale opstuwing van 1,4 cm op rkm 193. Dit is een 'worst-case'-benadering aangezien voor X als Z sprake is van minder ruimtebeslag buitendijks en dat bij X ook gecompenseerd wordt. In alternatief X is, op basis van expert-oordeel, de verwachting dat de opstuwing door buitendijkse versterking nihil is.

Dit onderzoek heeft op een aantal plaatsen in alternatief X geleid tot aanpassingen aan de buitendijkse zijde. Daarbij is wel opgemerkt dat het versmallen van het dijkprofiel de robuustheid van de dijk aantast en dat mogelijk in de toekomst (een deel van) het verwijderde materiaal weer moet worden aangebracht bij een toekomstige dijkversterking. Daarom wordt er rekening gehouden met het reserveren van ruimte voor toekomstige versterkingen.

Het is mogelijk om buitenwaartse versterkingen in grond te voorkomen door het toepassen van constructies. Onderstaande afbeelding, in de buurt van Neerlangel, is hier een voorbeeld van. In het bovenste alternatief wordt buitendijks een constructie toegepast en daarmee kan het ruimtebeslag buitendijks gereduceerd worden van 16 naar 2 m^2. Dit is echter een kostbare maatregel.



Afbeelding 8.10 Reductie oppervlak buitenwaartse versterking in grond (onder) en door toepassen constructie (boven)

8.3 Rivierverruiming

De beide alternatieven zijn onderscheidend van elkaar omdat ze vanuit een eigen filosofie zijn ontworpen. Het grootste onderscheid bij rivierkunde ontstaat door de verschillende bouwstenen die zijn opgenomen en de verschillende typen natuur in het winterbed.

8.3.1 Uitgangspunten voor het rivierontwerp

Voor het ontwerpen van de kansrijke alternatieven gelden verschillende uitgangspunten en inrichtingsprincipes. De algemene uitgangspunten voor het rivierkundig ontwerp zijn:

- Maasbreed streven naar substantiele waterstandsdaling, vertaald naar 20 cm;
- het initiatief van Natuurmonumenten in het gebied Demen-Dieden en de oeverzone van de Diedense Uiterdijk wordt uitgevoerd;
- 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 volgens de typologie van alternatieven; systeem en processen zijn sturend bij alternatief X en menselijk beheer en patronen zijn sturend bij alternatief Z;
- reactiveren meanders en reliëfvolgend ontgraven.

8.3.2 Hoofdopzet alternatieven (bruto effect)

Voor beide alternatieven is in de uitwerking gestreefd naar substantiële waterstandsdaling, vertaald naar 20 cm, die eerst wordt ingevuld door maatregelen aan de Brabantse zijde, vanwege het streven naar een zo groot mogelijk doelbereik. Aan de Brabantse zijde kunnen in twee gebieden maatregelen worden 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 leveren samen geen 20 cm waterstandsverlaging op, dus deze maatregelen zijn aangevuld met de meest effectieve winterbedmaatregelen in Gelderland (voor X) enerzijds en zomerbedverdieping anderzijds (voor Z). Geconcludeerd is, dat maatregelen in De Lymen en Ooijense Middenwaard / De Schans niet effectief zijn, omdat ze alleen bij overmatige dimensionering en een moeilijk te beheren inrichting tot enige waterstandsdaling leiden. Daarom worden deze maatregelen verder als 'optioneel' aangeduid.

Zomerbedverbreding wordt niet toegepast in de kansrijke alternatieven, dit is bij de uitwerking van de mogelijke alternatieven als niet kansrijk beoordeeld, vanwege de relatief grote invloed op het rivierbeheer, de aantasting van de ruimtelijke kwaliteit, het teniet doen van gerealiseerde KRW-maatregelen en inefficiënte bijdrage aan de grondstromen.

Alternatief X

In alternatief X zijn de maatregelen zó ontworpen dat zoveel mogelijk waterstandsdaling wordt gegenereerd, waarbij de afgraving een natuurlijke ontwikkeling van vegetatie bevordert. De uiterwaarden en Lelyzone zijn daarom reliëfvolgend afgegraven, het bestaande reliëf is uitvergroot en de meanders van de oude Maasloop hersteld. De diepte van de afgraving varieert over de uiterwaarden van ongeveer 0,5 m tot soms 2,5 m op plaatsen waar is afgegraven

tot het zand. De Lelyzones worden ook reliëfvolgend afgegraven tot ongeveer NAP +5.5 m. Deze maatregelen aan de Brabantse zijde leveren grofweg 7 cm bruto waterstandverlaging.

De doorsteek bij Appeltern, gecombineerd met de geul en uiterwaard- en veerstoepverlaging bij Maasbommel, is effectief en daarom geselecteerd als aanvullende maatregel voor alternatief X. Door deze maatregel wordt de stroming van de rivier naar de Gelderse uiterwaarden getrokken, waardoor de flessenhals bij Oijen gunstig wordt beïnvloed.

De doorsteek bij Appeltern is gecombineerd met weerdverlaging die ter plaatse van de instroomopening extra is verdiept (tot NAP - 1,5 m), wat de instroomopening creëert . De veerstoep bij Maasbommel wordt verlaagd tot NAP +5.4 m, zodanig dat er geen extra stremming wordt veroorzaakt voor het pontje. Dit wordt ook gedaan met de uiterwaard van Maasbommel, rondom de reeds bestaande geul.

Deze maatregelen leveren aanvullend circa 10 cm bruto waterstandsverlaging op. Daarnaast verbeteren de maatregelen bij Maasbommel ook de huidige situatie qua dwarsstroming voor de scheepvaart.

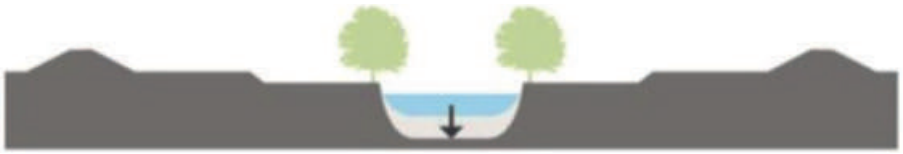
Aanvullend daarop is sprake van een waterstandsdaling van 6 cm als gevolg van de herinrichting van de gebieden Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk conform de plannen van Natuurmonumenten en K3Delta. Het effect van Demen-Dieden wordt enkel als netto waterstandsdaling weergegeven omdat de plannen reeds een vegetatielaag bevatten die door dit project niet gaat worden aangepast.

Omdat de hiervoor beschreven maatregelen deels parallel aan elkaar liggen, kunnen de effecten niet rekenkundig opgeteld worden; het totaal bruto waterstandsverlagend effect is kleiner, namelijk 17 cm waterstandsdaling.

Alternatief Z

In alternatief Z zijn de maatregelen aan de Brabantse zijde ontworpen om zoveel mogelijk waterstandsdaling te genereren en een basis te vormen voor de 'Verkadenatuur' en het rivier-moeraslandschap langs de oevers. Het meest effectief zijn maatregelen dichtbij de rivier waar de hoge stroomsnelheden plaatsvinden, daar zijn de uiterwaarden verlaagd met 1-1,5 m en de Lelyzones afgegraven tot NAP +5.5 m. Het aantakken van de meanders van de oude Maasloop heeft een zeer beperkt effect op de waterstanddaling. Ze worden aangesloten en verder vergraven voor gebiedsontwikkeling met een recreatief doel (waterdiepte 1,5 m, breedte 70 m). Deze maat is ook gebruikt in het rivieronderzoek. Deze maatregelen in het winterbed samen zorgen voor bruto 9 cm waterstandsdaling.

De stap naar substantiële waterstandsdaling, vertaald naar 20 cm, kan enkel gerealiseerd worden door zomerbedverdieping op te nemen. Om in een van de alternatieven de grootste hoeveelheid waterstandsdaling bij Ravenstein te realiseren, wordt vanaf rkm 183,4 een verdieping ingepast van 3 m diep en gemiddeld 65 m breed. Vanaf dit punt kan zomerbedverdieping toegepast worden zonder significante effecten rondom de fundering van de spoorbrug.



Afbeelding 8.11 Principe voor zomerbedverdieping

8.3.3 Invulling van natuur- en waterkwaliteitsdoelen, recreatie

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. Deze inrichting van de uiterwaarden qua vegetatie en netwerken is in beide alternatieven anders ingevuld. 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. Binnen het doeltype 'rivier- en moeraslandschap' is er ruimte om dit meer 'grazig' of meer 'bossig' te laten zijn, met andere typen natuur tot gevolg. Dit is ook direct het verschil tussen een meer patroongestuurd beheer door menselijke sturing (alternatief Z) of procesgestuurd door het natuurlijke systeem zelf (alternatief X). Het KRW-programma voor dit deel van de Maas voorziet maatregelen die de ecologische waterkwaliteit verbeteren, zoals het ontstenen van oevers of de herontwikkeling van beekmondingen.

Alternatief X

In alternatief X zijn de maatregelen zo ontworpen, dat ze maximaal bijdragen aan de gebiedsdoelen: verbeteren van waterkwaliteit en natuurontwikkeling. De waterstandverlagende maatregelen in dit alternatief zijn deels opgenomen om de opstuwing door natuurontwikkeling te compenseren. De inrichting van de uiterwaarden is ontworpen in overleg en samenspraak met Natuurnetwerk Brabant (NNB), Kader Richtlijn Water (KRW) en Vereniging Natuurmonumenten (belangrijke eigenaar, werkend binnen de doelen van het project), volgens de volgende inrichtingsprincipes:

- reliëfvolgend ontgraven en zand opzoeken, zonder ongewenste hydrologische effecten, zeker in de oude Maasloop en geulen, desnoods bodem met zand afwerken;
- natuurlijke oevers met een flauw talud;
- morfologie benadrukken, 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 aantakken, er ontstaat een betere waterkwaliteit door onder andere kwel vanuit de Maashorst;
- meanders met waterdiepte tot maximaal 1,5 m. Lokaal mag dieper, maar 70-80 % < 1,5 m;
- streven naar verwijderen van de bouwvoor (te voedselrijk);
- ontwikkeling van ooibos,
- op eilanden zo min mogelijk ooibos, voor zover beheer dit kan voorkomen;
- steilrand als overgang van de Lelyzone zichtbaar houden/ aanzetten.
- Demen-Dieden en de oeverzone Diedense Uiterdijk worden uitgevoerd conform de vergunning, c.q. lopende vergunningaanvraag.

Afbeelding 8.12 'Bossige' inrichting rivier- en moeraslandschap. Vegetatietype mengklasse 2

Deze inrichtingsprincipes maken het doeltype rivier- en moeraslandschap meer 'bossig' en zijn aangehouden voor de gehele gebieden van Ossekamp, De Waarden en de Diedensche uiterdijk (met name door vegetatietype mengklasse 2, zie afbeelding 8.11). De meanders worden gereactiveerd door een aaneenschakeling van geulen, poelen en plassen met een maximale breedte van 70 m, die niet zijn gekoppeld aan de Maas. Door de flauwe oevers kan een vegetatie ontstaan die baat heeft bij een flexibel peil in de rivier.

Alternatief Z

In alternatief Z is het rivier- moeraslandschap meer 'grassig' uitgevoerd met een patroongestuurd beheer wat past bij de 'Verkade-natuur'. De uiterwaarden van Ossekamp, De Waarden en Diedensche Uiterdijk zijn volgens dit principe ingericht met op verschillende plekken de Maasheggen. De Lelyzones worden ingericht als grasland om grote opstuwing te voorkomen. De oevers van de aangesloten meanders zijn natuurvriendelijk ingericht volgens de principes van NNB en KRW, zoals hiervoor beschreven. De meanders hebben grofweg dezelfde breedte als in alternatief X, maar zijn doorvaarbaar en hebben een maximale diepte van 1,5 m. In tegenstelling tot alternatief X (waar dit over de gehele uiterwaarden gebeurt) ontstaat er een lokale ruigere natuurontwikkeling langs de geulen. Dit zorgt voor een kleiner oppervlakte struweel en ooibos dan in alternatief X, maar voldoet nog steeds aan het doeltype rivier- moeraslandschap.

8.3.4 Resulterende waterstandsdalingen van de integrale rivierinrichting (netto effect)

Alternatief X

Een ideaalbeeld van alternatief X, een homogeen beeld van een 'bossig' rivier- en moeraslandschap in de uiterwaarden aan de Brabantse zijde, resulteert, ondanks de rivierverruimende maatregelen, in een netto waterstandseffect van ruim 11 cm opstuwing. Door de ruige natuur te verplaatsen, buiten de stroombanen, kan een netto waterstandsdaling van 10 cm bereikt worden. De bruto waterstandsdaling van 17 cm door rivierverruiming biedt zo ruimte voor compensatie van buitendijkse versterking van 1,5 cm en beheerruimte van 10 cm voor natuurontwikkeling. Samen met de herinrichting van Demen-Dieden en de oeverzone Diedense Uiterdijk draagt alternatief X bij Demen netto 11 cm bij aan een robuust riviersysteem.

Alternatief Z

De meer grassige inrichting van alternatief Z, vooral langs het zomerbed, zorgt voor minder opstuwing. De waterstandsverlaging door winterbedmaatregelen is bruto 9 cm. De aangehouden compensatie voor buitendijkse versterking is 1,5 cm en de beheerruimte voor natuur is 8 cm, inclusief het effect van Demen-Dieden. Er blijft daardoor 1 cm over voor een robuust riviersysteem. Bij alternatief Z kan de waterstandverlaging worden geoptimaliseerd door zomerbedverdieping in te passen. De zomerbedverdieping kan worden verlengd naar de behoefte van het waterstandsverlagend effect op het riviersysteem. Met de toepassing van een zomerbedverdieping over 7,5 km rivier, 3 m diep en 65 m breed, ontstaat in alternatief Z een resulterende waterstandsdaling van 21 cm ten behoeve van een robuust riviersysteem.

8.4 Gebiedsontwikkeling

Bij het samenstellen van de kansrijke alternatieven is gewerkt vanuit de gebiedsdoelen. Dit heeft tot gevolg dat beide alternatieven in elk geval 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.

8.4.1 Toegang multimodale binnenhaven Oss

De Maas is een belangrijke transportader voor de binnenvaart en een verbinding tussen mainport Rotterdam en het achterland. De haven van Oss is uitgegroeid tot een belangrijke tri-modale binnenhaven in Nederland en is een achterlandknooppunt voor de havens van Rotterdam en Antwerpen. De haven Oss behoort tot een van de zes grote binnenhavens voor bulkgoederen. Oss is, mede dankzij de haven, maar ook vanwege de goede ontsluiting en gunstige ligging, uitgegroeid tot een belangrijk logistiek knooppunt in zuid-Nederland.

Afbeelding 8.13 Rechttrekken invaart

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 Delen kanaal op willen varen.

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 komt in beide alternatieven voor. Daarom is ook de aangepaste toegang in beide alternatieven op dezelfde wijze ingebouwd. Het beeld van de benodigde ingreep is weergegeven in afbeelding 8.13.

De aanpassing van de bocht in het kanaal is in beide alternatieve opgenomen.

8.4.2 Inrichting uiterwaarden

Voor het reactiveren van de meanders van de oude Maasloop zijn drie gebieden in de uiterwaarden in beeld: De Waarden, Ossekamp en Diedensche Uiterdijk. De reactivering van de meander in de Ossekamp is gecombineerd met de versterking van kasteel Oijen.

Het reactiveren van meanders is uitgebreid beschouwd tijdens de uitwerking van het totale winterbed, waarbij vergravingen, natuurdoelen, inrichting en beheer in onderlinge samenhang zijn meegenomen. Hierna wordt daarom volstaan met een beschrijving van de uiteindelijke inrichting.

De Waarden

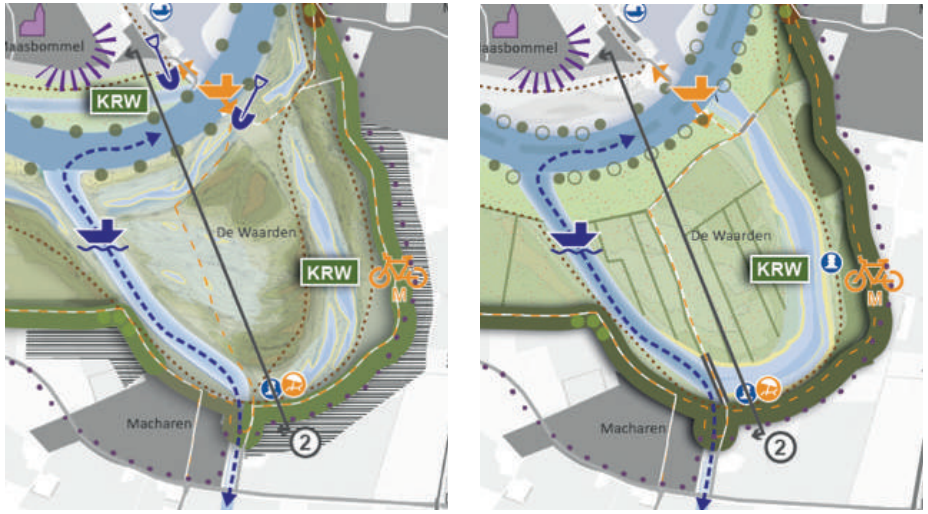
Het reactiveren van de meanderbocht in De Waarden kan met name interessant zijn voor het realiseren van KRW-doelen, een impuls aan de vrijetijdseconomie en daarnaast het vrijkomen van materialen voor de dijkversterkingsmaatregelen.

In alternatief X wordt de herstelde oude Maasmeander niet aangesloten op de Maas. In alternatief Z wordt deze wel aangesloten op de Maas. Dit betekent dat de huidige routestructuur ontsloten moet worden met twee nieuwe bruggen. Waarvan één voor autoverkeer, en één voor fietsverkeer. Beide bruggen worden minimaal 1,75 m hoog, zodat kleine boten hier onderdoor kunnen varen. In beide alternatieven komen er een aanlegsteiger en strandje in de meanders van de oude Maasloop ter hoogte van Macharen. In alternatief Z wordt er ter hoogte van het oude haventje van Megen een extra aanlegsteiger gerealiseerd.

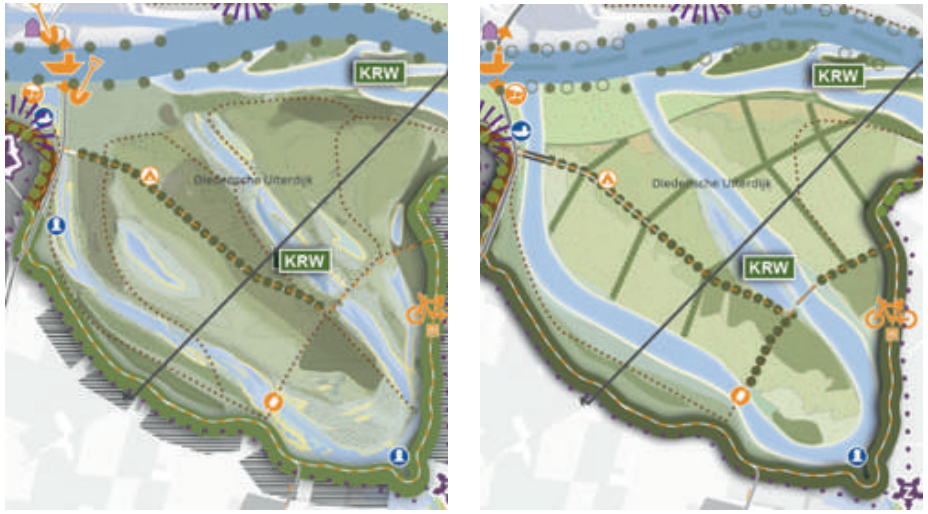
Diedensche Uiterdijk

Het reactiveren en aantakken van de meander kan met name interessant zijn voor het realiseren van NNB en KRW-doelen, de stimulans aan vrijetijdseconomie en het vrijkomen van materialen voor de dijkversterkingsmaatregelen.

In alternatief X worden er KRW-geulen gerealiseerd op de plek van de oude meander, die niet aangesloten zijn op de Maas. Ter hoogte van de gevangenentoren van Megen en de televisietoren worden er parkeervoorzieningen en kleine aanlegsteigers aangelegd, om het kanoën op de geulen te faciliteren. In alternatief Z wordt er een aaneengesloten geul op de Maas gerealiseerd. Hiervoor zijn twee bruggen nodig van 1,75 m hoog, zodat er onderdoor gevaren kan worden. Eén van de bruggen ontsluit de camping voor auto's, de andere brug is enkel voor fietsers toegankelijk. Ook in Z zijn er twee parkeervoorzieningen, waarbij watersporters gebruik kunnen maken van de haven of van de aanlegsteiger bij de televisietoren.



Afbeelding 8.14 Richtingen Kansrijke Alternatieven (links X, rechts Z)

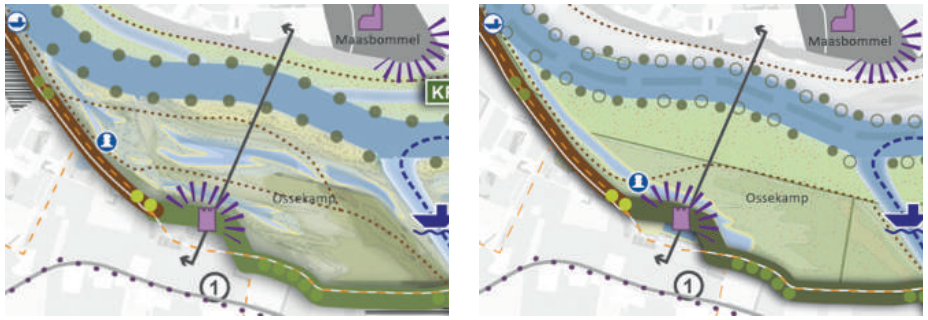


Afbeelding 8.15 Richtingen Kansrijke Alternatieven (links X, rechts Z)

Hoogwatergeul bij kasteel Oijen

De hoogwatergeul bij Kasteel Oijen is onderdeel van gebiedsuitwerking voor de 'Waarden van Oss'. De hoogwatergeul bij Kasteel Oijen kan een bijdrage leveren aan het versterken van cultuurhistorische kwaliteiten van het gebied, aan natuurontwikkeling en KRW-doelen en het kan de vrijetijdseconomie een impuls geven. Daarnaast is deze mogelijk interessant voor het vrijkomen van materialen voor de dijkversterkingsmaatregelen. Het versterken van de recreatieve functie van Kasteel Oijen is mogelijk te verbreden tot dé hotspot in de omgeving. Tevens is de oude geul naar kasteel Oijen teruggebracht om het kasteel zo weer te verbinden met de Maas. De inrichtingsprincipes voor beide alternatieven zijn weergegeven in onderstaande afbeeldingen.

Aan de hoogwatergeul is in de kansrijke alternatieven op uiteenlopende wijze invulling gegeven: in alternatief X (aansluitend aan het centrale thema van X) meer gericht op natuur via rivier- en moerasnatuur, met meerdere niet aangetakte geulen op historische locaties. Bij alternatief Z is de geul bevaarbaar om nabij het kasteel te kunnen afmeren en zo cultuurhistorie beleefbaar te maken en vaarrecreatie te stimuleren.



Afbeelding 8.16 Richtingen Kansrijke Alternatieven (links X, rechts Z)

8.4.3 Megen aan de Maas

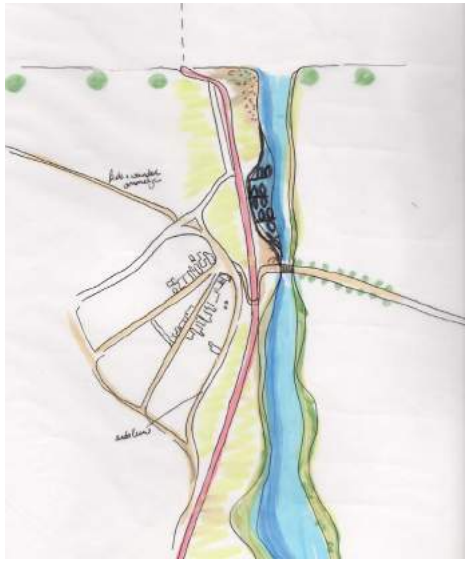
De vestingstad Megen is één van de kansrijke plekken in het projectgebied voor het versterken van de beleving van de Zuiderwaterlinie, ook omdat het Middeleeuwse vestingstadje Megen nog steeds het aantrekkelijke historische karakter heeft. Het doel is het versterken van de relatie tussen de Maas en de 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 alternatief X wordt de provinciale weg verlegd, om zo meer ruimte te creëren tussen Megen en de Maas. De ingang van de meander kan zo tot aan de dijk bij Megen stromen en een haven kan vlak voor Megen gerealiseerd worden. Bij de ingang van de meander komen kleine zonneweides. De provinciale weg zal 'verscholen', maar wel op huidige hoogte, in het landschap komen te liggen, om geen zichtbare barrière te vormen.

In alternatief Z blijft de provinciale weg op de huidige locatie liggen. De meander wordt aangetakt en in de meanderingang komt de haven te liggen, zoals dit ook is bij veel andere havens rond de Maas bij Megen. In dit alternatief komt ook bij de ingang van de meander een zonneweide.

Een basis-optie is om een strandje aan de Maas te maken en de haven op de huidige locatie te laten.



Afbeelding 8.17 Mogelijke uitwerkingen voor Megen aan de Maas: alternatief Z (linksboven), alternatief X (rechtsboven) basis-optie (linksonder)

8.4.4 Versterken routestructuren

Het versterken van de vrijetijdseconomie is een middel om de economische kracht en potentieel van het gebied te vergroten. Het is gewenst om meer mensen te trekken uit een zo groot mogelijk gebied. Een fijnmazig en binnen het gebied doorgaand routenetwerk om te wandelen, struinen, fietsen, kanoën, varen et cetera zijn hierbij voorwaardenscheppend.

In de alternatieven zijn tot op heden indicatief de routestructuren opgenomen. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen:

- de routes op de dijk voor (auto)verkeer, al dan niet in combinatie met langzaam verkeer;
- routes in de uiterwaarden en het binnenland voor wandelaars en fietsers;
- basiselementen voor routes op het water en in de uiterwaarden;
- routestructuren op de meanders.

Verkeersveiligheid rond de dorpen wordt versterkt door de dijkversterking te benutten voor recreatieve verbindingen. Deze worden geoptimaliseerd bij stukken tuimeldijk door de verkeerstromen te scheiden met een vrijliggend pad voor langzaam verkeer. Dit pad kan ook als schouwpad voor de dijk gebruikt worden. Bij de overzichtelijke natuurdijk blijft er een combinatie van verkeersstromen, om snelheden te beperken.

Om de pieken op te vangen en een autoluwe dijk te creëren, 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. Middels de realisatie van een aantal aantrekkelijke routes, onder andere via oude dwarskades, is de verbinding tussen Oss en de uiterwaarden verbeterd. 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 aangelegd. De oude dwarsdijken van de Beerse Overlaat zijn aangegrepen om routestructuren aan te koppelen, zowel als recreatieve verbinding met het omliggende gebied, als als ecologische verbinding richting de Hertogswetering en uiteindelijk richting de hogere zandgebieden van de Maashorst.

Een ander startpunt is station Ravenstein. Vanaf hier ontsluiten fietsroutes het gebied en kan vervoer via trein en fiets gecombineerd worden. Daarnaast kan varen, wandelen en fietsen afgewisseld worden via een Hop-On-Hop-Off waterbus.

Alternatief X

In alternatief X 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 voorzieningen als routestructuren, horeca en overnachtingsmogelijkheden, al dan niet gekoppeld aan de dorpen. 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 aangelegd.

Verkeer in alternatief X

- scheiden van verkeersstromen op de tuimeldijk: ruimte op tuimeldijk benutten, inspectie en onderhoudspad benutten voor recreatie, recreatief verkeer scheiden van gemotoriseerd verkeer;
- gecombineerde verkeersstromen bij overzichtelijke natuurdijk: om snelheden te beperken;
- dijk autovrij bij rwzi, Macharen, achterkant en voorkant van Megen: dijk niet als aaneengesloten autoroute en deels voortgebouwd op huidige situatie;
- tussen Oijen (vanaf Bernhardweg) en Benedeneind fietspad door uiterwaarden: respecteren privacy ingeklemde woningen;
- dijk tussen Macharen en achterkant Megen wel toegankelijk voor autoverkeer: ontzien van de Waarden van autoverkeer, maar toegankelijk houden van pontje Maasbommel;
- Rulstraat in Diedensche Uiterdijk voor autoverkeer toegankelijk van Megen tot Kampeerterrein de Maasakker.

Alternatief Z

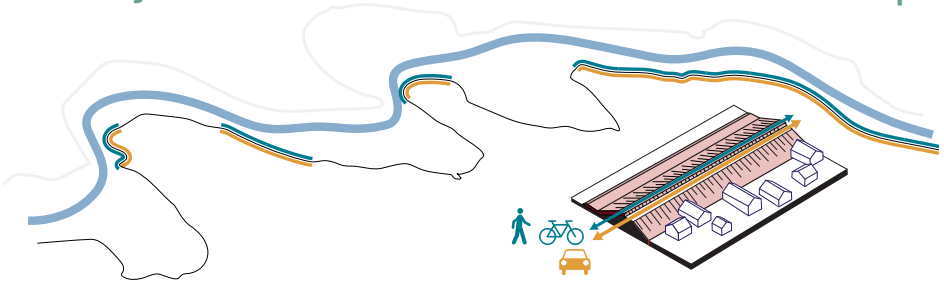
In alternatief Z kiest de recreant voor extensieve vormen van recreatie en voor rust en ontspanning. Hier horen activiteiten bij zoals fietsen en wandelen, maar ook meer luxe en watergebonden activiteiten als varen en stoppen bij jachthaventjes en terrasjes. Er is een fijnmazig netwerk ontwikkeld met een grote diversiteit aan droge routes binnen- en buitendijks, zoals een doorgaande lijn voor fietsen en struinen langs de rivier en op de dijk. Daarnaast zijn de gereactiveerde meanders en de oude geul bij Kasteel Oijen bevaarbaar, wat rondvaren mogelijk maakt, maar waar ook strandjes, haventjes en aanlegsteigers de recreatieve waarde vergroten.

Verkeer in alternatief Z:

- scheiden van verkeersstromen op tuimeldijk: ruimte op tuimeldijk benutten, inspectie en onderhoudspad benutten voor recreatie, recreatief verkeer scheiden van gemotoriseerd verkeer;
- gecombineerde verkeersstromen bij overzichtelijke moderne gronddijk: om snelheden te beperken;
- dijk autovrij van Macharen tot achterkant en voorkant van Megen: dijk niet als aaneengesloten autoroute en deels voortgebouwd op huidige situatie;
- tussen Oijen (Veerstraat) en Benedeneind fietspad door uiterwaarden: respecteren privacy ingeklemde woningen;

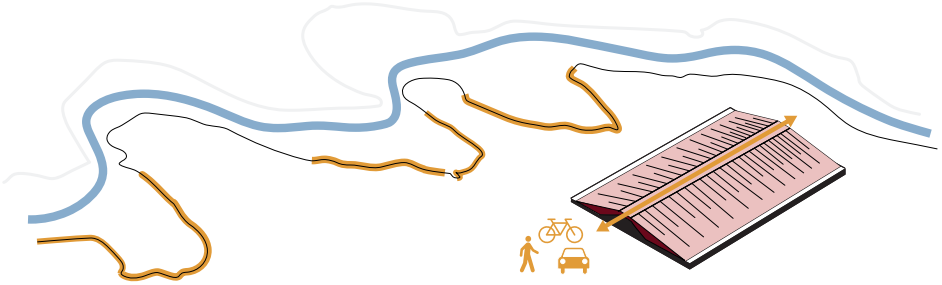
- Tienmorgenstraat in De Waarden wel toegankelijk voor autoverkeer: behouden van autoroute naar pontje Maasbommel;
- Maasbommelseveerweg niet toegankelijk voor autoverkeer: vanwege fietsbrug bij aangesloten meander niet toegankelijk voor de auto, maar pont wel bereikbaar via weg vanaf Macharen;
- Rulstraat in Diedensche Uiterdijk voor autoverkeer toegankelijk van Megen tot Kampeerterrein de Maasakker.

Kansrijk Alternatief X - verkeersstromen per dijktypologie



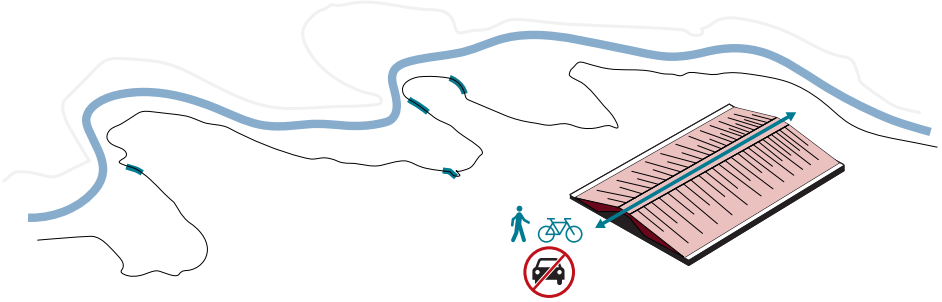
Gescheiden verkeersstromen op tuimeldijk

- Ruimte op tuimeldijk benutten
- Inspectie en onderhoudspad benutten voor recreatie
- Recreatief verkeer scheiden van gemotoriseerd verkeer



Al het verkeer op kruin van natuur- en moderne gronddijk

- Combinatie van verkeersstromen mede om snelheid te beperken.



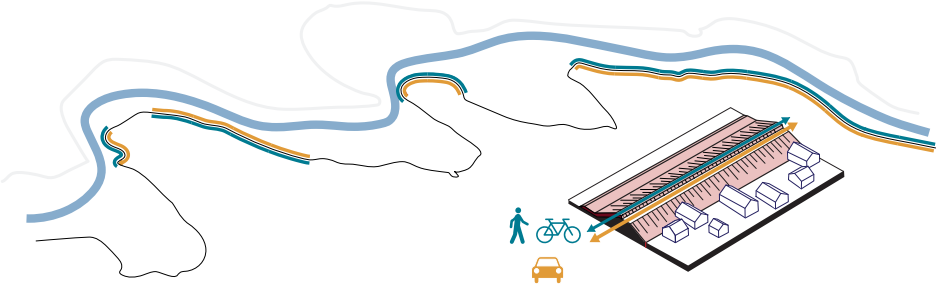
Trajecten autovrij

- De dijk niet als aaneengesloten autoroute
- Deels voortgebouwd op huidige situatie

Recreatieve route door uiterwaarden

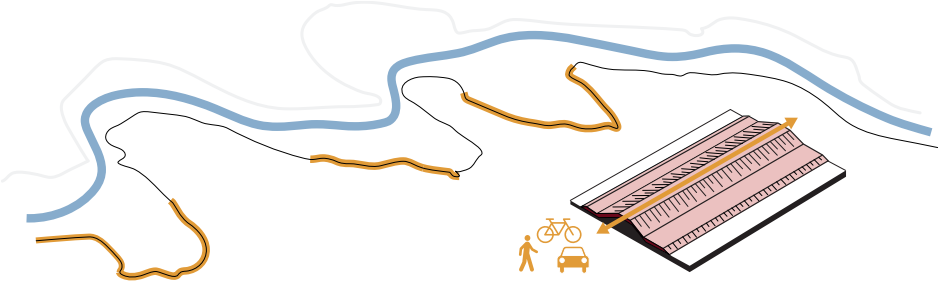
- Respecteren privacy ingeklemde woningen
- Recreatief verkeer scheiden van gemotoriseerd verkeer

Kansrijk Alternatief Z - verkeersstromen per dijktypologie



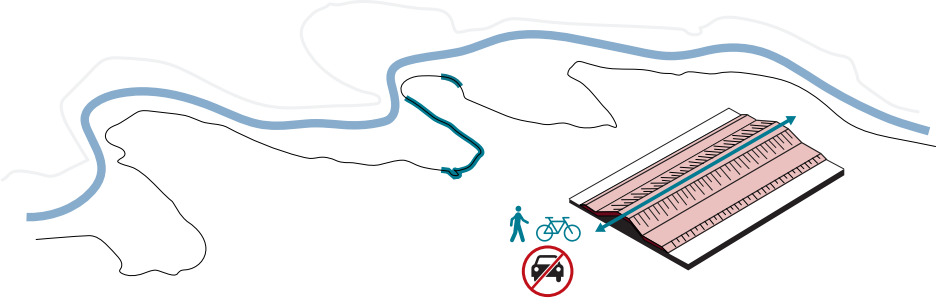
Gescheiden verkeersstromen op tuimeldijk

- Ruimte op tuimeldijk benutten
- Inspectie en onderhoudspad benutten voor recreatie
- Recreatief verkeer scheiden van gemotoriseerd verkeer



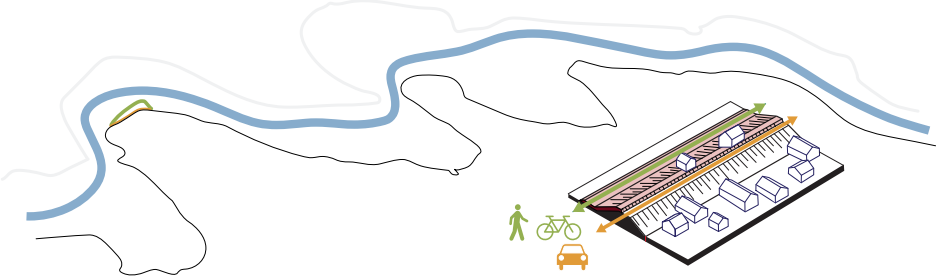
Al het verkeer op kruin van natuur- en moderne gronddijk

- Combinatie van verkeersstromen mede om snelheid te beperken.



Trajecten autovrij

- De dijk niet als aaneengesloten autoroute
- Deels voortgebouwd op huidige situatie



Recreatieve route door uiterwaarden

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

Afbeelding 8.18 De bomen staan op een afstand van ongeveer 100 meter uit elkaar over een lengte van 100 kilometer, totaal circa 2000 bomen. Ze vormen daarmee, voor zover bekend, de langste aaneengesloten groenstructuur van West-Europa.

Afbeedling 8.19 Zonder bakenbomen zou dit ook de Nederrijn of de IJssel kunnen zijn.

Afbeelding 8.20 Bakenbomen zijn dus belangrijk voor de identiteit van de rivier

8.4.5 Herstel bakenbomen

Bakenbomen zijn de herkenbare uiting van de kanalisatie 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. Dit komt tot uiting in een zeer uiteenlopende status en van de feitelijke erkenning van de betekenis van de overkoepelende structuur van 100 kilometer lengte. Deze gebiedsmaatregel speelt eigenlijk op de schaal van de gehele bedijkte Maas. Vanuit het project leveren we een eerste opzet richting een samenhangende Maasbrede strategie voor de bakenbomen. Via het project kan deze strategie binnen het projectgebied ook gerealiseerd worden.

Bakenbomen worden hooggewaardeerd in het uitgevoerde belevingswaarde-onderzoek en in het ruimtelijk kwaliteitskader Ravenstein-Lith. Juist in het herstellen van de balans tussen natuurlijke meanders en de cultuurlijke lijn van de gekanaliseerde Maas (Lelyzone) nemen de bomen een voorname plek in.

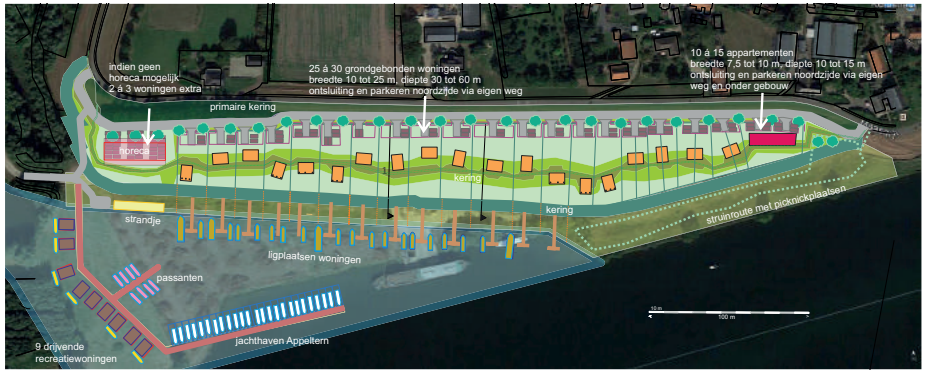
In de Kansrijke Alternatieven zitten de twee onderstaande richtingen, die beide uitgaan van behoud van de bakenbomen als leidende structuur. Alternatief X: Aanplant van nieuwe bakenbomen tussen bestaande bomen, 5-10 meter uit de oever. Actief weghalen van bestaande bomen inclusief kluit. Alternatief Z: Aanplant van bakenbomen tussen bestaande bomen, 5-10 meter uit de oever. Voor de bestaande bomen wordt een uitsterfbeleid gehanteerd.

8.4.6 Betoncentrale Appeltern

De gemeente West Maas en Waal overweegt de herontwikkeling van een voormalige buitendijkse betonfabriek (nu in gebruik als opslagterrein). Daarbij wordt onder andere gedacht aan een woonbestemming buitendijks. De herontwikkeling is geen onderdeel van de verkenning, maar in het MIRT-besluit is wel een rivierverruimingsmaatregel opgenomen waarin (een deel van het) buitendijkse gebied wordt afgegraven, en waarin een doorvoer naar de Gouden Ham door de provinciale weg naar het veer wordt voorzien.

In de kansrijke alternatieven zitten twee richtingen voor dit gebied:

- alternatief X: het ontwikkelen van een waterstandsverlagende hoogwatergeul die interactie met het gebied aangaat en doorstroming met zich meebrengt;
- alternatief Z: geen directe ingrepen grenzend aan het terrein, maar mogelijk wel in aansluiting op het initiatief 'gezichten aan de Maas' kan versterken. Hierbij kan de haven mogelijk worden ingepast.



Afbeelding 8.21 Plan voor ontwikkeling van SF-Beton als buitendijkse woonbestemming
Bron: HSRO i.o.v. Azur Registergoederen, Klok groep

8.4.7 Duurzaamheid: focus op grondbalans en kansen in het gebied

Optimaliseren van de grondbalans is het belangrijkste aandachtspunt bij de invulling van duurzaamheid. Daarnaast hebben behoud, versterking en toegankelijk maken van cultuurhistorie en het invullen van kansen voor energietransitie een rol gespeeld bij het uitwerken van de alternatieven.

Het optimaliseren van de grondbalans gebeurt in alternatief X en Z vanuit tegengestelde optiek: bij alternatief X aanbodgestuurd, bij alternatief Z vraaggestuurd. Uit de eerste fase van de verkenning is als startpunt duidelijk geworden, dat er altijd meer grond vrijkomt, dan nodig is voor de dijk. Bij alternatief X is de natuurontwikkeling leidend, wat resulteert in het aanbodgestuurd optimaliseren van de grondbalans: waar kunnen we effectief en efficiënt grond verwerken die vrijkomt bij de natuurontwikkeling? Uit globale berekeningen komt bij alternatief X circa 5,5 miljoen m^3 grond vrij, dus is verkend of dijkontwerpen die relatief veel grond vragen, ook meerwaarde hebben vanuit de andere doelen. Dit heeft geleid tot de uitwerking van de natuurdijk in de dijksecties langs de meanders. Bij alternatief Z is het verkrijgen van het juiste materiaal voor de dijk leidend geweest in het ontwerp van de meanders. Dit leidt tot toepassing van tuimeldijken langs de uiterwaarden en voorkeurslocaties en -dieptes voor de ontgraving van de meanders. Die voorkeurslocaties zijn gebaseerd op de huidige inzichten over de verwachte kwaliteit op verschillende plaatsen en dieptes en de meest economische toepasbaarheid van de verschillende kwaliteiten.

Daarnaast staat het open om kansen die zich in de loop van het project voordoen, op te pakken.

9 Beoordeling X en Z

De beide kansrijke alternatieven zijn beoordeeld op doelbereik, haalbaarheid en milieueffecten. Op basis van deze beoordeling zijn inzichten ontstaan waarmee het voorkeursalternatief is samengesteld. Hieronder staan de kernpunten van deze beoordeling.

Op doelbereik scoren zowel alternatief X als alternatief Z goed: de verschillende bouwstenen voor de dijk en maatregelen voor rivierverruiming hebben veelal een maximaal doelbereik. Dit is het gevolg van het feit dat het doelbereik al bepalend is geweest bij het samenstellen van de kansrijke alternatieven. Zowel alternatief X als Z scoren veelal gelijkwaardig. Kijkend naar de verschillen binnen doelbereik vallen de volgende punten op:

- Winterbedmaatregelen leveren een substantiële waterstandsdaling. Demen-Dieden, verlaging lelyzone en de Geul Appeltern-Maasbommel zijn hierin het meest effectief.
- Zomerbedmaatregelen dragen niet bij aan de andere doelen van het integrale project, ze leiden alleen tot waterstandsdaling. Effecten strekken zich uit tot buiten het projectgebied en vragen daarom om een rivierbrede aanpak en uitspraak.
- Natuur: de geïsoleerde meanders en ooibos, zoals opgenomen in alternatief X, dragen meer bij aan het rivier- en moeraslandschap, en dus de ambitie van het Natuurnetwerk Brabant, dan de aangetakte meanders uit alternatief Z.

Op basis van het criterium haalbaarheid is het verschil tussen de diverse maatregelen in alternatief X en Z groter. Dit is vooral het gevolg van de te verwachten mogelijkheden voor tijdige verwerving en de betaalbaarheid. Voor enkele winterbedmaatregelen geldt een ongunstige verhouding tussen de kosten en de mate van bijdrage aan waterstandsdaling. Daarnaast is vanuit het huidige project de haalbaarheid van Gelderse maatregelen in zijn algemeenheid minder groot, omdat de vrijkomende grond voor de Brabantse dijkversterking zich aan de overzijde van de rivier bevindt, waardoor transportafstanden toenemen (en daarmee de kosten). Dit gecombineerd met het langetermijnperspectief van effectieve grondstromen voor de Gelderse dijkversterking, maakt de haalbaarheid gedifferentieerd. Voor de haalbaarheid zijn de belangrijkste conclusies:

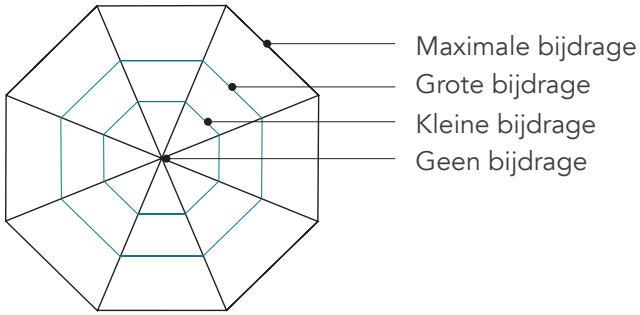
- De haalbaarheid van de natuurdijk is klein, omdat deze niet voldoet aan het financieringsreglement van het HWBP.
- De winterbedmaatregelen aan de Gelderse zijde zijn minder haalbaar vanwege de ongunstige grondstromen ten opzichte van de Brabantse dijkversterking. Dit geldt in het bijzonder voor De Lymen en de Oijense Middenwaard - De Schans, vanwege een ongunstige verhouding tussen kosten en waterstandsdaling.

		Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
		X	Z		
Dijk	Tuimel- en bomendijk	+	+	+	+
	Moderne gronddijk met constructie	n.v.t.	+	+	+
	Natuurdijk met pipingberm	+	n.v.t.	O	+/-
Winterbedmaatregelen Brabantse zijde	Demen-Dieden en Oeverzone	+	+	+	Niet onderzocht in dit project
	Diedensche Uiterdijk	+	+	+	+/-
	De Waarden	+	+	O	+/-
	Ossekamp	+	+	O	+/-
	Lelyzone De Waarden - Ossekamp	+	+	+	Niet apart onderzocht
Winterbedmaatregelen Gelderse zijde	Oijensche Middenwaard en De Schans	+	n.v.t.	-	+
	De Lymen	+	n.v.t.	-	+/-
	Geul Appelten-Maasbommel	+	n.v.t.	+	+/-
Zomerbedmaatregelen	Zomerbedverdieping	n.v.t.	+/-	O	-
	Zomerbedverbreding	n.v.t.	+/-	-	-
Gebiedsmaatregelen	Verbetering toegang haven Oss	+	+	+	
	Kade bij Ravenstein	+	+	n.t.b.	
	Gezicht Megen aan de Maas	+	+	n.t.b.	
	Bakenbomen	+	+	+	
	Routestructuren ed.	+	+	+	

Tabel 9.1 Beoordeling X en Z op doelbereik, haalbaarheid en milieueffecten

In het algemeen kan gesteld worden dat de milieueffecten vooral positief zijn op de langere termijn. Op de korte termijn geldt voor enkele aspecten een negatief milieueffect. Voor de thema's natuur en waterkwaliteit geldt dat de negatieve effecten vooral tijdelijke effecten zijn in de aanlegfase en dat er na realisatie een positieve situatie ontstaat. Voor de landbouw geldt dat, door de omvorming van de landbouwgronden naar natuur, er sprake is van een negatief effect. De zomerbedmaatregelen hebben een negatief effect op de sedimentatie en erosie in de rivier en voor de scheepvaart. Tot slot heeft de pipingberm een negatief effect op het landschap en de gebruiksmogelijkheden voor de landbouw.

In tabel 9.1 is de beoordeling X en Z op doelbereik, haalbaarheid en milieueffecten samengevat. In de paragrafen hierna wordt de beoordeling nader toegelicht. Op de volgende pagina's wordt gebruik gemaakt van het doelbereikweb. De betekenis van de ringen van het web is als volgt:



9.1 De dijk

Voor de dijk zijn in beide kansrijke alternatieven drie mogelijke bouwstenen onderzocht en beoordeeld: de tuimel- en bomendijk, de moderne gronddijk met constructie en de natuurdijk met pipingberm. Voor Ravenstein zijn twee varianten onderzocht; hierover meer in paragraaf 9.5.2 Gebiedsmaatregelen. Alle bouwstenen voldoen aan de wettelijke eisen en leveren een veilige dijk op.

9.1.1 De tuimel- en bomendijk

Doelbereik

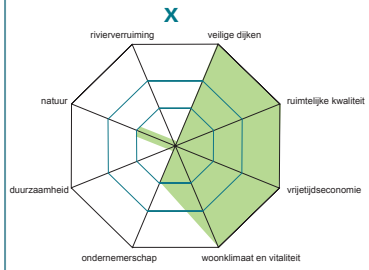
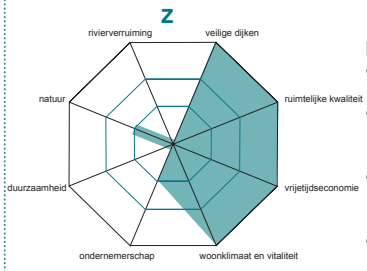
De tuimel- en bomendijk voldoet aan de wettelijke veiligheidsnorm en scoort daardoor maximaal op doelbereik. Het sparen van bebouwingsclusters is een belangrijk uitgangspunt. Ook de bomen op de dijk maken deel uit van de essentiële waarden van het gebied. Door voort te bouwen op het tuimeldijk-principe uit de vorige dijkversterking en constructies toe te passen, is de bebouwing achter de dijk gespaard en is de dijk met de bomen optimaal ingepast. Hiermee wordt een maximale bijdrage geleverd aan ruimtelijke kwaliteit. Dit geldt ook voor het woonklimaat, omdat het hoogste deel van de versterking op de tuimelkade ligt en daarmee verder van de bebouwing af. Door de realisatie van het vrijliggende fietspad op de tuimelkade wordt een maximale bijdrage geleverd aan de versterking van de vrijetijdseconomie en verbetering van de verkeersveiligheid (woonklimaat en vitaliteit van de kernen). Met behoud van de bomen en door uitgekiend maaibeheer, waardoor bloemrijk grasland op de dijk kan ontstaan, is tenslotte een kleine bijdrage geleverd aan het natuurdoel. Voor de bouwsteen tuimel- en bomendijk is er geen verschil tussen alternatief X en Z en deze wordt daarom altijd opgenomen in het voorkeursalternatief.

Haalbaarheid

Er is veel draagvlak voor de tuimel- en bomendijk, vooral vanwege het sparen van woningen en het behoud van de bomen op de dijk. Er is een breedgedeelde voorkeur om de tuimelkade met inspectiepad te combineren met een vrijliggend fiets- en/of wandelpad. Zowel het zicht op de uiterwaarden/rivier als het scheiden van fiets- en autoverkeer zijn hiervoor argumenten. Belangrijke uitzondering zijn paden die achterlangs huidige woningen gaan; deze zijn niet gewenst in verband met behoud van privacy. De kosten voor de tuimeldijk met inspectiepad zijn gedekt binnen het financieringsregelement van het HWBP en de benodigde gronden zijn in bezit van de projectpartners, waarmee er geen risico is op eigendom.

Milieueffecten

Er is sprake van een positief milieueffect door het sparen van bebouwing.

Tuimel- en bomendijk	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
	X	Z		
			+	+
	Maximale bijdrage aan: • Veilige dijk, voldoet aan wettelijke norm. • Ruimtelijke kwaliteit, eenheid in verscheidenheid en bomen sparen. • Vrijetijdseconomie, aantrekkelijk door bomen en vrijliggend fietspad. • Woonklimaat, aantrekkelijke woonomgeving.	Maximale bijdrage aan: • Veilige dijk, voldoet aan wettelijke norm. • Ruimtelijke kwaliteit, eenheid in verscheidenheid en bomen sparen. • Vrijetijdseconomie, aantrekkelijk door bomen en vrijliggend fietspad. • Woonklimaat, aantrekkelijke woonomgeving.	+ Kosten gedekt binnen financieringsregelement HWBP. + Groot draagvlak. + Geen risico op eigendom.	• Bestaande bebouwing/ kernen gespaard

Tabel 9.2 Beoordeling tuimel- en bomendijk op doelbereik, haalbaarheid en milieueffecten

9.1.2 Moderne gronddijk met constructie

Doelbereik

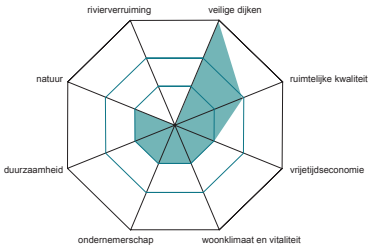
In beide alternatieven is een eenduidige dijkvorm toegepast op de trajecten tussen de tuimel- en bomendijken. In alternatief Z is dit de moderne gronddijk met constructie. De dijk voldoet aan de wettelijke veiligheidsnorm en scoort daardoor maximaal op doelbereik. Door het realiseren van een duidelijk herkenbare dijkvorm over grotere lengte, wordt het principe 'eenheid in verscheidenheid' versterkt en is een grote bijdrage geleverd aan ruimtelijke kwaliteit. Vanwege de toepassing van constructies is de bijdrage aan het doel duurzaamheid klein. Aan de doelen vrijetijdseconomie, ondernemerschap en woonklimaat levert de moderne gronddijk een kleine bijdrage.

Haalbaarheid

Er is veel draagvlak voor de moderne gronddijk met constructies, vooral vanwege de beperkte benodigde ruimte. De kosten zijn deels gedekt binnen het financieringsregelement van het HWBP: voor de constructies geldt alleen een dekking voor de noodzakelijke locaties vanwege belemmeringen. De benodigde gronden zijn in bezit van de projectpartners, waarmee er geen risico is op eigendom.

Milieueffecten

Door de toepassing van constructies kunnen landschappelijke en cultuurhistorische waarden behouden blijven. Dit is een positief milieueffect.

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
Moderne gronddijk met constructie	**X** N.v.t.	**Z**  • Grote bijdrage aan ruimtelijke kwaliteit. • Constructies: negatieve bijdrage aan duurzaamheid	**+** **+/-** Kosten gedekt binnen financieringsregelement HWBP; constructie alleen waar nodig. **+** Groot draagvlak. **+** Geen risico's op eigendom.	**+** • Landschap en cultuurhistorie

Tabel 9.3 Beoordeling moderne gronddijk op doelbereik, haalbaarheid en milieueffecten

9.1.3 Natuurdijk met pipingberm

Doelbereik

Net als in alternatief Z, is in alternatief X een eenduidige dijkvorm toegepast op de trajecten tussen de tuimel- en bomendijken. In alternatief X is dit de natuurdijk met pipingberm. De dijk voldoet aan de wettelijke veiligheidsnorm en scoort daardoor maximaal op doelbereik.

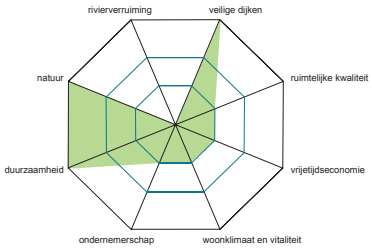
Doordat er zo min mogelijk constructies zijn toegepast en de vrijgekomen grond maximaal is toegepast met ruimte voor natuur op de dijkbermen, levert deze dijkvorm een maximale bijdrage aan de doelen duurzaamheid en natuur. De dijkvorm is echter minder goed herkenbaar en het contrast tussen het binnen- en buitendijkse landschap is minder sterk, waardoor de bijdrage aan ruimtelijke kwaliteit kleiner is dan in alternatief Z. Aan de doelen vrijetijdseconomie, ondernemerschap en woonklimaat levert de natuurdijk een kleine bijdrage.

Haalbaarheid

Er is een beperkt draagvlak voor de natuurdijk met pipingberm, vooral vanwege de benodigde ruimte. Vanuit beheer en gebruik zijn er bezwaren. De overdimensionering van de dijk valt niet direct binnen het financieringsregelement van het HWBP. De benodigde gronden zijn niet geheel in bezit van de projectpartners, waarmee er een klein risico is op eigendom.

Milieueffecten

Door de toepassing van brede pipingbermen is er een groot ruimtebeslag. Dit heeft negatieve gevolgen voor het grondgebruik en de landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Daar staat tegenover de CO2 belasting van pipingberm in grond veel gunstiger is dan werken met constructies. De vergroting van de natuurwaarden op de dijkbermen is een positief milieueffect.

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
Natuurdijk met pipingberm	**X**  Maximale bijdrage aan: • Veilige dijk, voldoet aan wettelijke norm. • Natuur. • Duurzaamheid. • Beperkte bijdrage aan ruimtelijke kwaliteit.	**Z** N.v.t.	**o** **+/o** 'Overdimensionering' natuurdijk niet direct gedekt binnen financieringsregelement HWBP. **o/-** Praktische bezwaren beheerders. **o** Beperkt risico op eigendom.	**+** • Natuur **-** • Groter ruimtebeslag • Landschap en cultuurhistorie • Grondgebruik

Tabel 9.4 Beoordeling natuurdijk met pipingberm op doelbereik, haalbaarheid en milieueffecten

9.1.4 Inzichten en betekenis voor het voorkeursalternatief

De beoordeling van de bouwstenen voor de dijk levert de volgende inzichten op:

- In de dijkversterking wordt 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 woningen 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.

Afbeelding 9.1 Wandelaars op de tuimeldijk

9.2 Winterbedmaatregelen Brabantse zijde

9.2.1 Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk

Doelbereik

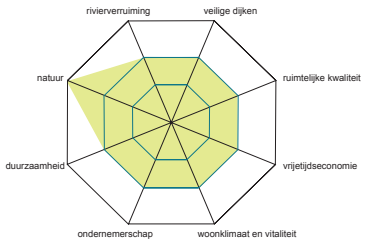
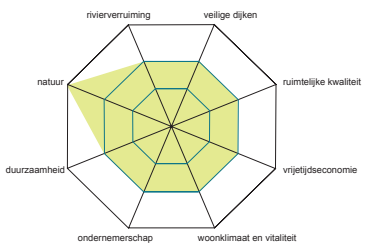
Het project Demen-Dieden en de Oeverzone van de Diedensche Uiterdijk is in z'n geheel en op gelijke wijze opgenomen in beide alternatieven. Het project levert een grote bijdrage aan de rivieverrruiming (waterstandsdaling) middels nevengeulen en reliëfvolgende weerdverlaging. Met het realiseren van het project wordt maximaal bijgedragen aan de provinciale natuurambities (NNB/NNG/KRW) en wordt een substantieel deel rivier- en moeraslandschap ontwikkeld. Met de ontwikkeling van het gebied is bovendien een grote bijdrage geleverd aan de doelen ruimtelijke kwaliteit, vrijetijdseconomie, woonklimaat en ondernemerschap. Bevestigd is dat het zelfrealisatieproject Demen-Dieden een grote bijdrage levert aan waterstandsdaling en natuur (inclusief KRW).

Haalbaarheid

Er is een grote mate van zekerheid op haalbaarheid, omdat er sprake is van zelfrealisatie door een van de projectpartners, de kosten zijn gedekt en het gebied is volledig in eigendom bij een van de projectpartners.

Milieueffecten

Milieueffecten zijn niet onderzocht binnen het project Meanderende Maas. Wel zijn ze in beeld gebracht in het zelfrealisatie-project.

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk	X  • Maximale bijdrage natuur en KRW. • Substantiële waterstandsdaling.	Z  • Maximale bijdrage natuur en KRW. • Substantiële waterstandsdaling.	+ + Kosten gedekt: zelfrealisatie. + Groot draagvlak. + Volledig eigendom, gering risico.	niet onderzocht

Tabel 9.5 Beoordeling Demen-Dieden en Oeverzone Diedensche Uiterdijk op doelbereik haalbaarheid en milieueffecten

9.2.2 Diedensche Uiterdijk

Doelbereik

In beide alternatieven is de uiterwaard (inclusief Lelyzone) van de Diedensche Uiterdijk reliëfvolgend ontgraven en is de meander van de oude rivierloop hersteld. Hiermee is grond voor de dijkversterking beschikbaar gekomen en is er een kleine bijdrage geleverd aan rivierverruiming. De bijdrage in centimeters is klein, maar de bijdrage aan andere doelen als natuur, KRW, ruimtelijke kwaliteit en recreatie is groot. De meandergeulen en uiterwaarden zijn optimaal voor natuur ingericht met veel verschillen in de bodem, waterstroming- en diepte. In het gebied is een fijnmazig routenetwerk ontwikkeld.

In alternatief X is de herstelde meander van de oude Maasloop niet aangetakt op de Maas en is er veel ruimte voor ooibos in de stroomluwe delen. Met de ontwikkeling van een substantieel areaal riet- en riviermoeraslandschap, ooibos en de geïsoleerde meander is in alternatief X een maximale bijdrage geleverd aan de natuur- en KRW-doelen. In alternatief Z ligt het accent iets meer op recreatie doordat de herstelde meander is aangesloten op de Maas en bevaarbaar is. In alternatief Z bestaat de verlaagde uiterwaard uit bloemrijke graslanden en stroomdalgrasland, gecombineerd met maasheggen en is het cultuurhistorisch 'verkade'landschap hersteld. Langs de meander is ruimte voor rietlanden en in de luwtes is ruimte voor ooibos. Met de rivierverruimende maatregelen en het ontwikkelde rivier- en moeraslandschap is een grote bijdrage geleverd aan de natuurdoelen (waaronder KRW).

Met de gebiedsinrichting met de herstelde meander van de oude Maasloop en weerdverlaging is in beide alternatieven een aantrekkelijk gebied ontstaan, waarmee, naast natuurontwikkeling, een grote bijdrage is geleverd aan de versterking van de ruimtelijke kwaliteit, de vrijetijdseconomie, verbetering van het woonklimaat en stimulering van het ondernemerschap. Gebleken is dat vooral de keuze voor het herstel van de meander van de oude Maasloop bepalend is en dat er een groot areaal rivier- en rietmoeraslandschap gerealiseerd kan worden, met een substantieel deel ooibos, in aansluiting op het toekomstige natuurgebied Demen-Dieden.

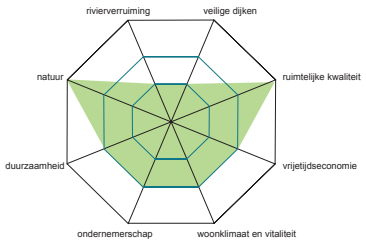
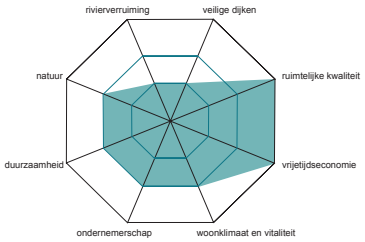
Haalbaarheid

Er is veel draagvlak voor een nieuwe inrichting van de Diedensche Uiterdijk met water, herstelde meanders, natuur en recreatief medegebruik. Er is niet één overheersende voorkeur voor de inrichting van alternatief X of Z. Wel is gepleit voor toegankelijkheid, kleinschalige recreatie, zichtlijnen, voldoende openheid en afwisseling.

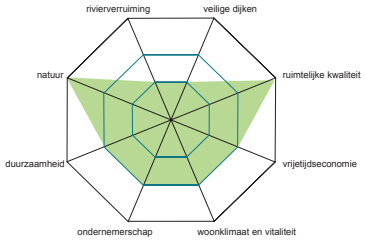
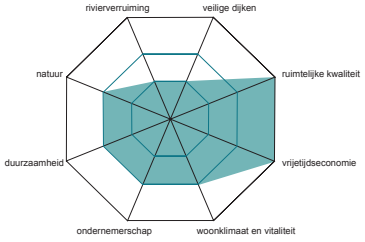
Er is sprake van gemiddelde kosten, omdat de gronden grotendeels reeds in eigendom zijn van de projectpartners en er bij de realisatie van de rivierverruimende maatregelen toepasbare bouwstof vrijkomt voor de dijkversterking en de keramische industrie. Een groot deel van de benodigde gronden is in bezit van de projectpartners, een klein deel moet nog verworven worden. Er is een kans op tijdige verwerving; het gefragmenteerde grondbezit kan belemmerend zijn. Er is een grote mate van zekerheid op de haalbaarheid.

Milieueffecten

Door het herstel van de meanders van de oude Maasloop en de realisatie van natuur is er een groot positief milieueffect voor de aspecten natuur en landschap. Door het gewijzigde grondgebruik, de verlaging van de uiterwaard en het herstellen van de meander van de oude Maasloop is er een negatief milieueffect op landbouw en de aanwezige aardkundige waarden.

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
Diedensche Uiterdijk	**X**  • Maximale bijdrage natuur en KRW; veel ruimte voor ooibos. • Maximale bijdrage ruimtelijke kwaliteit. • Grote bijdrage aan vrijetijdseconomie.	**Z**  • Maximale bijdrage vrijetijdseconomie door bevaarbare meander. • Maximale bijdrage ruimtelijke kwaliteit. • Grote bijdrage aan natuur.	**+** **+/o** Gemiddelde kosten en bijdrage grond dijkversterking. **+** Groot draagvlak. **o** Risico voor haalbaarheid: kans op tijdige verwerving, maar fragmentatie kan belemmerend zijn.	**+** • Natuur • Landschap **-** • Landbouw • Aardkundige waarden

Tabel 9.6 Beoordeling Diedensche Uiterdijk op doelbereik haalbaarheid en milieueffecten

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
De Waarden	**X**  • Maximale bijdrage natuur en KRW; beperkt ruimte voor ooibos. • Maximale bijdrage ruimtelijke kwaliteit. • Grote bijdrage aan vrijetijdseconomie.	**Z**  • Maximale bijdrage vrijetijdseconomie door bevaarbare meander. • Maximale bijdrage ruimtelijke kwaliteit. • Grote bijdrage aan natuur.	**o** **+/o** Gemiddelde kosten en bijdrage grond dijkversterking en vermarktbaar zand. **+** Veel draagvlak voor bevaarbare meander. **o** Draagvlak voor zowel natuur als landbouw in de kern. **+** Boogmeander en zone tussen de dijk in eigendom van publieke partijen. **-** Binnen de boogmeander: particulier en essentieel agrarische bedrijfsvoering	**+** • Natuur • Landschap **-** • Landbouw

Tabel 9.7 beoordeling De Waarden op doelbereik haalbaarheid en milieueffecten

9.2.3 De Waarden

Doelbereik

In beide alternatieven is de uiterwaard (inclusief Lelyzone) van De Waarden reliëfvolgend ontgraven en is de meander van de oude Maasloop hersteld. Hiermee is grond voor de dijkversterking beschikbaar gekomen en is er een kleine bijdrage geleverd aan rivierverruiming. De bijdrage in centimeters is klein, maar de bijdrage aan andere doelen als natuur, KRW, ruimtelijke kwaliteit en recreatie is groot. De meander, geulen en uiterwaarden zijn optimaal voor natuur ingericht met veel verschillen in de bodem, waterstroming- en diepte. In het gebied is een fijnmazig routenetwerk ontwikkeld. De inrichting van de Waarden is daarmee vergelijkbaar met de Diedensche Uiterdijk.

In alternatief X is de meander niet aangetakt op de Maas en is er veel ruimte voor ooibos in de stroomluwe delen. Met de ontwikkeling van een substantieel areaal riet- en riviermoeraslandschap, ooibos en de geïsoleerde meander is in alternatief X een maximale bijdrage geleverd aan de natuur- en KRW-doelen. In alternatief Z ligt het accent iets meer op recreatie doordat de herstelde boogmeander is aangesloten op de Maas en bevaarbaar is. In alternatief Z bestaat de verlaagde uiterwaard uit bloemrijke graslanden en stroomdalgrasland, gecombineerd met maasheggen en is het cultuurhistorisch 'verkade'landschap hersteld. Langs de meander is ruimte voor rietlanden en in de luwtes is ruimte voor ooibos. Met de rivierverruimende maatregelen en het ontwikkelde rivier- en moeraslandschap is een grote bijdrage geleverd aan de natuurdoelen (waaronder KRW).

Met de gebiedsinrichting met de herstelde meander van de ouder rivierloop en weerdverlaging is in beide alternatieven een aantrekkelijk gebied ontstaan, waarmee, naast natuurontwikkeling, een grote bijdrage is geleverd aan de versterking van de ruimtelijke kwaliteit, de vrijetijdseconomie, verbetering van het woonklimaat en stimulering van het ondernemerschap. Gebleken is dat vooral de keuze voor het herstel van de boogmeander bepalend is, met het accent op natuur of op vrijetijdseconomie met een bevaarbare meander. Vooral de verlaagde Lelyzone is effectief voor waterstandsdaling.

Haalbaarheid

Er is veel draagvlak voor een nieuwe inrichting van De Waarden met water, herstelde meanders, natuur en recreatief medegebruik. Er is niet één overheersende voorkeur voor de inrichting van alternatief X of Z. Wel is er veel draagvlak voor bevaarbaarheid van de meander en is gepleit voor toegankelijkheid, kleinschalige recreatie, zichtlijnen, voldoende openheid en afwisseling.

Er is sprake van gemiddelde kosten, omdat een deel van de gronden reeds in eigendom is van de projectpartners en er bij de realisatie van de rivierverruimende maatregelen toepasbare bouwstof vrijkomt voor de dijkversterking en de keramische industrie. De gronden ter hoogte van herstelde meander van de oude Maasloop is reeds in bezit van de projectpartners, de kern van het gebied moet nog verworven worden. Omdat deze gronden essentieel zijn voor de agrarische bedrijfsvoering is er een groot risico voor tijdige verwerving. Er is een gemiddelde mate van zekerheid op de haalbaarheid.

Milieueffecten

Door het herstel van de meanders van de oude Maasloop en de realisatie van natuur is er een groot positief milieueffect voor de aspecten natuur en landschap. Door het gewijzigde grondgebruik is er een negatief milieueffect op de landbouw.

9.2.4 Ossekamp

Doelbereik

In alternatief X is de Ossekamp reliëfvolgend ontgraven, met versterking van de steilranden langs de Lelyzone. De Lelyzone bestaat uit grasland en geulen op de laagste delen en nattere zones op oude laagtes rond kasteel Oijen. Ook in alternatief Z is de Ossekamp reliëfvolgend ontgraven, met versterking van de steilranden langs de Lelyzone. De Lelyzone is tot een halve meter boven stuwpeil ontgraven en bestaat uit grasland. Het overige gebied heeft een open karakter met bloemrijke graslanden en stroomdalgrasland. De oude geul naar kasteel Oijen is hersteld en daarmee is het kasteel weer bereikbaar gemaakt via het water. Met de uitvoering van de rivierverruimende maatregelen en de realisatie van het rivier- en moeraslandschap is in alternatief X een grote bijdrage geleverd aan het natuurdoel en de KRW-doelen. In alternatief Z leveren de rivierverruimende maatregelen een kleine bijdrage aan de provinciale natuurambities. In beide alternatieven zorgt vegetatie voor opstuwing, waardoor de bijdrage aan de rivierverruiming negatief is (circa 4 cm opstuwing in X en +1 cm in Z). Met de aanleg van een fijnmazig routenetwerk en de bevaarbare geul in alternatief Z, krijgt het gebied een belangrijke meerwaarde voor de recreatie. Vooral verlaging van de Lelyzone ter hoogte van de Ossekamp is effectief voor waterstandsdaling vanwege het smalle stroombed.

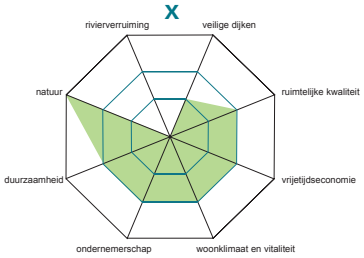
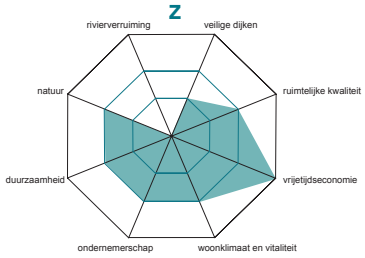
Haalbaarheid

Er is veel draagvlak voor een nieuwe inrichting van de Ossekamp met water, geulen, natuur en recreatief medegebruik. Er is niet één overheersende voorkeur voor de inrichting van alternatief X of Z. Wel is er gepleit voor bereikbaarheid van Kasteel Oijen via het water, toegankelijkheid, kleinschalige recreatie, zichtlijnen, voldoende openheid en afwisseling.

Er is sprake van gemiddelde kosten; een klein deel van de gronden is reeds in eigendom van de projectpartners. Bij de realisatie van de rivierverruimende maatregelen komt toepasbare bouwstof vrij voor de dijkversterking en de keramische industrie. Een groot deel van de gronden moet nog verworven worden. Omdat deze gronden essentieel zijn voor de agrarische bedrijfsvoering is er een groot risico voor tijdige verwerving. Er is een gemiddelde mate van zekerheid op de haalbaarheid.

Milieueffecten

Door versterking van de Lelyzone, realisatie van geulen, laagtes en natuur is er een groot positief milieueffect voor de aspecten natuur en landschap. Door het gewijzigde grondgebruik is er een negatief milieueffect op de landbouw.

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
Ossekamp	X  • Maximale bijdrage natuur en KRW.	Z  • Maximale bijdrage vrijetijdseconomie door bevaarbare geul naar Kasteel Oijen.	o o/- Gemiddelde kosten bijdrage grond voor dijkversterking o Geen uitgesproken beeld over draagvlak - Grond particulier eigendom en essentieel voor agrarische bedrijfsvoering	+ • Natuur • Landschap - • Landbouw

Tabel 9.8 Beoordeling Ossekamp op doelbereik haalbaarheid en milieueffecten

9.2.5 Lelyzone De Waarden - Ossekamp

Doelbereik

Vanwege de ligging van de Lelyzone naast het stroombed van de Maas, levert de rivierverruimende maatregel 'verlaging van de Lelyzone' een grote bijdrage aan de rivierverruiming (centimeters waterstandsdaling).

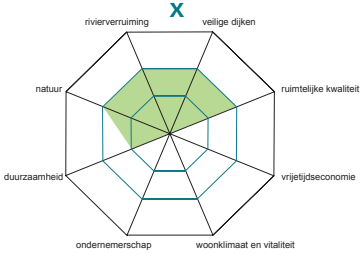
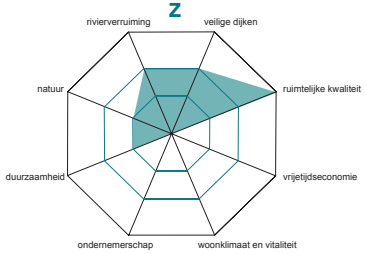
In alternatief X is de Lelyzone reliëfvolgend afgegraven en ingericht met grasland. Met de ontstane geulen op de laagste delen en de natuurlijk beweide en ruige graslanden is een grote bijdrage geleverd aan de natuur- en KRW-doelen. De geprolongeerde steilranden van de Lelyzone versterken de ruimtelijke kwaliteit. In alternatief Z is de Lelyzone afgegraven tot een halve meter boven stuwpeil en ingericht met grasland. In tegenstelling tot alternatief X ontbreken in alternatief Z de geulen in de Lelyzone en is de vegetatie minder ruw. De bijdrage aan natuur en KRW is dan ook kleiner. Door de afwezigheid van de geulen is de Lelyzone duidelijker herkenbaar. Dit wordt versterkt door de steilranden van de Lelyzone. Hiermee is een maximale bijdrage geleverd aan ruimtelijke kwaliteit.

Haalbaarheid

In relatie tot de behaalde waterstandsdaling zijn de kosten relatief laag: er is sprake van een gunstige verhouding tussen de kosten en de mate van bijdrage aan waterstandsdaling. Dit komt mede doordat een deel van de gronden reeds in bezit is van de projectpartners. De Lelyzone van Ossekamp moet nog verworven worden, wat een risico betekent voor tijdige verwerving. Er is geen uitgesproken beeld over draagvlak.
Er is een grote mate van zekerheid op de haalbaarheid.

Milieueffecten

De milieueffecten zijn voor deze rivierverruimende maatregel niet apart beschouwd, maar wel als onderdeel van de, hiervoor behandelde, deelgebieden Ossekamp en De Waarden meegenomen.

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
Lelyzone De Waarden – Ossekamp	X  • Grote bijdrage aan natuur en KRW door geulen; maar minder bijdrage aan ruimtelijke kwaliteit. • Grote bijdrage aan waterstandsdaling.	Z  • Grote bijdrage aan ruimtelijke kwaliteit door vlakke Lelyzone; maar minder bijdrage aan natuur en KRW. • Grote bijdrage aan waterstandsdaling.	+ + Relatief lage kosten i.r.t. mate van waterstandsdaling. o Geen uitgesproken beeld over draagvlak. +/- Lelyzone De Waarden nagenoeg in eigendom. - Lelyzone Ossekamp geringe kans op tijdige verwerving.	Niet apart beschouwd

Tabel 9.9 Beoordeling Lelyzone De Waarden - Ossekamp op doelbereik haalbaarheid en milieueffecten

9.2.6 Inzichten en betekenis voor het voorkeursalternatief

De beoordeling van de Brabantse winterbedmaatregelen levert de volgende inzichten op:

- 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 met een substantieel areaal ooibos gerealiseerd kan worden. 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 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 levert een grote bijdrage aan de versterking van de vrijetijdseconomie.
- Een groot deel van de gronden in de Ossekamp en De Waarden moet nog verworven worden. Omdat deze gronden essentieel zijn voor de agrarische bedrijfsvoering is er een groot risico voor tijdige verwerving.

Afbeelding 9.2 Zicht op de Maas vanaf de dijk

9.3 Winterbedmaatregelen Gelderse zijde

9.3.1 Oijensche Middenwaard en De Schans

Doelbereik

De geul in de Oijensche Middenwaard en De Schans levert een kleine bijdrage aan de waterstandsdaling. Met het herstel van het meanderlandschap, middels geulen en uiterwaardennatuur, wordt een maximale bijdrage geleverd aan de natuur- en KRW-doelen en wordt de ruimtelijke kwaliteit vergroot. Vanwege de ligging aan de overzijde van de Maas is er sprake van een grote transportafstand van grond voor de dijk en daardoor is er geen bijdrage aan het aspect duurzaamheid voor de dijken aan de Brabantse zijde.

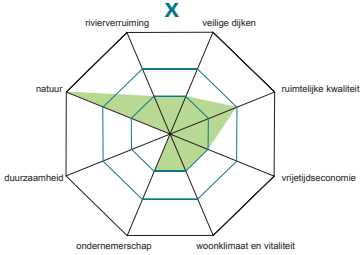
Haalbaarheid

In relatie tot de behaalde waterstandsdaling zijn de kosten relatief hoog: er is sprake van een ongunstige verhouding tussen de kosten en de mate van waterstandsdaling. De transportafstand van de beschikbare grond voor de Brabantse dijkversterking zijn groter en daarmee de kosten hoger.

Ten slotte is er weinig draagvlak: met name de voorgestelde maatregel voor De Schans ligt erg gevoelig. Er is een groot risico voor de haalbaarheid.

Milieueffecten

De voorgestelde maatregelen leveren een positief effect op voor de natuur en waterkwaliteit.

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
Oijensche Middenwaard en De Schans	**X**  • Maximaal doelbereik voor natuur en KRW • Geen bijdrage aan grond voor Brabantse dijkversterking.	**Z** N.v.t.	**-** - Relatief hoge kosten i.r.t. mate van waterstandsdaling / geen bijdrage grond voor Brabantse dijk. - Elke ontwikkeling bij De Schans ligt erg gevoelig voor draagvlak	**+** • Kans voor ecologische waterkwaliteit

Tabel 9.10 Beoordeling Oijensche Middenwaard en De Schans op doelbereik haalbaarheid en milieueffecten

9.3.2 De Lymen

Doelbereik

De geul in De Lymen levert een kleine bijdrage aan de waterstandsdaling. Met de realisatie van geulen en uiterwaardennatuur wordt een maximale bijdrage geleverd aan de natuur- en KRW-doelen en wordt de ruimtelijke kwaliteit vergroot. Vanwege de ligging aan de overzijde van de Maas is er sprake van een grote transportafstand van grond voor de dijk en daardoor is er geen bijdrage aan het aspect duurzaamheid voor de dijken aan de Brabantse zijde.

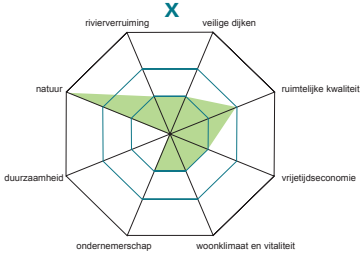
Haalbaarheid

In relatie tot de behaalde waterstandsdaling zijn de kosten relatief hoog: er is sprake van een ongunstige verhouding tussen de kosten en de mate van waterstandsdaling. De transportafstand van de beschikbare grond voor de Brabantse dijkversterking zijn groter en daarmee de kosten hoger.

Er is geen uitgesproken beeld over draagvlak. Er is een groot risico voor de haalbaarheid.

Milieueffecten

De realisatie van geulen en uiterwaardennatuur betekent een positief milieueffect op natuur en waterkwaliteit. Door het gewijzigde grondgebruik is er een negatief milieueffect op de landbouw.

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
De Lymen	X  • Maximaal doelbereik voor natuur en KRW • Geen bijdrage aan grond voor Brabantse dijkversterking.	Z N.v.t.	- - Relatief hoge kosten i.r.t. mate van waterstandsdaling / geen bijdrage grond voor Brabantse dijk. o Geen uitgesproken beeld over draagvlak.	+ • Kans voor ecologische waterkwaliteit - • Landbouw

Tabel 9.11 Beoordeling De Lymen op doelbereik haalbaarheid en milieueffecten

9.3.3 Doorsteek Appeltern – Geul Maasbommel

Doelbereik

De doorsteek bij Appeltern en de geul van Maasbommel leveren een grote bijdrage aan rivierverruiming (circa 10 cm) en een kleine bijdrage aan met name KRW. De maatregel draagt niet bij aan ruimtelijke kwaliteit omdat de balans tussen de cultuurlijke, gekanaliseerde Maas en de natuurlijke meanders van de oude Maasloop niet nader wordt versterkt. Vanwege de ligging aan de overzijde van de Maas is er sprake van een grote transportafstand van grond voor de dijk en daardoor is er geen bijdrage aan het aspect duurzaamheid.

Haalbaarheid

Er is sprake van een zeer gunstige verhouding tussen kosten en de mate van waterstandsdaling: veel centimeters waterstandsdaling tegen geringe kosten. De gronden zijn gefragmenteerd in particulier bezit; het is aannemelijk dat deze tijdig verworven kunnen worden. Er is geen uitgesproken beeld over draagvlak.
Er is een grote mate van zekerheid op de haalbaarheid.

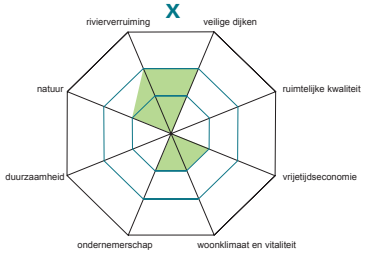
Milieueffecten

Door de doorsteek bij Appeltern verbetert de waterkwaliteit in de Gouden Ham en is er een positief effect op de ecologie. Op landschap en cultuurhistorie is sprake van een negatief effect, omdat er een nieuw patroon wordt gecreëerd in plaats van een oude structuur hersteld.

9.3.4 Inzichten en betekenis voor het voorkeursalternatief

De beoordeling van de Gelderse winterbedmaatregelen levert de volgende inzichten op:

- De doorsteek bij Appeltern en de geul bij 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.

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
Geul Appeltern-Maasbommel	X  • Substantiële bijdrage aan rivierverruiming. • Geen tot kleine bijdrage een ruimtelijke kwaliteit en natuur.	Z N.v.t.	+ + Relatief lage kosten i.r.t. mate van waterstandsdaling. o Geen uitgesproken beeld over draagvlak. + Aannemelijk dat grond tijdig ter beschikking kan komen.	+ • Positief effect op ecologie - • Landbouw, landschap en cultuurhistorie

Tabel 9.11 Beoordeling Geul Appeltern-Maasbommel op doelbereik haalbaarheid en milieueffecten

9.4 Zomerbedmaatregelen

9.4.1 Zomerbedverdieping

Doelbereik

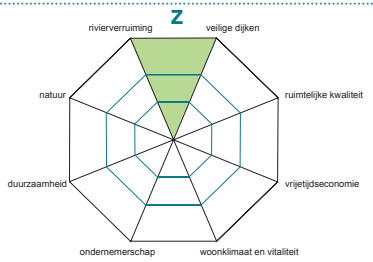
De zomerbedverdieping levert een maximale bijdrage aan rivierverruiming en maakt 20 cm waterstandsdaling mogelijk. Daarmee kan eveneens een maximale bijdrage geleverd worden aan veilige dijken. Met de zomerbedverdieping wordt geen bijdrage geleverd aan natuur, ruimtelijke kwaliteit, vrijetijdseconomie, woonklimaat en ondernemerschap. De vrijkomende grond is ongeschikt voor de dijkversterking.

Haalbaarheid

Er is sprake van een zeer gunstige verhouding tussen kosten en de mate van waterstandsdaling: veel centimeters waterstandsdaling tegen geringe kosten. De gronden zijn in eigendom van een van de projectpartners, waardoor er geen risico is voor de haalbaarheid.

Milieueffecten

Zomerbedverdieping heeft effect op de sluis bij Grave: de kritische situatie komt vaker voor, waarmee er een negatief effect is voor de scheepvaart. Door de zomerbedverdieping neemt de sedimentatie toe; dit is een negatief effect.

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
Zomerbed-verdieping	X N.v.t.	Z  • Maximaal bijdrage rivierverruiming (mogelijk) • Geen bijdrage aan overige doelen	O + Relatief lage kosten i.r.t. mate van waterstandsdaling - Geen draagvlak bij Rijkswaterstaat + In eigendom van publieke partij	- • Scheepvaart • Sedimentatie

Tabel 9.12 Beoordeling zomerbedverdieping op doelbereik haalbaarheid en milieueffecten

9.4.2 Zomerbedverbreding

Doelbereik

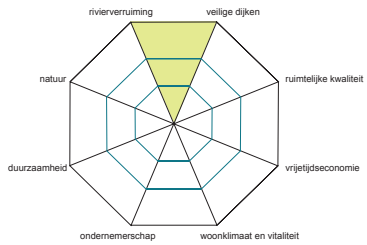
De zomerbedverbreding levert een maximale bijdrage aan rivierverruiming en maakt 20 cm waterstandsdaling mogelijk. Daarmee kan eveneens een maximale bijdrage geleverd worden aan veilige dijken. Met de zomerbedverdieping wordt geen bijdrage geleverd aan natuur, ruimtelijke kwaliteit, vrijetijdseconomie, woonklimaat en ondernemerschap. De vrijkomende grond is ongeschikt voor de dijkversterking.

Haalbaarheid

Er is sprake van een zeer gunstige verhouding tussen kosten en de mate van waterstandsdaling: veel centimeters waterstandsdaling tegen geringe kosten. De gronden zijn deels in eigendom van een van de projectpartners en deels in privaat bezit, waardoor er een risico is voor de haalbaarheid.

Milieueffecten

Zomerbedverbreding heeft een negatief effect op de scheepvaart, natuur (waaronder KRW) en de ruimtelijke kwaliteit. Ook neemt de sedimentatie toe, wat een negatief effect is.

	Doelbereik		Haalbaarheid	Milieueffecten
Zomerbed-verbreding	**X en Z** N.v.t.	 • Maximaal bijdrage rivierverruiming (mogelijk) • Geen bijdrage aan overige doelen	- + Relatief lage kosten i.r.t. mate van waterstandsdaling - Geen draagvlak in gebied o Gemengde eigendomssituatie	- • Scheepvaart • Sedimentatie • Natuur, KRW en ruimtelijke kwaliteit

Tabel 9.13 Beoordeling zomerbedverbreding op doelbereik haalbaarheid en milieueffecten

9.4.3 Inzichten en betekenis voor het voorkeursalternatief

De beoordeling van de zomerbedmaatregelen levert de volgende inzichten op:

- 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.
- Effecten van zomerbedmaatregelen strekken zich uit ruim buiten het projectgebied en vragen daarom om een rivierbrede uitspraak; ze worden niet opgenomen in het voorkeursalternatief.

Afbeelding 9.3 Huidige KRW-geul in de Ossekamp

9.5 Gebiedsmaatregelen

9.5.1 Toegang Burgemeester Delenkanaal

De gebiedsmaatregel, het verruimen van de aansluiting van het Burgemeester Delenkanaal op de Maas, is opgenomen in zowel alternatief X als Z en levert een maximale bijdrage aan stimulering van het ondernemerschap. De maatregel zorgt ervoor dat de haven van Oss beter bereikbaar wordt 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.

Afbeelding 9.4 Scheepvaart op de Maas

Naar verwachting verbetert de concurrentiepositie van OOC Terminals, waardoor nieuwe continentale bulkstromen aangetrokken kunnen worden. Dit betekent meer werkgelegenheid in de regio, economische groei en inkomsten.

Bijkomend voordeel van de verbetering van de toegang is de verbeterde veiligheid voor schippers. In de huidige situatie moeten schippers van grote schepen bijzondere manoeuvres verrichten om de haven van Oss te kunnen invaren. Door de gebiedsmaatregel wordt de invaart van de Haven van Oss voor schippers makkelijker en veiliger.

De gronden zijn in eigendom van de projectpartners en er is veel draagvlak voor realisatie. Er is een grote mate van zekerheid op de haalbaarheid.

9.5.2 Gezicht Megen aan de Maas

In alternatief X is de provinciale weg verplaatst. De haven van Megen is verplaatst dichter naar de kern toe. Hiermee wordt een maximale bijdrage geleverd aan ruimtelijke kwaliteit. In alternatief Z wordt de haven van Megen geplaatst in de meander en blijft de provinciale weg op de huidige plek liggen. Hierdoor is er een minder directe relatie tussen de kern en de haven. In beide alternatieven wordt de ingang van de meander versterkt. Voor beide alternatieven is veel draagvlak, maar is er onzekerheid op haalbaarheid (financiering).

9.5.3 Kade bij Ravenstein

Voor de versterking van het dijktraject bij de historische kern van Ravenstein zijn over een lengte van ongeveer 300 meter twee opties mogelijk: een constructie of versterken in grond. In alternatief X is de dijkversterking gerealiseerd in grond met een borstwering. In alternatief Z is een damwand als kade gerealiseerd. Met het realiseren van een kade is het Waterfront van Ravenstein versterkt en is een maximale bijdrage geleverd aan de ruimtelijke kwaliteit. Door de teruglegging van de damwand ten opzichte van de huidige dijkvoet, komt extra ruimte voor de rivier beschikbaar. Dit betekent een kleine bijdrage aan het doel rivierverruiming. De bijdrage aan het doel duurzaamheid is in alternatief X groter dan in alternatief Z vanwege de uitvoering in grond. Beide opties leveren een vergelijkbare kleine bijdrage aan de doelen vrijetijdseconomie, woonklimaat en ondernemerschap.
Er is veel draagvlak voor de uitvoering met damwand als kade. Dit betekent een extra investering.

9.5.4 Bakenbomen

Behoud van de bakenbomen maakt deel uit van beide alternatieven. In alternatief X bestaat de strategie uit kappen van de bestaande bomen, weghalen van het wortelgestel en een nieuwe structuur aanplanten met een inheemse zwarte populier. In alternatief Z bestaat de strategie uit nieuwe bomen toevoegen tussen de bestaande bomen.
Hiermee wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan de ruimtelijke kwaliteit.
Er is breed draagvlak voor het behoud van de bakenbomen langs de Maas.

9.5.5 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. Ze maken deel uit van beide alternatieven en zijn daarin niet doorslaggevend onderscheidend. Er is veel draagvlak voor.

9.5.6 Inzichten en betekenis voor het voorkeursalternatief

De beoordeling van de gebiedsmaatregelen levert de volgende inzichten op:

- De verbetering van de toegang van het Burgemeester Delenkanaal naar de haven van Oss levert een grote bijdrage aan ondernemerschap.
- Verplaatsing van de haven dichter naar Megen levert een grote bijdrage aan ruimtelijke kwaliteit en vrijetijdseconomie.
- Een damwand als 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 culturele hotspots leveren een belangrijke bijdrage aan de (beleving van) ruimtelijke kwaliteit, vrijetijdseconomie en woonklimaat.

BLOK 3
Het voorkeursalternatief

Met het lezen van Blok 3 begrijpt u wat de achterliggende keuzes zijn voor dit voorkeursalternatief en welke maatregelen zijn opgenomen. Door de kennis uit de beoordeling van de kansrijke alternatieven te combineren met de resultaten van de consultatie, hebben we sturende principes voor het samenstellen van het voorkeursalternatief weten te formuleren. Dit leest u in hoofdstuk 10. Hierdoor weet u waarom bepaalde maatregelen zijn opgenomen in het voorkeursalternatief en andere niet. In hoofdstuk 11 beschrijven we de voorgestelde maatregelen uit het voorkeursalternatief. Dat start met een samenhangende beschrijving, gevolgd door een behandeling per onderdeel: de dijk, de rivierverruimende maatregelen en de gebiedsmaatregelen. De samenhangende beschrijving wordt ondersteund door enkele fotomontages die de toekomst verbeelden. Ook de toelichting per onderdeel is geïllustreerd met tekeningen. Zo is elke dijksectie verbeeld met een representatief dwarsprofiel waarop zichtbaar is op welke wijze het veiligheidsprobleem is opgelost en de inpassing is geregeld. Per deelgebied is de plattegrond voorzien van een beschrijvende toelichting.

10 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.

10.1 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, met een substantieel areaal ooibos, gerealiseerd kan worden. 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 Geul Appeltern-Maasbommel levert 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.

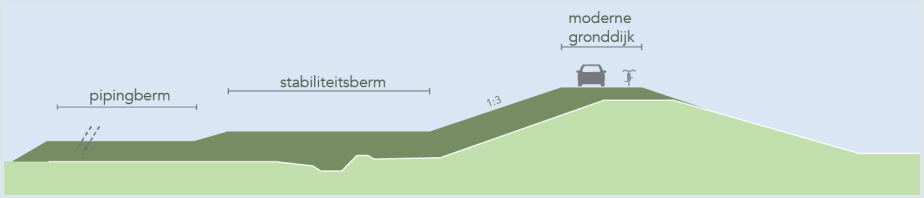
10.2 De kwaliteitsimpuls in de uiterwaarden levert grond voor de dijk

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 Geul Appeltern-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.

10.3 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.

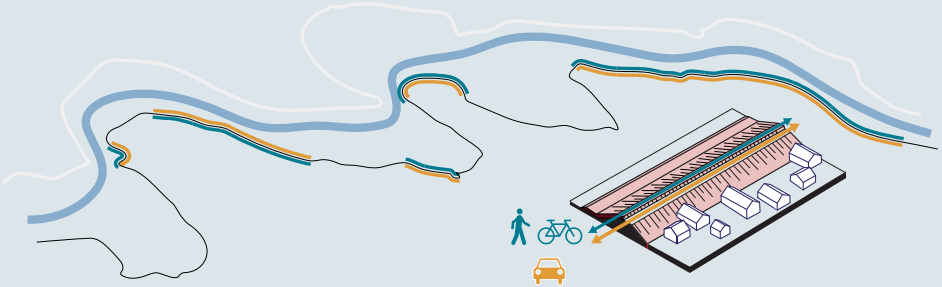


Afbeelding 10.1 Ruimte aan de binnenzijde voor stabiliteit binnenzijde en pipingberm

Afbeelding 10.2 Ruimte aan de buitenzijde voor benodigde buitenwaartse stabiliteit

10.4 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 10.3 Scheiden verkeersstromen op tuimeldijk

10.5 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.

10.6 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.

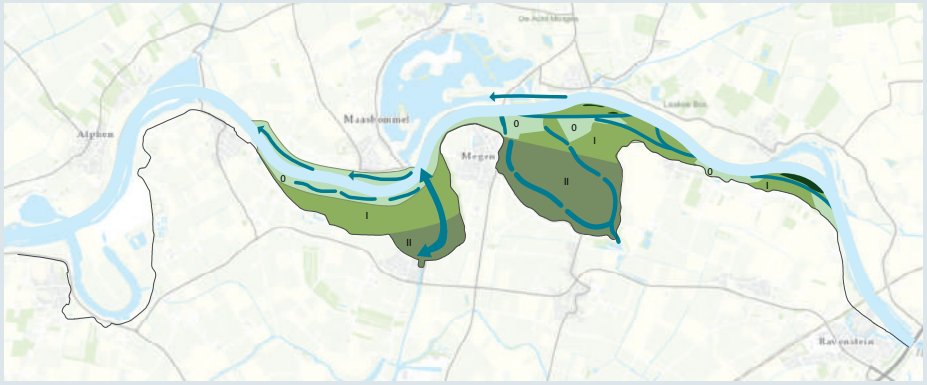
10.7 Verenigen van natuurambities en waterstandsdaling in het winterbed

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.

10.8 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 10.4 Winterbedmaatregelen met balans in mengklassen.

Afbeelding 10.4 Meanders van de oude Maasloop

10.9 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.

10.10 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 10.5 Scheepvaart op de Maas

Afbeelding 10.6 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 hierna nader toegelicht.

10.11 Een veilige en goed ingepaste dijk

10.11.1 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

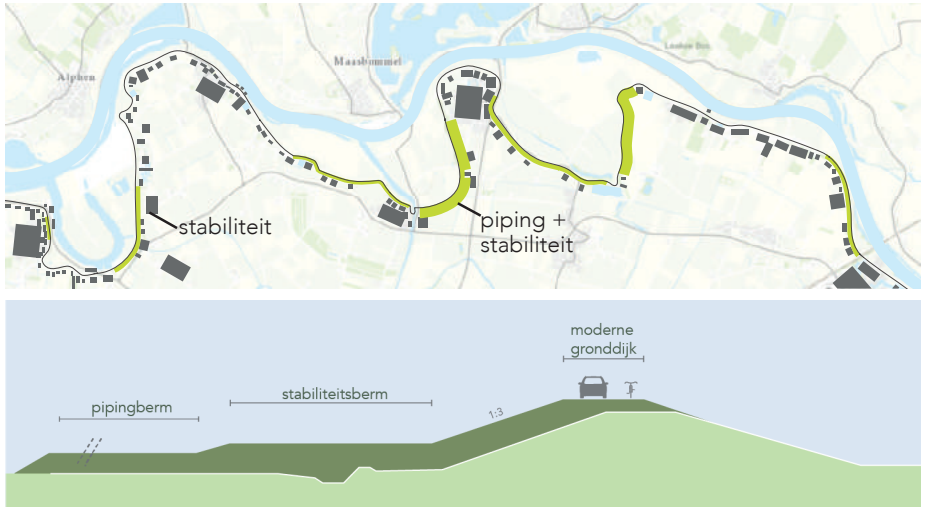
Voor buitendijkse (rivierwaartse) dijkversterking is een algemene zorgplicht van toepassing (Artikel 6.15 Waterbesluit). De beheerder dient vanuit dit kader zorg te dragen voor 'een zo gering mogelijke waterstandsverhoging of afname van het bergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam ten gevolge 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.



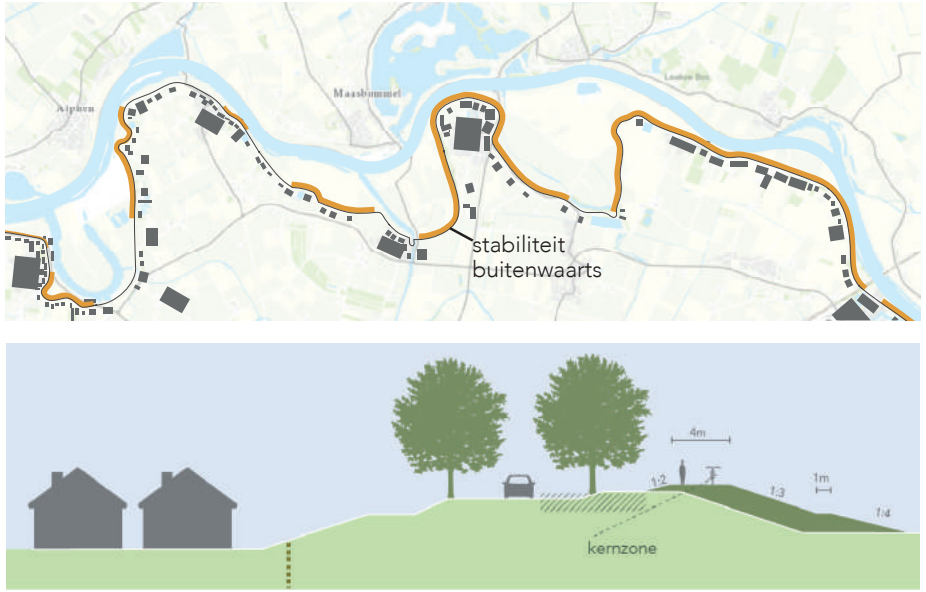
Afbeelding 10.7 Ruimte aan de binnenzijde voor stabiliteit binnenzijde en pipingberm

2. Ruimte aan de buitenzijde voor benodigde buitenwaartse stabiliteit

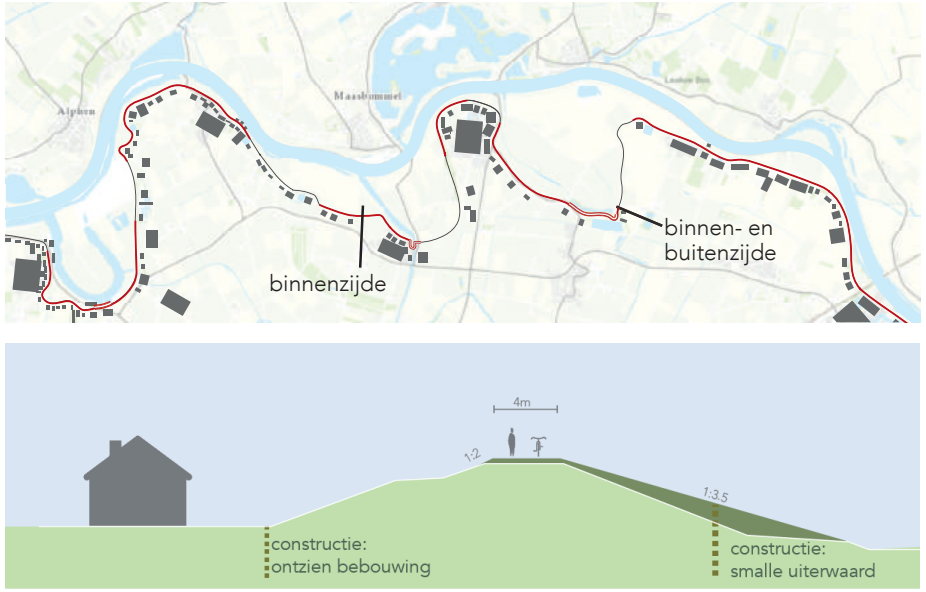
De opgave voor versterking (hoogte en verbreding) kan veelal niet aan de binnenzijde worden opgelost, vanwege belemmeringen van huizen, natuur of water. In de vorige dijkversterking is al voortgebouwd op een tuimeldijk, door de dijk buitenwaarts te versterken. Bestaande kwaliteiten bleven zo behouden, 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 nodig 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 10.8 Ruimte aan de buitenzijde voor benodigde buitenwaartse stabiliteit



Afbeelding 10.9 Belemmeringen binnen- en/of buitenzijde, dus constructies

10.11.2 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.

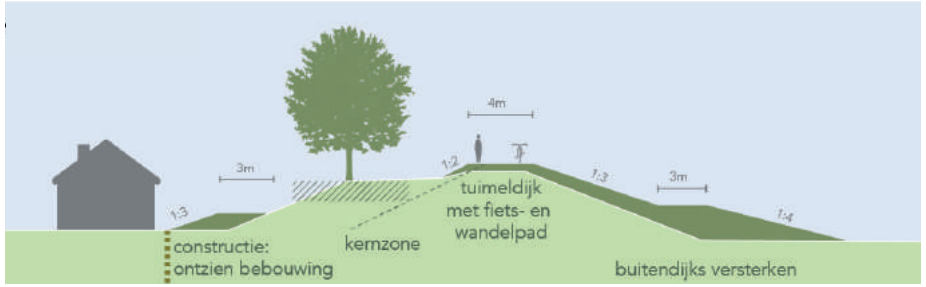
Uit onderzoek van de gemeente Oss blijkt dat de bomen nog vitaal zijn en een goede levensverwachting hebben. Desondanks is er onderzocht wat de gevolgen zijn voor de ruimtelijke kwaliteit/essentiële waarden van het gebied, indien de dubbele rij vervangen wordt door een enkele rij en of er ruimte wordt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

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 10.10 Bomen op de dijk, dubbele en enkele rij

Afbeelding 10.11 Huidige profiel



Afbeelding 10.12 Bomen binnenzijde dubbele rij gekapt

Is herplant ruimte besparend?

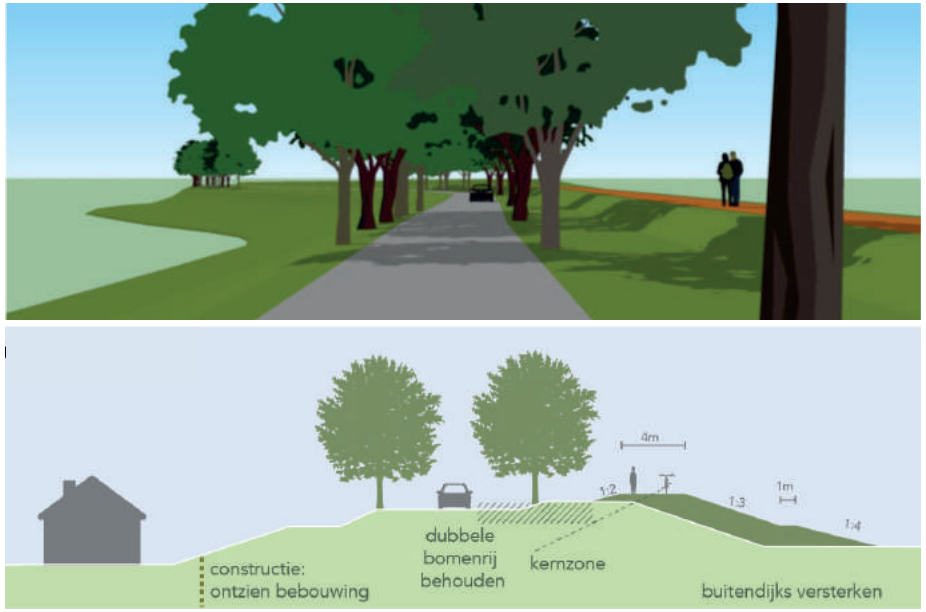
Indien de dijk niet als tuimeldijk verbeterd wordt, maar als moderne gronddijk en er nieuwe bomen in het midden van de dijk geplant worden, wijzigt het ruimtelijk beeld sterk. Dit wordt ervaren als een aantasting van de essentiële waarden. Daarnaast moeten ook bij nieuwe bomen de wortels (in de toekomst) uit de kernzone van de dijk liggen, zie afbeelding 10.13. 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 10.13 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 10.14 Verbrede tuimelkade met behouden bomen

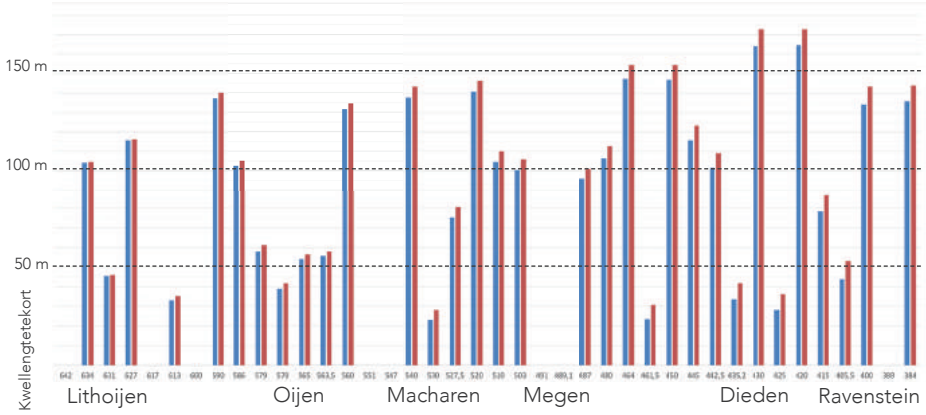
Afbeelding 10.15 Geen pipingprobleem

Afbeelding 10.16 Verticale constructie voor tegengaan piping

Afbeelding 10.17 Pipingberm

10.11.3 Pipingberm

Voor nagenoeg het hele dijktraject is de pipingopgave groot, zie afbeelding 10.15. Dit is oplosbaar met een grondlichaam of een constructie. Dat eerste heeft de voorkeur (zie 10.11.1 Hiërarchie), maar vraagt ruimte, die er lang niet altijd is.



Afbeelding 10.18 Schema berekende lengte pipingberm met (blauw) en zonder (rood) waterstandsverlaging

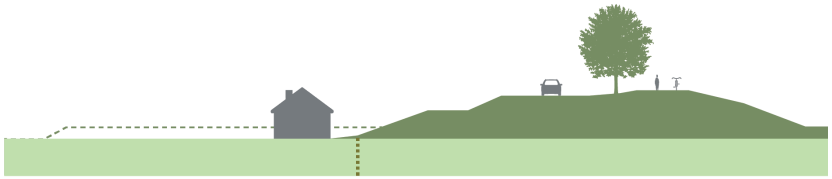
Zoals uit bovenstaand schema blijkt, dienen de pipingbermen grotendeels tussen de 30 en 120 meter lang te zijn en circa 1,5 meter hoog. Op dit moment is uitgegaan van een pipingberm van maximaal 70 meter breed, omdat bij grotere lengte de toepassing van constructie economisch voordeliger is. Dit kan 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 10.17. Bij woningen direct naast de dijk is gekozen voor een constructieve oplossing zie afbeelding 10.16. 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 10.19 Verticale constructie i.p.v pipingberm bij bebouwing

Afbeelding 10.20 Pipingberm van 30 meter

Afbeelding 10.21 Pipingberm van 100 meter

10.11.4 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.

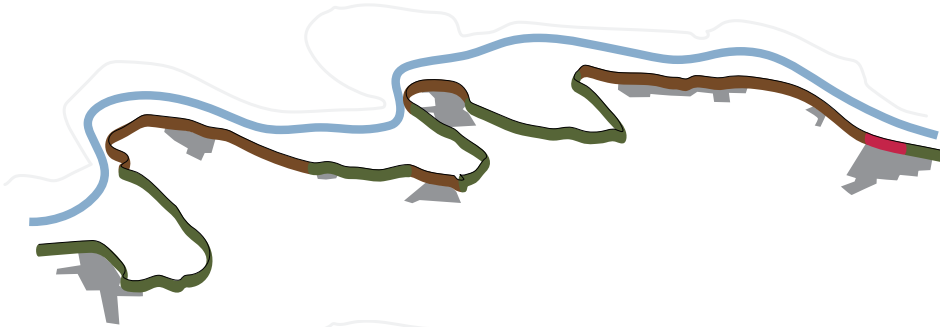
Gevolgen voor het voorkeursalternatief

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.

10.11.5 Afwegingen en conclusies per dijksectie

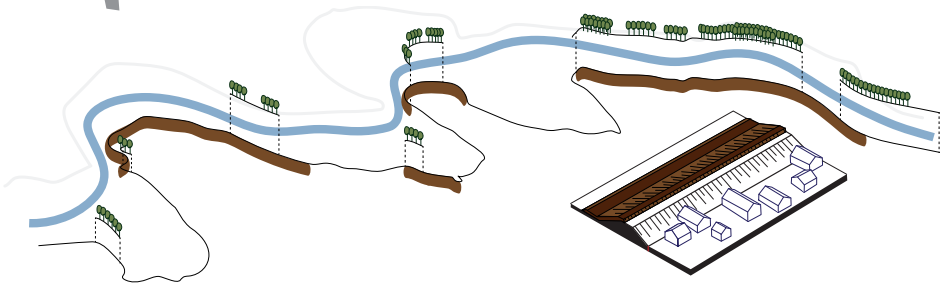
Aan de hand van dwarsprofielen met bijbehorende berekeningen is voor alle dijksecties een afweging gemaakt tussen de twee kansrijke alternatieven. Hierbij is gekeken welke oplossingen voor het veiligheidsprobleem en de ruimtelijke inrichting het beste passen bij de desbetreffende plek. In het schema 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



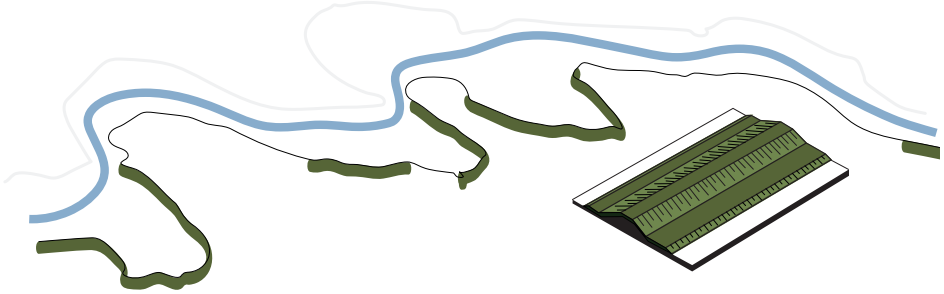
Overzicht Dijktraject

- 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



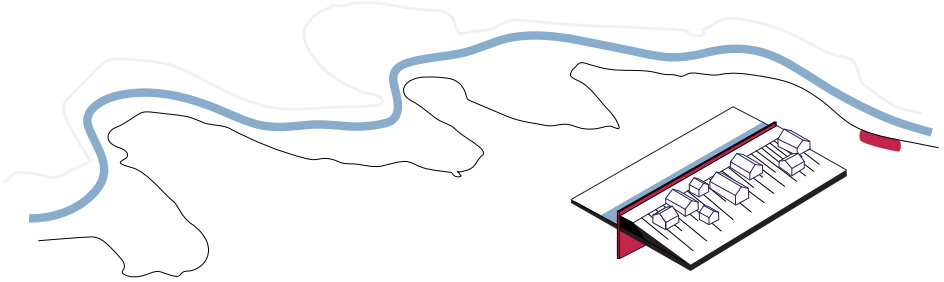
Tuimeldijk

- 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

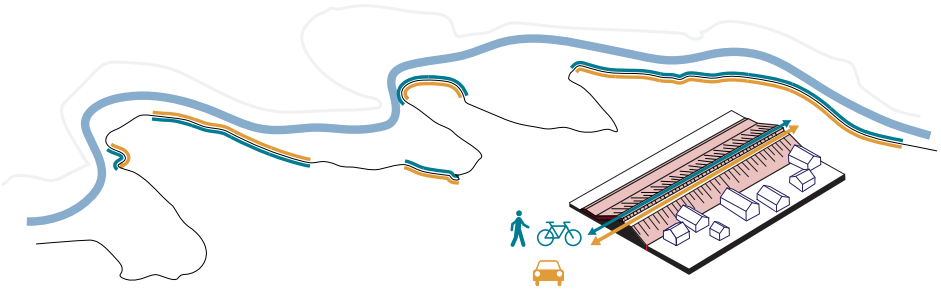
- Ter hoogte van grotere uiterwaardlobben
- Onbeplant
- Buitenwaarts bij bebouwing
- Continuïteit in profielopbouw



Kade Ravenstein

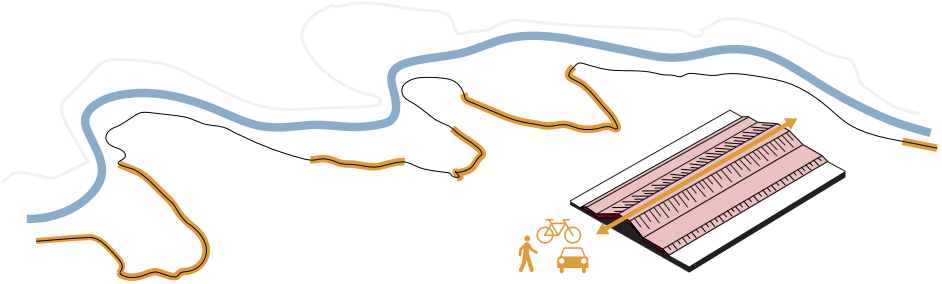
- Herkenbare vesting, contrast binnen – buiten

verkeersstromen per dijktypologie voorkeursalternatief



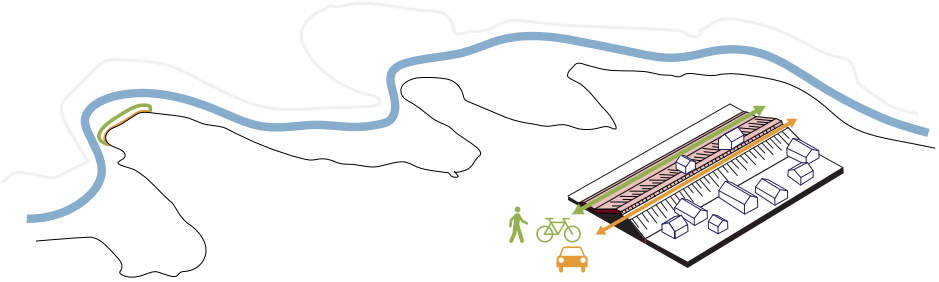
Gescheiden verkeersstromen op tuimeldijk

- 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

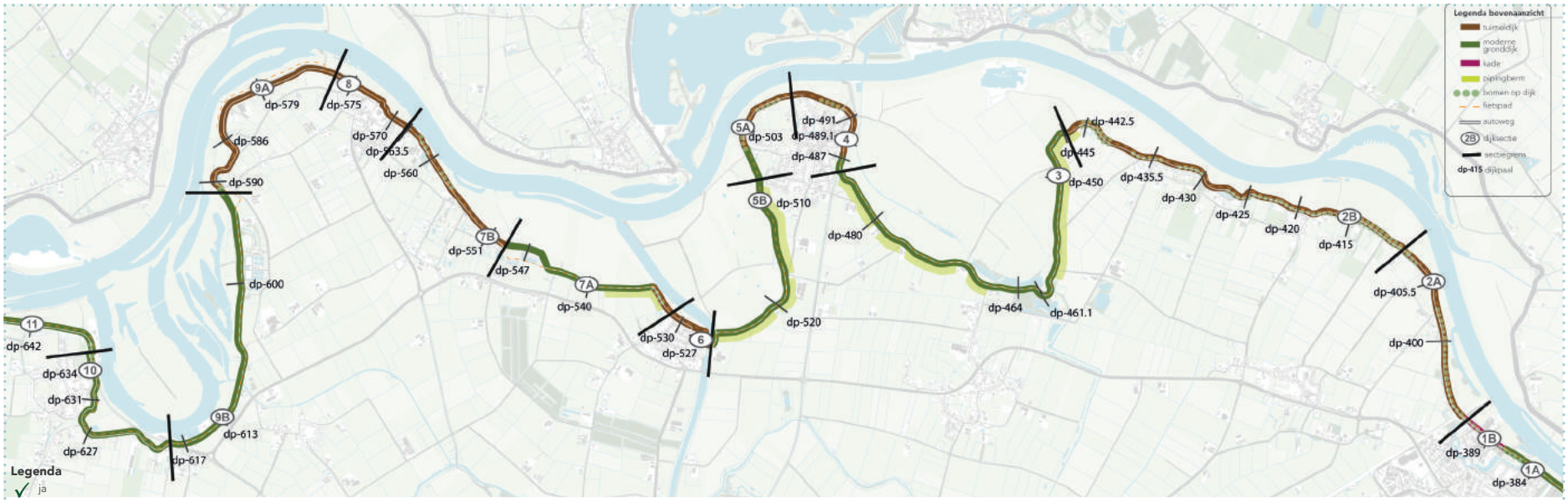
- Combinatie van verkeersstromen, mede om snelheid te beperken.



Recreatieve route door uiterwaarden

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

Afbeelding 10.22 Dijktypologie en verkeer per dijksectie



Legenda

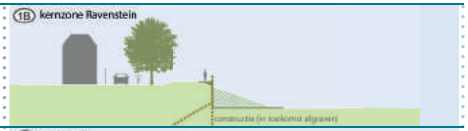
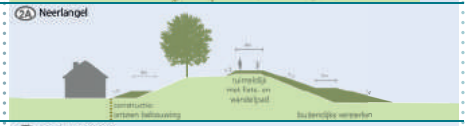
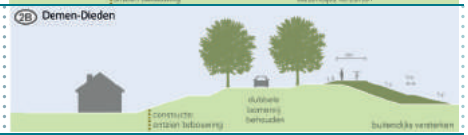
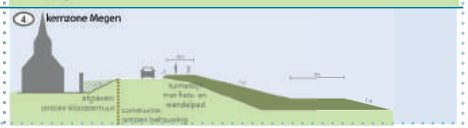
✓ ja

✗ nee

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
1: Ravenstein												**kademuur en moderne gronddijk** • versterking dijk met constructie • hoogtetekort gemiddeld: 0,5 meter • stabiliteit: deels berm buitendijks, deels damwand binnendijks • piping: deels damwand (zelfde als voor stabiliteit)	
dp 384	✓	✓				✗		✗					
dp 389	✓	✓				-	-	-	-	-	-		
2a: Neerlangel												**tuimeldijk met bomen** • in aansluiting op bestaande situatie en bebouwing binnendijks • kruinverhoging gemiddeld: 0,5 m • stabiliteit: berm buiten- en binnendijks • piping: heavescherm	
dp 400, 405.5	✓	✓				✓		✗					
2b: Demen- Dieden												**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)	
dp 415, 420, 425, 430, 435.5, 442.5	✓	✓				✗		✗					
3: Diedensche Uiterdijk												**moderne gronddijk** • hoogtetekort gemiddeld: 0,5 meter • stabiliteit: berm buiten- en binnendijks • piping: heavescherm of berm. Nader te bepalen: innovatietraject • Onderweg blijft behouden	
dp 445, 450, 461.5	✓	✓				✓		✓					
dp 464	✓	✗				✓		✓					
dp 480	✓	✓				✓		✓					
4: Megen												**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	
dp 487	✓	✓				✓		✗					
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 10.23 Dijkontwerp

10.12 Winterbedmaatregelen

10.12.1 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 10.14).

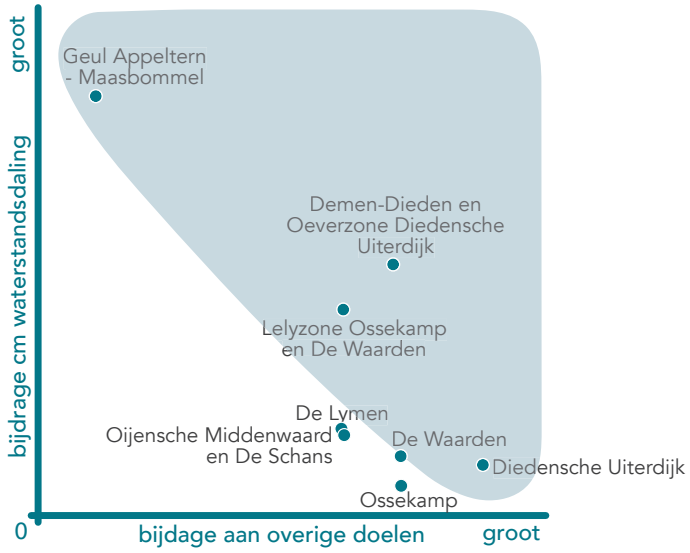
Tot slot is het uitgangspunt dat de bijdrage aan waterstandsdaling groter is, naarmate de maatregelen dichterbij de rivier getroffen worden. Anders gezegd: verlaging van de Lelyzone dicht langs de rivier heeft een grotere waterstandsdaling tot gevolg, dan het herstel van de meanders van de oude Maasloop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

10.12.2 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 10.24. 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.



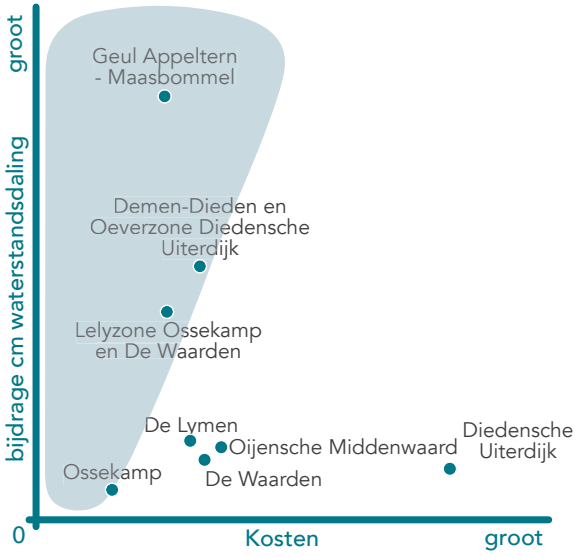
Afbeelding 10.24 Bijdrage van winterbedmaatregelen centimeter waterstanddaling versus de bijdrage aan de overige doelen

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 10.25 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 10.25 Bijdrage van winterbedmaatregelen aan centimeter waterstanddaling versus kosten

Afbeelding 10.26 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 10.13.

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 10.13.

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

Brabantse zijde	Haalbaarheid			Doelbereik					X	Z
	B	m^3_{x1000}	e	cm	N	KRW	VTE	RK		
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			Doelbereik					X	Z
	B	m^3_{x1000}	e	cm	N	KRW	VTE	RK		
Geul 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.

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 centimeters zijn niet optelbaar; ze geven een indicatie van de effectiviteit.

Afbeelding 10.27 Haalbaarheid en doelbereik van winterbedmaatregelen

Winterbedmaatregelen Gelderse zijde

De doorsteek bij Appeltern en de geul bij Maasbommel zijn samen 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, met uitzondering van de kansen voor KRW. Om de kwel tegen te gaan zijn mitigerende maatregelen voorzien. De Geul Appeltern-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.

10.12.3 Conclusies voor het voorkeursalternatief

De afwegingen zijn samengevat in afbeelding 10.27. 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)
- Geul Appeltern-Maasbommel

Dit genoemde 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 (circa 1.5 centimeter) en beheerruimte voor het gewenste natuurbeeld (circa 6 centimeter), resteert circa 11 centimeter waterstandsdaling.

Afbeelding 10.28 Gras- en akkerland

Afbeelding 10.29 Mengklasse I

Afbeelding 10.30 Mengklasse II

10.13 Balans tussen natuurdoel en waterstandsdaling

10.13.1 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.

10.13.2 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 10.31.

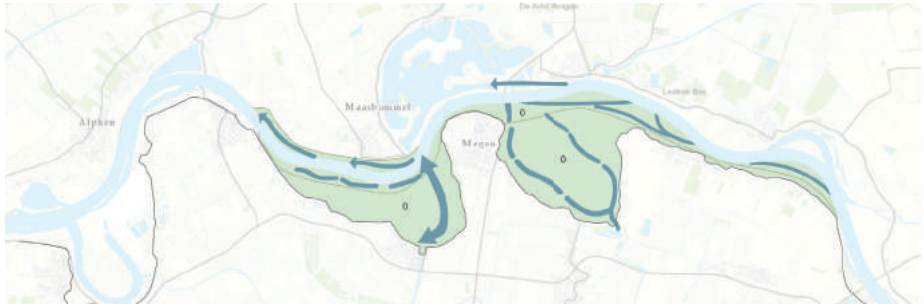
Winterbedmaatregelen met mengklasse II

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 10.32.

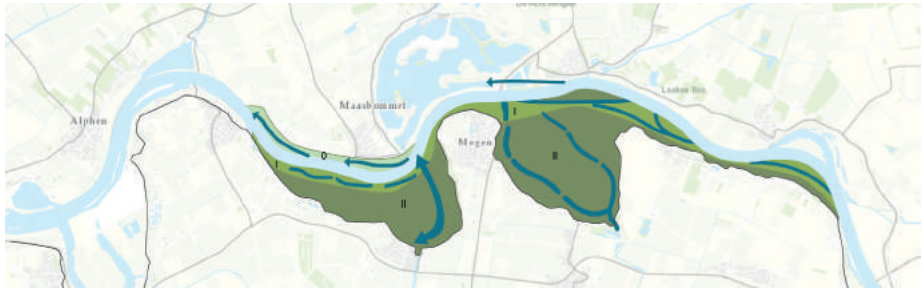
10.13.3 Conclusie en principes voor het voorkeursalternatief

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 10.33.

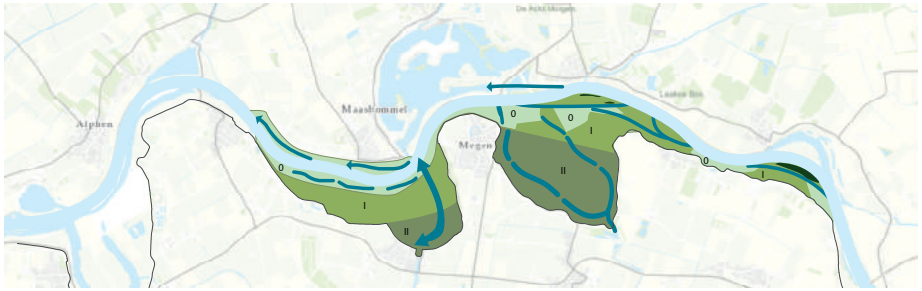
Met deze uitgekiende zonering wordt recht gedaan aan zowel de nagestreefde waterstandsdaling als aan de gewenste realisatie van de provinciale natuurambities (rivier- en rietmoeras met ooibos).



Afbeelding 10.31 Winterbedmaatregelen met mengklasse gras en akkerland



Afbeelding 10.32 Winterbedmaatregelen met een groot areaal mengklasse II



Afbeelding 10.33 Winterbedmaatregelen met balans in mengklassen.

10.14 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.

10.14.1 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.

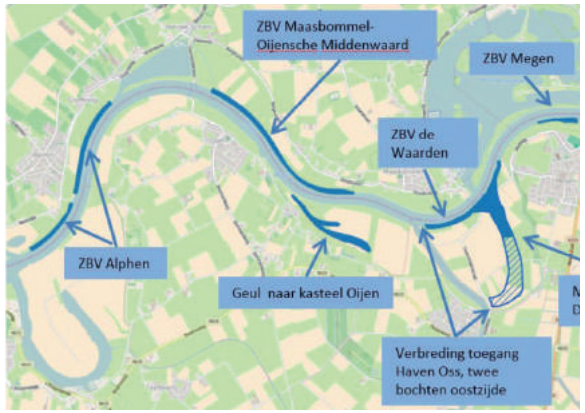
In de verkenningsfase zijn drie mogelijke bouwstenen voor het zomerbed onderzocht: zomerbedverbreding (maakte reeds deel uit van het MIRT-onderzoek), zomerbedverdieping en een grotere capaciteit in de Lelyzone (deze aanvullende vraag is ontstaan tijdens de fase van de kansrijke alternatieven). Voor de 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.

10.14.2 Analyse

Zomerbedverbreding

Zomerbedverbreding is mogelijk over 6 km in twee stukken (afbeelding 10.34). 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 10.34 Kaart uit MIRT verkenning met zomerbedverdieping als bouwsteen

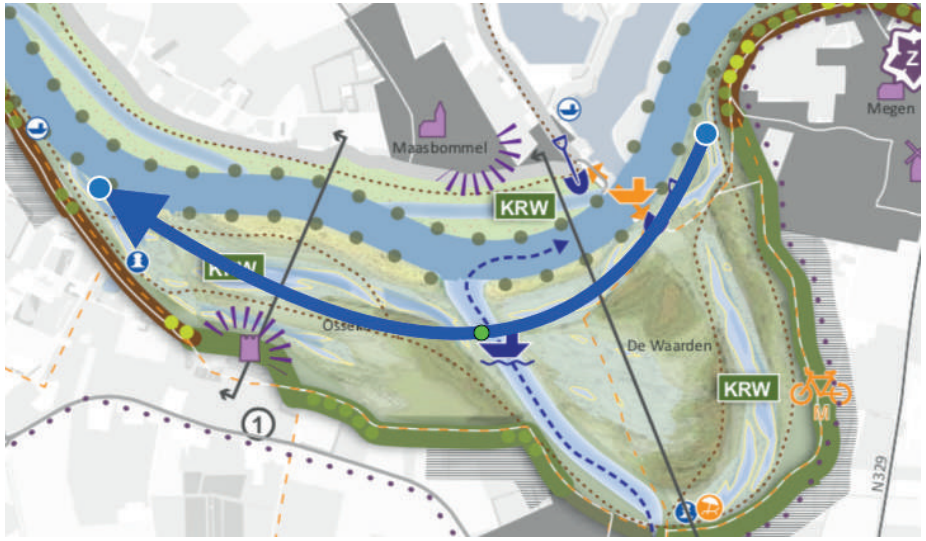
Integrale verlaging van de Lelyzone

Het integraal verlagen van de Lelyzone is mogelijk tot 1,5 meter onder stuwpeil zie afbeelding 10.35. 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 10.35 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 10.36). 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 10.36 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 10.37 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
Feiten: • 6 km lengte in twee stukken • Bestorting al verwijderd i.k.v. KRW • Voor 10 centimeter waterstandsdaling oever ca. 0,5 miljoen m³ ontgraven over 2,5 km, 3 meter diep • Context: zuidoever al vorm van zomerbedverbreding; geul Hemelrijkse Waard (van zomerbed gescheiden middels dam op waterlijn	-	o	+	-	-	-	-
	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
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 m³ Context: Tussen Ravenstein-Lith is het enige deel in de gestuwde Maas waar nog geen zomerbedverdieping heeft plaatsgevonden	-	+	+	-	-	-	o
	Leidt tot 8000m³ 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
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	-	o	+	-	o	-	-
	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 10.37 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.

10.14.3 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.

10.15 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.

10.16 Gebiedsmaatregelen

10.16.1 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 10.38 Scheepvaart op de Maas

10.16.2 Gezicht Megen aan de Maas

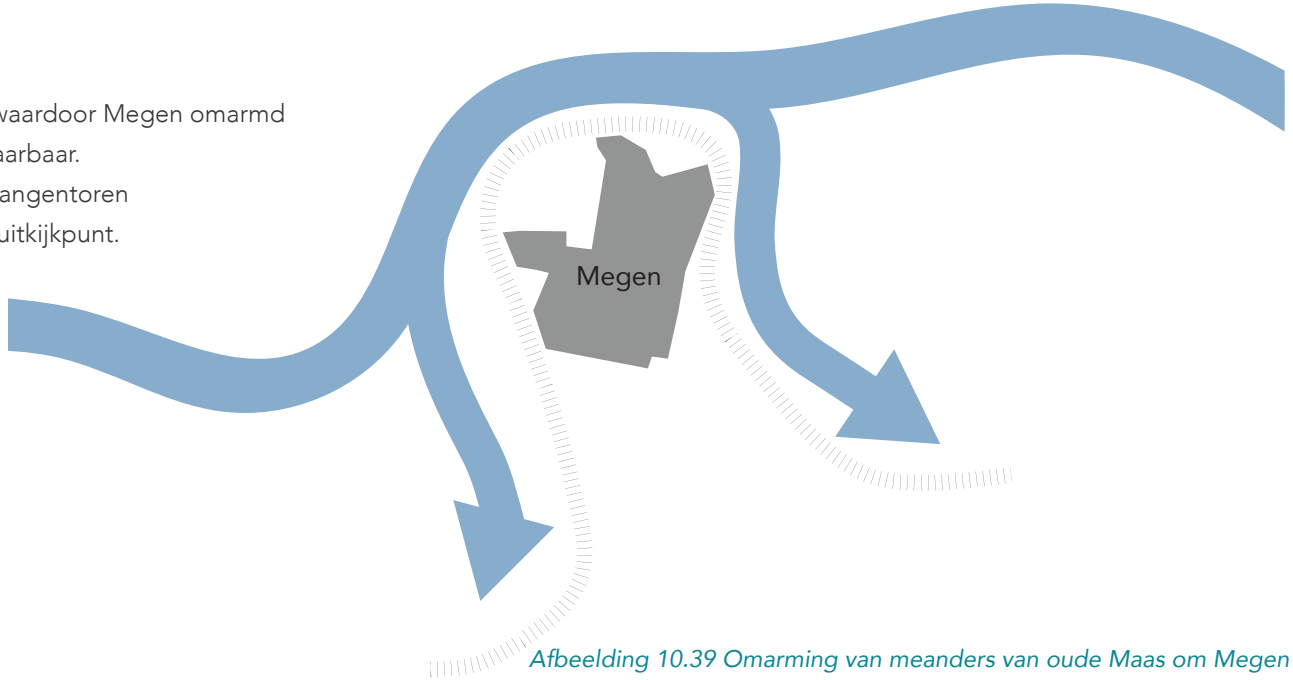
Het is een ambitie van de partners om het gezicht van Megen aan de Maas te versterken. De belangrijkste ingreep daarbij is dat Megen weer omarmd wordt door de Maas door het herstellen van de oude Maasloop. Daarnaast is de ruimtelijke en functionele relatie tussen de kern en de Maas van belang. Dit kan 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 10.39 Omarming van meanders van oude Maas om Megen

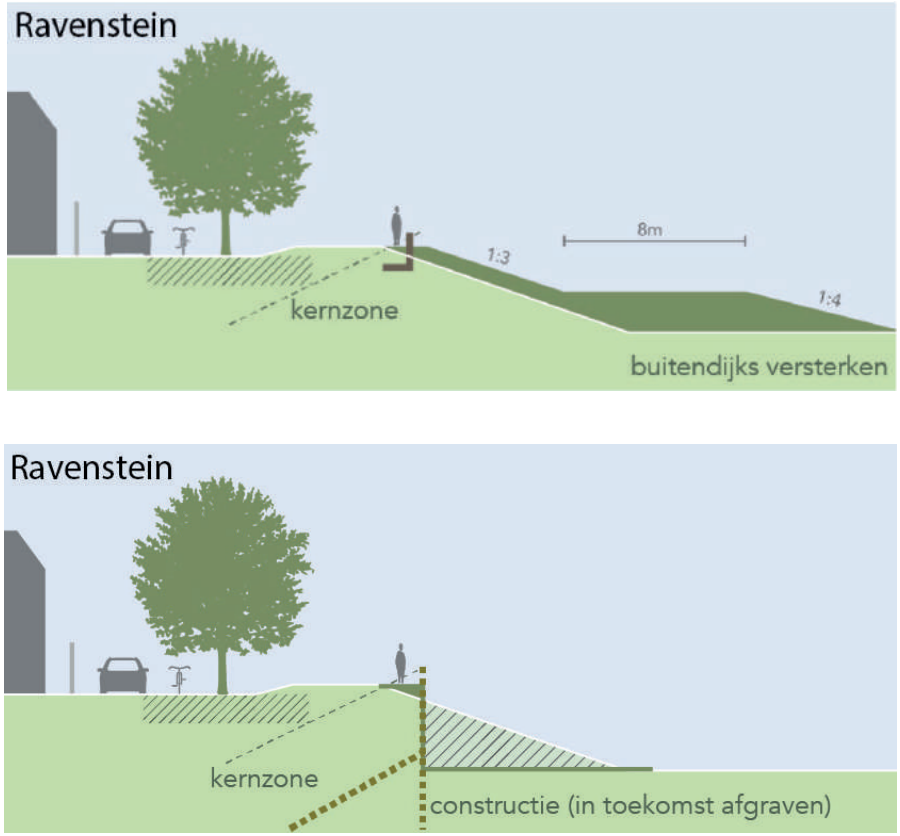
10.16.3 Kade Ravenstein

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. Zodra het aanvullende budget vanuit de partners beschikbaar komt zal de verfraaiing van de constructie tot kademuur definitief opgenomen worden in de scope. Met dat resultaat wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan de doelen voor ruimtelijke kwaliteit en de vrijetijdseconomie.



Afbeelding 10.40 Twee opties voor versterking vestingstad Ravenstein

10.16.4 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, in ontwikkeling zijnde, Maasbrede strategie.

Afbeelding 10.41 Zonder bakenbomen zou dit ook de Nederrijn of de IJssel kunnen zijn

Afbeelding 10.42 Bakenbomen zijn dus belangrijk voor de identiteit van de rivier

10.16.5 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 11.1 Vogelvlucht van de Meanderende Maas

11 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.

11.1 Wat zit er in het voorkeursalternatief

11.1.1 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 11.2 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 11.12 toont de locatie van het getoonde profiel.*

1. Ravenstein

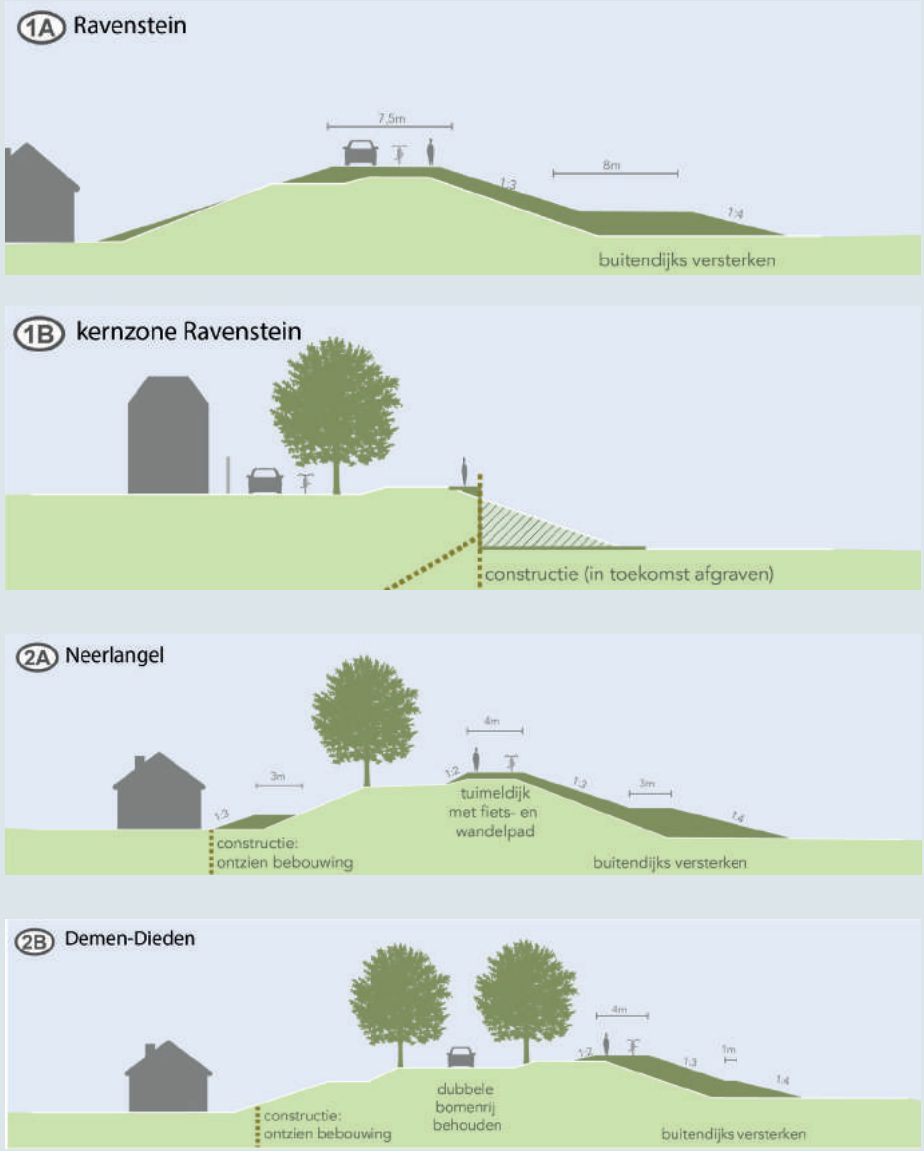
Sectie 1, bij Ravenstein, wordt versterkt met twee type dijken. Tussen de rondelen wordt een constructie toegepast die zowel het stabiliteitsprobleem als het hoogtetekort oplost (1B). Het hoogtetekort is gemiddeld 50 centimeter. De rest van de sectie (1A) wordt versterkt met een moderne gronddijk. Het 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. Indien de financiering is geborgd, wordt de kering bij Ravenstein verfraaid tot kademuur, waarmee het gezicht van Ravenstein aan de Maas wordt versterkt.

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 11.3a 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

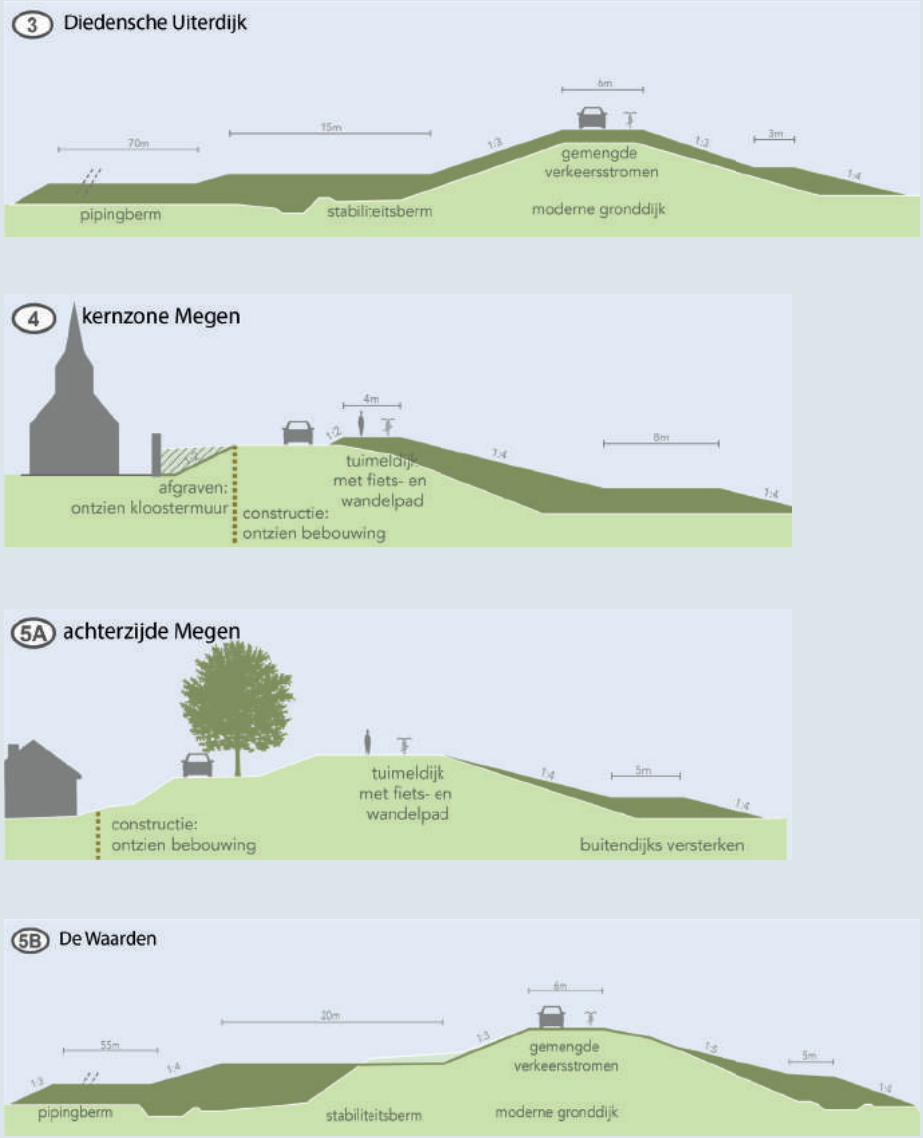
Sectie 5a, aan de achterzijde van Megen, wordt ook versterkt als tuimeldijk in aansluiting op de bestaande situatie met bebouwing binnendijks. De uiterwaarden zijn hier smal en hierdoor is sprake van een minimaal ruimtebeslag aan de rivierzijde. Er is geen hoogtetekort. Het stabiliteitsprobleem wordt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

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



Afbeelding 11.3b Dijkdoorsnede per sectie (niet representatief voor de gehéle sectie)*

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.

7a. Ossekamp

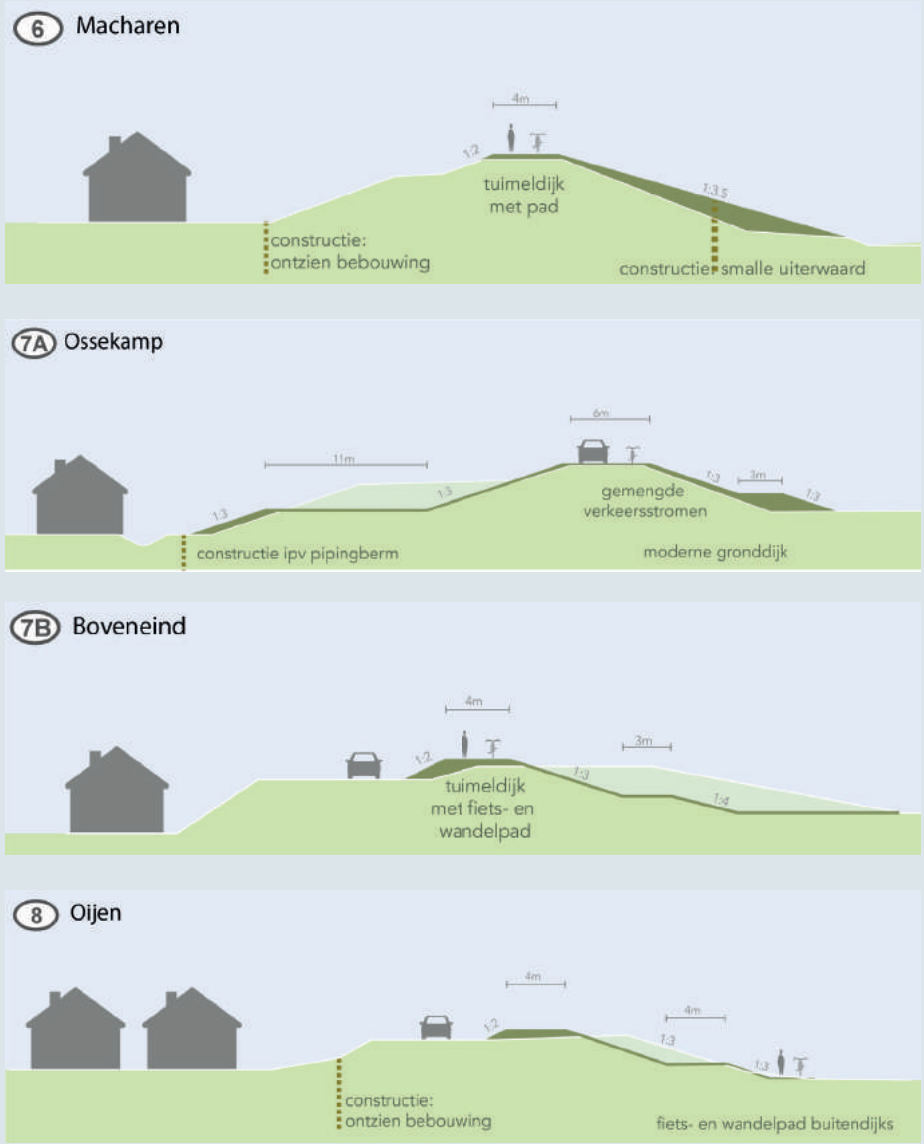
Het eerste deel van sectie 7a, langs het kanaal, sluit in zijn vorm aan op sectie 6 met een tuimeldijk. In het tweede deel, bij de Ossekamp, wordt de huidige dijk omgevormd en versterkt als moderne gronddijk vanwege techniek en inpassing. Het hoogtetekort is gemiddeld 30 centimeter. Het stabiliteitsprobleem 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. In de planuitwerkingsfase gaan we met bewoners en de wegbeheerder deze specifieke situatie, waarin de tuimeldijk wordt omgevormd tot moderne gronddijk, opnieuw beschouwen. Hierbij wordt niet uitgesloten dat op dat moment voor een ander profiel of oplossing voor het gemotoriseerd en recreatieve verkeer gekozen wordt, indien alle belanghebbende het hierover eens zijn.

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 11.3c 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

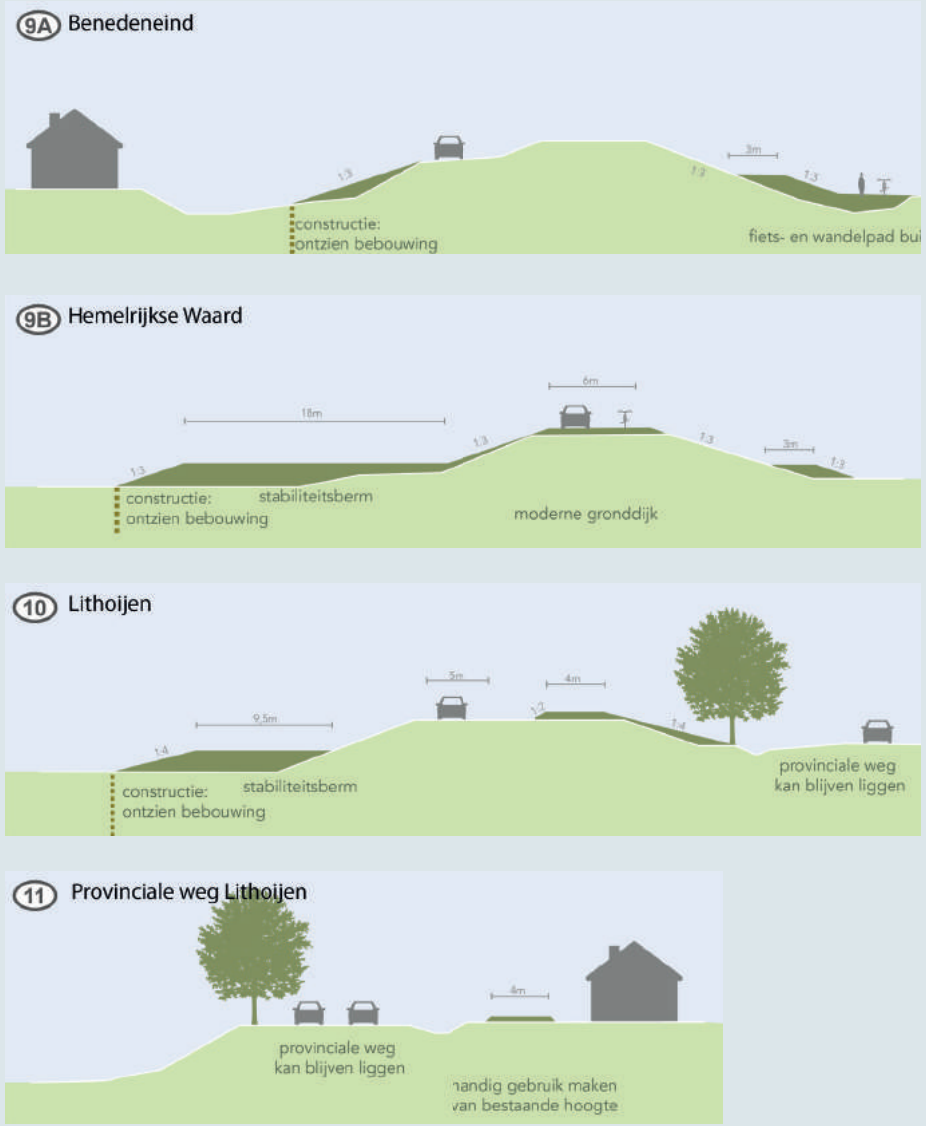
In sectie 9b, rondom de Hemelrijkse Waard, wordt de dijk versterkt als moderne gronddijk. Het hoogtetekort is gemiddeld 30 centimeter. Het stabiliteitsprobleem binnen-en buitendijks wordt opgelost met een berm en het pipingprobleem wordt tegengegaan met een heavescherm.

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 11.3d Dijkdoorsnede per sectie (niet representatief voor de gehéle sectie)*

Afbeelding 11.4 Visualisatie Diedensche uiterdijk

11.1.2 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; het accent ligt op geïsoleerde meanders, stroomluwe delen met ooibosontwikkeling 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 veerweg bij Maasbommel met de verlengde geul ingericht met grasland. Hierbij is voorzien in mitigerende maatregelen om de kwel in het achterland te voorkomen. Om KRW-doelen te realiseren, is beoogd een geul direct ten westen van de bestaande KRW- geul op te nemen in het plan. Waarbij het ontwerp en inrichting geen negatieve effecten mag hebben op de waterkering en de binnendijkse waterhuishouding.

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 11.5 Visualisatie in Diedensche Uiterdijk met zicht op Megen

Afbeelding 11.6 Invulling van natuur en waterkwaliteitsdoelen

11.1.3 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 11,7 Visualisatie in De Waarden

Afbeelding 11.8 Invulling van routes en entrees

11.1.4 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 11.9 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.

11.1.5 Gezichten aan de Maas

Ravenstein en Megen zijn aantrekkelijke historisch vestingstadjes en maken deel uit van de Zuiderwaterlinie. Indien de financiering is geborgd, wordt de kering bij Ravenstein versterkt als kademuur, 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 11.10 Scheepvaart op de Maas

11.1.6 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.

11.1.7 Toegang Burgemeester Delenkanaal

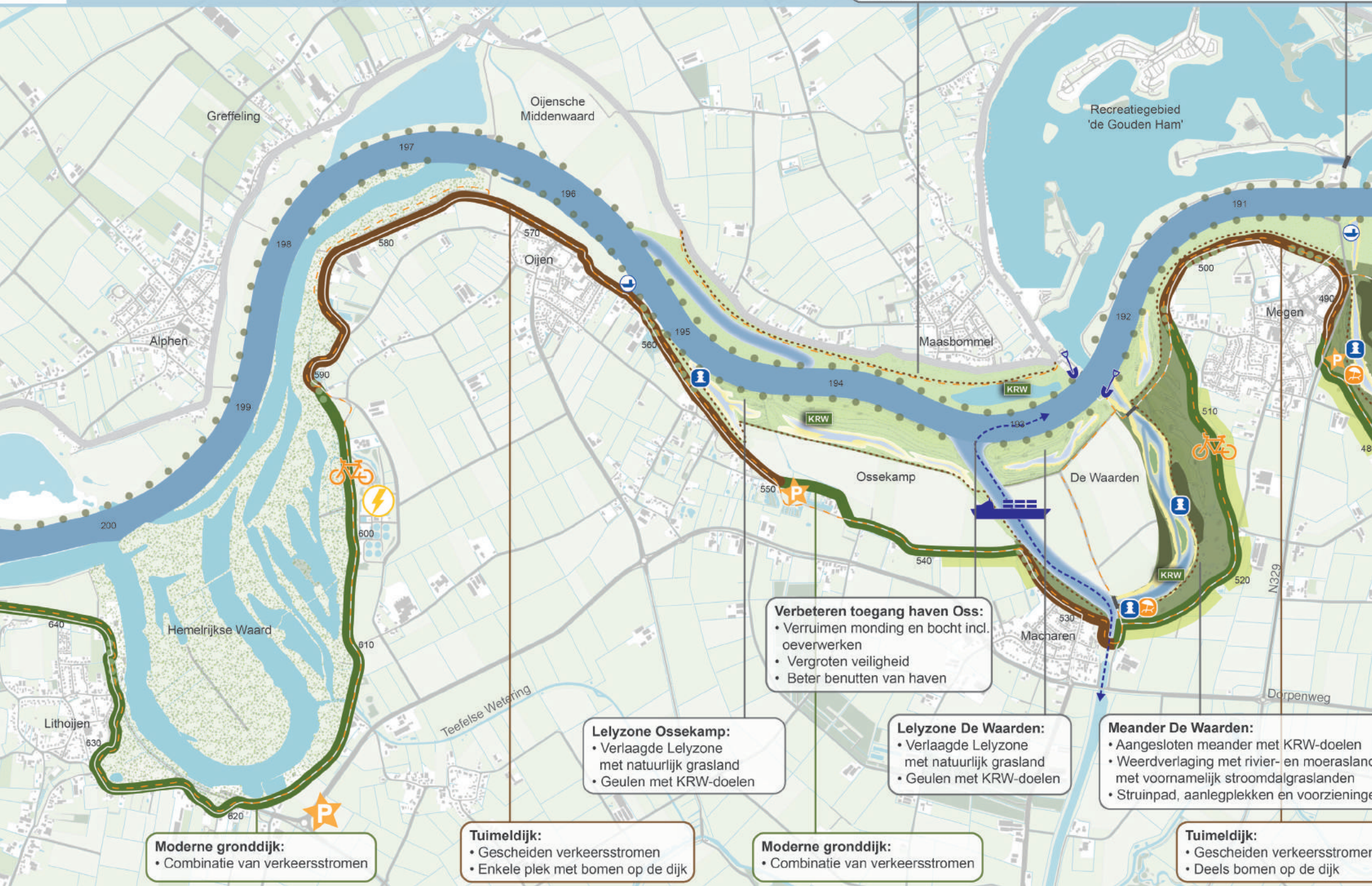
Om de toegang van het Burgemeester Delenkanaal naar de haven van Oss voor schepen te verbeteren en veiliger te maken, wordt deze aangepast. De monding wordt rechtgetrokken en verbreed. De aanpassingen voor deze toegang zijn op de schaal van het hele project gering en hebben een nauwe interactie met de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

11.1.8 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.

VOORKEURSALTERNATIEF

Geul Appeltern - Maasbommel
- Weerdverlaging met nevengeulen
- Veerwegverlaging Maasbommel-Megen
- Struin- en fietspad
- Doorsteek naar Gouden Har
- Tweerichtingsbrug naar veer



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

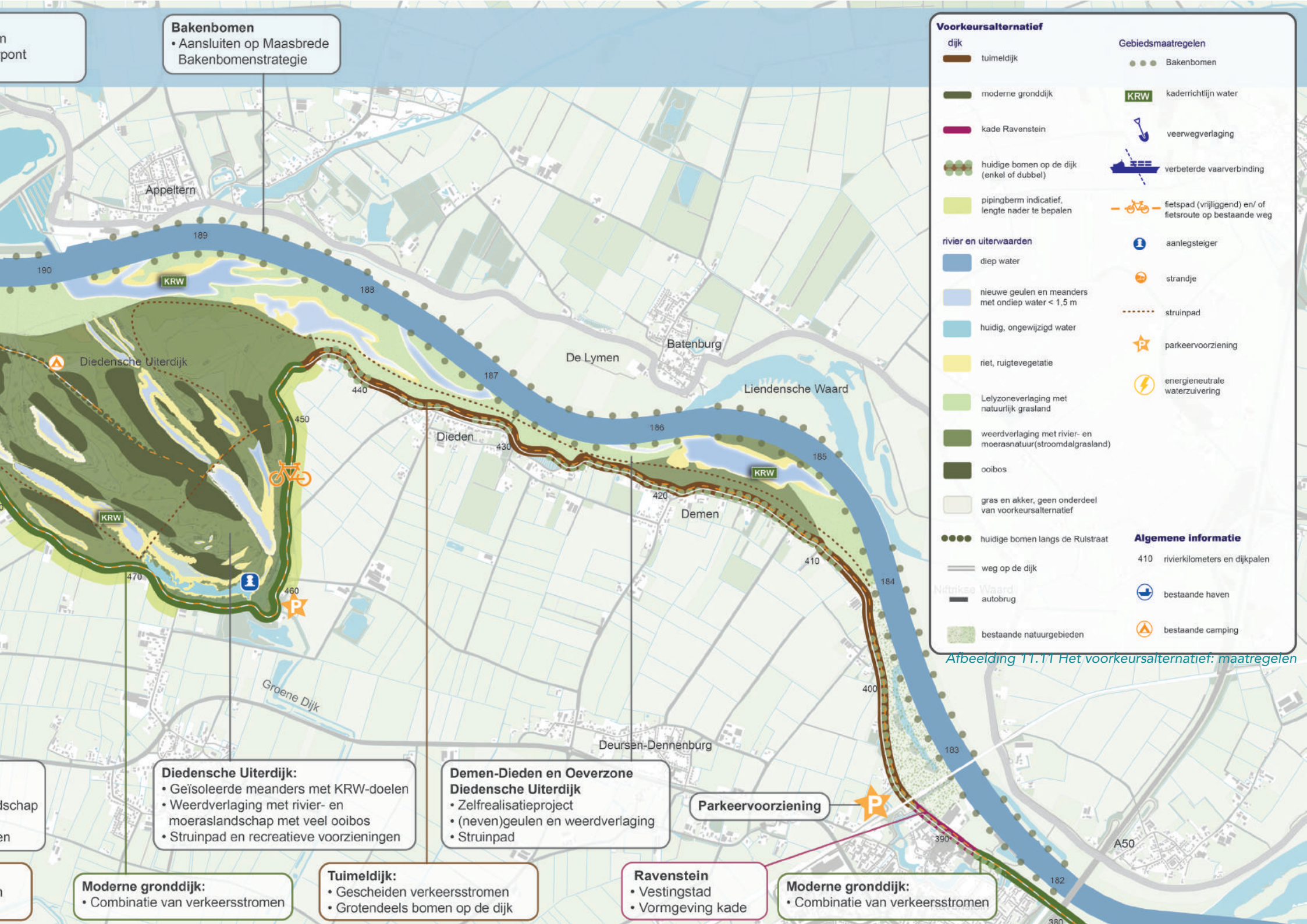
Meander De Waarden:
- Aangesloten meander met KRW-doelen
- Weerdverlaging met rivier- en moeraslan met voornamelijk stroomdalgraslanden
- Struinpad, aanlegplekken en voorzieninge

Moderne gronddijk:
- Combinatie van verkeersstromen

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

Moderne gronddijk:
- Combinatie van verkeersstromen

Tuimeldijk:
- Gescheiden verkeersstromen
- Deels bomen op de dijk



Afbeelding 11.11 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.

11.2 De Dijk

11.2.1 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.

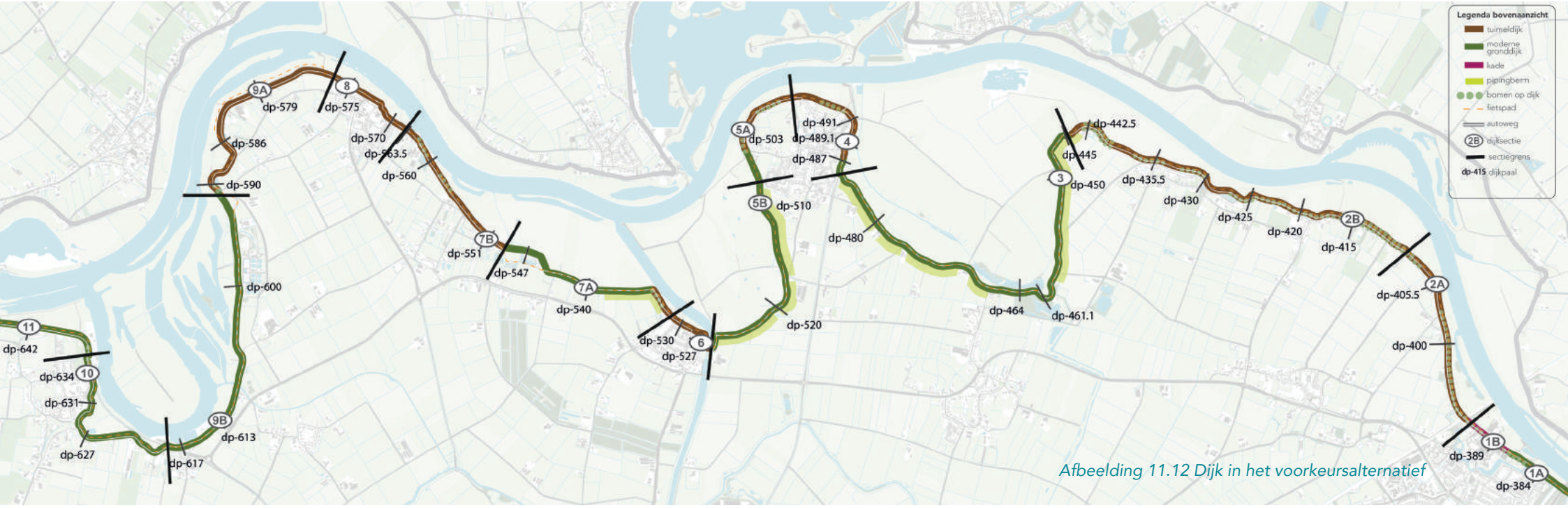
Op de tuimeldijk blijven de karakteristieke bomenrijen behouden. Hierdoor is de dijk ter plaatse van bomen breder dan zonder bomen. Het gaat om de dijk bij Demen en Dieden, ten westen van Megen, tussen Macharen en kasteel Oijen en tussen Boveneind en Oijen. De totale lengte van dijken met een (dubbele) 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.

11.2.2 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 m³ 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 11.12 Dijk in het voorkeursalternatief

11.3 Rivierverruimende maatregelen

11.3.1 Uitgangspunten

Voor het voorkeursalternatief is gestreefd naar een substantiële waterstandsverlaging. 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:

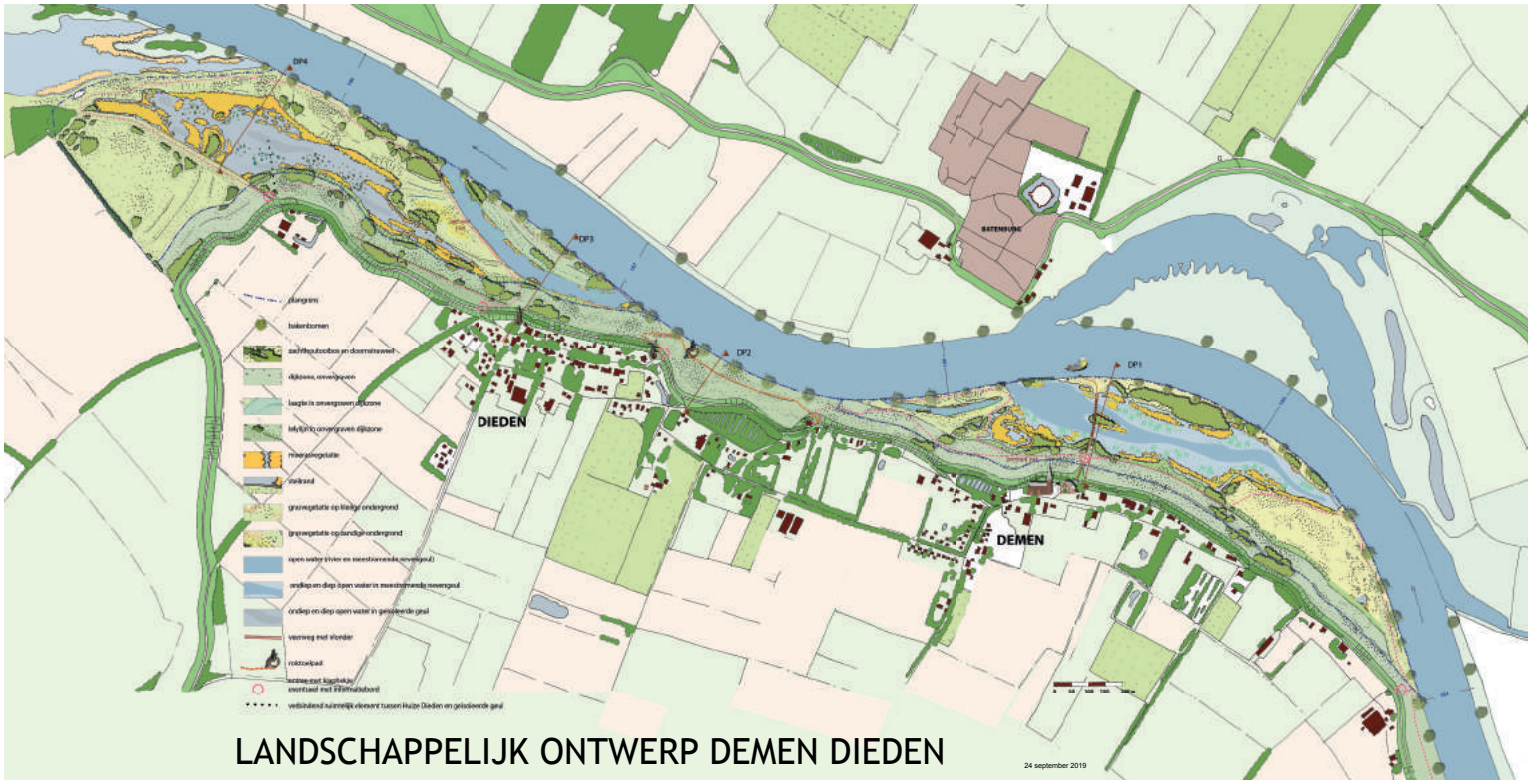
- reliëfvolgend ontgraven en zand opzoeken, zeker in de oude Maasloop en geulen, desnoods bodem met zand afwerken;
- natuurlijke oevers met een flauw talud;
- morfologie benadrukken, zoals het verschil tussen hoge en lage delen waar mogelijk 'benadrukken';
- hoge gronden behouden, deze zijn zeldzaam 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.

11.3.2 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 11.13 Landschappelijk ontwerp Demen-Dieden, Natuurmonumenten

Afbeelding 11.14 Uitsnede Diedensche Uiterdijk

11.3.3 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 11.4.3 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 11.4.5 Routestructuren, entrees en cultuurhistorie.

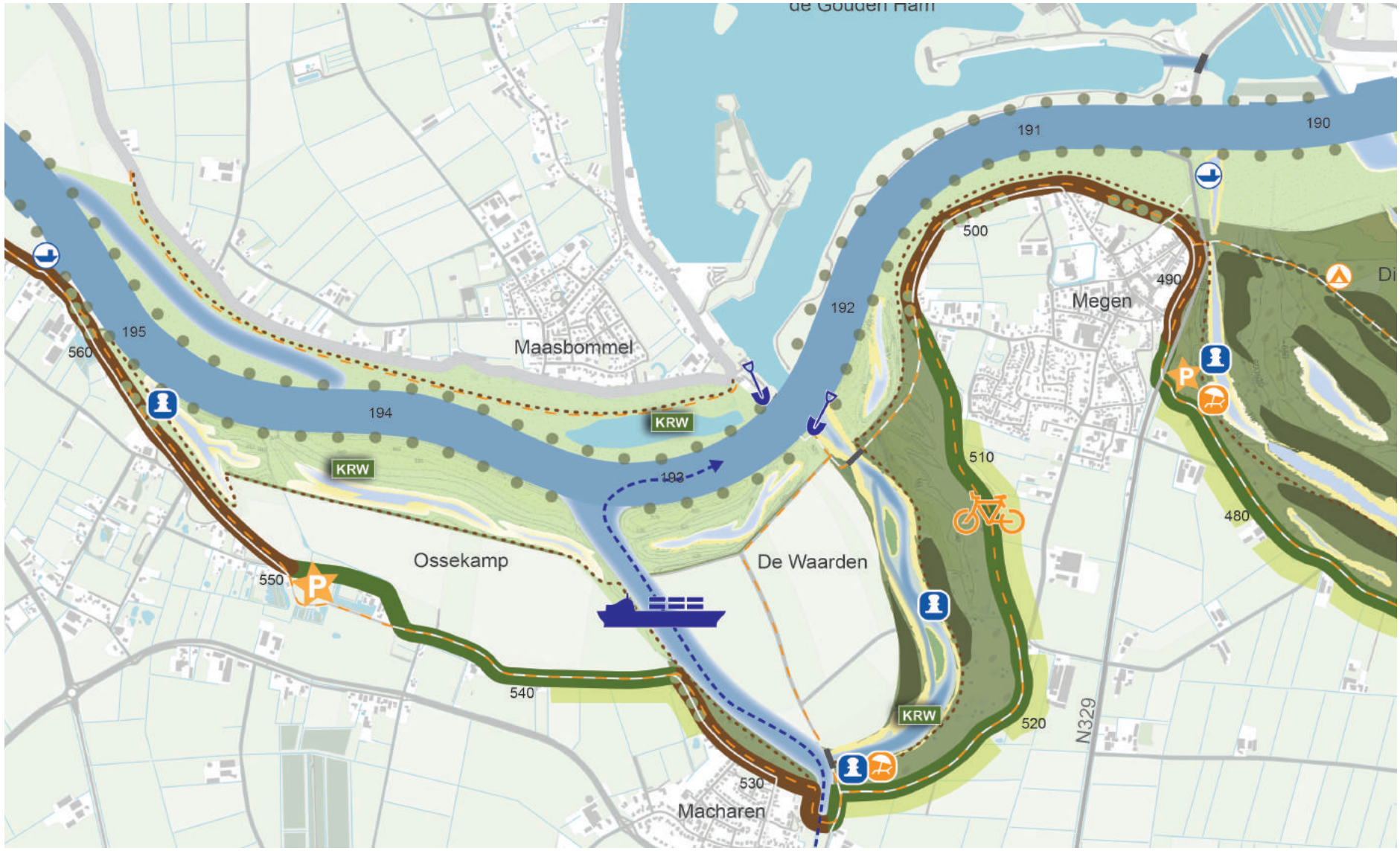
Afbeelding 11.15 Uitsnede van De Waarden

11.3.4 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 binnenbocht van de geul heeft oevers van 1:15, de buitenbocht 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 veerweg 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 11.16 Uitsnede geulen in Lelyzone Ossekamp en De Waarden en Geul Appeltern-Maasbommel

11.3.5 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.

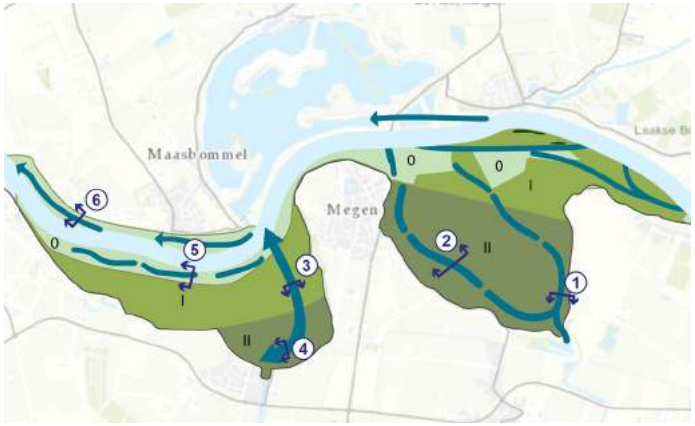
11.3.6 Geul Appeltern-Maasbommel

Met de geul Maasbommel-Appeltern, 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 tweerichtingsbrug 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 veerweg bij Maasbommel is verlaagd tot NAP +5.4 m. Dit is ook gedaan met de uiterwaard van Maasbommel rondom de reeds bestaande meest westelijke geul. Om KRW-doelen te realiseren, is beoogd een geul direct ten westen van de bestaande KRW- geul op te nemen in het plan. Waarbij het ontwerp en inrichting geen negatieve effecten mag hebben op de waterkering en de binnendijkse waterhuishouding. Tot slot is er een nieuwe geul van Maasbommel naar de Oijensche Middenwaard van circa 1500 meter lang en 50 meter breed, met een bodem op NAP +2.5 m. 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. 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 van beide geulen vindt plaats in overleg met waterschap Rivierenland en Rijkswaterstaat.

Doorkijk planuitwerking; herontwikkeling SF Beton Appeltern

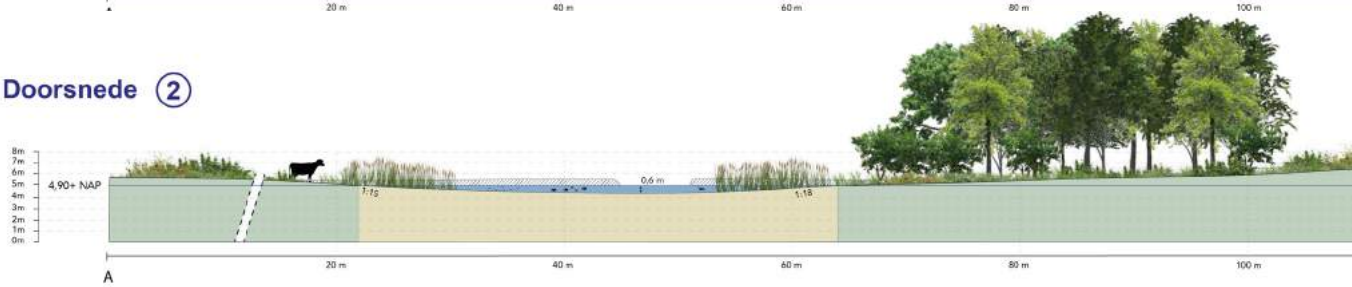
In de uiterwaarden bij Appeltern ligt de betoncentrale van SF Beton. SF Beton heeft het initiatief om deze locatie te herontwikkelen. Hiervoor is onder andere woningbouw in de huidige plannen opgenomen. De doorsteek vanaf de Maas bij Appeltern ligt buiten het plangebied van deze herontwikkeling. Bij 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.



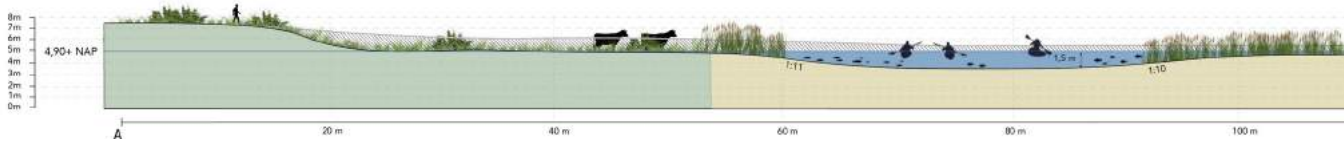
Afbeelding 11.17 Locatie van doorsnedes van geulen in de uiterwaarden

Doorsnede 1

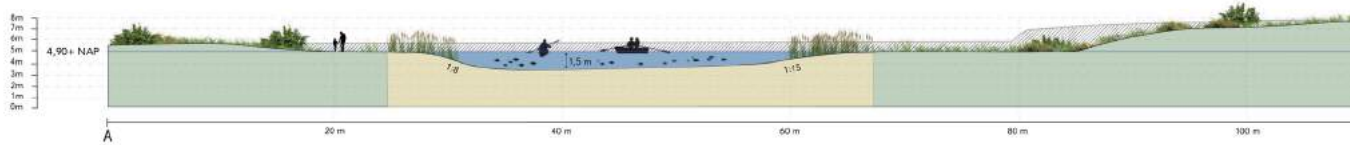
Doorsnede 2



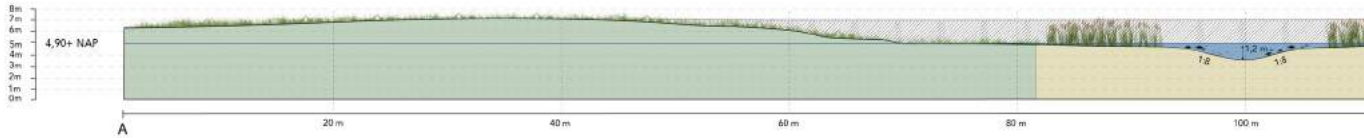
Doorsnede 3



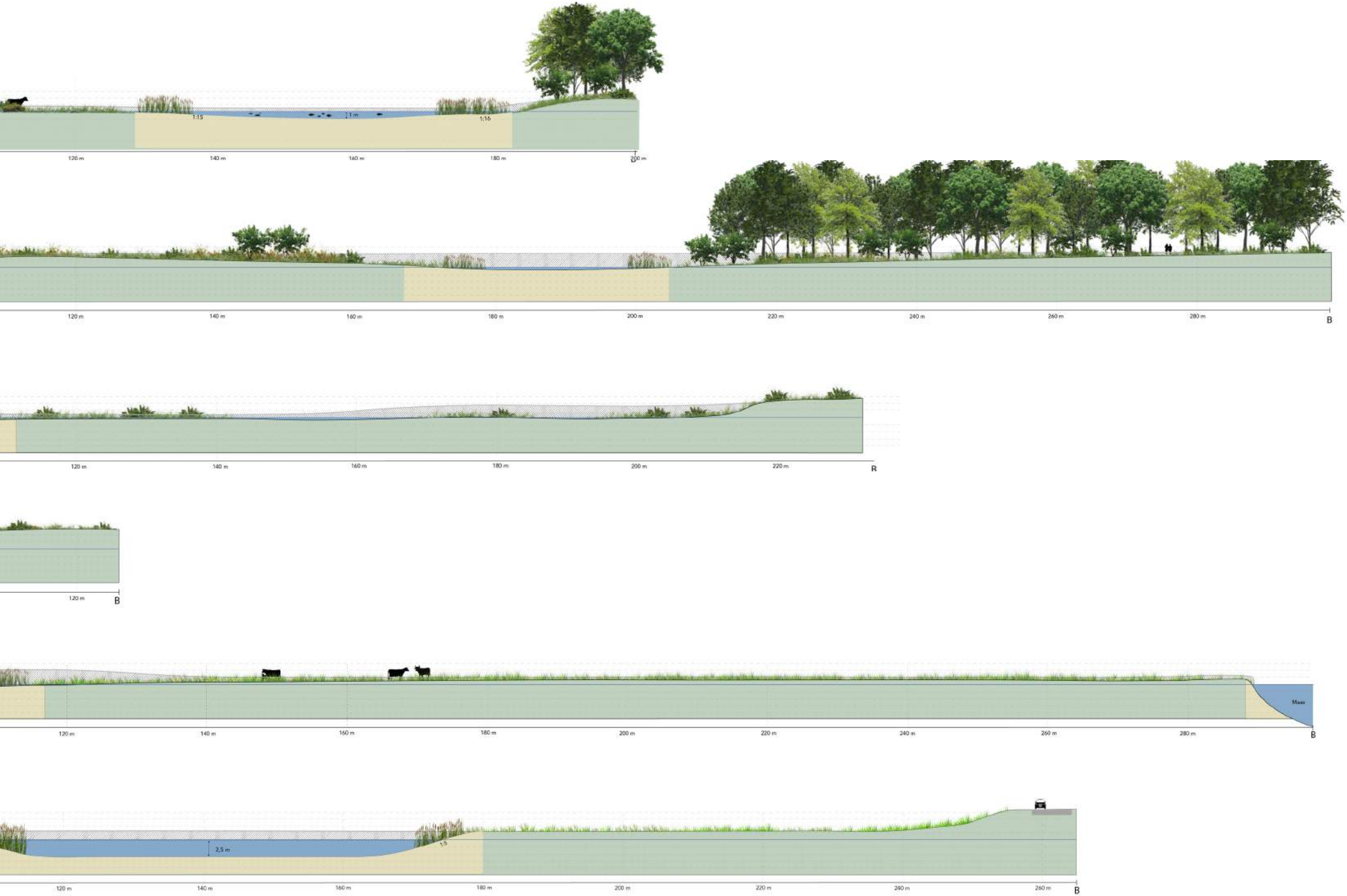
Doorsnede 4



Doorsnede 5



Doorsnede 6



Afbeelding 11.18 Doorsnedes van geulen in de uiterwaarden

11.4 Gebiedsmaatregelen

11.4.1 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.

11.4.2 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.

11.4.3 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.

11.4.4 Herstel bakenbomen

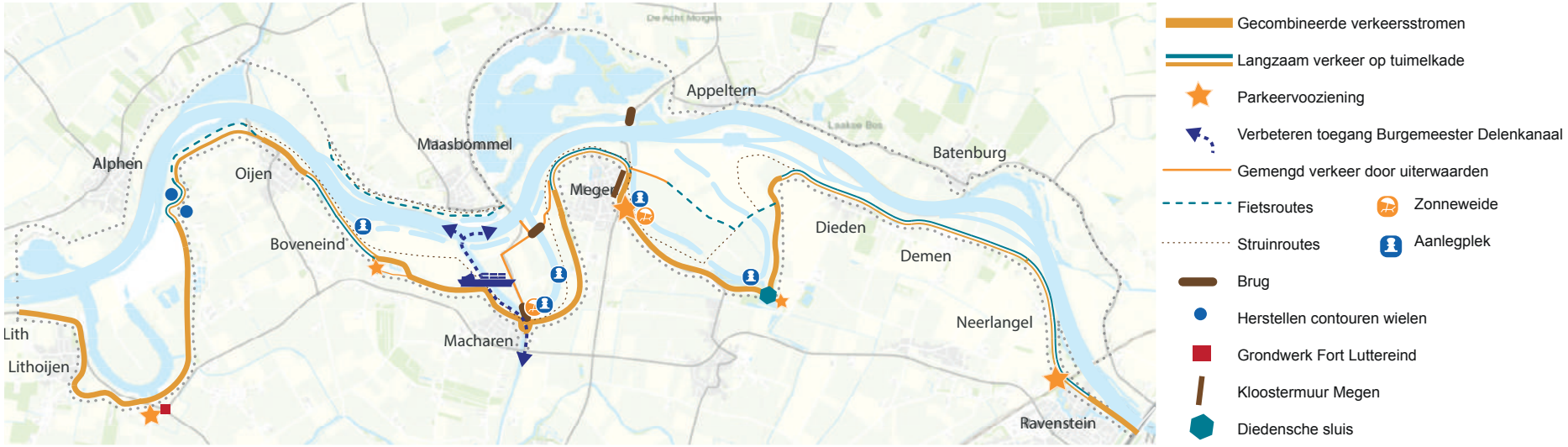
Bakenbomen zijn de herkenbare uiting van het kanaliseren van de Maas, van oudsher aangeplant als bakens voor scheepvaart. Ze bepalen voor een belangrijk deel de identiteit van deze rivier. Momenteel ontbreekt het aan een uniform beleid en handelingswijze ten aanzien van de bakenbomen. Een Maasbrede strategie 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.

11.4.5 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 11.19 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.

11.4.6 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.

12 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.

12.1 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. Er is breed bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak voor het voorkeursalternatief. 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.

12.2 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.

12.3 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 en Rijkswaterstaat over KRW • 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	
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	

12.4 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 als de Programmatische aanpak grote wateren (PAGW) of opgaven waarop geanticipeerd kan worden, zoals de dijkversterking aan Gelderse zijde.

ANIMAR
MAERSK
MAERSK
APL
MAERSK SEALAND

Bronnen

Hieronder zijn de belangrijkste documenten, die gebruikt zijn voor het rapport, weergeven:

- Deltaprogramma Maas
- Infram, MIRT-Onderzoeksrapport Ravenstein-Lith, september 2016
- Van Paridon de Groot & Infram, Bijzondere dijktrajecten van de Bedijkte Maas, Verkenning naar verhogingsmogelijkheden, 7 november 2016
- Ingenieursteam Meanderende Maas, MKBA – een vergelijking van twee alternatieven & VKA, 8 juli 2019
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Notitie Kansrijke Alternatieven, 19 november 2018.
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Ontwerp Kansrijke Alternatieven deel II - rivier, 24 mei 2019
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Ontwerp Kansrijke Alternatieven deel I - dijk, 12 februari 2019
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Integrale beoordeling alternatieven X en Z, 23 mei 2019
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Koepelnotitie uitwerking kansrijke alternatieven, 18 april 2019
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Concept-Notitie Reikwijdte en Detailniveau, 4 oktober 2018
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Nota van zienswijzen Notitie reikwijdte en detailniveau, maart 2019
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Rivierkundig onderzoek en bouwstenen rivierverruiming, 18 mei 2018
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Conditionerende onderzoeken
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Kabels en leidingen verleggingsopgave, 30 december 2019
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Vergunningenscan voorkeursalternatief, 13 december 2019
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Effectenstudie zomerbedverlaging, 1 november 2019
- Ingenieursteam Meanderende Maas, Gebiedsvisie, 9 november 2018
- Natuurmonumenten, Inrichtingsplan Natuurontwikkeling Maasoeverpark Diendensche Uiterdijk
- Natuurmonumenten, Meer Maas
- Strootman Landschapsarchitecten, Ruimtelijk Kwaliteitsbeeld Bedijkte Maas, 15 oktober 2017, i.o.v. Provincie Noord-Brabant