

Projectplan Waterwet

Dijkversterking Ravenstein - Lith



PROJECT

Meanderende Maas

PLANUITWERKING

9 februari 2024

Project	Planuitwerking Meanderende Maas
Opdrachtgever	Stuurgroep Meanderende Maas
Document	Definitief Projectplan Waterwet Dijkversterking Ravenstein - Lith
Status	Definitief 3.0
Datum	9 februari 2024
Referentie	WSD 1.5/24-001.950
Referentie (MM)	WSD.1.5-0073
Projectcode	124679-WSD.1.5
Projectleider	[REDACTED]
Projectdirecteur	[REDACTED]
Auteur(s)	[REDACTED]
Gecontroleerd door	[REDACTED]
Goedgekeurd door	[REDACTED]
Paraaf	[REDACTED]
Adres	Ingenieursteam Meanderende Maas Leeuwenbrug 8 Postbus 233 7400 AE Deventer +31 (0)570 69 71 52

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veelelvoudigd 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.

INHOUDSOPGAVE

0	AANHEF	9
1	INLEIDING	10
1.1	Leeswijzer	10
1.2	Over het project Meanderende Maas	11
1.2.1	Dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling	11
1.2.2	Integrale aanpak Meanderende Maas	11
1.2.3	Projectgebied Meanderende Maas en plangebied projectplan Dijk	11
1.2.4	Contactpersoon	12
2	SCOPE, AANLEIDING EN DOEL PROJECTPLAN DIJK	13
2.1	Scope van het projectplan Dijk	13
2.1.1	Ruimtebeslag	13
2.1.2	Wettelijke grondslag	13
2.1.3	Plangebied	13
2.1.4	Flexibiliteit	16
2.2	Huidige situatie van de dijk	17
2.2.1	Tuimeldijk	18
2.2.2	Moderne gronddijk	19
2.2.3	Binnendijks gebied	19
2.2.4	Buitendijks gebied	19
2.3	Aanleiding en doel dijkversterking	20
2.3.1	Een veilige dijk	20
2.3.2	Een herkenbare dijk: eenheid in verscheidenheid	21
3	REDENEERLIJN EN RANDVOORWAARDEN VERSTERKINGSOPLOSSINGEN	22
3.1	Redeneerlijn en onderbouwing versterkingsoplossingen	22
3.1.1	Versterkingshiërarchie	23
3.1.2	Versterkingsoplossingen per faalmechanisme	24
3.2	Overige technische randvoorwaarden bij het ontwerp	28
3.2.1	Bekleding en materialisatie	28
3.2.2	(Langs)constructies	29
3.2.3	Waterkerende kunstwerken	29

3.3	Randvoorwaarden ontwerp ruimtelijk ontwerp	30
3.3.1	Landschappelijke vormgeving	30
3.3.2	Beheer en taluds	32
3.3.3	Wegontwerp, -aansluitingen	32
3.3.4	Watersysteem en geohydrologie	32
3.3.5	Inpassing bij bebouwing en particuliere percelen	33
3.3.6	Recreatie	33
3.3.7	Inpassing kabels en leidingen	33
4	HET WERK	34
4.1	Permanent ruimtebeslag	34
4.2	Overzicht van de dijkversterkende maatregelen	35
4.2.1	Overzicht van de dijkversterkende maatregelen per dijkvak per faalmechanisme	35
4.2.2	Waterkerende kunstwerken	40
4.2.3	Inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen	41
4.3	Beschrijving en onderbouwing van het ontwerp per dijksectie	41
4.3.1	DIJKSECTIE 1 – RAVENSTEIN	42
4.3.2	DIJKSECTIE 2 – NEERLANGEL – HUIS TE DIEDEN	43
4.3.3	DIJKSECTIE 3 – DIEDENSCH E UITERDIJK	46
4.3.4	DIJKSECTIE 4 – MEGEN	49
4.3.5	DIJKSECTIE 5 – DE WAARDEN	51
4.3.6	DIJKSECTIE 6 – MACHAREN	53
4.3.7	DIJKSECTIE 7 – OSSEKAMP	55
4.3.8	DIJKSECTIE 8 – OIJEN	57
4.3.9	DIJKSECTIE 9 – HEMELRIJKSE WAARD	58
4.3.10	DIJKSECTIE 10 – LITHOIJEN	62
4.3.11	DIJKSECTIE 11 – LITH	63
4.4	De dijk per dijktracé ingepast in haar omgeving: locatiespecifieke maatregelen	64
4.4.1	DIJKSECTIE 1 – RAVENSTEIN	64
4.4.2	DIJKSECTIE 2 – NEERLANGEL – HUIS TE DIEDEN	70
4.4.3	DIJKSECTIE 3 – DIEDENSCH E UITERDIJK	71
4.4.4	DIJKSECTIE 4 – MEGEN	71
4.4.5	DIJKSECTIE 5 – DE WAARDEN	72
4.4.6	DIJKSECTIE 6 – MACHAREN	72
4.4.7	DIJKSECTIE 7 – OSSEKAMP	72
4.4.8	DIJKSECTIE 10 – LITHOIJEN	73
4.4.9	DIJKSECTIE 11 – LITH	73
4.5	Raakvlakken maatregelen uiterwaarden	74
4.5.1	Weerstand geulen	74
4.5.2	Stroming langs de dijk	75
4.5.3	Vegetatieontwikkeling en ontgravingen langs de dijk	75
4.5.4	Hoogwatervluchtplaatsen langs de dijk	75
4.5.5	Dijkopgangen richting de uiterwaard	76
5	WIJZE VAN UITVOERING	78

5.1	Tijdelijk ruimtebeslag	78
5.2	Leidende principes uitvoeringsstrategie Meanderende Maas	78
5.3	Werkzaamheden dijkversterking	80
5.3.1	Dijkversterking buitengebied	80
5.3.2	Dijkversterking dorpskernen	83
5.4	Aan- en afvoer van materiaal en gebruik materieel	85
5.4.1	Aan- en afvoer materiaal over water	85
5.4.2	Aan- en afvoer materiaal over land	86
5.4.3	Tijdelijke opslaglocaties	86
5.4.4	Bouw-, werk- en opslagterreinen	87
5.4.5	Inzet van materieel	88
5.5	Planning en fasering	89
5.5.1	Fasering en werkvolgorde	90
5.5.2	Doorlooptijden	90
5.5.3	Open en gesloten seizoen	90
5.6	Conditionering (overige uitvoeringsaspecten)	93
5.6.1	Natuur	93
5.6.2	Grondstromen en bodemkwaliteit	93
5.6.3	Ontplobbare oorlogsresten (voorheen NGE)	94
5.6.4	Kabels en leidingen	95
5.6.5	Archeologie	95
5.7	Raakvlakken met de omgeving: hinderbeperkend werken	96
6	LEGGER, BEHEER EN ONDERHOUD	97
6.1	Beheer- en onderhoudsplan	97
6.2	Keur en legger Waterschap Aa en Maas	98
6.2.1	Legger oppervlaktewateren	98
6.2.2	Legger waterkeringen	99
6.2.3	Keur	99
6.2.4	Procedure	100
7	TOETSEN AAN DE DOELSTELLINGEN VAN DE WATERWET	101
7.1	Voorkoming en waar nodig beperking overstromingen, wateroverlast en waterschaarste	101
7.1.1	Stabiliteit primaire waterkering	101
7.1.2	Wateroverlast en waterschaarste	101
7.1.3	Rivierkunde	102
7.2	Bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen	103
7.3	Vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen	104
7.3.1	Landschap en cultuurhistorie	104
7.3.2	Natuur	104
7.3.3	Overige maatschappelijke functies	104
7.4	Conclusie toetsing doelstellingen Waterwet	105

8	EFFECTEN OP DE FYSIEKE LEEFOMGEVING	106
8.1	Rivier	106
8.2	Water	107
8.2.1	Oppervlaktewatersysteem/peilen	107
8.2.2	Grondwater/geohydrologie	109
8.3	Bodem	114
8.4	Natuur	115
8.4.1	Gebruiksfase: Natura 2000-gebieden	115
8.4.2	Aanlegfase: Natura 2000-gebieden	115
8.4.3	Natuurnetwerk Brabant (NNB)	116
8.4.4	Soortenbescherming	116
8.4.5	Houtopstanden	119
8.4.6	Conclusie	120
8.5	Landschap en cultuurhistorie	120
8.5.1	Landschap	120
8.5.2	Cultuurhistorie	120
8.6	Archeologie	122
8.7	Ruimtelijke kwaliteit	123
8.8	Woon- en leefmilieu	123
8.8.1	Geluid en trillingen	124
8.8.2	Luchtkwaliteit	126
8.8.3	Verkeer(sveiligheid)	126
8.8.4	Externe Veiligheid	127
8.9	Scheepvaart	128
8.9.1	Scheepvaart gebruiksfase	128
8.9.2	Scheepvaart aanlegfase	128
8.10	Ruimtegebruik	128
8.11	Beheer en onderhoud	129
8.12	Duurzaamheid	129
9	WETTELIJK - EN BELEIDSKADER	131
9.1	Wettelijk kader	131
9.2	Beleidskader	134
10	PROCEDURE EN RECHTSBESCHERMING	140
10.1	Voorkeursalternatief, interprovinciale structuurvisie en plan-m.e.r.	140
10.2	Projectplan Waterwet en gecoördineerde besluitvorming	141
10.2.1	Projectprocedure	141
10.2.2	Crisis- en herstelwet	141
10.3	Milieueffectrapportage (MER 2 ^e fase)	142

10.4	Overige vergunningen en relevante besluiten	142
10.4.1	Gecoördineerde vergunningaanvragen	142
10.4.2	Ontgrondingsvergunning	142
10.4.3	Omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan	143
10.4.4	Omgevingsvergunning kappen	143
10.4.5	Ontheffing Wet natuurbescherming (beschermde soorten, flora- fauna)	143
10.4.6	Vergunning Wet natuurbescherming gebiedsbescherming	143
10.4.7	Overige nog te verwachten vergunningsaanvragen	144
11	SAMENWERKING EN PARTICIPATIE	145
11.1	Participatie en afstemming met belanghebbenden	145
11.2	Ambtelijke afstemming	146
12	BESCHIKBAARHEID VAN GRONDEN, AFSPRAKEN, ONTEIGENING EN GEDOOGPLICHTEN	147
12.1	Uitgangspunten eigendommen- en verwervingsbeleid	147
12.2	Eigendom	148
12.3	Zakelijk recht of kwalitatieve verplichting	148
12.4	Tijdelijk benodigde gronden	149
12.5	Minnelijk overleg en uitblijven van overeenstemming	149
12.5.1	Onteigening	149
12.5.2	GedooGPLicht	149
12.6	Kabels en leidingen	150
12.7	Schadevergoeding en compensatie	150
12.7.1	Nadeelcompensatie	150
12.7.2	Planschadevergoeding	150
12.7.3	Uitvoeringsschade	151
	BIJLAGE(N)	152
	Laatste pagina	152

0

AANHEF

Het algemeen bestuur van Waterschap Aa en Maas stelt, gelet op artikel 5.4, eerste lid van de Waterwet, het onderhavige projectplan Waterwet tot wijziging van de primaire waterkering vast in overeenstemming met het bepaalde in dit projectplan. Het betreft de versterking van de Maasdijken aan Brabantse zijde tussen Ravenstein en Lith.

INLEIDING

1.1 Leeswijzer

Voor u ligt het projectplan Waterwet 'Dijkversterking Meanderende Maas', verder het projectplan Dijk genoemd. Op grond van het tweede lid van artikel 5.4 van de Waterwet dient het plan ten minste een beschrijving te bevatten van het betrokken werk en de wijze waarop het wordt uitgevoerd, alsmede een beschrijving van de te treffen voorzieningen gericht op het ongedaan maken of beperken van de nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk.

De wijzigingen ten opzichte van het ontwerp-projectplan zijn terug te vinden in hoofdstuk 3 van de Nota van Antwoord zienswijzen, februari 2024.

Onderhavige rapportage voorziet hierin en is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de scope en aanleiding tot het projectplan, alsook flexibiliteit, en plangebied.
- Hoofdstuk 3 bevat een toelichting op de verschillende tekorten bij de dijk qua waterveiligheid, en de redeneerlijn wanneer voor welke versterkingsoplossing wordt gekozen. Daarna zijn diverse randvoorwaarden voor het ontwerp opgenomen (zowel technische als ruimtelijke randvoorwaarden).
- Hoofdstuk 4 bevat een beschrijving van het dijkontwerp met daarbij:
 - een overzicht van de dijkversterkende maatregelen en hun ruimtelijke inpassing;
 - een overzicht van meekoppelkansen;
 - aandachtspunten en raakvlakken met het ontwerp voor de uiterwaarden (ontwerp projectplan Waterwet geulen en weerdverlaging Meanderende Maas¹).
- Hoofdstuk 5 bevat de wijze van uitvoering, en de beschrijving van tijdelijke maatregelen en voorzieningen nodig om het project uit te voeren.
- Hoofdstuk 6 beschrijft de wijze waarop het beheer en onderhoud van het project is geborgd.
- Vervolgens wordt in hoofdstuk 7 getoetst aan de doelstellingen van de Waterwet.
- In hoofdstuk 8 geven we een korte samenvatting van de effecten van het project en de maatregelen die de effecten voor de fysieke leefomgeving moeten voorkomen, beperken en mitigeren. Dit doen we aan de hand van de verschillende relevante omgevingsthema's die in het MER (Bijlage III) zijn opgenomen.
- In hoofdstuk 9 is het wettelijk- en beleidskader opgenomen evenals randvoorwaarden die hieruit volgen.
- Hoofdstukken 10 tot 12 gaan dieper in op procedure, participatie, onteigening en schadevergoeding.

Ter onderbouwing van de gemaakte keuzes zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. In de (separaat toegevoegde) bijlagen zijn alleen de onderzoeken opgenomen waarnaar in dit projectplan wordt verwezen. Zo is een Milieueffectrapport (MER) opgesteld. Dit MER gaat uitgebreid in op de binnen het totale project (rivierverruiming, dijkversterking, gebiedsontwikkeling) gemaakte afwegingen en mogelijke milieueffecten en dient dan ook tevens als achtergronddocument voor dit projectplan. Indien nodig wordt in dit projectplan direct verwezen naar een betreffende paragraaf in het MER voor meer achtergrondinformatie. Het volledige MER is in Bijlage III bij dit projectplan opgenomen. Indien nodig wordt naar deze achtergronddocumenten verwezen voor meer toelichting.

¹ Dit projectplan ziet op de maatregelen in de uiterwaarden van het waterstaatswerk Maas in het beheergebied van Rijkswaterstaat.

1.2 Over het project Meanderende Maas

1.2.1 Dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling

Het project Meanderende Maas versterkt de historische Maasdijk tussen vestingstadje Ravenstein en de stuw bij Lith aan de Brabantse zijde. Daarnaast krijgt de Maas meer ruimte en wordt het gebied ontwikkeld. Concrete aanleiding voor het project Meanderende Maas is dat de dijk aan Brabantse zijde van dit riviertraject niet voldoet aan de veiligheidsnormen. In het Hoogwaterbeschermingsprogramma is het dijktraject Ravenstein-Lith daarom opgenomen als één van de top 14 meest urgente dijktrajecten om te versterken. De Maasdijken aan de Gelderse zijde van dit traject hebben geen hoogte- en/of versterkingsopgave. Aanpassingen aan de dijk zijn daarom niet aan de orde op dit moment. Het buitendijkse gebied aan de Gelderse zijde is wel onderdeel van het project. Een combinatie van dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsgerichte maatregelen draagt substantieel bij aan de waterveiligheid. Bovendien levert dit synergie op met ambities en opgaven van de partners, bijvoorbeeld op het gebied van economie, recreatie en ecologie. 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. In het project werken waterschappen Aa en Maas en Rivierenland, provincies Noord-Brabant en Gelderland, gemeenten Oss, West Maas en Waal, Wijchen, Rijkswaterstaat, het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Natuurmonumenten samen.

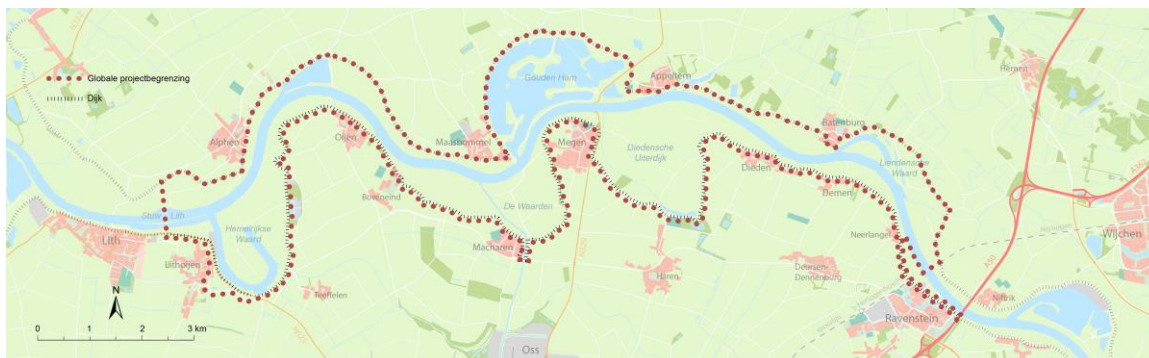
1.2.2 Integrale aanpak Meanderende Maas

Het project Meanderende Maas heeft als belangrijkste doel om de waterveiligheid in het gebied tussen Ravenstein en Lith te vergroten door dijkversterking over een lengte van 26,6 kilometer en door waterstandsverlaging. Zo worden de 270.000 bewoners in de Regio Oss – Den Bosch en de economische waarden in de regio beter beschermd tegen overstromingen. Daarnaast worden de gebiedskwaliteiten versterkt en de mogelijkheden voor gebiedsontwikkeling benut. Om dit te realiseren wordt een combinatie van dijkversterking, rivierverruiming en uiterwaardinrichting gerealiseerd. Het integrale ruimtelijk ontwerp van zowel dijk als rivier van Meanderende Maas is weergegeven op kaart in Bijlage XIV.

1.2.3 Projectgebied Meanderende Maas en plangebied projectplan Dijk

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. Het projectgebied begint waar de Maasdijk de A50 kruist bij Ravenstein en volgt de Maas tot de stuw bij Lith. Het projectgebied omvat circa 2.650 hectare. Het dijktraject heeft een lengte van 26,6 km (zie afbeelding 1.1).

Afbeelding 1.1 Projectgebied Meanderende Maas



Het projectgebied² is het gebied waar de maatregelen worden getroffen en bestaat uit de volgende deelgebieden:

- de Maasdijk aan de Brabantse zijde van de A50 tot de stuw bij Lith (inclusief aansluitende gebieden met beschermingszone)
- het buitendijkse gebied aan Brabantse zijde vanaf de Middelwaard tot aan de stuw bij Lith;
- het buitendijkse gebied aan Gelderse zijde vanaf de spoorbrug bij Ravenstein/Niftrik tot aan de stuw bij Alphen/Lith.

De Maasdijk aan de Brabantse zijde is het te versterken dijkgedeelte. Dit is het plangebied van voorliggend projectplan en ligt binnen het projectgebied. Dit is verder toegelicht in paragraaf 2.1.3.

1.2.4 Contactpersoon

De contactpersoon is Peter Rutten, Waterschap Aa en Maas.

Opdrachtgever: Waterschap Aa en Maas
Contactpersoon: Peter Rutten

Pettelaarpark 70, 5216PP 's-Hertogenbosch
Postbus 5049, 5201GA 's-Hertogenbosch
T: 088-1788000
info@aaenmaas.nl

² Het onderscheid tussen projectgebied, plangebied en overige gebiedsdefinities is opgenomen in paragraaf 5.4 van het MER. Daarnaast wordt een deel van de maatregelen in de uiterwaarden gerealiseerd door zelfrealisatie, of zijn in uitvoering als autonoom project (Hemelrijkse Waard, Demen Dieden). Dit is ook in dit hoofdstuk toegelicht.

2

SCOPE, AANLEIDING EN DOEL PROJECTPLAN DIJK

2.1 Scope van het projectplan Dijk

2.1.1 Ruimtebeslag

Het projectplan reserveert de ruimte die nodig is om de maatregelen ten behoeve van de dijkversterking binnen het plangebied uit te voeren (het ruimtebeslag). Voor de dijkversterking Meanderende Maas is er een permanent en een tijdelijk ruimtebeslag. Dit projectplan geeft daartoe een beschrijving van:

- de maatregelen ter versterking van de dijk (hoofdstuk 4);
- de wijze waarop de maatregelen worden uitgevoerd (hoofdstuk 5);
- de te treffen voorzieningen, gericht op het ongedaan maken of beperken van de nadelige gevolgen van de uitvoering van het werk (hoofdstuk 8);
- de beschrijving van de samenhang met andere vergunningen, procedure, en omgang met participatie en wijze waarop inspraak mogelijk is/was (hoofdstuk 10 en 12).

2.1.2 Wettelijke grondslag

Bij de aanleg of wijziging van waterstaatswerken door de beheerder dient op basis van artikel 5.4 van de Waterwet een projectplan te worden vastgesteld. Omdat het gaat om een primaire waterkering wordt het projectplan voorbereid met toepassing van de projectprocedure, zoals vastgelegd in paragraaf 5.2 van de Waterwet. In hoofdstuk 10 wordt de besluitvorming nader toegelicht. Op basis van deze procedure wordt de vergunningverlening en de ter inzagelegging van de benodigde ontwerp-besluiten gecoördineerd door Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant. Het bevoegd gezag voor het vaststellen van voorliggend projectplan is het Waterschap Aa en Maas. Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant dienen het definitieve projectplan Waterwet daarna goed te keuren.

2.1.3 Plangebied

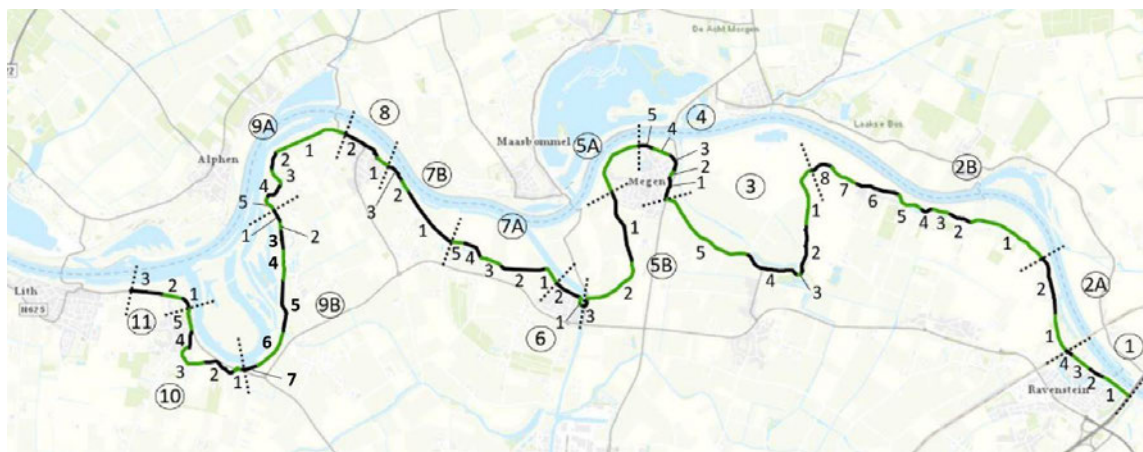
Het plangebied is het gebied waar daadwerkelijk de maatregelen worden uitgevoerd die onderdeel uitmaken van de versterking van de dijk. Het plangebied van de dijkversterking loopt vanaf de kruising met de A50 (dijkpaal A382) tot de N265 te Lithoijen (dijkpaal A645). Dit dijktraject van 26,6km ligt in de gemeente Oss en provincie Noord-Brabant. Het plangebied van de dijkmaatregelen wordt hieronder beschreven.

Dijksecties en dijkvakken

Het dijktraject is van oost naar west opgedeeld in 11 dijksecties. De dijksecties zijn opgedeeld in 60 dijkvakken, dit om voor elk stukje van de dijk een passend ontwerp te kunnen maken. De indeling in dijksecties is gebaseerd op de huidige kenmerken van de dijk (zie beschrijving huidige situatie in paragraaf 2.2).

De dijksecties zijn verder opgesplitst in dijkvakken op basis van specifieke kenmerken zoals (oriëntatie, hoogte en breedte van voorland, binnendijks maaiveldniveau en aanwezigheid of afwezigheid van bebouwing). Hieronder (Afbeelding 2.1 en Tabel 2.1 Dijkvakindeling) is de opdeling in dijkvakken weergegeven van oost naar west.

Afbeelding 2.1 Onderverdeling in dijkvakken



Tabel 2.1 Dijkvakindeling

Dijksectie	Locatie	Dijkvak	Van dijkpaal (DP +m)	Tot dijkpaal (DP +m)	Lengte (m)
1	Ravenstein	1_1	A382	A386	400
		1_2	A386	A388+040	240
		1_3	A388+040	A391+060	320
		1_4	A391+060	A392+085	125
2a	Neerlangel	2a_1	A392+085	A398+025	540
		2a_2	A398+025	A406+075	850
2b	Demen-Dieden	2b_1	A406+075	A419	1.225
		2b_2	A419	A422+030	330
		2b_3	A422+030	A424+085	255
		2b_4	A424+085	A426+075	190
		2b_5	A426+075	A431	425
		2b_6	A431	A437+070	670
		2b_7	A437+070	A442	430
		2b_8	A442	A445	300
3	Diedensche Uiterdijk	3_1	A445	A454	900
		3_2	A454	A461+030	730
		3_3	A461+030	A462	70
		3_4	A462	A470+035	835
		3_5	A470+035	A485+045	1.510
4	Megen	4_1	A485+045	A488+030	285

Dijksectie	Locatie	Dijkvak	Van dijkspaal (DP +m)	Tot dijkspaal (DP +m)	Lengte (m)
		4_2	A488+030	A489+035	105
		4_3	A489+035	A492	265
		4_4	A492	A494+070	270
		4_5	A494+070	A497	230
5a	Achterzijde Megen	5a_1	A497	A506+070	970
5b	De Waarden	5b_1	A506+070	A517+035	1.065
		5b_2	A517+035	A527	965
		5b_3	A527	A527+150	150
6	Macharen	6_1	A527+150	A528	140
		6_2	A528	A532	400
7a	Ossekamp	7a_1	A532	A534+060	260
		7a_2	A534+060	A541	640
		7a_3	A541	A544+055	355
		7a_4	A544+055	A547+090	335
		7a_5	A547+090	A549+060	170
7b	Boveneind	7b_1	A549+060	A559+020	960
		7b_2	A559+020	A561	180
		7b_3	A561	A564	300
8	Oijen	8_1	A564	A566+010	210
		8_2	A566+010	A572	590
9a	Benedeneind	9a_1	A572	A582+070	1.070
		9a_2	A582+070	A585	230
		9a_3	A585	A587	200
		9a_4	A587	A589+070	270
		9a_5	A589+070	A591+035	165
9b	Hemelrijkse Waard	9b_1	A591+035	A593+045	210
		9b_2	A593+045	A595	155
		9b_3	A595	A597+035	235
		9b_4	A597+035	A602	465
		9b_5	A602	A609+060	760
		9b_6	A609+060	A615+070	610
		9b_7	A615+070	A618+030	260
10	Lithoijen	10_1	A618+030	A619+040	110
		10_2	A619+040	A624+050	510
		10_3	A624+050	A630	550
		10_4	A630	A632+065	265
		10_5	A632+065	A635+060	295
11	Provinciale weg N625 Lithoijen	11_1	A635+060	A637+085	225

Dijksectie	Locatie	Dijkvak	Van dijkpaal (DP + m)	Tot dijkpaal (DP + m)	Lengte (m)
		11_2	A637+085	A640+040	255
		11_3	A640+040	A645	460

2.1.4 Flexibiliteit

Na de vaststelling van dit projectplan kan er bij de nadere uitwerking daarvan (er volgt nog een uitvoeringsontwerp) aanleiding zijn – denk aan nieuwe technische inzichten of innovatieve mogelijkheden – om het ontwerp of de uitvoeringswijze verder te optimaliseren. Om ruimte te bieden voor dergelijke optimalisaties geeft dit projectplan een zekere mate van flexibiliteit. Voor de omgeving (eigenaren en gebruikers van omliggende gronden, bewoners en andere belanghebbenden) moet het projectplan tegelijk voldoende rechtszekerheid bieden over mogelijke gevolgen van voorgestelde ingrepen. Hiertoe is de volgende flexibiliteitsbepaling opgesteld.

Permanent ruimtebeslag

- 1 Kerende hoogte van de dijk: voor de kerende hoogte dient te worden uitgegaan van een uitvoeringstolerantie van +/- 5cm. Dit houdt in dat de dijk lokaal hoger of lager kan worden aangelegd dan het ontwerp. Deze toleranties hebben geen effect op de waterveiligheid of de effectbeoordeling. Voor de locaties waar de as van de dijk wordt verschoven en er sprake is van een ophoging van enkele meters kan tijdelijk sprake zijn van een extra hoogte van enkele centimeters. Dit heeft te maken met de zettingen van de dijk die de eerste jaren optreden. Tijdens de uitvoering wordt gemonitord hoe deze zettingen zich ontwikkelen. Voor deze locaties geldt dat de dijk op grote afstand van eventuele woningen staat en dat dit geen effect heeft op de effectbeoordeling.
- 2 Binnendijks horizontaal ruimtebeslag:
 - a. het binnendijkse ruimtebeslag is met veel zorg ingepast in de bestaande omgeving. In het uitvoeringsontwerp en de uitvoering worden de nieuwe perceelsgrenzen gerespecteerd;
 - b. lokaal kan sprake zijn van aansluitingen van het grondlichaam van de nieuwe waterkering op de bestaande situatie waarbij blijkens detailhoogtemetingen en het daaruit volgende detailontwerp aanwezige hoogteovergangen middels aanheling buiten het geduide ruimtebeslag worden opgelost;
 - c. er kan sprake zijn van op-/afritten (particulier, beheer, agrarisch) aansluitend op de waterkering en op de waterkering aansluitende wegen waar als gevolg van de implementatie van detailhoogtemetingen en het detailontwerp (zoals éézijdige verkanting, een wenselijke flauwere helling) sprake is van een benodigd extra ruimtebeslag ten opzichte van het geduide ruimtebeslag (zowel taluds als op-afrit in lengterichting);
 - d. er kan sprake zijn van een situatie waarbij een op-/afrit (particulier, beheer, agrarisch) zoals nu opgenomen in het ontwerp op verzoek van de eigenaar in de detaillering van het ontwerp leidt tot een afwijkende aansluiting op de waterkering en/of aansluiting op het maaiveld buiten het geduide ruimtebeslag. Het projectplan moet dit niet onmogelijk maken met inachtneming van punt 4;
 - e. er kan sprake zijn van verbreding van een binnendijks gelegen onderhoudspad (tussen een waterkering en boveninsteek watergang) van 5 naar 6 m om de beheerfunctionaliteit te garanderen wanneer overeengekomen wordt tussen partijen dat langs de watergang aan de zijde van het onderhoudspad knotwilgen worden ingepast.
- 3 Buitendijks horizontaal ruimtebeslag:
 - a. het maaiveld in het voorland kan sterk variëren, in het uitvoeringsontwerp wordt dit nader gedetailleerd. Het is mogelijk dat de inpassing van een klei-inkassing lokaal beperkt extra ruimte vraagt. Daar klei-inkassingen onder het maaiveld worden aangebracht en er geen beperkingen gelden voor het toekomstig landgebruik wordt hier een flexibiliteit van 5m aangehouden. Uiteraard wordt dit nader afgestemd met de perceeleigenaren waarop zakelijk recht voor de klei-inkassingen wordt gevestigd;

- b. lokaal kan sprake zijn van aansluitingen van het grondlichaam van de nieuwe waterkering op de bestaande situatie waarbij blijkens detailhoogtemetingen en het daaruit volgende detailontwerp aanwezige hoogteovergangen en situaties waarbij sprake is van ingesloten laagtes middels aanheling buiten het geduide ruimtebeslag worden opgelost;
 - c. er kan sprake zijn van op-/afritten (particulier, beheer, agrarisch) aansluitend op de waterkering en op de waterkering aansluitende wegen waar als gevolg van implementatie van detailhoogtemetingen en het detailontwerp (zoals éézijdige verkanting, een wenselijke flauwere helling, ruimtelijke inpassingen) sprake is van een benodigd extra ruimtebeslag ten opzichte van het geduide ruimtebeslag (zowel taluds als op-afrit in lengterichting);
 - d. er kan sprake zijn van een situatie waarbij een op-/afrit (particulier, beheer, agrarisch) zoals nu opgenomen in het ontwerp op verzoek van de eigenaar in de detaillering van het ontwerp leidt tot een afwijkende aansluiting op de waterkering en/of aansluiting op het maaiveld buiten het geduide ruimtebeslag. Het projectplan moet dit niet onmogelijk maken met inachtneming van punt 4;
 - e. op een aantal locaties langs het dijktracé zijn recreatiepunten met bankjes voorzien die op een grondlichaam (plateau) zijn gesitueerd op en buiten het buitentalud en daarmee buiten het ruimtebeslag zoals dat is geduid;
 - f. met de verdere detaillering van het dijkontwerp zal sprake zijn van een optimalisatie van de boogstralen van de tuimelkade en het daarop liggende fietspad/onderhoudspad. Dit resulteert in een beperkte afwijking (maximaal 1 m) van de aslijn ten opzichte van het huidige ontwerp (zowel naar binnen als naar buiten).
- 4 Door wijzigingen treden geen effecten op die negatiever dan de effecten van het referentieontwerp beoordeeld in het MER.
- 5 Wijzigingen worden zo vormgegeven dat ze niet leiden niet tot afname van het waterkerende vermogen van de dijk.

Tijdelijk ruimtebeslag

In het ontwerp is de toekomstige situatie aangegeven. Om het werk te kunnen maken is er ook werkruimte nodig. Daar waar werkruimte nodig is op percelen van derden is dit aangegeven en worden afspraken gemaakt over de tijdelijke ingebruikname. De werkruimte op de percelen van waterschap Aa en Maas zijn niet expliciet aangegeven. Echter het hele waterstaatswerk en de aangrenzende percelen van het waterschap zijn onderdeel van de werkruimte. Deze werkruimte kan gebruikt worden voor:

- 1 lokaal aanvullend versterken van bekleding: in het ontwerp is het werk aan de bekleding opgenomen op basis van de beoordeling. Echter kunnen er mogelijk op aanvullende locaties binnen het huidige waterstaatswerk bekledingen worden vervangen omdat er nog aanvullende onderzoeken lopen.
- 2 lokaal aanpassen van het maaiveldverloop om de waterhuishouding/lokale afwatering niet te verslechteren of zelfs te verbeteren ten opzichte van de huidige situatie.
- 3 het ondergronds afwerken van de kleibekleding (zogenaamde kielspit);
- 4 aanbrengen van damwanden: voor het aanbrengen van damwanden is vaak een heisleuf nodig, ook zijn mogelijk tijdelijke grondwerken nodig voor de stabiliteit van machines die de damwand aanbrengen. Door deze werkzaamheden moet de bekleding op het talud van de dijk worden hersteld hetgeen niet in het ontwerp van de eindsituatie is aangegeven.

Bovenstaande activiteiten hebben geen negatief effect op de effectbeoordeling.

2.2 Huidige situatie van de dijk

De tracés en opbouw van de dijken zijn vanuit de historische ontwikkeling en ontginning van het landschap bepaald. Dijken werden aangelegd om de rivier te beteugelen, bestaande waarden te beschermen en laagtes en kernen droog te houden in tijden van hoog water. In het plangebied is de dijk samen met de Maas op veel plekken nog altijd een belangrijk continu landschapselement in het rivierengebied. Door de kanalisatie in de jaren 20-30 van de vorige eeuw zijn de ruime meanderbochten afgesneden en kenden de grote uiterwaarden vanaf dan een overwegend agrarisch landgebruik. Het landschap is in die mate gewijzigd dat er vanaf de dijk lang niet altijd meer een visuele connectie met de rivier is. Tegelijkertijd is er een grote

verscheidenheid aan plekken en 'bijzondere' trajecten: molens, waterwerken, keermuren, waterfronten, bomendijken, vestingwerken, kerken, tuimeldijken en overtuinen. In het verleden is bij eerdere dijkversterkingen ingespeeld op de grote landschappelijke verscheidenheid in het gebied. Er zijn zodoende in de basis 2 hoofddijktypen: tuimeldijk (2.2.1) en moderne gronddijk (2.2.2).

Afbeelding 2.2 De dijk bestaande uit 2 hoofddijktypen, een als continue verbindingsas en landschapselement



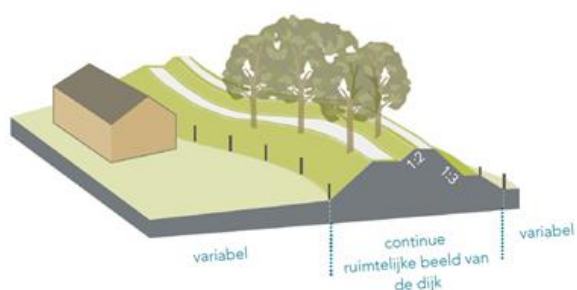
2.2.1 Tuimeldijk

In het plangebied is de kronkeldijk bij oude kernen en op oeverwallen een veelvoorkomend dijktype (zie Afbeelding 2.4). Markante kerktorens, een molen en vestingwerken zijn door de kronkeldijk als een kralensnoer met elkaar verbonden. Bij de laatste dijkversterkingen begin van de 21^e eeuw (naar aanleiding van het hoge water in 1993 en 1995), zijn op veel plekken uiteraard deze markante gebouwen, maar ook de bomen op de dijk ontzien en is de dijk om die reden aan de buitendijkse zijde versterkt met een tuimelkade. De kronkeldijk werd toen een tuimeldijk. Het continue kenmerkende profiel van de tuimeldijk is in Afbeelding 2.5 gevisualiseerd. Bij verschillende historische kernen (onder andere Demen, Dieden, Ravenstein) is de dijk kruin dus nog steeds beplant met grote lindes, walnoten en essen (zie Afbeelding 2.3). De tuimelkade ligt meestal gedeeltelijk onder de boomkroon, wat geborgenheid geeft als je op de tuimel staat en waardoor ook de dieptewerking van het landschap versterkt wordt. Het realiseren van de tuimelkade op de dijk was gelijk aanleiding om de verkeerstromen op de dijk te gaan scheiden. Op de tuimelkade ligt een pad dat gebruik wordt als recreatief fiets- en/of wandelpad.

Afbeelding 2.3 Tuimeldijk met notenbomen



Afbeelding 2.4 Kenmerkend profiel van een tuimeldijk



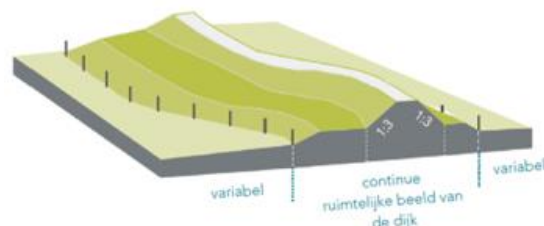
2.2.2 Moderne gronddijk

In het plangebied zijn ook dijken 'rechtgetrokken' door kleine dijkbochten af te snijden (zie afbeelding 2.5). Dit zijn moderne gronddijken. Dit is vaak in de open landschappen gebeurd en langs recentere woonkernen. Vaak zijn deze dijken voorzien van een brede weg op de kruin en een flauw talud. Het continue kenmerkende profiel van de moderne gronddijk is in Afbeelding 2.6 gevisualiseerd. Op een enkele plek ligt er alleen een fietspad op de gronddijk (onder andere in De Waarden). Er staan bij dergelijke dijken geen bomenrijen op de dijk, wel staat er soms een boomgroep in een overhoek van een afsnijding.

Afbeelding 2.5 Moderne gronddijk



Afbeelding 2.6 Kenmerkend profiel



2.2.3 Binnendijks gebied

In het projectgebied van Meanderende Maas slingert de dijk door het landschap. Het gebied kent een aantal historische kernen met een rijke geschiedenis. De eerste bewoning in het gebied vond plaats op hoge oeverwallen of rivierduinen. Dorpen in het gebied die op een rivierduin of hoge oeverwal liggen zijn: Megen, Macharen, Oijen, en Lithoijen. De dorpskernen (met de kerk als belangrijkste gebouw) liggen vaak achter de dijk, op het hoogste punt op de oeverwal. De overgang tussen dijk en dorpskern is veelal geleidelijk, en het hoogteverschil is minder groot dan elders in het landschap. De cultuurhistorie van het gebied is hier duidelijk zichtbaar in de bebouwing. Bij een aantal dorpen aan de dijk zou je kunnen spreken van een 'waterfront' als er sprake is van openbare ruimte aan de dijk, met zicht op de Maas, bijvoorbeeld bij Ravenstein, Megen, en Oijen. Bij Ravenstein (Afbeelding 2.7) is het waterfront evident omdat hier sprake is van een vesting, met kademuren en verdedigingselementen. Daarnaast zijn er vele bijzondere gebouwen, al dan niet met cultuurhistorische waarde, zoals molens, kastelen, gemalen etc.

Afbeelding 2.7 Waterfront Ravenstein, onderdeel van de historische Zuidwaterlinie.



2.2.4 Buitendijks gebied

Het buitendijkse gebied kenmerkt zich door de gekanaliseerde Maas met bakenbomen, en ruime uiterwaarden waar ooit de oude meanders stroomden. Deze meanderbogen zijn vrijwel volledig gedempt en

zijn nog te herkennen als laaggelegen zones in het landschap. Daarnaast hebben in de jaren 50 ruilverkavelingen in dit gebied geleid tot een voor de landbouw sterk verbeterde ontwatering, het vergroten van percelen en het verwijderen van Maasheggen en bomen. De uiterwaarden zijn nu hoofdzakelijk in gebruik als weiland met slechts beperkte infrastructurele voorzieningen en weinig bebouwing. Intussen zijn delen van de uiterwaarden al ingericht als nieuw natuurgebied (zoals de Hemelrijkse waard en Middelwaard bij Ravenstein). Mede geïnspireerd door Plan Ooievaar is Natuurmonumenten vanaf medio jaren 90 begonnen met het verwerven van gronden langs dit traject van de Maas (project Meer Maas). Met Meanderende Maas wordt deze trend voortgezet en worden de uiterwaarden Diedensche Uiterdijk, De Waarden en Ossekamp (buiten de scope van dit projectplan voor de dijkversterking) ingericht als natuurgebied, waar diverse routestructuren het gebied ook voor extensieve recreatie toegankelijk maken.

2.3 Aanleiding en doel dijkversterking

De dijkversterking wordt uitgevoerd onder de verantwoordelijkheid van Waterschap Aa en Maas. Het waterschap is eigenaar en beheerder van de kering en is verantwoordelijk voor het (veilig) functioneren van de kering. Concrete aanleiding voor het project Meanderende Maas is dat de dijk aan Brabantse zijde van dit riviertraject op hoogte, maar ook op andere faalmechanismen, niet voldoet aan de nieuwe veiligheidsnormen. Met de huidige dijk is dit gebied 'onderverzekerd'. In het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) is het dijktraject Ravenstein-Lith dan ook opgenomen als één van de top 14 meest urgente dijktrajecten om te versterken.

2.3.1 Een veilige dijk

Waterschap Aa en Maas heeft als kerntaak het beschermen van het land tegen het water, tegen wateroverlast en watertekort, het zorgen voor schoon en gezond oppervlaktewater en voor veilige (vaar)wegen. Waterschap Aa en Maas spant zich ervoor in dat de waterkeringen in goede staat zijn. De dijk binnen het dijkversterkingstraject Meanderende Maas maakt onderdeel uit van dijktraject 36-3, Land van Heusden/de Maaskant en beschermt het achterland tegen hoogwater vanuit de Maas. Dit dijktraject loopt van bij de A50 nabij Ravenstein (dijkpaal A640) tot 500 m voor Stuw- en Sluizencomplex Lith (dijkpaal A645). De laatste 500 m van de te versterken dijk valt onder dijktraject 36-4. Dit deeltraject wordt wel conform de (strengere) norm van dijktraject 36-3 versterkt. Sinds 1996 kent Nederland de periodieke wettelijk voorgeschreven toetsing van de primaire waterkeringen. Op die manier is tijdig bekend wat de conditie van de waterkering is en kunnen indien nodig maatregelen worden genomen. De toetsing vindt plaats aan de hand van de geldende normen zoals die zijn vastgelegd in de Waterwet. In de Waterwet is in 2017 een norm per dijktraject vastgesteld. De volgende norm is vastgelegd voor het normtraject 36-3: *Normtraject 36-3: overstromingskansnorm 1/30.000 per jaar (Signaleringswaarde) en Maximaal Toelaatbare Kans van 1/10.000 per jaar (MTK).*³ De kering is 26,6 km lang en afgekeurd voor verschillende faalmechanismen over vrijwel het hele traject. Om de waterveiligheid op orde te brengen, moeten de dijken binnen Meanderende Maas dus versterkt worden. Een dijk kan (gedurende een hoogwater) op verschillende manieren bezwijken. Zo kan een dijk te laag of niet stabiel genoeg zijn. Uitgangspunt is dat de dijk 'integraal' wordt versterkt voor de komende 50 jaar, waarbij een oplossing wordt bedacht voor alle deze tekorten zodat de dijk zijn functie kan blijven vervullen. Daarnaast is in het dijkontwerp rekening gehouden met de positieve effecten van de in het project Meanderende Maas voorgestelde rivierverruimende maatregelen op de belasting van de dijk bij hoogwater.

Sober en doelmatig

De dijkversterking Meanderende Maas is opgenomen in het HWBP-programma als een van de 14 meest urgente dijktrajecten. Het doel van het HWBP-programma is dat in 2050 alle primaire keringen op sobere en doelmatige wijze zijn versterkt, zodat deze voldoen aan de wettelijke normen zoals die zijn vastgelegd in de Waterwet. Dit is tevens gehanteerd als uitgangspunt van het ruimtelijk ontwerp (zie paragraaf 3.3 punt 1). In

³ De norm (ondergrens) van traject 36-3 is 1/10.000 en voor traject 36-4 is dit 1/3.000. Voor het gehele dijkontwerp (tracé Ravenstein-Lith) wordt echter uitgegaan van de norm van traject 36-3.

verschillende afstemsessies met het HWBP is geconcludeerd dat het voorliggende ontwerp sober en doelmatig is.

Levensduur en klimaatscenario's

De dijken worden ontworpen voor een levensduur van 50 jaar (zichtjaar 2075). Bij waterkerende constructies wordt de kerende hoogte voor 50 jaar aangelegd, en is de constructie dusdanig ontworpen dat de hoogte uitbreidbaar is naar een levensduur van 100 jaar. Om een bepaalde levensduur te kunnen garanderen dient een aanname te worden gedaan voor de klimaatontwikkeling tijdens deze levensduur en de mate waarin dit zich door vertaalt naar afvoeren en waterstanden op de Maas. Het klimaatscenario W+⁴ is uitgangspunt voor dit project conform de afspraken die Maasbreed zijn gemaakt.

2.3.2 Een herkenbare dijk: eenheid in verscheidenheid

Naast hoogwaterveiligheid kent de dijkversterking een inpassingsopgave. De inpassingsopgave heeft als doel 'de essentiële waarden van het gebied tenminste op gelijk niveau te houden'. Dit is een dijkontwerp waarbij zo veel als mogelijk rekening gehouden wordt met landschappelijke en cultuurhistorische waarden en met bewoners, bedrijven en recreanten. Al bij de verkenning zijn bewoners dan ook betrokken bij het ontwerp van de nieuwe dijk. Al vroeg in het project is een Ruimtelijk Kwaliteitskader⁵ (2017) en een Ruimtelijk kwaliteitsbeeld (bijlage XVI) ontwikkeld. Het dijkontwerp sluit aan bij doelen daarvan: 'Ruimtelijke kwaliteit versterken en beleefbaar maken'.

Deze ambitie bestaat uit vier deelopgaven:

- eenheid in verscheidenheid dijktrajecten ontwikkelen;
- cultuurhistorie koesteren;
- bijzondere dijktrajecten inpassen;
- zuiderwaterlinie versterken (Megen en Ravenstein).

Voor het gehele dijktraject is uitgegaan van eenheid in verscheidenheid, waarbij de gewenste grotere eenheden met dezelfde dijktypologie worden ingepast in aansluiting op de huidige typologie-indeling van de dijk. De huidige typologieën worden dus versterkt, waarbij de essentiële kwaliteiten van het landschap minimaal behouden blijven. Grotere aaneengesloten dijktypes versterken de leesbaarheid van het landschap, maar zijn ook positief vanuit het oogpunt van beheer, en voor het gebruik door recreanten, bewoners en bedrijven. De kwaliteit en de identiteit van Meanderende Maas wordt namelijk niet alleen bepaald door de ruimtelijke processen in het buitendijkse gebied van de rivier, maar ook door de ruimtelijke processen en stedelijke dynamiek in de directe omgeving van het rivierengebied.

⁴ De KNMI klimaatscenario's brengen op basis van berekeningen de wetenschappelijke klimaatkennis in beeld en kregen een officiële status in het Nationaal Waterplan. Het W+ scenario gaat uit van de berekeningen voor de meest extreme condities voor Nederland in 2050 en 2085. Voor meer informatie zie <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/uitleg/knmi-klimaatscenario-s>.

⁵ Te raadplegen op de projectwebsite van Meanderende Maas: <https://www.meanderendemaas.nl/wp-content/uploads/2018/01/171101-RKK-Ravenstein-Lith-def.pdf> - laatst geraadpleegd op 14-06-2022.

REDENEERLIJN EN RANDVOORWAARDEN VERSTERKINGSOPLOSSINGEN

3.1 Redeneerlijn en onderbouwing versterkingsoplossingen

In paragraaf 2.3 is de aanleiding en het doel van de dijkversterking beschreven en is de versterkingsopgave van deze dijk geïntroduceerd. Er zijn verschillende mogelijke manieren waarop een dijk kan falen (faalmechanismen). De belangrijkste manieren zijn:

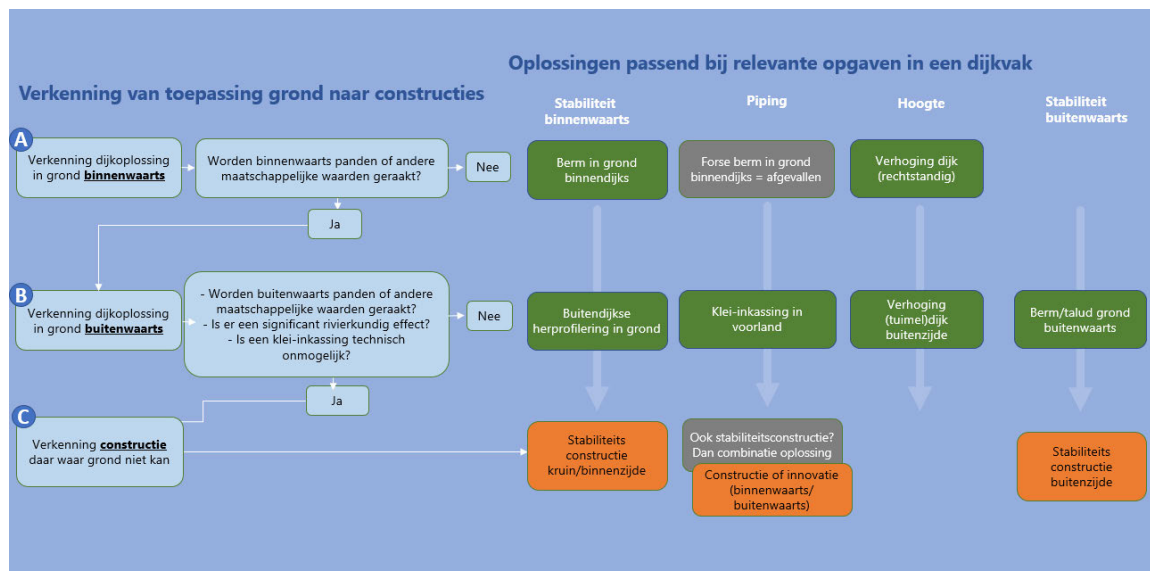
- **hoogte:** bij hoogwater kan er water over de dijk slaan;
- **stabiliteit binnenwaarts:** bij hoogwater kan de dijk afschuiven of in elkaar zakken aan landzijde;
- **stabiliteit buitenwaarts:** bij hoogwater kan de dijk afschuiven of in elkaar zakken aan rivierzijde;
- **piping:** als gevolg van de hoge waterdruk kunnen zandlagen onder de dijk uitspoelen en zo de fundering van de dijk aantasten.

De combinatie van faalmechanismen en de beoogde levensduur van 50 jaar bepalen samen de versterkingsopgave en mogelijke oplossingen om de dijk te versterken. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het verhogen van de dijk met grond (bij faalmechanisme hoogte), het aanleggen van een grondberm aan de binnenzijde van de dijk (bij faalmechanisme stabiliteit binnenwaarts) en het aanleggen van een stabiliteitsconstructie aan de buitenzijde van de dijk (bij faalmechanisme buitenwaarts). De versterkingsopgave is daarom per dijkvak verschillend: soms zijn meerdere faalmechanismen van toepassing. Dan is er bijvoorbeeld een hoogte tekort en is er een risico op het afschuiven van de dijk aan de rivierzijde (stabiliteit buitenwaarts). Ook zijn er voor elk faalmechanisme verschillende mogelijke oplossingen, maar met verschillende effecten op de omgeving. Om te voorkomen dat de dijk aan de landzijde afschuift of in elkaar zakt is het bijvoorbeeld mogelijk om een grondberm aan de binnenzijde van de dijk aan te leggen, een buitendijkse herprofilering te realiseren óf om een stabiliteitsconstructie in de kruin of binnenzijde van de dijk aan te brengen.

Om een afgewogen keuze voor de versterkingsoplossingen in de verschillende dijkvakken te kunnen maken is bij de stappen in de planvorming een redeneerlijn aangehouden die voor de dijk uitgaat van een voorkeur voor grondoplossingen boven constructies en een voorkeur voor het aanbrengen van grond aan de landzijde van de dijk (binnenwaarts versterken) boven het aanbrengen van grond aan de rivierzijde van de dijk (buitenwaarts versterken). Als onderdeel van de redeneerlijn is ook expliciet gekeken naar belangrijke waarden, die zo min mogelijk aantast mogen worden (denk aan bebouwing, natuurwaarden, cultuurhistorische en landschappelijke waarden, gebruiksfuncties zoals campings, ruimtelijke kwaliteit en het waterbergend vermogen van de rivier). Op deze wijze is het milieubelang ook betrokken bij het maken van goede afwegingen over de wijze om de dijk te versterken. Zo is per dijkvak tot de best passende oplossing voor de dijkversterking gekomen. Deze redeneerlijn wordt in volgende paragrafen verder toegelicht, waarbij in paragraaf 3.1.1 de versterkingshiërarchie wordt toegelicht, en in paragraaf 3.1.2 meer toelichting is gegeven op de faalmechanismen en bijbehorende mogelijke oplossingen.

Het stroomschema in Afbeelding 3.1 geeft weer hoe voor elk dijkvak gekomen is tot passende maatregelen voor de dijkversterking.

Afbeelding 3.1 Stroomschema Redeneerlijn oplossingsrichtingen



3.1.1 Versterkingshiërarchie

Elke versterkingsoplossing betreft een wijziging van de kering met mogelijke gevolgen voor de fysieke leefomgeving:

- impact op maatschappelijke waarden (waardevolle bomen, bebouwing, e.a.);
- impact op het waterbergend en afvoerend vermogen van rivier/uiteerwaard.

Daarom is onderstaande voorkeursvolgorde van oplossingsrichtingen als redeneerlijn bij het dijkontwerp gehanteerd:

- binnenwaarts in grond waar ruimte is;
- buitenwaarts in grond bij belemmeringen aan de binnenzijde, zoals bebouwing of andere maatschappelijke waarden*, beperkte invloed op rivier/uiteerwaard** of de mogelijkheid tot een klei-inkassing***;
- constructies of innovaties bij belemmeringen aan de buitenzijde, zoals bebouwing of (grote) invloed op rivier/uiteerwaard**.

Na onderstaande duiding wordt de voorkeursvolgorde van versterkingsoplossingen verder toegelicht.

* Onder **maatschappelijke waarden** vallen: bebouwing, karakteristieke bomenrijen (essentiële waarde voor de ruimtelijke kwaliteit van dijktrajecten binnen Meanderende Maas), cultuurhistorische of beeldbepalende elementen (zoals een waterpartij, kloostermuur), bijzondere natuurwaarden (zoals rabatten), gebruiksfuncties die wezenlijk worden aangetast (zoals ruimtebeslag bij een camping) of ruimtelijke kwaliteit zoals een eenduidig dijkprofiel (geen plotselinge uitstulpingen in het dijktraject). Hieronder valt niet: ruimtebeslag op voortuinen bij woningen, of op agrarische gronden (zolang de functies wonen/agrarisch niet wezenlijk worden aangetast).

** **Invloed op rivier/uiteerwaard**: op sommige plekken is de invloed van een dijkverbreeding buitenwaarts groter dan op andere plekken; dit heeft onder ander te maken met de afstand van de dijk ten opzichte van het zomerbed van de Maas (hoe dichter de dijk bij de rivier, des te groter de invloed), de ruimte van de rivier tussen de dijken aan weerszijden (als die ruimte smaller is, is de invloed groter) en de lokale stroomsnelheid (welke hoger ligt bijvoorbeeld op plekken waar de rivier van breed naar smal gaat; een 'flessenhals' of bijvoorbeeld ter hoogte van een scherpe bocht). Die effecten zijn in het Ontwerp projectplan Rivierverruiming en weerdverlaging onderbouwd. In bijlage XVII is daartoe bovendien een onderbouwing van het extra buitendijkse ruimtebeslag opgenomen per dijkvak.

*** Een **klei-inkassing** is een mogelijke maatregel tegen piping en betreft het aanbrengen van klei onder het maaiveld om zo te zorgen voor een ondoorlatende laag. Doordat de maatregel onder het maaiveld wordt toegepast, heeft deze geen invloed op rivier/uitwaarts zoals aangegeven bij een dijkverbreeding buitenwaarts. Klei-inkassingen zijn in technisch opzicht niet overal mogelijk. Klei-inkassingen worden binnen het project Meanderende Maas toegepast als 'dijkzate verlengende maatregel'. Dit betekent dat ze voorkomen dat een pipe onder de dijk doorgroeit naar het voorland om zo kortsluiting te maken. Klei-inkassingen kunnen op deze manier voor de dijk worden ontworpen. Voorwaarde is wel dat er in de rest van het voorland voldoende weerstand aanwezig is om het verhang over de dijk te beperken. Deze weerstand wordt onder andere bepaald door de aanwezigheid van klei en of veen en de afstand tot de rivier. De klei-inkassingen zijn niet ontworpen als weerstandsverhogende maatregel omdat dit een zeer forse ingreep zou kunnen betekenen.

(A) Binnenwaarts in grond

Een maatregel in grond heeft de voorkeur:

- omdat dit het meest duurzaam en het minst kostbaar is; grond die vrijkomt als gevolg van de rivierverruiming kan lokaal worden hergebruikt in de dijk; en
- omdat een dijklichaam opgebouwd uit grond eenvoudiger uitbreidbaar en beheerbaar is (in vergelijking met een constructieve oplossing). In beginsel heeft een maatregel in grond aan de binnenzijde van de dijk voorkeur, op die manier is er geen invloed op het waterbergend vermogen van de uiterwaarden. Een dergelijke maatregel is mogelijk als er geen bebouwing of andere relevante maatschappelijke waarden aan de binnenzijde worden geraakt.

(B) Buitenwaarts in grond of klei-inkassingen

Als er aan de binnenzijde van de dijk geen/onvoldoende ruimte is, is gekeken naar een maatregel in grond aan de buitenzijde van de dijk. Hierbij is de Redeneerlijn buitendijks rivierwaarts versterken van de rivierbeheerder Rijkswaterstaat gevolgd. In bijlage XVII is de onderbouwing van het extra buitendijkse ruimtebeslag opgenomen per dijkvak. Een dergelijke maatregel mag alleen van de rivierbeheerder als naast de relevante binnendijkse waarden, de invloed op de rivier en het waterbergend vermogen van de uiterwaard beperkt is en resterende effecten gecompenseerd wordt. Daarnaast is gekeken of een klei-inkassing (grondverbetering aan de buitenzijde van de dijk) vanuit technisch opzicht een mogelijke maatregel is voor piping. Omdat een klei-inkassing (afgezien van enkele locaties waar het maaiveld wordt geëgaliseerd) onder het maaiveld wordt aangebracht heeft deze geen noemenswaardige invloed op het waterbergend vermogen van de rivier/uitwaarts.

(C) Constructieve oplossingen, innovaties

Als er - naast de binnenzijde - ook aan de buitenzijde van de dijk belemmeringen zijn (invloed op de rivier en/of er bebouwing of andere maatschappelijke waarden geraakt worden), is een maatregel met een constructie voorgesteld. Een constructie is een maatregel voor dijkvakken met een opgave voor stabiliteit (stabiliteitsscherm) en/of piping (heavescherm).

3.1.2 Versterkingsoplossingen per faalmechanisme

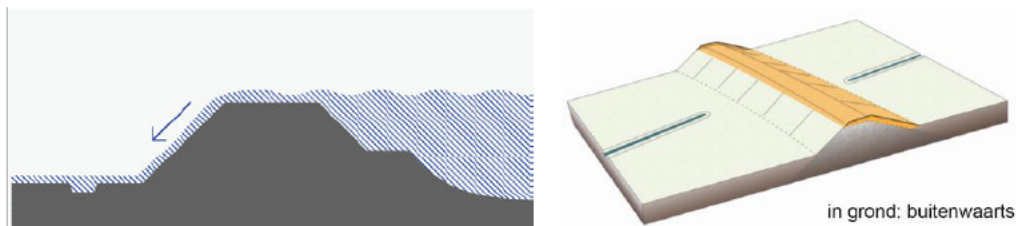
Onderstaand is per faalmechanisme uitgelegd hoe gekomen is tot een passende maatregel om de dijk te versterken. In hoofdstuk 4 is het dijkontwerp toegelicht, daar is een overzichtstabel (Tabel 4.1) opgenomen met per dijkvak de gekozen versterkingsoplossing.

Faalmechanisme 'hoogte'

Indien de dijk is afgekeurd op 'hoogte', betekent het dat er een risico bestaat dat het water over de dijk kan slaan. Om dit te voorkomen wordt de dijk opgehoogd. De verhoging van de dijk vindt aan de binnenzijde (landzijde) plaats of aan de buitenzijde (rivierzijde)⁶ (zie A en B in Afbeelding 3.1: stroomschema).

⁶ De buitenzijde van de dijk is de rivierzijde, de binnenzijde is de landzijde.

Afbeelding 3.2 Faalmechanisme hoogte en een mogelijke versterkingsoplossing



Kruinhoogte 2075

De groene dijk moet in 2075 aan de vereiste kruinhoogte voldoen om overslaand water tegen te gaan. De kruinhoogte is met specifieke software⁷ gemodelleerd. Bij het bepalen van de kruinhoogte zijn volgende aanvullende uitgangspunten aangehouden:

- kritiek overslagdebiet: 1 l/s/m. Met nadere analyse is aangetoond dat een overslag debiet van 1 l/s/m het meest doelmatige uitgangspunt is. Dit is een veilige waarde voor een open graszode⁸;
- helling buitentalud: 1:3. Een taludhelling van 1:3 is op veel tracés benodigd vanwege de macrostabiliteit van het buitentalud en deze taludhelling is ook benodigd vanuit het oogpunt van beheer & onderhoud van de dijk.

Zetting, bodemdaling en aanleghoogte

De kruinhoogte die in dit projectplan is opgenomen is de aanleghoogte. Dit is de hoogte van de buitenkruinlijn bij oplevering van de versterkte dijk. De gegeven aanleghoogte is inclusief de benodigde reservering voor bodemdaling (10 cm) en restzetting (maximaal 10 cm) gedurende de levensduur van 50 jaar. Die hoogtes zijn opgenomen in Tabel 4.1 in hoofdstuk 4 per dijkvak. Op een beperkt aantal locaties verplaatsen we de dijk een klein beetje richting rivier om de impact van de dijkversterking op belangrijke omgevingswaarden binnendijks te verminderen. Op deze locaties moeten we met inklinking van 15 cm rekening houden, omdat er veel nieuwe grond aangebracht moet worden. In Tabel 4.1 zijn deze locaties met een * aangegeven. Ook de nieuw aan te leggen wegen op de dijk moeten het regenwater kunnen afvoeren (afschot) en worden daarvoor licht hellend aangelegd. Ze liggen daardoor enkele centimeters hoger dan de kruin van de dijk.

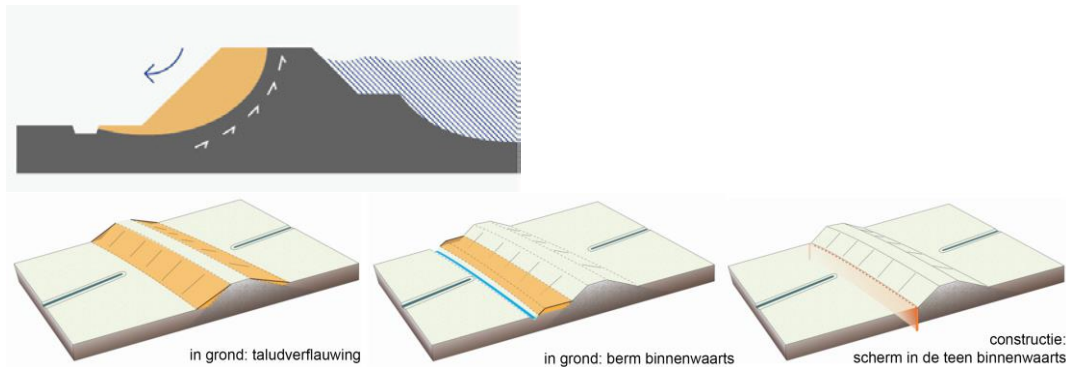
Faalmechanisme 'stabiliteit binnenwaarts'

Indien de dijk is afgekeurd op 'stabiliteit binnenwaarts' betekent dit dat de dijk aan de binnenzijde (landzijde) kan afschuiven (in elkaar kan zakken). Om dit te voorkomen is in eerste instantie gezocht naar een oplossing in grond aan de binnenzijde van de dijk (zie A in Afbeelding 3.1 stroomschema) en wordt er een binnendijkse berm aangelegd.

⁷ Riskeer is de rekensoftware van het WBI (Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium, 2017 / Regeling Veiligheid primaire keringen) waarmee de gebruiker beoordelingen uitvoert. Bij voorliggend dijkontwerp is Riskeer 19.1.1.2 gehanteerd met 'WBI-database 'WBI2017_Bovenmaas_36_3_v03'.

⁸ De kwaliteit van een grasbekleding hangt samen met de erosiebestendigheid van de zode onder golfwerking. Er zijn verschillende kwaliteitsklassen: gesloten, open of fragmentarische graszode. De erosiebestendigheid wordt hoofdzakelijk bepaald door de dichtheid van het wortelnet in de toplaag. Zie ook paragraaf 3.2.1.

Afbeelding 3.3 Faalmechanisme stabiliteit binnenwaarts en mogelijke versterkingsoplossingen



Buitenwaartse herprofilering

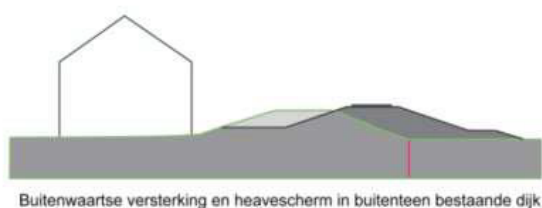
Indien aan de binnenzijde panden of andere maatschappelijke waarden zijn gelegen (denk bijvoorbeeld aan campings, waterpartijen of waardevolle bomen) is gekeken naar een oplossing in grond buitenwaarts (zie B in Afbeelding 3.1: stroomschema). Een dergelijke maatregel betreft een buitendijkse herprofilering in grond. Door de as van de dijk naar buiten te verschuiven ontstaat er ruimte voor een stabiliteitsberm tussen bestaande bebouwing en de nieuwe dijk. Gekozen wordt voor een herprofilering buitenwaarts op een dijktraject, alleen als:

- een grondoplossing binnenwaarts niet wenselijk/mogelijk is omdat dan panden of andere relevante maatschappelijke waarden worden geraakt; én
- het dijktraject in een stroomluw deel van de uiterwaard ligt (en dus geen significant hydraulisch effect heeft); én
- de toepassing van een constructie - door lokaal naar buiten toe te versterken in grond - kan worden voorkomen.

Door middel van het stroomschema Redeneerlijn is per dijkvak de toepassing van deze versterkingsoplossing afgewogen. In bijlage XVII is de onderbouwing van het extra buitendijkse ruimtebeslag opgenomen per dijkvak.

Op deze manier kan de dijk versterkt worden met gebiedseigen grond en kan een stabiliteitsscherm worden uitgespaard. De buitenwaartse versterking zelf zorgt niet voor een ander dijkprofiel, dus de tuimeldijk, of de moderne gronddijk blijven de basisvormen. De grootste wijziging is het ontbreken van constructieve maatregelen aan de binnendijkse zijde. Het constructieve damwandscherm, zoals die in Afbeelding 3.4 weergegeven, wordt vervangen door een (ten opzichte van het eerdere dijkontwerp) buitenwaarts verschoven grondlichaam met stabiliteitsberm.

Afbeelding 3.4 Buitenwaartse herprofilering: ruimtelijk profiel



Dit heeft een positief effect in termen van duurzaamheid en kostenreductie. Ook biedt dit kansen voor een betere ruimtelijke inpassing op locaties en wordt minder hinder verwacht tijdens de realisatiefase in vergelijking met het inbrengen van damwanden.

Als door deze herprofilering buitendijkse panden of andere maatschappelijke waarden worden geraakt, of er ontstaat opstuwing van rivierwater (en daarmee een significant rivierkundig effect), is gekozen voor een constructieve maatregel (zie C in Afbeelding 3.1: stroomschema). Deze constructie wordt dan in de kruin of aan de binnenzijde van de dijk ingebracht. In een enkele situatie is de buitenwaartse versterking samen met een klei-inkassing voorzien waardoor de hele dijk in grond kan worden versterkt zonder dat er langsconstructies nodig zijn voor stabiliteit en/of piping.

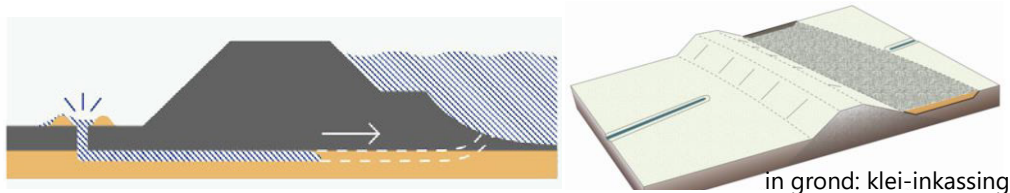
Faalmechanisme 'stabiliteit buitenwaarts'

Indien de dijk is afgekeurd voor 'stabiliteit buitenwaarts', betekent dit dat er een risico bestaat op afschuiving naar buiten toe. Om dit te voorkomen wordt in eerste instantie gekeken of er grond kan worden aangebracht aan de buitenzijde van de dijk (zie B in Afbeelding 3.1: stroomschema). Mocht dit leiden tot het raken van panden of andere maatschappelijke waarden, of er ontstaat opstuwing van het rivierwater (en daarmee een significant rivierkundig effect), wordt verder gezocht naar een constructieve maatregel (zie C in Afbeelding 3.1: stroomschema). In bijlage XVII is de onderbouwing van extra buitendijkse ruimtebeslag opgenomen per dijkvak.

Faalmechanisme 'piping'

Indien de dijk is afgekeurd op 'piping' betekent dit dat zandlagen onder de dijk uitspoelen als gevolg van de hoge waterdruk aan de rivierzijde. Om dit te voorkomen is in eerste instantie⁹ gezocht naar een binnenwaartse oplossing in grond (zie A in Afbeelding 3.1: stroomschema). In een eerder stadium zijn hiertoe pipingbermen ontworpen, bestaande uit een grondlichaam van 30 tot 120 m breed. Gezien de forse omvang van dergelijke berm en daarmee de impact op de omgeving qua ruimtelijke inpassing en toekomstig landgebruik is gezocht naar betere oplossingen om piping te voorkomen.

Afbeelding 3.5 Faalmechanisme piping en mogelijke versterkingsoplossingen



Innovatieve aanpak pipingopgave

Binnen dit project is daarom een innovatieve aanpak toegepast voor de berekeningen op faalmechanisme piping om de laatste inzichten qua intredeweerstand in het voorland en de effecten van de riviermaatregelen mee te nemen in het dijkontwerp. Deze innovaties passen binnen de ruimte en vrijheid die het vigerende beleidsinstrumentarium van het waterschap biedt.

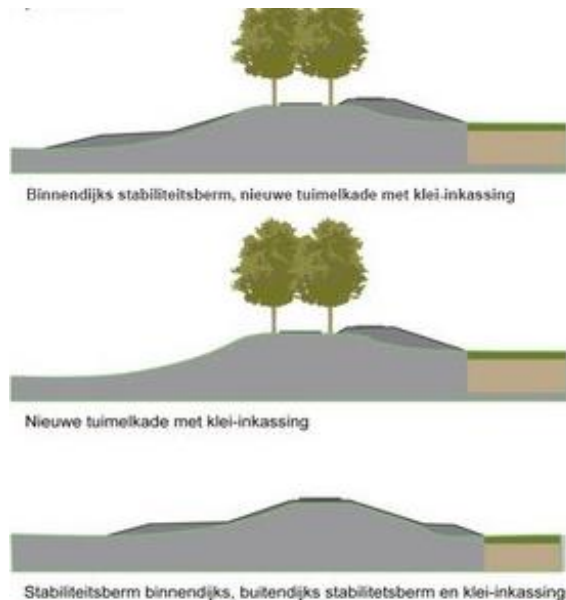
Klei-inkassingen

Op sommige locaties bleken klei-inkassingen in het voorland een goede oplossing (zie B in Afbeelding 3.1: stroomschema). De klei-inkassingen zorgen niet voor een ander dijkprofiel, dus de tuimeldijk, al dan niet met bomen of de moderne gronddijk blijven de basisvormen. Als klei-inkassingen niet mogelijk zijn vanuit technisch opzicht of er door de klei-inkassing maatschappelijke waarden geraakt worden zijn er constructieve maatregelen voorgesteld (zie C in Afbeelding 3.1: stroomschema). Wanneer er vanuit een ander faalmechanisme al voorzien is in een stabiliteitsconstructie, wordt de dijk versterkt met een gecombineerde stabiliteits- en piping constructie.

⁹ Een binnendijkse grondoplossing gaat in de hiërarchie in beginsel voor een buitendijkse grondoplossing, omdat een buitendijkse oplossing een negatief rivierkundig effect kan hebben vanwege het ruimtebeslag. Een klei-inkassing is echter een buitendijkse oplossing zonder ruimtebeslag bovengronds en daarmee in relatie tot riviereffecten vergelijkbaar met een binnendijkse grondoplossing. Uitgangspunt daarbij blijft het basisprincipe/vertrekpunt om géén woningen/bedrijven te amoveren.

Op deze wijze hoeft er geen ingreep in de bodem plaats te vinden op twee locaties en worden twee faalmechanisme in één keer gediend. In onderstaande figuur (Afbeelding 3.6) zijn profielen van dijkvakken met klei-inkassingen weergegeven.

Afbeelding 3.6 Voorlandverbetering met klei-inkassing: ruimtelijke profielen



3.2 Overige technische randvoorwaarden bij het ontwerp

3.2.1 Bekleding en materialisatie

De dijk wordt voorzien van een bekleding om het grondlichaam te beschermen tegen golven aan de rivierzijde en overslaand water aan de landzijde. De bekleding van de dijk is opgebouwd uit een grasmat met daaronder een kleilaag. De huidige bekledingen zijn nauwkeurig beoordeeld op de kwaliteit van de grasmat en de dikte en kwaliteit van de kleilaag. Indien deze niet voldoen aan de eisen wordt een nieuwe kleilaag met grasbekleding aangebracht. Vanuit het oogpunt van duurzaamheid (minder transport) en kosten wordt er getracht zoveel mogelijk vrijkomend materiaal uit de rivier en dijkmaatregelen te hergebruiken in de dijk. Het ontwerp van de bekleding en de materialisatie van de dijk afstemmen op de benodigde hoeveelheden, de beschikbare grond en kwaliteit van de grond is een iteratief proces. Hiervoor is 0,2 m extra dikte aangehouden. Naast de dikte nodig voor de versterking van de bekleding, kan het nodig zijn om de bekleding tijdens de uitvoering binnen het gehele huidige waterstaatswerk toch te vervangen. Redenen hiervoor zijn aanvullende onderzoeken, het aanbrengen van langsconstructies en het herstellen van taluddelen na het werk. Deze werkzaamheden vinden plaats binnen het huidige waterstaatswerk, binnen het ruimtebeslag dat gereserveerd wordt met dit Ontwerp projectplan en vragen geen bijkomende ingebruikname van gronden van derden.

Buitentalud

Het standaard ontwerp bij een kleidijk gaat uit van kleibekleding van 1m dik. Deze laag is opgedeeld in 0,7m kleilaag en 0,3 m teellaag. Hier kan een gesloten graszode ontwikkelen. Een gesloten graszode heeft een hogere erosiebestendigheid door golfwerking omwille van een dichter wortelstel¹⁰. Op een aantal locaties is er veel schaduw door bomen.

¹⁰ Zie Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017 / aanvullende schematiseringshandleiding grasbekleding 2022, Rijkswaterstaat.

Dit heeft effect op de kwaliteit van de grasmat, er wordt uitgegaan van een open graszode. De kwaliteit van de grasmat heeft geen effect op de dikte van de klei-bekleding omdat de erosiebestendigheid tegen golfaanval en stroming niet maatgevend is, maar vooral het voorkomen van intredend water door structuurvorming en dierlijke graverijen. Een aantal dijkvakken is westelijk georiënteerd en krijgt te maken met een zwaardere golfaanval. Op deze dijkvakken moet de bekleding bestaan uit een klei-wig van 1,2 m op kruinhoogte naar 2,0 m op maaiveld.

Binnentalud en kruin

Op het binnentalud en de kruin voldoet een kleibekleding van 0,8 m en een open graszode. Dit geldt voor alle dijkvakken. Ook de bekleding op het binnentalud wordt opgeknipt in twee lagen: 0,5 m klei en 0,3 m teellaag. Op basis van de bestekstekeningen van de vorige dijkversterking en grondonderzoek voldoet de huidige bekleding voor het merendeel van het traject.

Stabiliteitsberm

Aan de materialisatie van de stabiliteitsberm zijn geen eisen verbonden. Het is vooral bedoeld als gewichtscapient. Vaak worden hiervoor de reststromen van de grond gebruikt. Voor buitenwaartse bermen wordt uitgegaan van klei zodat deze voldoende beschermd zijn tegen erosie. Voor de binnenwaartse bermen wordt op basis van de exacte grondbalans in het uitvoeringsontwerp de definitieve materialisatie bepaald.

Buitenwaartse versterking middels herprofilering

Op de locaties waarbij de dijk buitenwaarts wordt versterkt middels herprofilering dient de dijk te worden opgebouwd uit kleiig materiaal. De herprofilering is beperkt omdat niet de hele oude dijk wordt afgegraven.

3.2.2 (Langs)constructies

Langsconstructies worden toegepast op locaties waar het niet mogelijk is om de dijk te versterken met een grondoplossing vanwege de impact op de omgeving. Deze langsconstructies vervullen de rol van heavescherm en/of stabiliteitsscherm. In dijkvakken 1_3 en 6_1 verzorgt de langsconstructie ook de kerende hoogte. Met uitzondering van dijkvakken 1_3 en 6_1 betreffen het damwanden die in de nieuwe dijk of onder het toekomstige maaiveld worden geplaatst, waardoor de bovenzijde van de constructie niet zichtbaar is. De exacte locatie en of er ankers nodig zijn wordt in de detailleringsslag naar aanleiding van de omgevingsvergunning bouwen bepaald, maar vallen binnen het ruimtebeslag dat gereserveerd wordt met dit ontwerp projectplan. Op de plankaart behorende bij het projectplan (Bijlage I) is de voorkeurslocatie aangegeven met de aanduiding 'langsconstructie' en is daarnaast voorzien van een 'constructiezone' waarbinnen deze constructies verder worden uitgewerkt. De effecten van deze langsconstructies zijn meegewogen in het MER (Bijlage III).

3.2.3 Waterkerende kunstwerken

In het project zijn een drietal kunstwerken ontworpen. Hierna zijn uitsluitend technische randvoorwaarden voor het ontwerp opgenomen. Het ontwerp en vervolgaanpak voor de kunstwerken is opgenomen in paragraaf 4.2.2.

Teeffelse Sluis

De Teeffelse sluis is een uitwateringsduiker. De sluis voldoet niet op piping. Het is noodzakelijk dat het kunstwerk goed aansluit op de dijk om achterloopsheid uit te sluiten. Daarnaast moet de duiker voldoende sterk zijn om de verhoging van het grondlichaam te dragen.

Coupure De Heus

Voor de ontsluiting van het buitendijks gelegen bedrijf De Heus wordt een nieuwe coupure ontworpen. De coupure ligt in dijkvak 1_3 waar de dijk versterkt wordt met een damwandscherm dat ook de kerende hoogte verzorgt. De kerende hoogte is ontworpen voor een levensduur van 50 jaar.

Sluis Macharen

De schutsluis van Macharen voldoet niet aan de benodigde kerende hoogte. Hierdoor moeten de sluisdeuren, de sluishoofden en grondwerk van desluiskolk worden verhoogd vanuit waterveiligheid. De gemeente Oss wil ook de sluis op delen renoveren.

3.3 Randvoorwaarden ontwerp ruimtelijk ontwerp

3.3.1 Landschappelijke vormgeving

Het dijkontwerp sluit aan bij de acht strategische doelen van het Ruimtelijk kwaliteitsbeeld Meanderende Maas (bijlage XVI). Eén daarvan is 'Ruimtelijke kwaliteit versterken en beleefbaar maken'. Dit doel geeft het meeste houvast om de landschappelijke opgave voor de dijkversterking nader te bepalen. Deze bestaat uit vier deelopgaven:

- eenheid in verscheidenheid dijktrajecten ontwikkelen;
- cultuurhistorie koesteren;
- bijzondere dijktrajecten inpassen;
- Zuiderwaterlinie versterken (Megen en Ravenstein).

Aan de hand van de viervoudige opgave zijn uitgangspunten voor de vormgeving en inrichting van de dijk geformuleerd.

- 1 een sobere en doelmatige inpassing;
- 2 de huidige dijkvorm is de basis: dijk met tuimelkade of moderne gronddijk;
- 3 in principe geen as-verschuivingen (tenzij dit buitenwaarts ruimte oplevert en er binnenwaarts geen beperkingen zijn);
- 4 inpassing in het landschap: reageren op het landschap, behouden van essentiële waarden en bestaande kwaliteiten;
- 5 continuïteit in het ruimtelijk beeld en de profielopbouw;
- 6 eenheid in verscheidenheid: grotere aaneengesloten dijksecties en tegengaan van versnippering.
- 7 toepassing van de volgende hiërarchie:
 - 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, waterpartijen, (grote) invloed op rivier, of kosteneffectiviteit.

In het ontwerp zijn deze uitgangspunten met betrekking tot de landschappelijke vormgeving als volgt toegepast:

1 Een sobere en doelmatige inpassing

Het ontwerp kent over de gehele breedte een sobere en doelmatige inpassing. Grondwerk wordt verkozen boven constructies, de dijk is in principe niet hoger, of breder dan noodzakelijk en gebaseerd op het waterveiligheidsprofiel. Er wordt efficiënt met de ruimte omgegaan.

2 De huidige dijkvorm is de basis: dijk met tuimelkade of moderne gronddijk

Op praktisch alle dijktrajecten wordt aangesloten bij de bestaande dijktypologie. Die heeft momenteel al een grote mate van ruimtelijke samenhang en is logisch. Op het niveau aansluitingen van verschillende dijktypen is op een enkele plek de overgang iets verschoven om een logischer aansluiting te kunnen maken.

3 In principe geen as-verschuivingen (tenzij dit binnenwaarts ruimte oplevert en er buitenwaarts geen beperkingen zijn)

Op enkele plekken (zie paragraaf 4.2.1 - Situering buitenwaartse versterkingen) is gekozen voor een buitenwaartse versterking middels herprofilering van de dijk om binnendijs hinder, schade en risico's door het plaatsen van damwanden te voorkomen. Dit betreft vaak locaties bij particuliere huizen. Ook is de buitenwaartse versterking ingezet om (monumentale) bomenstructuren op de dijk te sparen.

4 Inpassing in het landschap: reageren op het landschap, behouden van essentiële waarden en bestaande kwaliteiten

Het landschap is de context voor de dijk. Dat geldt zowel voor de binnendijkse als voor de buitendijkse zijde. Bestaande waarden worden gekoesterd.

Voor de buitendijkse zijde geldt dat in ieder geval voor bestaande geulen. Indien mogelijk worden zelfs gedempte historische patronen weer zichtbaar gemaakt, mits dat in verhouding staat tot de te verrichten benodigde werkzaamheden. Buitendijks gelegen beplanting wordt elders opnieuw aangeplant indien deze niet te handhaven is. Om te voorkomen dat de beheerzone als 'kale vlakte' af gaat steken tegen het achterliggende ruige natuurgebied, worden hier maatregelen getroffen om de grasvegetatie divers te maken.

Voor de binnendijkse zijde geldt dat gebouwen (waaronder huizen) worden ontzien. Voor tuinen geldt dat deze zoveel mogelijk worden ontzien. Als een huis erg dicht op de dijk staat wordt in het ontwerp rekening gehouden met de kwaliteit van de nieuwe leefruimte (locatiespecifieke maatregelen).

Tot slot heeft de bestaande dijk ook een landschappelijke kwaliteit. Hierbij springen vooral de bomen in het oog. En de ambitie is hoog, want het uitgangspunt is om de kenmerkende boomstructuren op de dijk te sparen. Voor individuele bomen is gekeken of we deze waar mogelijk kunnen sparen. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden is het niet uitgesloten dat er hier en daar toch een boom gekapt moet worden. Dit zou betekenen dat de dijkkrui op een aantal trajecten nog breder (tot 8 m breder) moet worden om de stabiliteits- en hoogteopgave te kunnen invullen. De te kappen bomen zijn indicatief weergegeven op de plankaart (Bijlage I), en zijn meegenomen in de aanvraag kapvergunning (zie paragraaf 10.4.3). Er doet zich hier een spanningsveld voor met een grote ruimtelijke impact. De impact hiervan is per dijkvak verbeeld en beoordeeld. Het maakt namelijk veel uit waar de te handhaven bomen om de dijkkrui staan en of er sprake is van een enkele of dubbele rij. Bestaande gaten in de bomenrij worden aangevuld met nieuwe bomen ter versterking van de landschappelijke structuur en ter compensatie van groen dat elders verloren gaat. Met de plekken waar boomgroepen op de dijk staan (met name op de dijkvakken ten westen van Megen) wordt ook zorgvuldig omgegaan. In principe wordt de beplanting behouden, maar de dijk zal hiervoor niet of nauwelijks verbreed worden. Indien er veel schade aan de boomwortels wordt aangebracht vanwege het plaatsen van een constructief scherm, dan worden op zo'n plek nieuwe bomen aangeplant. Dat is acceptabel omdat de boomgroepen geen onderdeel vormen van een doorgaande ruimtelijke structuur, en omdat de boomsoort in een dergelijke boomgroep van een mindere kwaliteit is (meestal populier).

5 Continuïteit in het ruimtelijk beeld en de profielopbouw

Continuïteit en profielopbouw van de dijk zijn cruciaal om de hiërarchie van de dijk in het landschap te duiden. De dijk is een hoofdstructuur en heeft dus voorrang op landschappelijke structuren van een lagere categorie. Dat betekent dat de dijk niet op incidenten moet reageren door knikjes of bochtjes te maken, maar dat de lijnen van het lengteprofiel ook lang en vloeiend in elkaar over lopen, door taludhellingen en berm lengtes langzaam weg te laten lopen. Bochten in de dijk, of andere aanleidingen, zoals opgangen worden benut om overgangen soepel in te vlechten. Dat kan betekenen dat de dijk over een iets grotere lengte dan strikt noodzakelijk 'aangepast' moet worden. Een ander landschappelijk aandachtspunt is dat de taludhellingen van de dijk over grote lengte gelijke hellingshoeken hebben (1:3, mits inpasbaar). De openbare wegaansluitingen hebben een uniform principe ontwerp, en dat geldt ook voor de wegaansluitingen op de privé kavels.

Continuïteit wordt ook verkregen door de verkeersdeelnemers zo lang mogelijk hun route te laten vervolgen. Indien er een tuimelkade wordt aangelegd zou die altijd beschikbaar moeten zijn voor wandelaars, en soms ook voor fietsers.

Enige uitzondering daarop is als de tuimelkade achterlangs huizen die boven op de dijk staan ligt. Indien de privacy in het geding is, is het niet gewenst om een dergelijke kade openbaar toegankelijk te maken.

Aandachtspunt bij een kruinverbreding is dat de hiërarchie van de dijkkrui op orde blijft. Indien er een nieuwe tuimelkade wordt aangelegd is het belangrijk dat de zone tussen de dijkweg en nieuwe tuimelkade als een eenduidige tussenruimte wordt ingericht. Dat betekent dat het maaiveld in die tussenruimte vlak

moet liggen, of heel licht hellend om een goede afwatering te verkrijgen. Het is niet wenselijk om de bestaande tuimelkade als een verhoging in deze tussenruimte te handhaven, want dat breekt de tussenruimte op. Ook is het niet wenselijk om de tussenruimte lager dan het wegdek aan te leggen. Ten eerste omdat een verlaging in deze zone de dijk kruin als 'top van de dijk' ontkracht en ten tweede omdat het (beheers)problemen gaat geven voor de grasgroei in de tussenruimte.

6 Eenheid in verscheidenheid: grotere aaneengesloten dijksecties en tegengaan van versnippering

Het verkrijgen van grotere aaneengesloten dijksecties en tegengaan van versnippering wordt bereikt door de opgaven uit de vorige paragraaf te volgen. Aandachtspunt is daarbij nadrukkelijk de oversteek van fietsers van de moderne gronddijk naar tuimelkade en vice versa.

3.3.2 Beheer en taluds

Voor het machinaal beheer van dijk taluds is een 1:3 talud vanuit de dijkbeheerder wenselijk. Op een aantal locaties in het dijktraject is met name binnendijs in de huidige situatie sprake van steilere taluds. Per locatie is met de dijkbeheerder beschouwd hoe en waar, op eigen grond (uitzonderingen daargelaten: dijksectie 5a en 9a_1), de inpassing van een 1:3 talud kan worden gerealiseerd. Voor de buitendijkse beheerafritten, waarvan de met de beheerders afgestemde locaties met een pijl zijn aangeduid (zie Bijlage I), geldt dat deze binnen het ruimtebeslag van de dijk kunnen worden uitgewerkt.

Bestaande onderhoudspaden zitten niet in het ruimtebeslag van het ontwerp aangezien hier geen werkzaamheden plaatsvinden en hier zakelijk recht is/wordt gevestigd danwel een obstakelvrije zone van 5 m middels de Keur is geregeld. In het ruimtebeslag zijn wel de nieuwe onderhoudspaden opgenomen die liggen tussen de dijk en nieuw aan te brengen sloten en bestaande waterpartijen. Op deze locaties is een onderhoudspad van 5m opgenomen in het ontwerp.

3.3.3 Wegontwerp, -aansluitingen

Daar waar sprake is van een wegverhoging/-verlegging in het kader van de dijkversterking zijn in het ontwerp de eisen in acht genomen die gesteld zijn aan de breedte van openbare gemeentelijke wegen en de naastgelegen bermen (in relatie tot obstakelvrije zones, ruimte tussen weg en fietspad en inpassing van bermverharding). Er is vooral gekozen voor het handhaven/beperkt aanpassen van de huidige inrichting. Waar mogelijk is aangestuurd op eisen vanuit Duurzaam Veilig Wegbeheer, maar dit mag niet leiden tot structureel ruimtebeslag.

Er is daarnaast ruimte gereserveerd voor het inpassen van aansluitingen (bochtstralen en hellingen) van wegen, op- en afritten en openbare parkeerzones. Een aantal kritische locaties zijn uitgewerkt ter bepaling van het benodigde ruimtebeslag (zie paragraaf 4.4: de dijk per dijktracé ingepast in haar omgeving: locatiespecifieke maatregelen). Daarnaast is voor de kruising van de verhoogde dijk met de N-wegen, rekening houden met de eisen die gesteld zijn aan een dergelijke weg met name voor het verticale alignement¹¹.

Het wegprofiel is als een dakprofiel ontworpen met een verkanting van 2 % voor wat betreft de verhardingen (asfalt en grasbetontegel) en 5 % voor de naastgelegen berm, zodat sprake is van een goede afwatering. Dit betekent dat het midden van de dijk bij een tuimelkade circa 6cm hoger komt te liggen en bij een moderne gronddijk 11 cm hoger komt te liggen dan de buitenkruin.

3.3.4 Watersysteem en geohydrologie

In de huidige situatie liggen er binnendijs op veel plekken watergangen parallel langs de dijk. Door het aanpassen van het dijkprofiel komen deze watergangen over een groot gedeelte van het traject te vervallen.

¹¹ Het verticale ontwerp van de weg met de daarin opgenomen bogen bepaalt de lengte van de op te breken weg.

Deze watergangen hebben echter een functie: zowel voor waterberging als voor ontwatering en waterafvoer. Binnendijks is een watersysteem per peilgebied waarvoor geldt dat bij demping van water er een compensatieplicht is om dempingen voor 100 % te compenseren door ook weer nieuw water te graven. Voor alle watergangen die onder het dijkontwerp komen te liggen en de bestaande watergang gedempt moet worden, wordt er een nieuwe watergang aangelegd. Deze watergangen die terugkomen, zijn in het ontwerp opgenomen. In lijn met het ontwerp van de dijk komen deze verder binnendijks te liggen en volgen de nieuwe dijkcontour.

3.3.5 Inpassing bij bebouwing en particuliere percelen

In dijkvakken die worden versterkt in grond is de vorm van de versterkingsoplossing zoveel mogelijk aangepast aan de ligging van de woning en de tuin. De resulterende inpassing rond woningen is weergegeven op de plankaart (zie Bijlage I). De contourlijn van de dijk die op de kaart staat is de plek waar de toekomstige dijk het huidige maaiveld raakt. Woningen worden dus ontzien, tuinen waar mogelijk. Daar waar het 'ontzien' niet is ondervangen door een buitenwaartse versterking middels herprofilering of een constructieve oplossing in de dijkkrui, betekent dit dat de versterking met langsconstructie plaatsvindt (op een maakbare afstand). Het inpassen van de taludhelling van minimaal 1:3 wordt op deze locaties gemotiveerd losgelaten. Te handhaven op- en afritten naar percelen zijn geïnventariseerd. Alle op/afritten naar woningen en percelen zijn opnieuw ontworpen. Daarbij is het uitgangspunt dat de huidige functionaliteit hetzelfde blijft. Waar dit niet mogelijk bleek is locatie-specifiek naar een andere oplossing gezocht. In dijksectie 3 is in de huidige situatie sprake van een aantal 'kortsluitingen' tussen binnendijkse agrarische bedrijven en de uiterwaard: deze zijn in het ontwerp vervallen.

3.3.6 Recreatie

Als onderdeel van ontwerp zijn recreatieve voorzieningen en routenetwerken in beeld gebracht en zijn nieuwe voorzieningen uitgewerkt, al dan niet aangesloten op/geïntegreerd in de bestaande (en gewijzigde) wandel- en fietsknooppuntenroutes. Op alle dijksecties is wel sprake van een raakvlak met wandel- en fietsroutes. Het gaat vooral om fietspaden op de tuimelkades (tevens wandelen) en overgangen/ingangen die fungeren als gebiedsentree.

3.3.7 Inpassing kabels en leidingen

Op basis van een uitgebreide analyse van raakvlakken van het dijkontwerp met kabels en leidingen (zie ook paragraaf 5.6.4) worden de kabels en leidingen ingepast. Veel van deze kabels en leidingen moeten worden verlegd omdat kabels en leidingen van invloed kunnen zijn op de faalkanseis van de waterkering, in de weg liggen om werkzaamheden te kunnen uitvoeren of omdat vanuit leidingbeheer eisen gesteld worden. Er is een voorkeurstracé opgesteld voor kabels en leidingen waarbij rekening is gehouden met de functie (aansluiting van huizen), het nieuw ontwerpen dijkprofiel en beheerbaarheid voor de netbeheerders. Om de huizen te kunnen blijven aansluiten is ervoor gekozen om het voorkeurstracé in het nieuwe dijkprofiel te positioneren. De verdere detailuitwerking van het voorkeurstracé en eventuele lokale inpassing in het dijkontwerp dient te voldoen aan de regels van de keur en wordt in nauwe samenwerking met het waterschap opgepakt.

4

HET WERK

Dit hoofdstuk beschrijft het ontwerp van de dijk en de ruimte die na realisatie van de versterkte dijk daarvoor nodig is. Het permanente ruimtebeslag is opgenomen in paragraaf 4.1. Daarna wordt het ontwerp van de dijk toegelicht aan de hand van:

- 1 een overzicht in tabelvorm van alle dijkversterkende maatregelen, waterkerende kunstwerken en meekoppelkansen (4.2);
- 2 per dijktracé worden daarna de maatregelen toegelicht (4.3) en locatiespecifieke maatregelen (4.4);
- 3 daarna is ingegaan op de raakvlakken tussen dijk en uiterwaardmaatregelen (4.5).

4.1 Permanent ruimtebeslag

Het permanente ruimtebeslag is de ruimte die het integrale ontwerp blijvend inneemt wanneer alle werkzaamheden zijn voltooid. Het is de ruimte noodzakelijk voor de versterkte dijk, maar bevat ook een ruimtereservering voor kunstwerken, mitigerende en compenserende maatregelen en maatregelen ten behoeve voor de ruimtelijke inpassing.

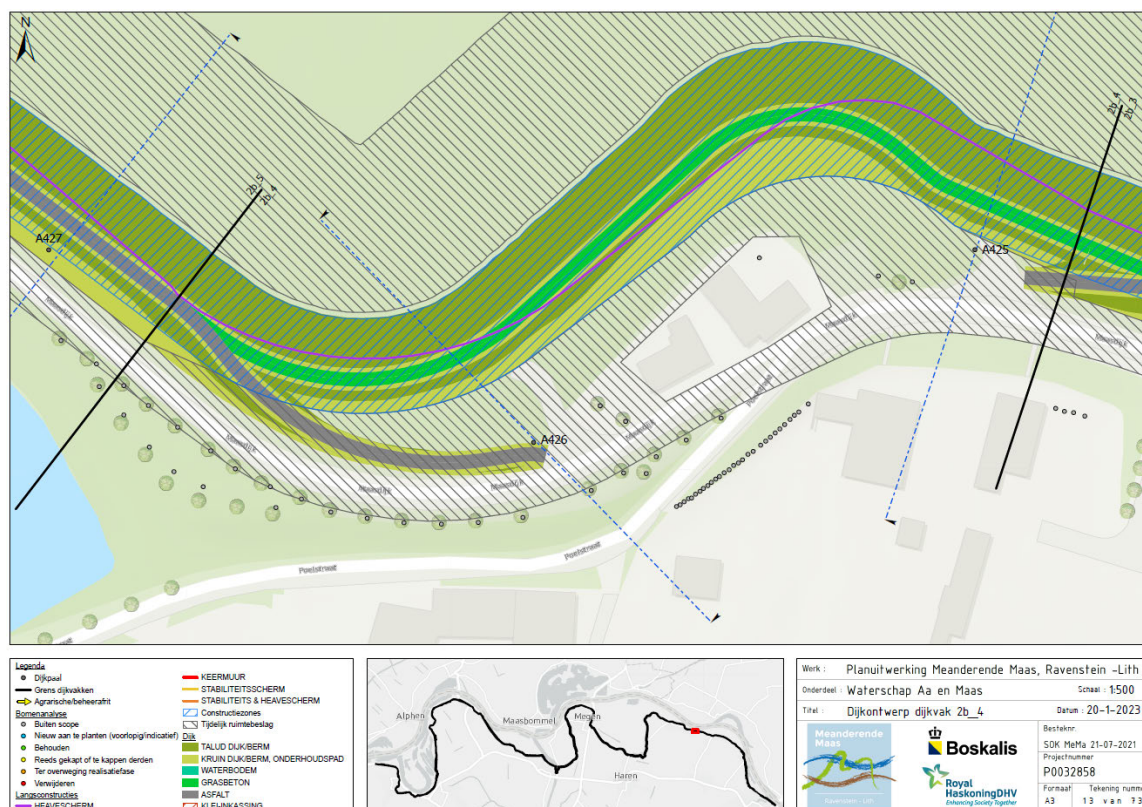
Deze maatregelen zijn toegelicht in volgende paragrafen van hoofdstuk 4 en zijn weergegeven op de plankaart (Bijlage I) en bijhorende dwarsprofielen (Bijlage II) bij dit projectplan. In Afbeelding 4.1 is een voorbeeld van plankaart en daaronder (Afbeelding 4.2) is een maatgevend dwarsprofiel opgenomen.

Bij het bepalen van het ruimtebeslag zijn volgende uitgangspunten aangehouden:

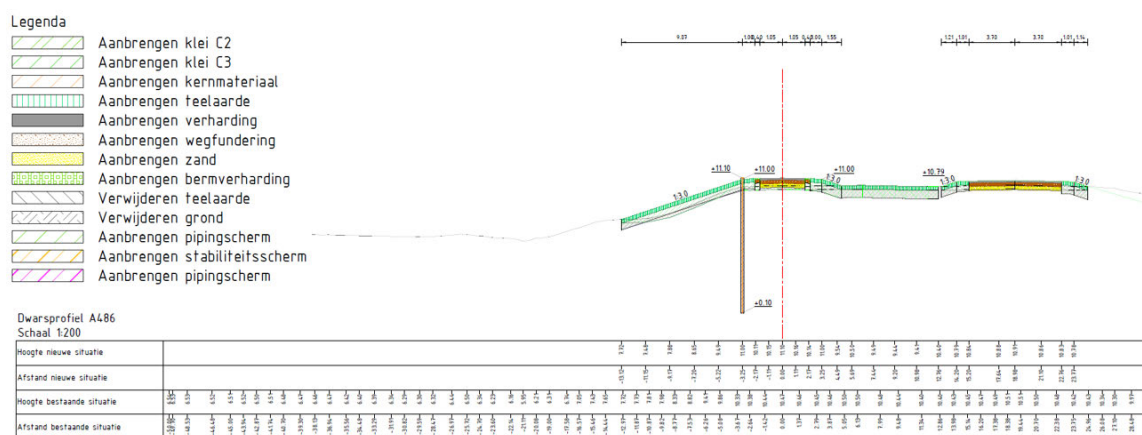
- 1 het permanente horizontale ruimtebeslag wordt aan de binnenzijde begrensd door de nieuwe dijksloot dan wel de (nieuwe) binnenteen waar deze het maaiveld raakt en aan de buitenzijde het punt waar de (nieuwe) buitenteen van de dijk de oorspronkelijke (water)bodem raakt;
- 2 onderhoudspaden zitten binnendijs tussen watergang en teen dijk;
- 3 voor de klei-inkassingen wordt het permanente horizontale ruimtebeslag bepaald door de buitenste contouren van de ondergrondse kleilaag;
- 4 voor het ruimtebeslag van de langsconstructies is op de kaart een indicatieve voorkeurslocatie opgenomen en een afgebakende constructiezone opgenomen.

Dit zijn gronden die blijvend nodig zijn voor de dijk en die belangrijk zijn voor het uitoefenen van een doelmatig beheer ervan. Waar de grond niet beschikbaar is, worden individuele afspraken gemaakt met de eigenaren en gebruikers van de betreffende gronden (zie ook hoofdstuk 12). Dit permanent ruimtebeslag is meegenomen in de effectbepaling bij het MER (zie hoofdstuk 8).

Afbeelding 4.1 Voorbeeld plankaart



Afbeelding 4.2 Voorbeeld dwarsprofiel



4.2 Overzicht van de dijkversterkende maatregelen

4.2.1 Overzicht van de dijkversterkende maatregelen per dijkvak per faalmechanisme

Onderstaande Tabel 4.1 geeft een totaal overzicht van de gekozen oplossingen per dijkvak. In de factsheets per dijkvak (zie Bijlage IV) is verder toegelicht welke maatregelen voorgesteld zijn om de dijk te versterken en waarom gekozen is voor een dergelijke oplossing.

Tabel 4.1 Totaal overzicht dijkoplossingen

Dijk-sectie	Dijkvak	Stabiliteit binnen	Stabiliteit buiten	Piping	Hoogte ¹² (m + NAP)
1	DV1-1	stabiliteitsconstructie kruin/binnenzijde	berm/talud grond buitenwaarts	combineren met stabiliteitsconstructie	12,1
	DV1-2	buitendijkse herprofilering in grond	berm/talud grond buitenwaarts	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	12,0
	DV1-3	geen opgave	stabiliteitsconstru- ctie buitenzijde	geen opgave	11,9 Combineren met stabiliteits- scherm
	DV1-4	buitendijkse herprofilering in grond	berm/talud grond buitenwaarts	klei-inkassing in voorland (reeds aanwezig***)	11,8
2A	DV2A-1 (tot A394+75 m)	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts) klei-inkassing (reeds aanwezig***)	11,85*
	DV2A-1 (vanaf ca A394+75 m)	buitendijkse herprofilering in grond deels stabiliteitsconstructie	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts) wordt ook deels voor stabiliteit binnen gebruikt	11,8 / lokaal 11,85*
	DV2A-2a	buitendijkse herprofilering in grond deels stabiliteitsconstructie	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts) wordt ook deels voor stabiliteit binnen gebruikt	11,8 / lokaal 11,85*
	DV2A-2b	buitendijkse herprofilering in grond	berm/talud grond buitenwaarts	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	11,8 / lokaal 11,85*
2B	DV2B-1	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	11,6 / lokaal 11,65*
	DV2B-2	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	11,55*
	DV2B-3	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	constructie of innovatie ** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	11,55*
	DV2B-4	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	11,45*
	DV2B-5	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	11,45*
	DV2B-6	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts) lokale maatregel in sloot	11,30
	DV2B-7	berm in grond binnendijks	berm/talud grond buitenwaarts	pipingberm binnendijks als onderdeel van meekoppelkans	11,20

¹² Hier is de aanleghoogte 2075 voor overslagdebiet 1 l/s/m weergegeven.

Dijk-sectie	Dijkvak	Stabiliteit binnen	Stabiliteit buiten	Piping	Hoogte ¹² (m + NAP)
	DV2B-8	buitendijkse herprofilering in grond	berm/talud grond buitenwaarts	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	11,25* / lokaal 11,2
3	DV3-1a	berm in grond binnendijks	geen opgave	klei-inkassing voorland (deels reeds aanwezig***)	11,2
	DV3-1b	berm in grond binnendijks	geen opgave	klei-inkassing voorland (deels reeds aanwezig***)	11,2
	DV3-2	berm in grond binnendijks	berm/talud grond buitenwaarts	klei-inkassing voorland (reeds aanwezig) constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	11,1
	DV3-3	buitendijkse herprofilering in grond	berm/talud grond buitenwaarts	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	11,15*
	DV3-4	berm in grond binnendijks	stabiliteitsconstructie buitenzijde	combineren met stabiliteitsconstructie	11,0
	DV3-5	berm in grond binnendijks	berm/talud grond buitenwaarts	klei-inkassing voorland (deels reeds aanwezig***)	11,0
4	DV4-1	stabiliteitsconstructie kruin/binnenzijde	geen opgave	klei-inkassing in voorland (reeds aanwezig***)	11,0
	DV4-2	geen opgave	berm/talud grond buitenwaarts	geen opgave	11,0
	DV4-3	geen opgave	geen opgave	geen opgave	11,0
	DV4-4	geen opgave	geen opgave	geen opgave	10,9
	DV4-5	(deels) stabiliteitsconstructie kruin/binnenzijde	geen opgave	(deels) constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	10,9
5A	DV5A	stabiliteitsconstructie kruin/binnenzijde	geen opgave	combineren met stabiliteitsconstructie	10,9
5B	DV5B-1	berm in grond binnendijks	berm/talud grond buitenwaarts	klei-inkassing voorland (deels reeds aanwezig***)	10,9
	DV5B-2	berm in grond binnendijks	berm/talud grond buitenwaarts	klei-inkassing voorland (reeds aanwezig en grofzand barrière)	10,80 / 10,85*
	DV5B-3	berm in grond binnendijks	stabiliteitsconstructie buitenzijde	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	10,7
6	DV6-1	stabiliteitsconstructie kruin/binnenzijde	stabiliteitsconstructie buitenzijde	combineren met stabiliteitsconstructie	10,70 (
	DV6-2	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	10,7
7A	DV7A-1	berm in grond binnendijks	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	10,7
	DV7A-2	berm in grond binnendijks	berm/talud grond buitenwaarts	klei-inkassing voorland (deels reeds aanwezig***) en constructie of innovatie**	10,7

Dijk-sectie	Dijkvak	Stabiliteit binnen	Stabiliteit buiten	Piping	Hoogte ¹² (m + NAP)
	DV7A-3	buitendijkse herprofilering in grond	berm/talud grond buitenwaarts	klei-inkassing voorland (deels reeds aanwezig ^{***})	10.6
	DV7A-4	geen opgave	berm/talud grond buitenwaarts	klei-inkassing voorland (reeds aanwezig ^{***})	10.5
	DV7A-5	geen opgave	geen opgave	klei-inkassing voorland (reeds aanwezig ^{***})	10.4
7B	DV7B-1	geen opgave	geen opgave	klei-inkassing voorland (reeds aanwezig ^{***}) en constructie of innovatie	10.4
	DV7B-2	stabiliteitsconstructie kruin/binnenzijde	geen opgave	combineren met stabiliteitsconstructie	10.3
	DV7B-3	geen opgave)	stabiliteitsconstructie buitenzijde bij haven	constructie of innovatie ^{**} (binnenwaarts/ buitenwaarts)	10.2
8	DV8-1	stabiliteitsconstructie kruin/binnenzijde	geen opgave	combineren met stabiliteitsconstructie	10.1
	DV8-2	geen opgave	geen opgave	klei-inkassing in voorland (deels reeds aanwezig ^{***})	10,0
9A	DV9A-1	stabiliteitsconstructie kruin/binnenzijde (op A573+50-575+50 geen opgave)	geen opgave (opvullen greppel)	combineren met stabiliteitsconstructie)	9.9
	DV9A-2	geen opgave	geen opgave	constructie of innovatie ^{**} (binnenwaarts/ buitenwaarts)	9.7
	DV9A-3	geen opgave	geen opgave	constructie of innovatie ^{**} (binnenwaarts/ buitenwaarts) en klei-inkassing in voorland	9.7
	DV9A-4	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	constructie of innovatie ^{**} (binnenwaarts/ buitenwaarts) en klei-inkassing in voorland (deels reeds aanwezig ^{***})	9.7
	DV9A-5	geen opgave	geen opgave	constructie of innovatie ^{**} (binnenwaarts/ buitenwaarts)	9,7
9B	DV9B-1	geen opgave	geen opgave	klei-inkassing voorland	9.7
	DV9B-2	berm in grond binnendijks	geen opgave	klei-inkassing voorland (reeds aanwezig ^{***}) en constructie of innovatie ^{**}	9.7
	DV9B-3	geen opgave	berm/talud grond buitenwaarts	klei-inkassing voorland (reeds aanwezig ^{***}) en constructie of innovatie ^{**}	9.7
	DV9B-4	geen opgave	geen opgave	klei-inkassing voorland (reeds aanwezig ^{***})	9.7
	DV9B-5	berm in grond binnendijks	geen opgave	klei-inkassing voorland (reeds aanwezig ^{***}) en constructie of innovatie ^{**}	9.7
	DV9B-6	berm in grond binnendijks	geen opgave	klei-inkassing voorland (reeds aanwezig ^{***}) en grofzand barrière	9.6

Dijk-sectie	Dijkvak	Stabiliteit binnen	Stabiliteit buiten	Piping	Hoogte ¹² (m +NAP)
	DV9B-7	geen opgave	stabiliteitsconstructie buitenzijde (bij haven)	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	9.5
10	DV10-1	geen opgave	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	9.5
	DV10-2	buitendijkse herprofilering in grond	berm/talud grond buitenwaarts	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	9,55*
	DV10-3	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	klei-inkassing in voorland (reeds aanwezig ^{***})	9,55*
	DV10-4	stabiliteitsconstructie kruin/binnenzijde	geen opgave	combineren met stabiliteitsconstructie	9.5
	DV10-5	Deels stabiliteitsconstructie kruin/binnenzijde	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts) combineren met stabiliteitsconstructie	9.5
11	DV11-1	geen opgave	stabiliteitsconstructie buitenzijde bij fietspad	combineren met stabiliteitsconstructie	9.5
	DV11-2	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	geen opgave	9.5
	DV11-3	buitendijkse herprofilering in grond	geen opgave	constructie of innovatie** (binnenwaarts/ buitenwaarts)	9.4

* Op plaatsen waar meer dan 2,5 m wordt opgehoogd, wordt nog eens met 0,05 m extra opgehoogd om te compenseren voor zettingen.

** Innovaties zijn enkel mogelijk binnen de voorwaarden van de flexibiliteitsbepaling in paragraaf 2.1.4.

*** Indien er reeds voldoende klei aanwezig is in het voorland hoeft de klei-inkassing niet aangelegd te worden

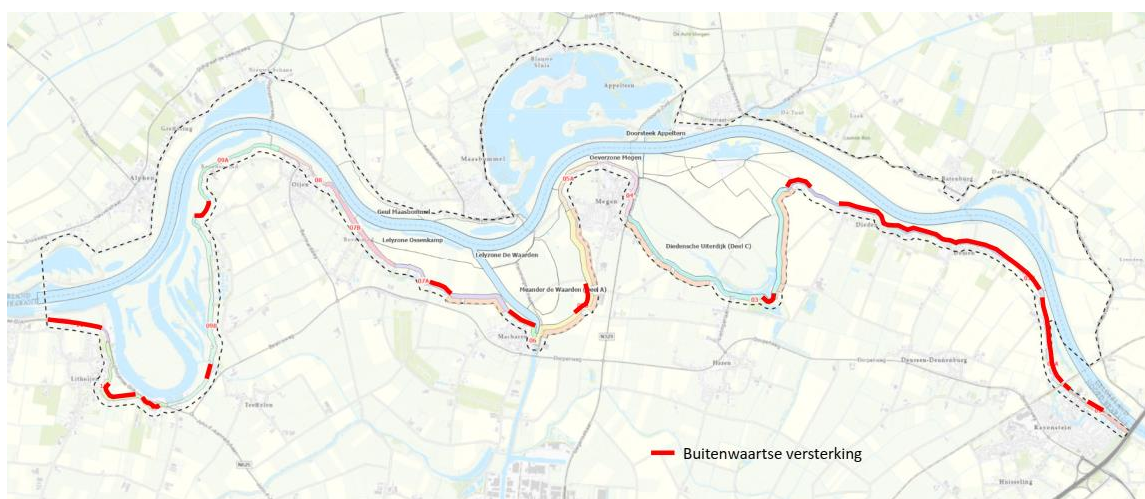
Situering klei-inkassingen en buitenwaartse herprofilering

In de Redeneerlijn is aangegeven dat er een voorkeur is voor het versterken van de dijk in grond. Twee belangrijke versterkingsmaatregelen hierbij zijn: de klei-inkassing als maatregel tegen piping en de buitenwaartse herprofilering als maatregel tegen instabiliteit van het binnentalud. Beide maatregelen zijn veelvuldig toegepast binnen het project. In Afbeelding 4.3 zijn de locaties met de aan te leggen klei-inkassingen aangegeven (in rood). In Afbeelding 4.4 zijn de locaties met een buitenwaartse versterking middels herprofilering aangegeven (in rood).

Afbeelding 4.3 Projectgebied met daarin de locaties met de aan te leggen klei-inkassingen (rood)



Afbeelding 4.4 Projectgebied met daarin de locaties met een buitenwaartse versterking middels herprofilering



4.2.2 Waterkerende kunstwerken

In het project worden drie kunstwerken ontworpen en/of versterkt. Onderstaand is per constructie aangegeven wat beschouwd dient te worden, rekening houdende met de versterkingsopgave en uitgangspunten van paragraaf 3.2.3. De kunstwerken worden in een latere fase ontworpen en volgen een afzonderlijk vergunningenspoor. In het projectplan is enkel een ruimtereservering voorzien.

Tabel 4.2 Kunstwerken

Dijksectie dijk/vak	Ter hoogte van dijkpaal	Kunstwerken	Type	Werkzaamheden
1_3	A390	Coupure De Heus	coupure	om de uitrit van bedrijf De Heus Voeders BV toegankelijk te houden, wordt een nieuwe coupure aangebracht van 12,5 m breedte en een drempelniveau dat gelijk is aan het maaiveldniveau (circa NAP 11,0 m). De benodigde hoogte is NAP + 11,9 m (uitgaande van 50 jaar levensduur).

Dijksectie dijk/vak	Ter hoogte van dijkpaal	Kunstwerken	Type	Werkzaamheden
5b_3 6_1	A527 A528	Sluis Macharen	schutsluis	de schutsluis van Macharen wordt verhoogd. De te realiseren kerende hoogte is NAP +10,70 m. Het buiten- en binnenhoofd, buiten- en binnen sluisdeuren worden verhoogd en het grondlichaam rond de sluiskolk wordt aangepast.
9b_5 9b_6	A610	Teeffelse Sluis	uitwaterings- duiker	de Teeffelse sluis is een uitwateringsduiker. De sluis dient goed aan te sluiten op de dijk om achterloopsheid te voorkomen.

4.2.3 Inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen

Met inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen wordt aan kwaliteitsverbetering in de omgeving gewerkt. De mogelijke initiatiefnemers van meekoppelkansen zijn in een vroeg stadium betrokken bij de dijkversterking Meanderende Maas. Inpassingsmaatregelen lopen mee in de procedure zoals bijvoorbeeld in Ravenstein.

Meekoppelkansen lopen soms voor een deel mee in de procedure en worden voor een deel later opgepakt door een andere initiatiefnemer. Dat resterende deel wordt in een latere fase nader ontworpen en volgt een afzonderlijk vergunningenspoor. In het projectplan is hiervoor een ruimtereservering voorzien.

Tabel 4.3 Inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen

Dijk sec tie	Dijkvak	Maatregel	Omschrijving
1	1_3	rondelen en vesting Ravenstein	de rondelen en vesting van Ravenstein zijn een onderdeel van de Zuiderwaterlinie. De gemeente wil deze historische locatie ruimtelijk beter zichtbaar maken. De vesting is onderdeel van de te versterken kering. Zie paragraaf 4.4.1.2 voor een gedetailleerde omschrijving
2b	2b-7	Huis te Dieden	de voormalige Heerlijkheid 'Huis te Dieden' is een bijzondere plek binnen het gebied. In dijkvak 2b-7 wordt een pipingberm gerealiseerd die tevens gebruikt kan worden als oprijlaan van Huis te Dieden. Zie paragraaf 4.4.2.1 voor een gedetailleerde omschrijving
11	11-1	verkeersveiligheid fietspad N625 Lithoijen	de dijk dient verhoogd en versterkt te worden. Dit gebeurt d.m.v. een tuimeldijk aangezien de N625 op de kruin ligt. Op de nieuwe tuimeldijk wordt een fietspad aangelegd en er komt een fietsoversteekplaats. Zie paragraaf 4.4.10.2 voor een gedetailleerde omschrijving

4.3 Beschrijving en onderbouwing van het ontwerp per dijksectie

Hierna volgt een beschrijving en onderbouwing van het dijkontwerp. Omwille van de omvang van de te versterken dijk is ervoor gekozen om het ontwerp per dijktracé toe te lichten. Dijktracés zijn een combinatie van dijkvakken met gelijkaardige kenmerken. De indeling in dijktracés is eerder besproken in paragraaf 2.1.3. Per dijktracé is daarnaast een verwijzing opgenomen naar de locatiespecifieke inpassingsmaatregelen en meekoppelkansen (paragraaf 4.4). De beschrijving is telkens voorzien van een of meerdere kaartbeelden. Deze kaartbeelden zijn in een beter leesbare versie ook toegevoegd in Bijlage XV bij dit projectplan.

4.3.1 DIJKSECTIE 1 – RAVENSTEIN

Omschrijving dijksectie

Dijksectie 1 bestaat uit dijkvakken 1_1 t/m 1_4 bij Ravenstein. De dijksectie loopt vanaf de Maasbrug over de A50 bij Ravenstein tot de spoorbrug over de Maas. Dijkvak 1_1 begint vanaf de brug als een tuimelkade (ten behoeve van doorrijhoogte onder de brug) en gaat over in een moderne gronddijk die vanaf dijkvak 1_2 overgaat in een tuimeldijk. Er bevinden zich op verschillende plekken bomen aan weerszijden van de dijk, zowel op de kruin als deels op het talud en achter de binnenteen. In dijkvak 1_1 is aan de binnenzijde direct tussen binnenteen en een binnendijkse plas een struipad aanwezig. In het dorp Ravenstein zelf is de ruimte beperkt. Aan de binnenzijde grenzen de huizen direct aan de weg op de kruin. Aan de buitenzijde van de weg loopt een bomenrij. De weg is een smalle twee richtingen weg. Dijkvak 1_4 is vergelijkbaar met dijkvak 1_2 waarbij meerdere bomen op het binnentalud en de kruin staan. Bij dijkvak 1_3 ligt buitendijks het bedrijf De Heus Voeders BV waardoor inpassingsruimte aan de buitenzijde beperkt is.

Ontwerpopgave

De dijksectie 1 is voor nagenoeg alle dijkvakken afgekeurd op hoogte, stabiliteit, piping. De hoogte opgave varieert hierin van 0,85 m tot 0,64 m. De stabiliteit opgave betreft zowel een opgave in het binnentalud als het buitentalud. De bekleding bij dijkvak 1_2 van de kruin voldoet in de huidige situatie ook niet en zal vervangen moeten worden. Daarnaast bevinden zich in dijkvak 1_3 kunstwerken die niet voldoen. De onderbouwing en redeneerlijn van de versterkingsoplossing per faalmechanisme is eerder beschreven in hoofdstuk 3. Dit is nauwkeuriger beschouwd in een factsheet per dijkvak (zie Bijlage IV).

Afbeelding 4.5 Huidige situatie dijksectie 1 – Ravenstein



Moderne gronddijk van A50 tot Ravenstein.



In het dorp Ravenstein is er veel minder inpassingsruimte: heel wat boomstructuren, bebouwing en buitendijks het bedrijf De Heus Voeders BV.

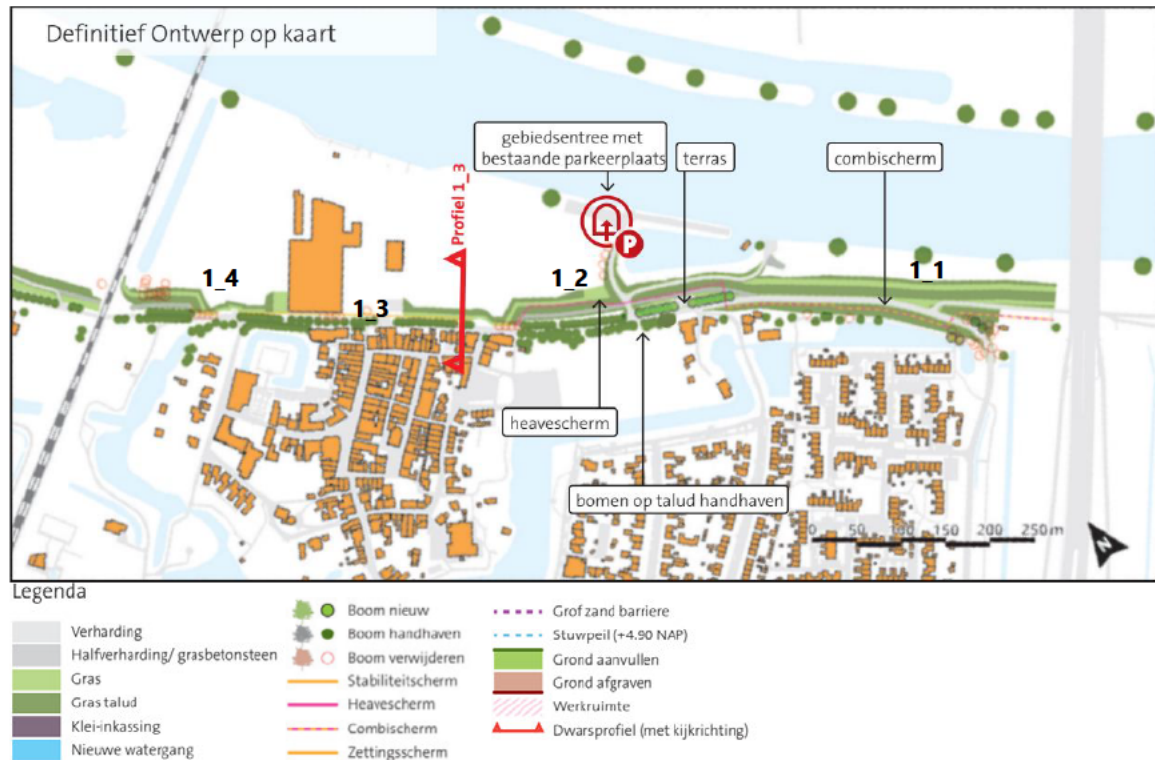
Het ontwerp

Dijkvakken 1_1 en 1_3 worden versterkt met een langsconstructie. In dijkvak 1_1 doet deze dienst als zowel stabiliteitsscherm als heavescherm. Bij dijkvak 1_3 is dit een stabiliteitsscherm en fungeert deze als een zelfstandig kerende constructie in de vorm van een nieuwe vestingmuur, om zo goed mogelijk aan te sluiten bij het karakter van de verschillende onderdelen van de vesting. In dijkvak 1_2 wordt de as van de tuimelkade iets naar buiten verschoven om het wortelgestel van de aanwezige bomen te sparen. In dijkvak 1_4 wordt de as van de dijk ten opzichte van de huidige situatie iets verschoven naar buiten zodat de dijk voldoet op basis van het criterium tweede afschuiving. Op dijkvak 1_2 wordt daarom alleen een heavescherm toegepast. Deze wordt aan de buitenzijde geplaatst, om rekening te houden met de bomen die zich aan de binnenzijde van de dijk bevinden. Op dijkvak 1_4 is vlak voor de dijk veel klei aanwezig welke fungeert als een klei-inkassing. Op de dijkvakken 1_1, 1_2 en 1_4 is daarnaast een buitenwaartse berm nodig vanwege macrostabiliteit van het buitentalud.

Locatiespecifieke maatregelen en meekoppelkansen

- in dijkvak 1_1 is de passage van de A50 een locatiespecifieke opgave, hier wordt in paragraaf 4.4.1.1 verder op ingegaan;
- op dijkvak 1_2 zijn de toegangen naar de haven en het fietsveer (tevens bootinlaat) aangepast. Ook het terras van het Veerhuis is ingepast. Zie paragraaf 4.4.1.3 voor de verdere uitwerking van deze locatie;
- op dijkvak 1_3 wordt een nieuwe vestingmuur gerealiseerd. Op de inpassing van vesting Ravenstein in de dijk wordt in paragraaf 4.4.1.2 ingegaan. Om de uitrit van bedrijf De Heus Voeders BV toegankelijk te houden, wordt een coupure aangebracht.

Afbeelding 4.6 Dijksectie 1- Ravenstein



4.3.2 DIJKSECTIE 2 – NEERLANGEL – HUIS TE DIEDEN

Omschrijving dijksectie

Dijksectie 2 bestaat uit dijkvakken 2a_1, t/m 2b_8 tussen Ravenstein en Huis te Dieden. De dijksectie wordt gekenmerkt door de diverse bomenrijen op de dijk. Bij een aantal dijkvakken staan de bomen aan weerszijde van de dijk en bij andere dijkvakken is sprake van bomen aan de binnenzijde op de kruin. Veel van de boomstructuren op de dijk zijn door de gemeente aangemerkt als beeldbepalend waardoor deze beschermd zijn. De binnenzijde van deze dijksectie is vooral bebouwd. De tuinen van deze bewoners lopen door tot aan de binnenteen.

Ontwerpopgave

Dijksectie 2 is voor alle dijkvakken afgekeurd op hoogte, stabiliteit binnenwaarts en piping. De hoogte opgave varieert van 0,6 m tot 0,9 m. Aanvullend is op de dijkvakken 2a-2b en 2b_7 sprake van een buitenwaartse stabiliteitsopgave. De onderbouwing en redeneerlijn van de versterkingsoplossing per faalmechanisme is eerder beschreven in hoofdstuk 3. Dit is nauwkeuriger beschouwd in een factsheet per dijkvak (zie Bijlage IV).

Afbeelding 4.7 Huidige situatie dijksectie 2



Diverse beeldbepalende bomenrijen langs de dijk.

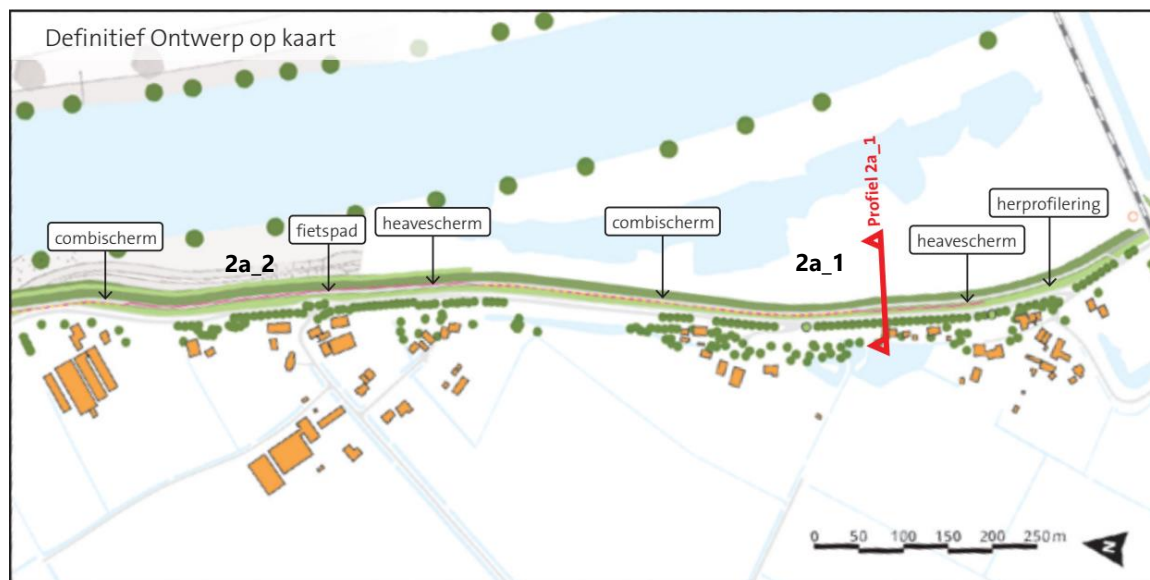
Het ontwerp

Op alle dijkvakken, met uitzondering van dijkvak 2b_7, is ervoor gekozen om de dijk te buitendijks te herprofilen zodat de bestaande bomen, zoals die in de dijkvakken 2b_1 maar ook in 2b_6 (beschermde status) en 2b_8, gehandhaafd kunnen blijven. De bomen dragen bij aan een uniek landschapsbeeld. De kruin van de dijk zal op veel plekken verbreed worden en de tuimelkade zal verschoven en verhoogd worden. Daarnaast wordt in deze dijkvakken een heavescherm toegepast in de buitenteen van de bestaande kering. In dijkvak 2b_7 wordt de dijk versterkt met een grondberm die zowel functioneert als stabiliteitsberm als pipingberm. Behoudens dijkvak 2b_4 is in deze sectie een nieuw breder fietspad gepositioneerd op de verhoogde tuimelkade. Het bestaande fietspad wordt verwijderd (asfalt en fundering). In het voorland van dijkvakken 2a_1a en 2b_6 is van nature veel klei aanwezig wat als klei-inkassing fungeert om piping tegen te gaan.

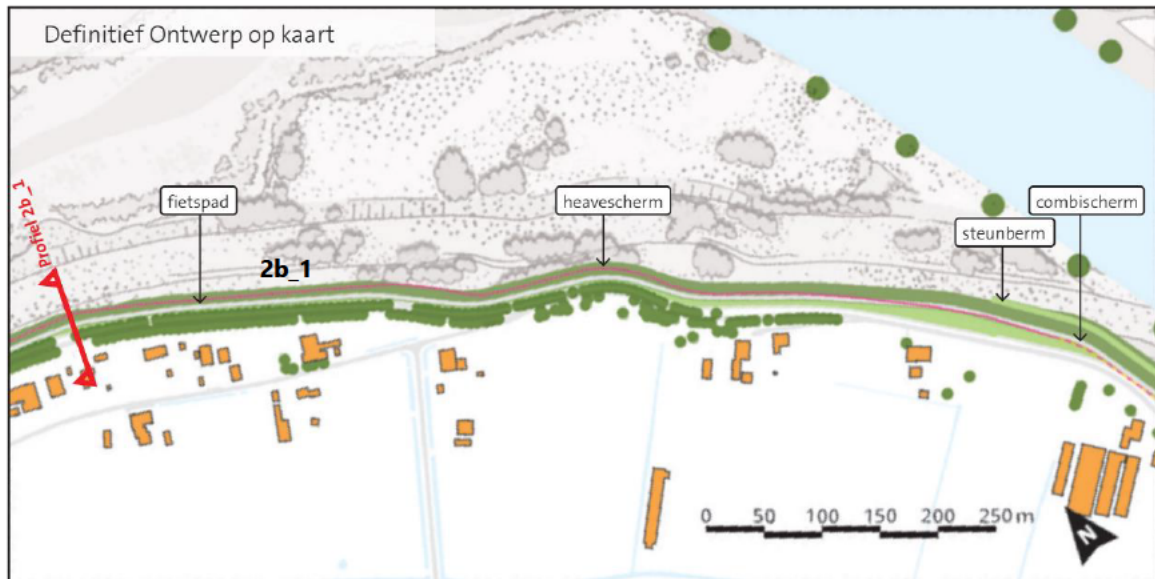
Locatiespecifieke maatregelen en meekoppelkansen

- In dijkvak 2_8 wordt ter hoogte van landhuis Huis Te Dieden in combinatie met een binnendijkse stabiliteitsberm een monumentale laan als meekoppelkans uitgewerkt. In paragraaf 4.4.2.1 wordt hierop verder ingezoomd.

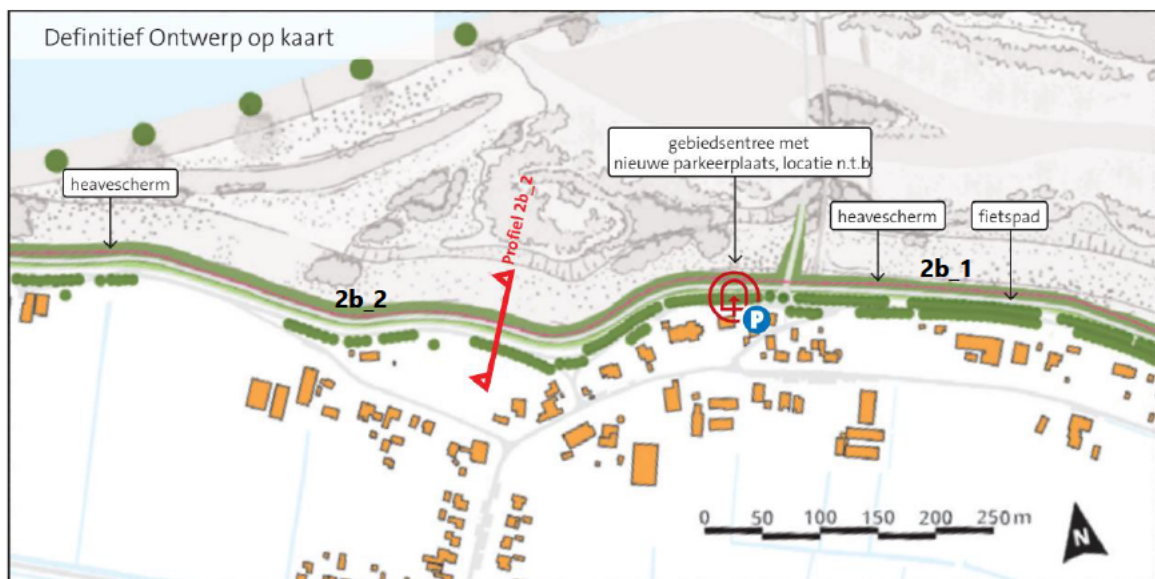
Afbeelding 4.8 Dijksectie 2 – Neerlangel



Afbeelding 4.9 Dijksectie 2 -Maasdijk Demen



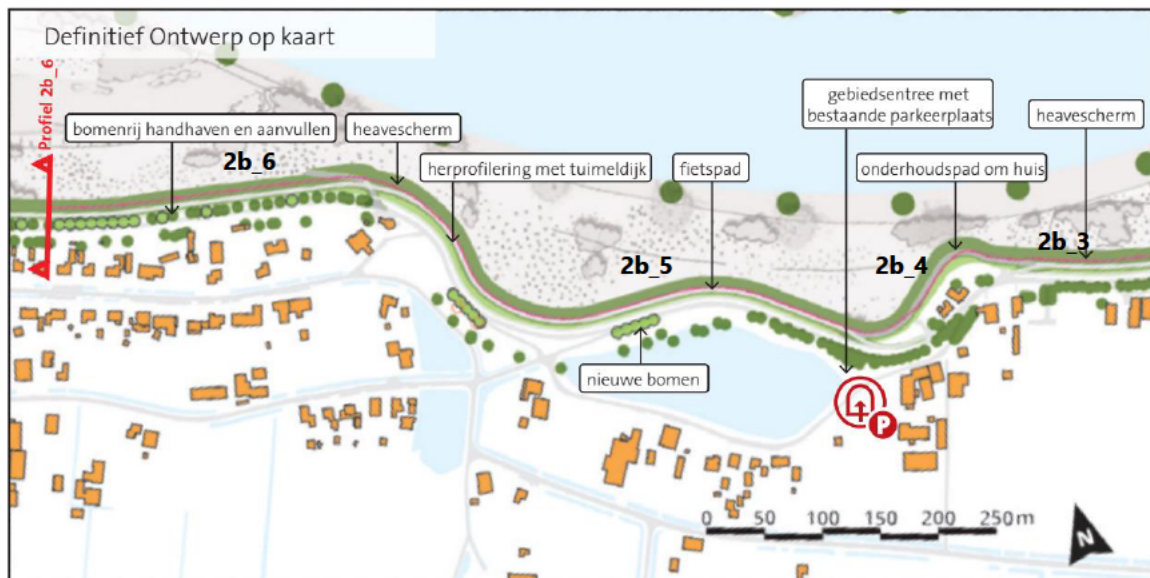
Afbeelding 4.10 Dijksectie 2: Maasdijk Demen



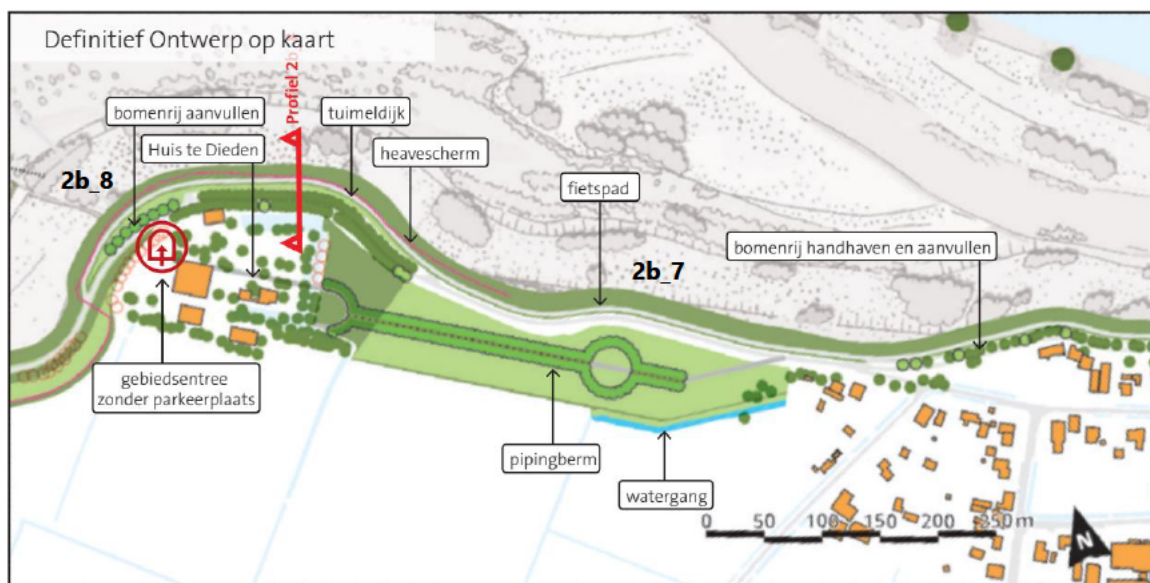
Legenda

Boom nieuw	Grof zand barriere
Boom handhaven	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Boom verwijderen	Grond aanvullen
Stabiliteitsclermer	Grond afgraven
Heavesclermer	Werkruijite
Combisclermer	Dwarsprofiel (met kijkricting)
Zettingssclermer	
Verharding	
Halfverharding/ grasbetonsteen	
Gras	
Grastalud	
Klei-inkassing	
Nieuwe watergang	

Afbeelding 4.11 Dijksectie 2: Maasdijk Dieden



Afbeelding 4.12 Dijksectie 2: Maasdijk Dieden



Legenda

Verharding	Boom nieuw	Grof zand barriere
Halfverharding/ grasbetonsteen	Boom handhaven	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Gras	Boom verwijderen	Grond aanvullen
Gras talud	Stabiliteitscherm	Grond afgraven
Klei-inkassing	Heavescherm	Werkruimte
Nieuwe watergang	Combischerm	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
	Zettingsscherm	

4.3.3 DIJKSECTIE 3 – DIEDENSCH E UITERDIJK

Omschrijving dijksectie

Dijksectie 3 bestaat uit dijkvakken 3_1, t/m 3_5 vanaf Huis te Dieden tot aan Megen. Het traject loopt rond de Diedensche Uiterdijk waardoor het een lang voorland heeft. In de uiterwaarde liggen bestaande geulen waarbij rond de geulen belangrijke natuurwaarde is ontwikkeld. In het ontwerp projectplan Waterwet voor de rivierverruiming en KRW-maatregelen zijn nieuwe geulen opgenomen buitendijks van dijkvak 3_5. De locatie van de geulen is van belang voor de pipingopgave van de dijk. Aan de binnenzijde van dijkvak 3_5

staat een bomenrij die relevant is als lijnelement essentieel voor vleermuizen (vliegroute). Er loopt tevens een watergang langs de binnenteen. Langs deze dijksectie is weinig bebouwing, waardoor er binnendijs meer ruimte is voor een grondoplossing.

Afbeelding 4.13 Huidige situatie dijksectie 3



Ontwerpopgave

De dijksectie 3 is voor alle dijkvakken afgekeurd op hoogte, stabiliteit, piping en bekleding. De hoogte opgave varieert van 0,5 tot 0,9 m. De stabiliteitsopgave betreft zowel een opgave in het binnentalud als het buitentalud (grotendeels). De bekleding van de kruin voldoet in de huidige situatie niet en zal vervangen moeten worden. De onderbouwing en redeneerlijn van de versterkingsoplossing per faalmechanisme is eerder beschreven in hoofdstuk 3. Dit is nauwkeuriger beschouwd in een factsheet per dijkvak (zie Bijlage IV).

Het ontwerp

Op de dijkvakken 3_1, 3_2 en 3_5 wordt de dijk in grond versterkt. Aan de binnenzijde wordt een stabiliteitsberm aangelegd en aan de buitenzijde een klei-inkassing als pipingmaatregel. Deze klei-inkassing is op veel plekken al van nature aanwezig. Op delen van deze dijkvakken is lokaal een heavescherm nodig i.v.m. de aanwezigheid van een geul vlak voor de dijk.

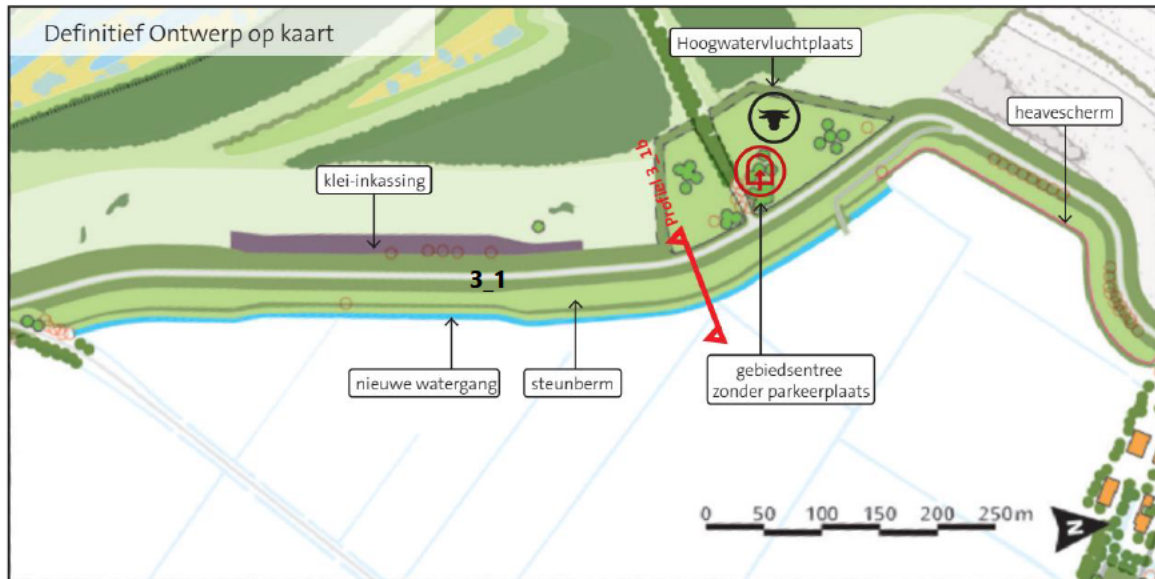
Op dijkvak 3_3 wordt de dijk buitenwaarts geherprofileerd in grond en wordt een heavescherm geplaatst in de huidige buitenteen van de dijk. Deze buitenwaartse herprofilering heeft geen negatieve rivierkundige effecten vanwege de afstand van de dijk tot de rivier.

Ook in het voorland van dijkvak 3_4 is een geul aanwezig met belangrijke natuurwaarden. Hierdoor is een klei-inkassing niet mogelijk. Aan de binnenzijde wordt een stabiliteitsberm aangebracht. In het buitentalud wordt een langsconstructie aangebracht met een gecombineerde stabiliteits- en heavefunctie. Het is hier niet mogelijk om de dijk richting de rivier te versterken vanwege de belangrijke natuurwaarden. In het dijkontwerp is het combischerm dan ook juist verplaatst richting de kruin (vooralsnog 2 m uit buitenkruin), dit komt tevens de maakbaarheid ten goede. In de buitenteen is een onderhoudspad opgenomen. Om te voorkomen dat het onderhoudspad afschuift wordt deze deels gestabiliseerd met een langsconstructie.

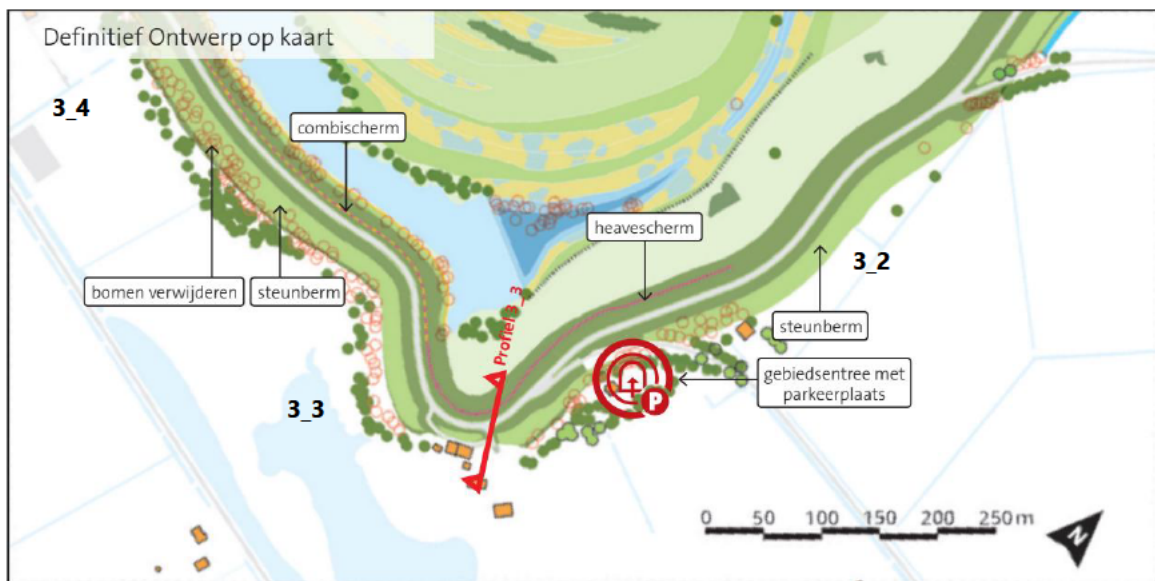
Locatiespecifieke maatregelen en meekoppelkansen

- dijkvakken 3_1, 3_4, 3_5 bevatten raakvlakken met het ontwerp van de uiterwaarden (dijkopgangen, hoogwatervluchtplaatsen, beheerpad, knelpunt piping). Zie paragraaf 4.5;
- op dijkvakken 3_4, 3_5 nabij enkele gebouwen te Onderweg worden de stabiliteitsconstructie en/of stabiliteitsberm aangepast om deze particuliere eigendommen te ontzien. Paragraaf 4.4.3.1 en paragraaf 4.4.3.2 gaat hier dieper op in.

Afbeelding 4.14 Dijksectie 3: Ravensteinsedijk Haren



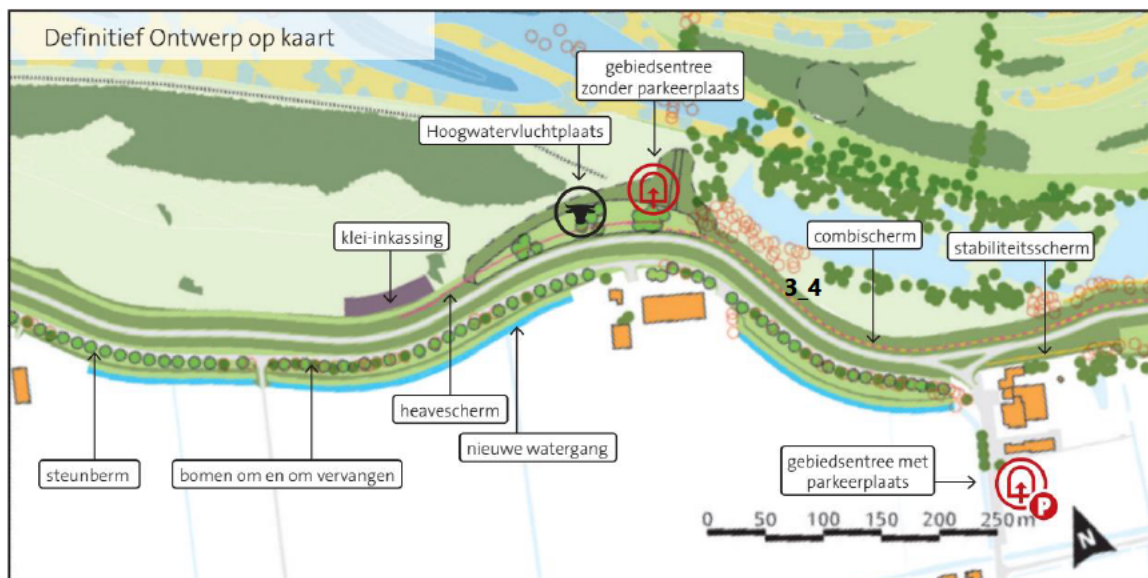
Afbeelding 4.15 Dijksectie 3: Ravensteinsedijk Haren



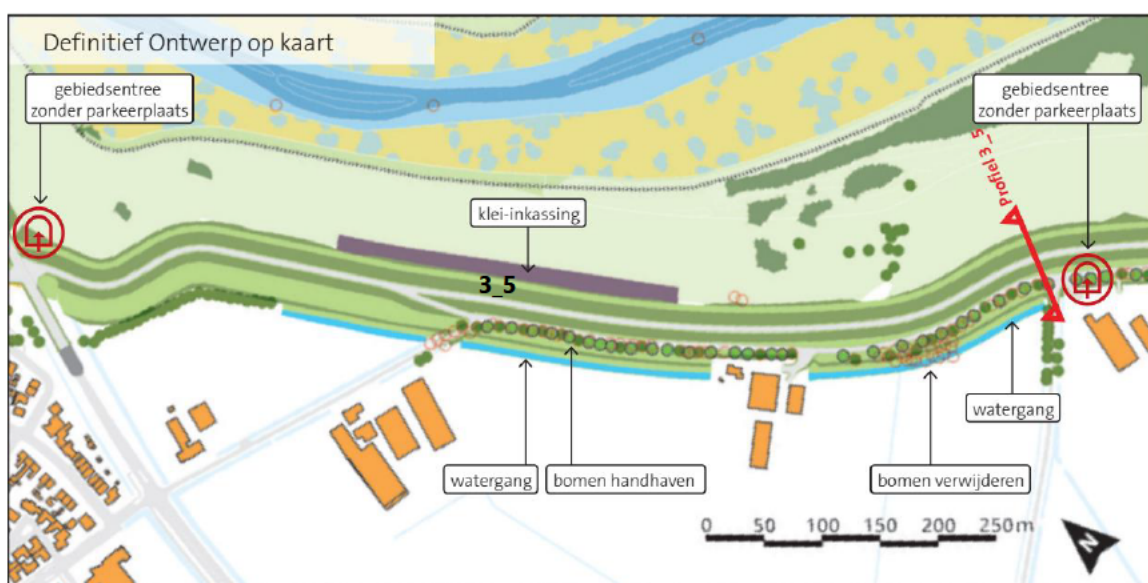
Legenda

Verharding	Boom nieuw	Grof zand barriere
Halfverharding/ grasbetonsteen	Boom handhaven	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Gras	Boom verwijderen	Grond aanvullen
Gras talud	Stabiliteitscler	Grond afgraven
Klei-inkassing	Heavescler	Werkruimte
Nieuwe watergang	Combiscler	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
	Zettingsscler	

Afbeelding 4.16 Dijksectie 3: Harensedijk Haren



Afbeelding 4.17 Dijksectie 3: Harensedijk Megen



Legenda

Verharding	Boom nieuw	Grof zand barriere
Halfverharding/ grasbetonsteen	Boom handhaven	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Gras	Boom verwijderen	Grond aanvullen
Gras talud	Stabiliteitscherm	Grond afgraven
Klei-inkassing	Heavescherm	Werkruimte
Nieuwe watergang	Combischerm	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
	Zettingsscherm	

4.3.4 DIJKSECTIE 4 – MEGEN

Omschrijving dijksectie

Dijksectie 4 bestaat uit dijkvakken 4_1 t/m 4_5 bij Megen. Deze dijksectie is gekenmerkt door binnendijks bebouwd gebied. Bij dijkvak 4_1 ligt binnendijks een tuincamping. Het camperterrein ligt voor een gedeelte op de stabiliteitsberm. Op het binnentalud staat naast de fruitbomen ook een toiletgebouw.

Ontwerpopgave

Dijksectie 4 is afgekeurd op hoogte, stabiliteit en piping. De hoogteopgave varieert van 0,05 m tot 0,45 m. De stabiliteitsopgave betreft alleen dijkvak 4_1, 4_2 en 4_5 waarbij dijkvak 4_1 en 4_5 (deels) het binnentalud en bij 4_2 het buitentalud is afgekeurd. De bekleding is voor dijkvak 4_1 en 4_3 afgekeurd. Voor dijkvak 4_1 gaat het om zowel de bekleding van buiten-, binnentalud en de kruin. Voor dijkvak 4_3 gaat het alleen om de bekleding van de kruin. De onderbouwing en redeneerlijn van de versterkingsoplossing per faalmechanisme is eerder beschreven in hoofdstuk 3. Dit is nauwkeuriger beschouwd in een factsheet per dijkvak (zie Bijlage IV).

Het ontwerp

Op dijkvak 4_1 wordt de dijk versterkt met een stabiliteitsscherm welke hoog in het binnentalud wordt geplaatst. Zowel aan de binnendijkse als buitendijkse zijde zijn belangrijke waarden aanwezig waardoor een versterking in grond niet haalbaar is. De rest van de dijksectie kenmerkt zich door hoog achterland waardoor er geen opgave is voor binnenwaartse stabiliteit en piping. Er zijn dus ook nagenoeg geen langsconstructies nodig. Op dijkvak 4_3 is over een lengte van circa 50m een langsconstructie nodig om ervoor te zorgen dat de versterkte dijk op voldoende afstand van de N329 blijft. In dijkvak 4_4 is grotendeels nauwelijks sprake van een opgave en wordt het fietspad vernieuwd met een beperkte verhoging. In dijkvak 4_5 bevindt zich op ongeveer de helft van het dijkvak een pipingopgave; hier wordt een heavescherm toegepast. De langsconstructie van dijkvak 5a dient over een afstand van circa 80 m te worden doorgezet naar dijkvak 4_5.

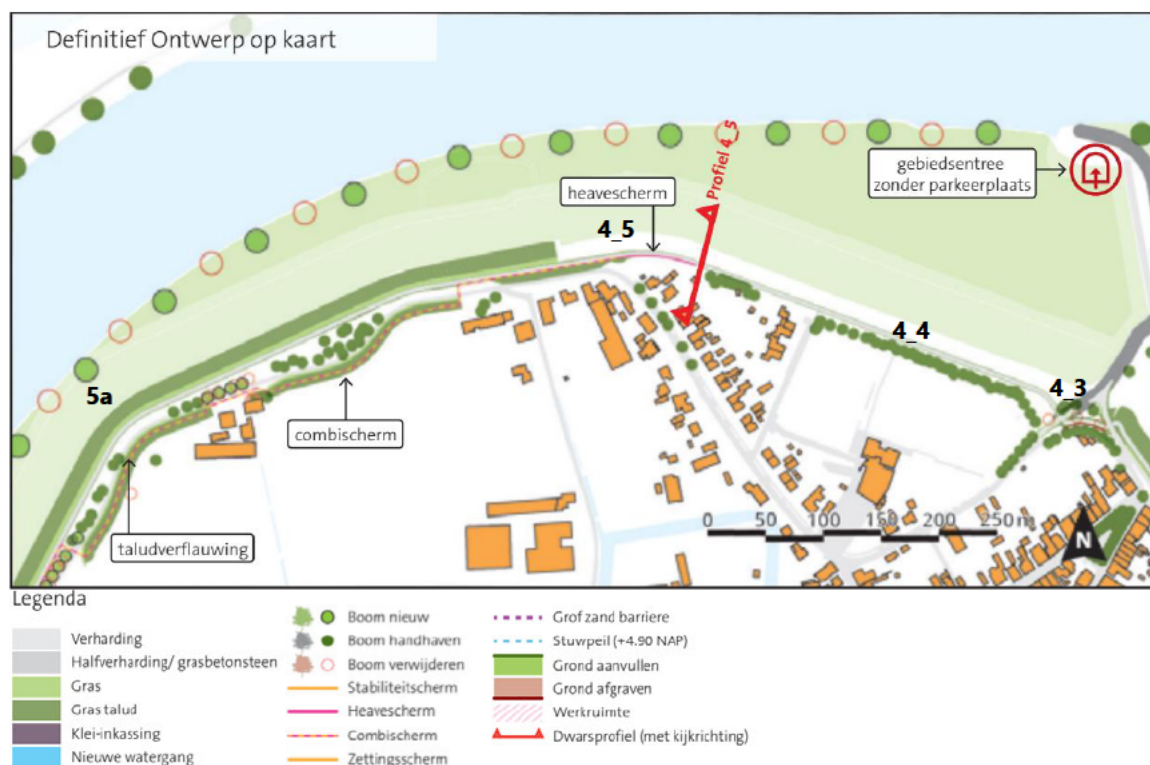
Locatiespecifieke maatregelen en meekoppelkansen

- dijkvak 4_3 bevat raakvlakken met het ontwerp van de uiterwaarden (kruising Rulstraat - provinciale weg) zie paragraaf 4.5;
- achter de dijk bij dijkvak 4_1 wordt de versterkingsoplossing ingepast ten behoeve van camping Megen. Hier wordt in paragraaf 4.4.4.1 verder op in gegaan;
- de huidige fietsoversteek bij de kruising Rulstraat - N329 ligt dicht tegen de dijk en kan niet gehandhaafd worden omdat de dijk hier verhoogd en buitendijks verbreed moet worden. De oversteek wordt verplaatst en ingepast in het ontwerp van de dijk. Hier wordt in paragraaf 4.4.4.2 verder op in gegaan;
- ter plaatse van een oude markante boom op de dijk bij dijkvak 4_3 wordt de nieuwe dijk kruin aangepast. Dit is beschreven in paragraaf 4.4.4.3.

Afbeelding 4.18 Dijksectie 4: Maasdijk Megen



Afbeelding 4.19 Dijksectie 4: Maasdijk Megen

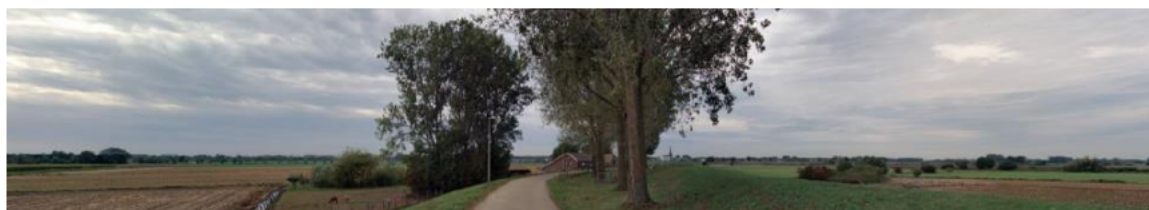


4.3.5 DIJKSECTIE 5 – DE WAARDEN

Omschrijving dijksectie

Dijksectie 5 bestaat uit dijkvakken 5a en 5b_1, t/m 5b_3 tussen Megen en Macharen. Deze dijksectie kenmerkt zich met uitzondering van dijkvak 5a door een verre ligging van de rivier en is gelegen rondom de uiterwaard De Waarden. In de uiterwaard is momenteel naast natuur ook ruimte voor landbouw. Langs de dijksectie staan enige boerderijen. Aan het eind van deze dijksectie sluit de dijk aan op de sluis Macharen. Bij dijkvak 5b_1 ligt in de binnenteen een sloot waar verschillende beschermde diersoorten in leven. Op de binnenberm staat een bomenrij die door vleermuizen als fourageerroute wordt gebruikt.

Afbeelding 4.20 Huidige situatie dijksectie 5



Ontwerpopgave

De dijksectie 5 is voor alle dijkvakken afgekeurd op hoogte, stabiliteit en piping. De hoogteopgave varieert van 0,1 tot 0,5 m. De stabiliteitsopgave betreft zowel een binnenwaartse als buitenwaartse opgave. De bekleding is voor dijkvak 5b_1 en 5b_3 afgekeurd waarbij de bekleding op het binnentalud vervangen wordt. Voor dijkvak 5b_3 is ook de kruin afgekeurd op de bekleding. De onderbouwing en redeneerlijn van de versterkingsoplossing per faalmechanisme is eerder beschreven in hoofdstuk 3. Dit is nauwkeuriger beschouwd in een factsheet per dijkvak (zie Bijlage IV).

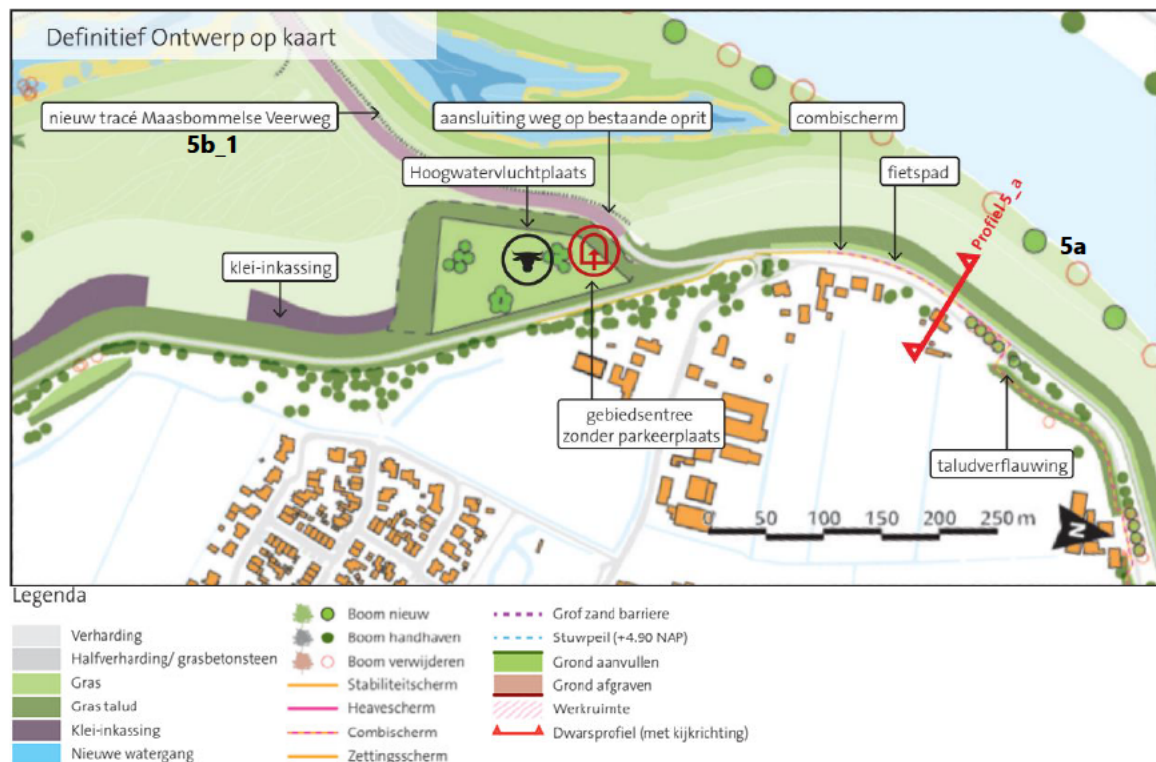
Het ontwerp

In dijkvak 5a wordt de dijk versterkt door een gecombineerd stabiliteits- en heavescherm. Binnendijs staan hier veel woningen en de dijk ligt hier dicht bij de rivier waardoor versterken in grond niet haalbaar is. In het meest oostelijk gelegen deel van dit dijkvak is een stabiliteits scherm met tevens een heavefunctie gepositioneerd in de binnenteen en gecombineerd met een taludverflauwing. In het restant van dit dijkvak richting 5b_1 is het gecombineerde scherm in de binnenteen van de tuimelkade geplaatst. Op de laatste 200m heeft de langconstructie alleen een stabiliteitsfunctie want in het voorland zit reeds voldoende klei om als klei-inkassing te dienen. Op dijkvak 5b_1 wordt de dijk versterkt met een klei-inkassing (deels reeds aanwezig) als pipingmaatregel en een binnendijkse stabiliteitsberm. De bomenrij in het noordelijk deel van dit dijkvak (relevant voor vleermuizen) blijft behouden; de aanwezige berm met de bomen functioneert als stabiliteitsberm. Op dit deel blijft de binnendijkse watergang ook behouden. Het ontwerp van dijkvak 5b_1 loopt ook door in het begin van dijkvak 5b_2. Echter naarmate de dijk dichterbij de sluis komt wordt de invloed van het kanaal en de geulen in het voorland groter en wordt de klei-inkassing vervangen door een heavescherm/ grofzand barrière. Deze maatregel begint op ca. dijkpaal A521 en loopt door tot de sluis. Dijkvak 5b_3 is de oostelijke voorhavendijk van de sluis. In het buitentalud is een stabiliteits scherm voor buitenwaartse stabiliteit voorzien. Aan de binnenzijde wordt een stabiliteitsberm aangebracht gecombineerd met een heavescherm.

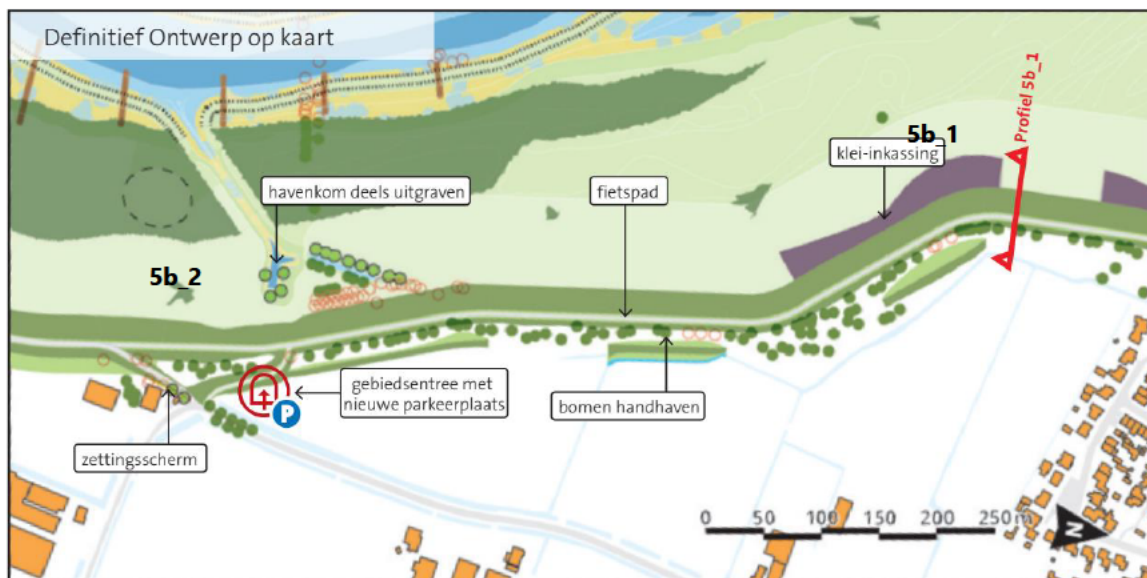
Locatiespecifieke maatregelen en meekoppelkansen

- dijkvakken 5b_1, 5b_2 bevatten raakvlakken met het ontwerp van de uiterwaarden (dijkopgangen, hoogwatervluchtplaats, knelpunt piping) zie paragraaf 4.5;
- de versterking van de dijk wordt ingepast nabij sluis Macharen (zie paragraaf 4.4.5.1).

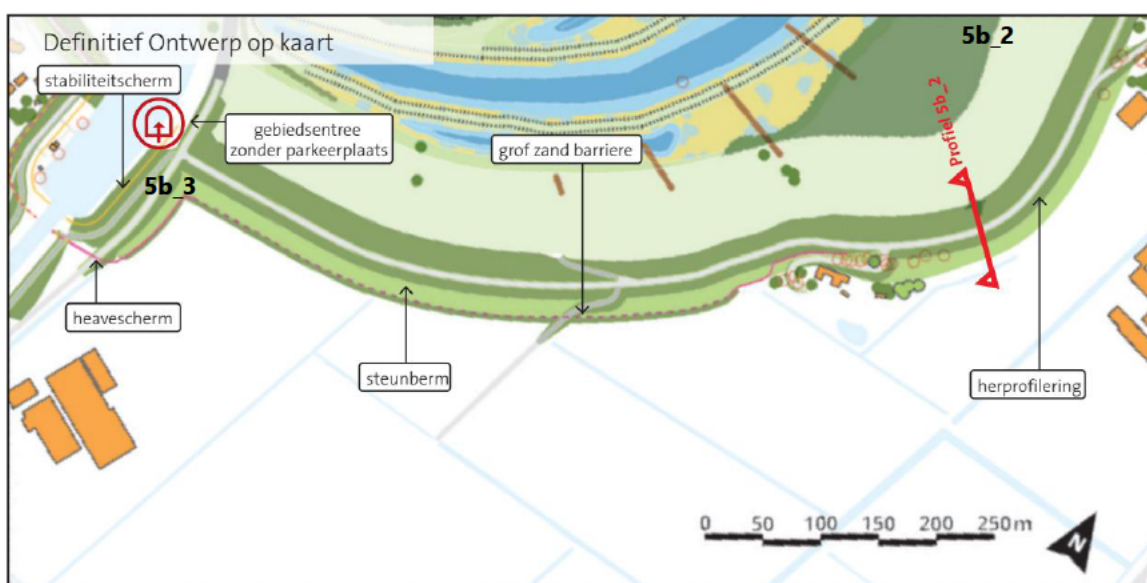
Afbeelding 4.21 Dijksectie 5: Maasdijk Megen



Afbeelding 4.22 Dijksectie 5: Maasdijk Megen



Afbeelding 4.23 Dijksectie 5: Megensedijk



Legenda

Verharding	Boom nieuw	Grof zand barriere
Halfverharding/ grasbetonsteen	Boom handhaven	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Gras	Boom verwijderen	Grond aanvullen
Gras talud	Stabiliteitscherm	Grond afgraven
Klei-inkassing	Heavescherm	Werkruimte
Nieuwe watergang	Combischerm	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
	Zettingsscherm	

4.3.6 DIJKSECTIE 6 – MACHAREN

Omschrijving dijksectie

Dijksectie 6 bestaat uit dijkvakken 6_1 en 6_2 bij Marcharen. Dijkvak 6_1 loopt langs de sluis Marcharen. Aan de binnenzijde van de dijk staan woningen waarbij de tuinen doorlopen over het binnentalud. De percelen op het buitentalud zijn ook van bewoners die binnendijs wonen. De weg op de kruin van de dijk is niet toegankelijk voor het verkeer en loopt richting de sluis dood.

Afbeelding 4.24 Huidige situatie dijksectie 6



Ontwerpopgave

De dijksectie 6 is voor alle dijkvakken afgekeurd op hoogte, stabiliteit en piping. De hoogteopgave varieert van 0,26m tot 0,55m. De stabiliteitsopgave betreft alleen dijkvak 6_1 waarbij voor dit dijkvak binnentalud en het buitentalud is afgekeurd. De bekleding is alleen voor dijkvak 6_2 voor de kruin afgekeurd. De onderbouwing en redeneerlijn van de versterkingsoplossing per faalmechanisme is eerder beschreven in hoofdstuk 3. Dit is nauwkeuriger beschouwd in een factsheet per dijkvak (zie Bijlage IV).

Het ontwerp

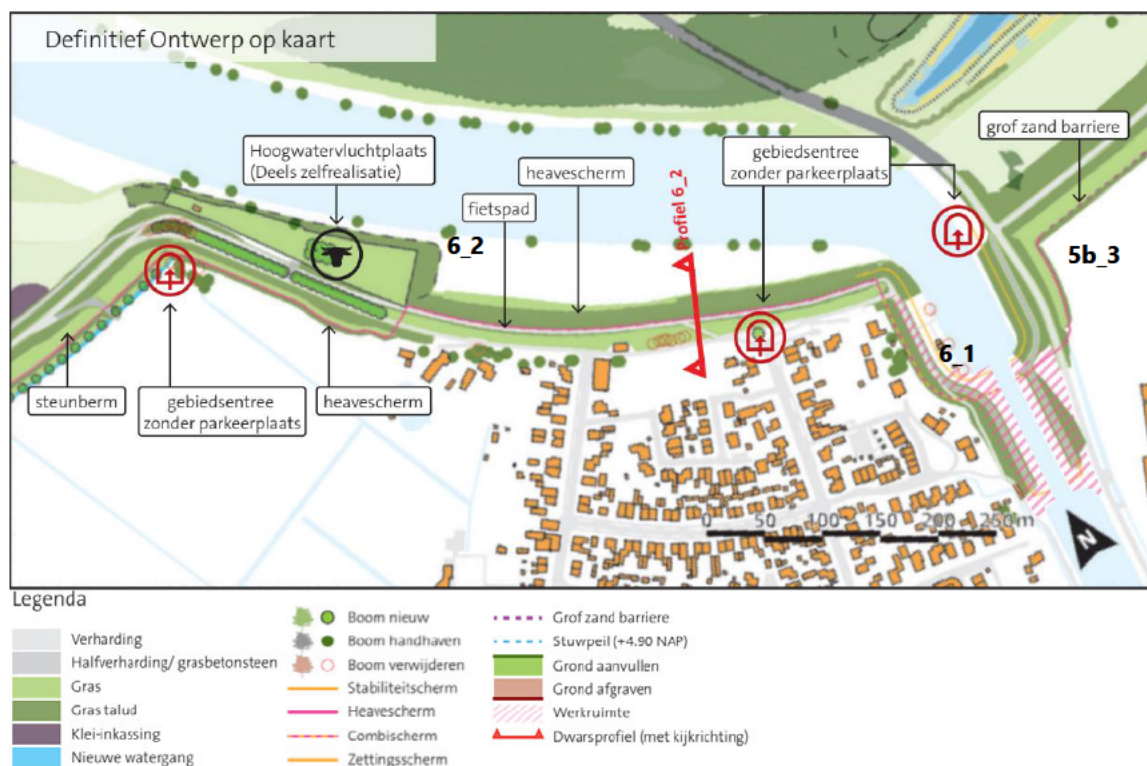
In dijkvak 6_1 wordt de dijk versterkt met een gecombineerd stabiliteits- en heavescherm in het binnentalud. In het buitentalud wordt een scherm geplaatst voor stabiliteit buitenwaarts. De kruin van de dijk wordt verhoogd.

Dijkvak 6_2 voldoet met een beperkte buitenwaartse versterking aan de criteria van tweede afschuiving. Waar eerder een langsconstructie binnendijks was voorzien in de omgeving van woningen, infrastructuur en kabels en leidingen is nu sprake van een heavescherm in de bestaande buitenteen.

Locatiespecifieke maatregelen en meekoppelkansen

- dijkvak 6_2: raakvlak met het ontwerp van de uiterwaarden (hoogwatervluchtplaats) zie paragraaf 4.5;
- bij dijkvak 6_1 wordt het dijkprofiel aangepast aan het bestaande talud, geschikt voor woonboten aan riviervoorzijde. Dit is verder uitgewerkt in paragraaf 4.4.6.1.

Afbeelding 4.25 Dijksectie 6: Macharen



4.3.7 DIJKSECTIE 7 – OSSEKAMP

Omschrijving dijksectie

Dijksectie 7 bestaat uit dijkvakken 7a_1 t/m 7b_1 tussen Macharen en Boveneind bij de uiterwaarde Ossekamp.

Ontwerpopgave

Dijksectie 7 is voor alle dijkvakken afgekeurd op hoogte en piping. De hoogteopgave varieert van 0,25m tot 0,9 m. De stabiliteitsopgave betreft bij bijna alle dijkvakken alleen een binnenwaartse stabiliteitsopgave. Alleen voor dijkvak 7a_4 is er naast een binnenwaartse opgave ook een buitenwaartse stabiliteitsopgave. Voor dijkvak 7b_1 is geconcludeerd dat het dijkvak voldoet aan de stabiliteitseisen m.b.v. de methode tweede afschuiving aangezien de dijk hier erg breed is. De bekleding is voor dijkvak 7a_1, 7a_2 7a_5, 7b_1 afgekeurd. Voor dijkvakken 7a-1 en 7a_2 betreft het alleen de kruin. Voor zowel 7a_5 en 7b_1 geldt dat de bekleding voor het binnentalud, buitentalud en de kruin is afgekeurd. De onderbouwing en redenering van de versterkingsoplossing per faalmechanisme is eerder beschreven in hoofdstuk 3. Dit is nauwkeuriger beschouwd in een factsheet per dijkvak (zie Bijlage IV).

Het ontwerp

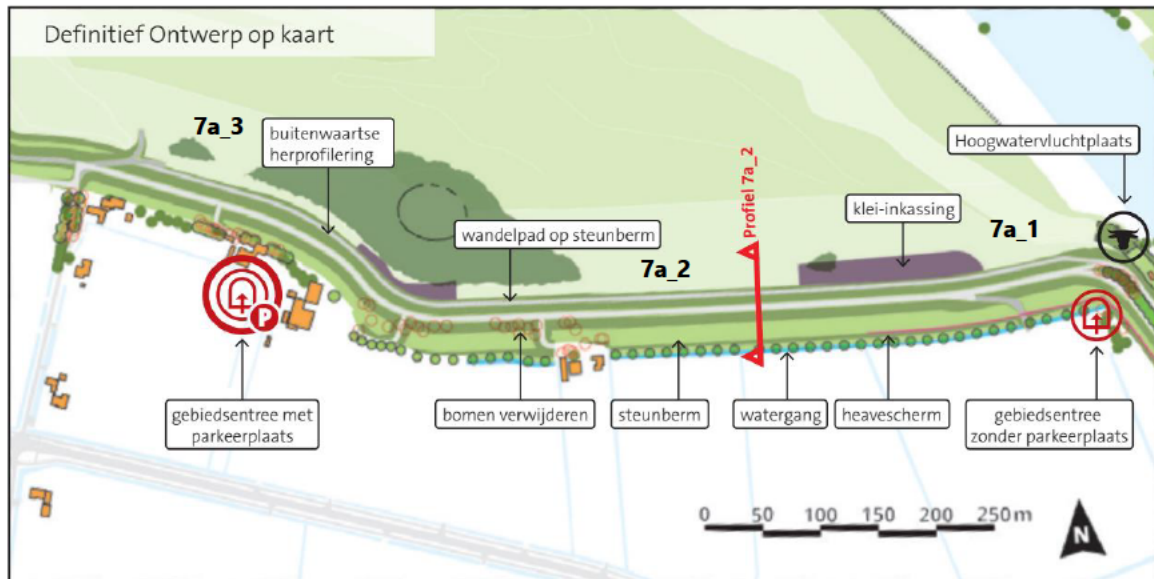
Dijkvak 7a_1 wordt versterkt met een binnenwaartse stabiliteitsberm gecombineerd met een heavescherm. Vanaf dijkvak 7a_2 t/m 7b_1 wordt de dijk met klei-inkassingen versterkt, waarbij het lokaal mogelijk is dat de dijk al breed genoeg is en de klei-inkassing wegvalt of dat de klei-inkassing reeds van nature aanwezig is. Op dijkvak 7a_2 wordt binnendijks een stabiliteitsberm aangelegd en is deels nabij 7a_1 ook voorzien in een heavescherm in de binnenberm. De openbare weg is vanaf 7a_1 tot circa dijkpaal A544 (7a_3) verplaatst naar de nieuwe kruin van de dijk. Er zijn afzonderlijke afritten ontworpen naar de percelen waar deze aan de orde is. Op dijkvak 7b_1 is nader naar de samenhang tussen afgraven, langsconstructie (een afgraving mag geen langsconstructie introduceren) en klei-inkassing gekeken en zijn de verschuivingen zodanig geotechnisch ontworpen dat sprake is van een dijk zonder langsconstructie en met een klei-inkassing (reeds van nature aanwezig).

De langsconstructie van dijkvak 7b_2 (met tevens een heavefunctie en ter plaatse van de binnendijkse plas tevens als beverwerende voorziening) wordt doorgezet in dijkvak 7b_3 waar het overgaat in een heavescherm. De tuimelkade op dijkvak 7b_3 is buiten de invloedssfeer van de tuinen gelegd om deze (en de aanwezige afwateringsvoorzieningen) te ontzien.

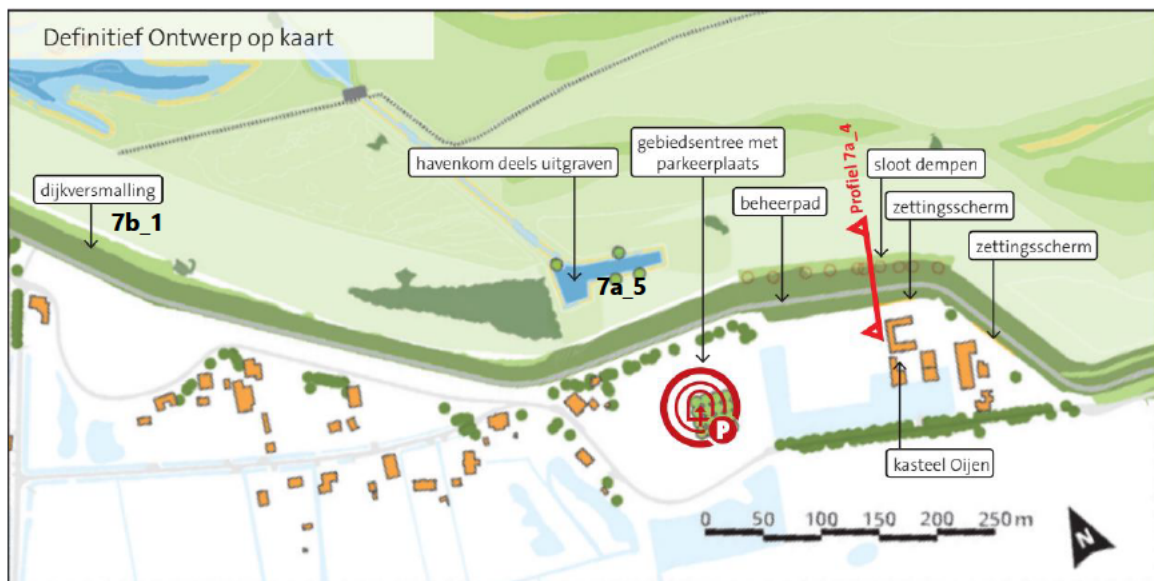
Locatiespecifieke maatregelen en meekoppelkansen

- bij dijkvakken 7a_1, 7a_2, 7a_5: raakvlakken met het ontwerp van de uiterwaarden (dijkopgangen, hoogwatervluchtplaats, en knelpunt piping) zie paragraaf 4.5;
- in dijkvak 7a_2 bevindt zich een woning aan de binnenzijde met adres Kasteeldijk 5. De dijk wordt hieraan aangepast zodat dit perceel zoveel mogelijk wordt ontzien. Dit is verder uitgewerkt in paragraaf 4.4.7.1);

Afbeelding 4.26 Dijksectie 7: Kasteeldijk Macharen



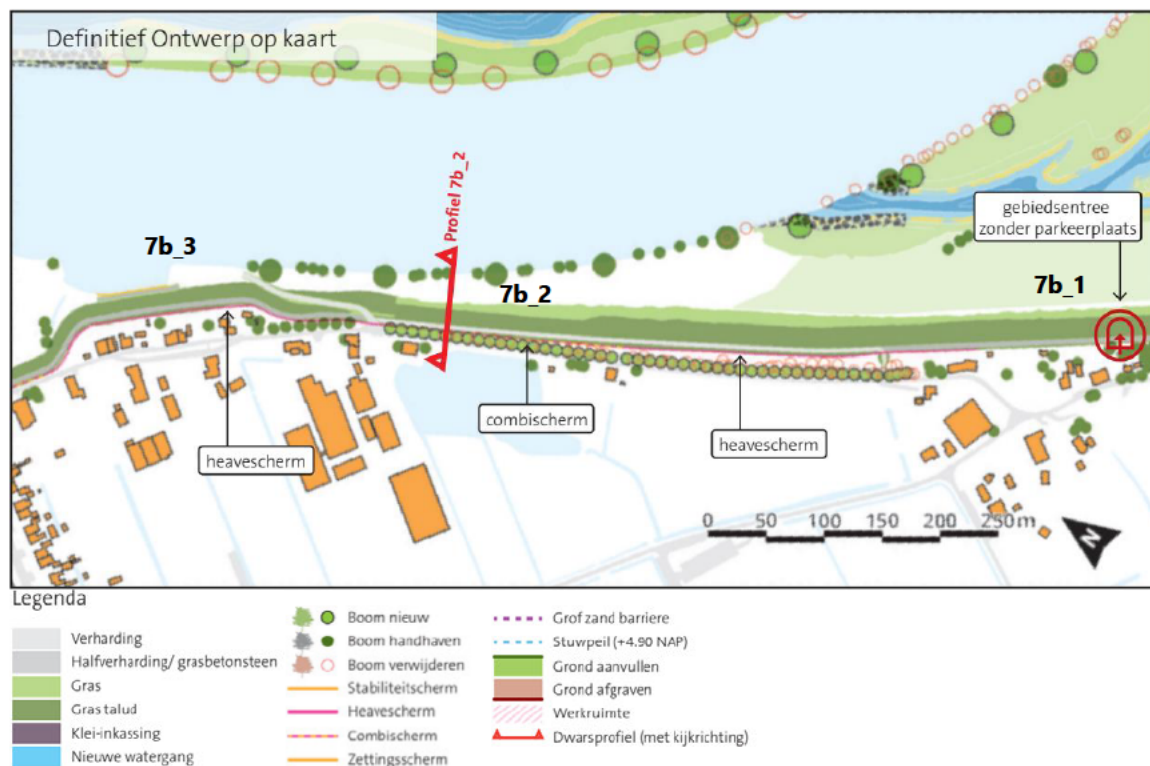
Afbeelding 4.27 Dijksectie 7: Oijense Bovendijk Boveneind



Legenda

Verharding	Boom nieuw	Grof zand barriere
Halfverharding/ grasbetonsteen	Boom handhaven	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Gras	Boom verwijderen	Grond aanvullen
Gras talud	Stabiliteitscherm	Grond afgraven
Klei-inkassing	Heavescherm	Werkruimte
Nieuwe watergang	Combischerm	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
	Zettingsscherm	

Afbeelding 4.28 Dijksectie 7: Oijense Bovendijk Boveneind



4.3.8 DIJKSECTIE 8 – OIJEN

Omschrijving dijksectie

Dijksectie 8 loopt om Oijen heen. De dijksectie ligt dicht tegen de rivier aan. De dijksectie is aan de binnenzijde bebouwd. Vanaf dijkvak 8_2 loopt de tuimeldijk achter de huizen langs. De weg daarentegen loopt voor de huizen. De huizen zitten tussen de weg en de tuimeldijk in. Waardoor het dijkprofiel over gaat naar een brede tuimelkade.

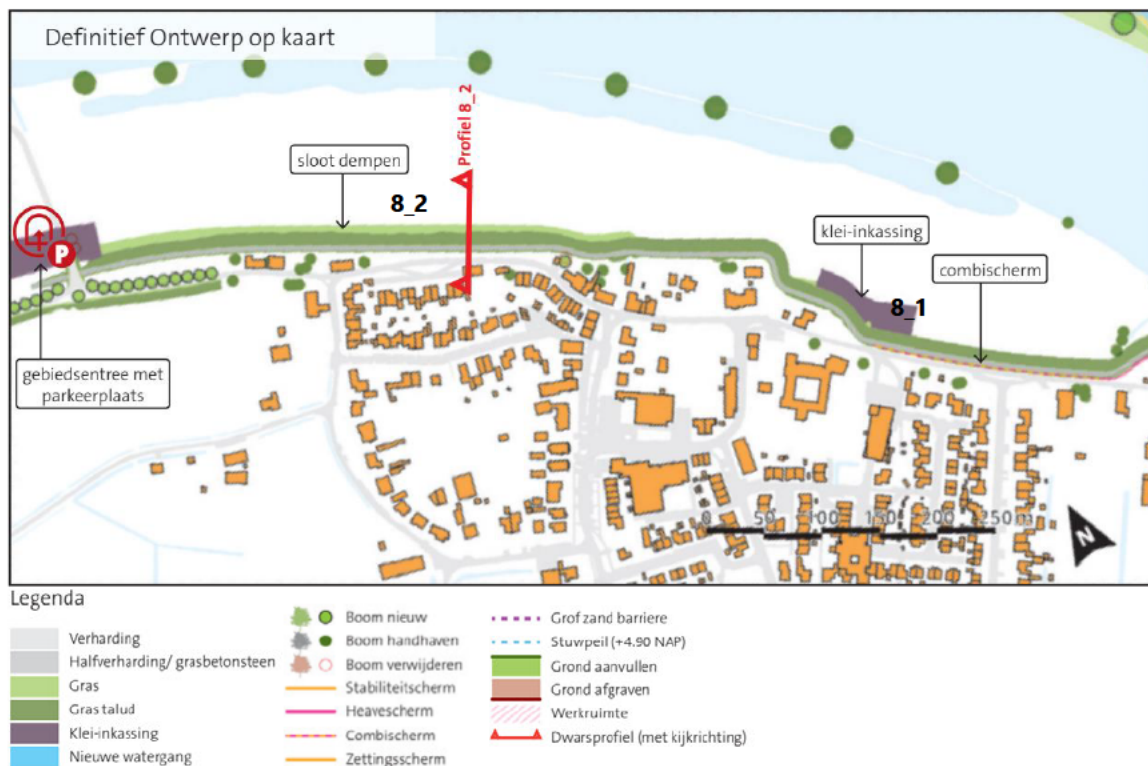
Ontwerpopgave

De dijksectie 8 is voor alle dijkvakken afgekeurd op hoogte en piping. De hoogteopgave varieert van 0,59 m tot 0,86 m. De stabiliteitsopgave betreft alleen dijkvak 8_1 waarbij voor dit dijkvak binnentalud is afgekeurd. De bekleding op de kruin is voor de gehele dijksectie afgekeurd. De onderbouwing en redeneerlijn van de versterkingsoplossing per faalmechanisme is eerder beschreven in hoofdstuk 3. Dit is nauwkeuriger beschouwd in een factsheet per dijkvak (zie Bijlage IV).

Het ontwerp

Voor deze dijksectie wordt de tuimelkade verhoogd om aan de hoogteopgave te voldoen. Dijkvak 8_1 is op binnenwaartse stabiliteit afgekeurd. Voor de binnenwaartse stabiliteit wordt in de binnenteen een damwand geplaatst. Deze damwand dient tevens als heavescherm. De tuimelkade wordt verhoogd om aan de hoogteopgave te voldoen. Daar waar de kering achter de huizen langs loopt (dijkvak 8_2) is geen stabiliteitsopgave. In dijkvak 8_2 wordt de dijk versterkt met een klei-inkassing in het voorland tegen piping. Op grote delen van het dijkvak is deze klei reeds van nature aanwezig.

Afbeelding 4.29 Dijksectie 8: Oijense Benedendijk Oijen



4.3.9 DIJKSECTIE 9 – HEMELRIJKSE WAARD

Omschrijving dijksectie

Dijksectie 9 bestaat uit dijkvakken 9a_1 t/m 9b_7 bij de Hemelrijkse waard. Binnendijks ligt er langs dit traject bij 9b een waterzuivering. .

Afbeelding 4.30 Huidige situatie dijksectie 9



Ontwerpopgave

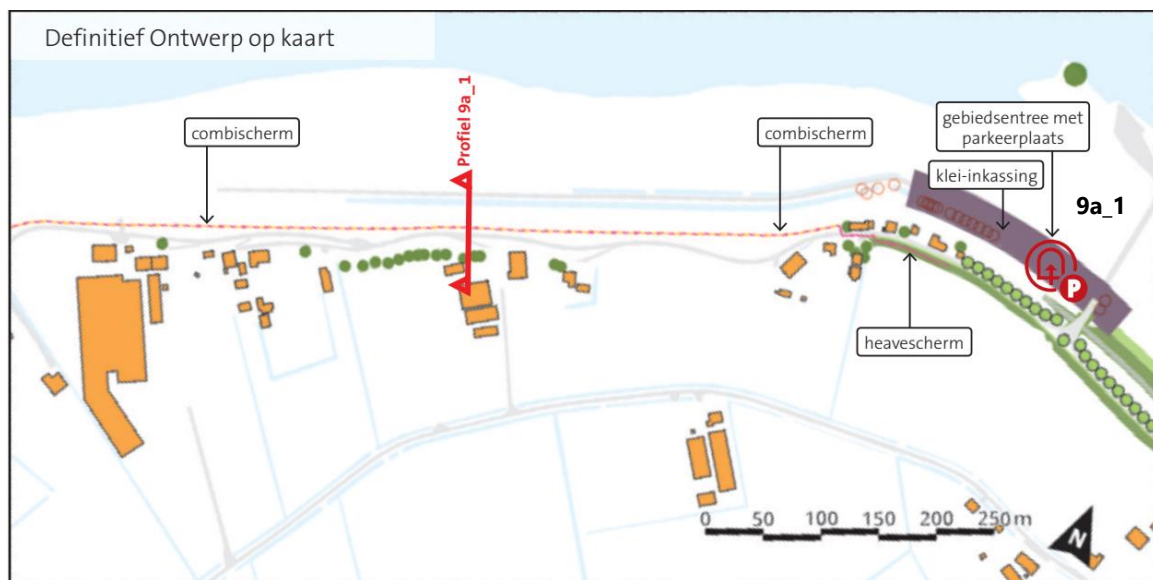
De dijksectie 9 is afgekeurd op hoogte (behoudens dijkvakken 9a_1 t/m 9a_5), stabiliteit en piping. De hoogteopgave varieert van 0,33m tot 0,67 m. De stabiliteit van het binnentalud is bij dijkvakken 9b_2, 9b_4 t/m 9b_6 afgekeurd. Voor de stabiliteit buitenwaarts voldoet dijkvak 9b_3 niet aan de norm. De bekleding is voor dijkvak 9b_5 en 9b_6 bij de kruin onvoldoende. Dijkvak 9b_4 is zowel de kruin als het binnentalud de bekleding niet volgens de norm. Voor de overige dijkvakken is de bekleding van buitentalud, binnentalud en de kruin vrijwel geheel afgekeurd. De onderbouwning en redeneerlijn van de versterkingsoplossing per faalmechanisme is eerder beschreven in hoofdstuk 3. Dit is nauwkeuriger beschouwd in een factsheet per dijkvak (zie Bijlage IV).

Het ontwerp

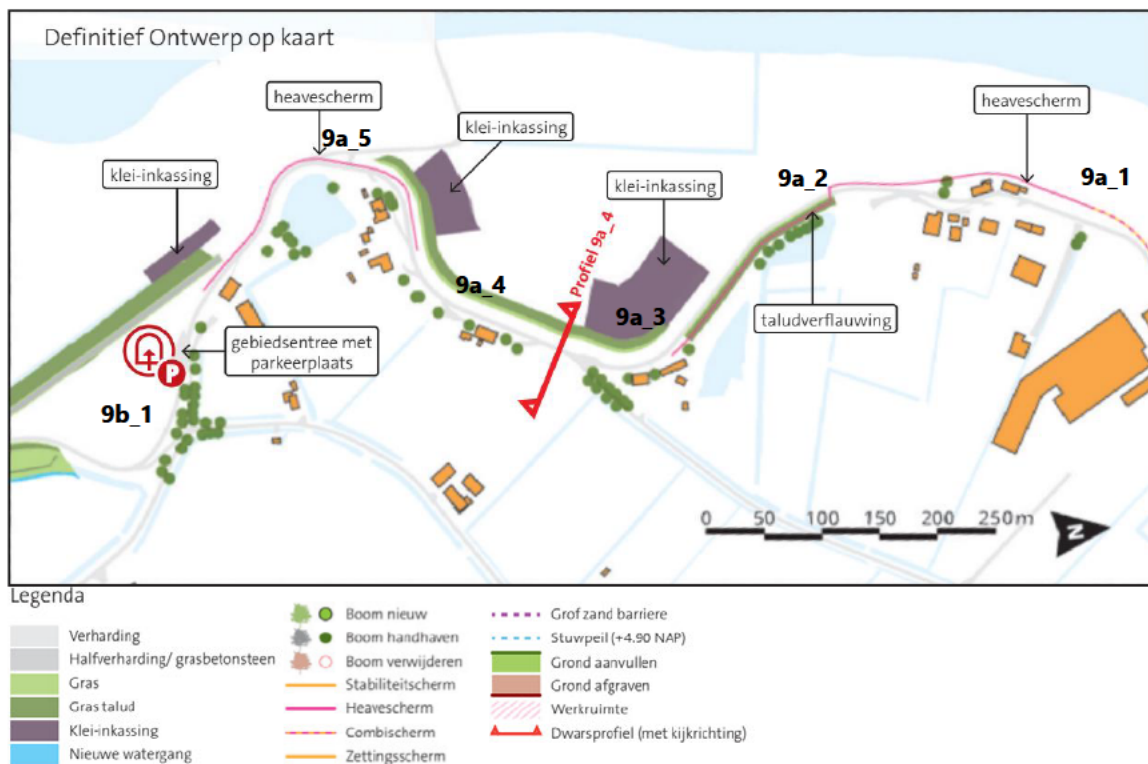
Dijkvakken 9a_1 wordt versterkt middels een langsconstructie die functioneert als stabiliteits- en heavescherm. De eerste 300m van het dijkvak heeft geen stabiliteitsopgave en hier wordt tegen piping een klei-inkassing in het voorland gemaakt en een heavescherm. Het heavescherm is gepositioneerd in de binnenteen en gecombineerd met een taludverflauwing. Dijkvakken 9a_2 en 9a_3 hebben geen stabiliteitsopgave, de langsconstructie heeft hier alleen een heavefunctie. Op basis van het criterium tweede afschuiving voldoet dijkvak 9a_5 en is ook hier alleen een heavescherm noodzakelijk. De constructie is zo ingepast dat deze zo min mogelijk impact heeft op de omgeving. In 9a_2 is het scherm vanwege de binnendijkse bebouwing (in combinatie met de aanwezige kabels en leidingen) in de binnenteen/-kruin van de aanwezige tuimeldijk gepositioneerd. In dijkvakken 9a_3 en 9a_5 zijn de heaveschermen binnendijks geplaatst en hebben deze schermen tevens een functie als beverwerende voorziening. In 9a_3 is daarbij tevens sprake van een taludverflauwing. Op dijkvak 9a_4 wordt een buitendijkse herprofilering toegepast met een klei-inkassing in het voorland. Deze klei-inkassing is deels van nature aanwezig.

Vanaf dijkvak 9b_1 t/m 9b_6 zijn klei-inkassingen opgenomen als maatregel tegen piping welke over het grootste gedeelte van nature aanwezig zijn. Op dijkvak 9b_5 is de eerder als optimalisatie voorziene buitenwaartse versterking i.v.m. de inpassing van het kunstwerk van de Teeffelse Sluis niet opgenomen en is grotendeels het VO overgenomen: met ter plaatse van de binnendijkse woningen een stabiliteitsscherm binnendijks. In dijkvak 9b_5 is in de overgang naar de toegepaste buitenwaartse versterking nog voor een klein deel een stabiliteitsconstructie opgenomen, maar is daarna tot circa dijkpaal A613 de buitenwaartse versterking gecombineerd met een klei-inkassing. Dijkvakken 9b_2, 9b_5 en 9b_6 zijn buiten de zonering van woningen versterkt met een binnendijkse stabiliteitsberm. De berm van 9b_6 is doorgezet in 9b_7 tot dijkpaal A616+065. In dijkvak 9b_6 wordt de dijk versterkt met een innovatieve pipingmaatregel: de grof zand barrière. Dijkvak 9b_7 is aan de binnenzijde voorzien van een heavescherm en voor de inpassing van het buitentalud bij de haven is een langsconstructie in het buitentalud voorzien.

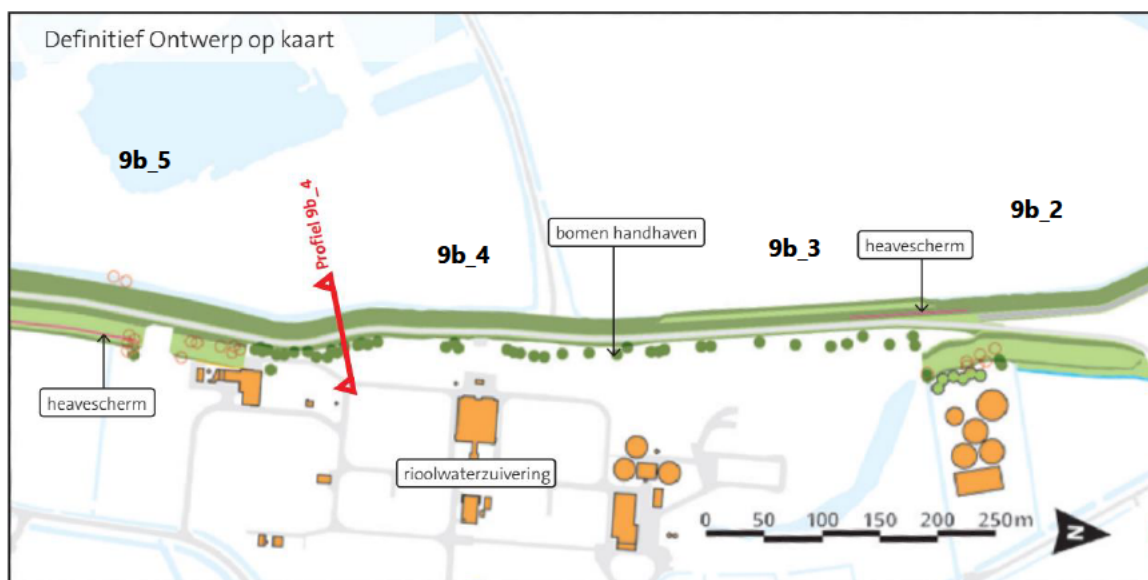
Afbeelding 4.31 Dijksectie 9: Oijense Benedendijk Benedeneind



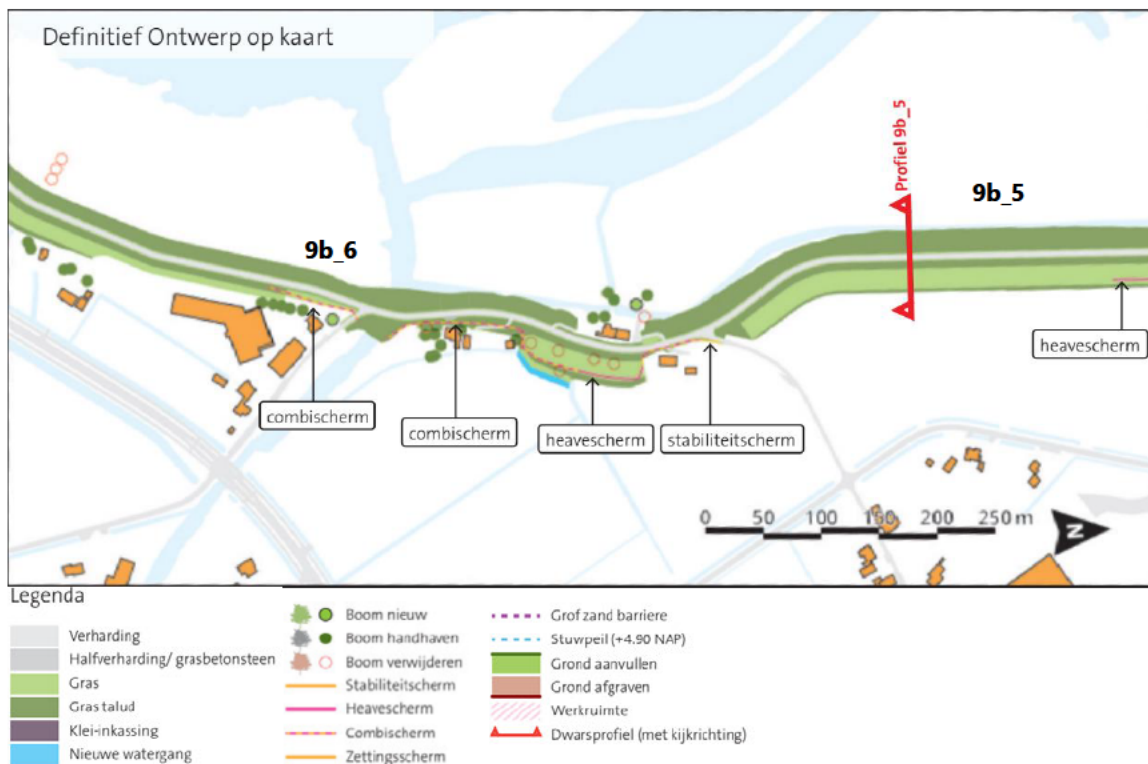
Afbeelding 4.32 Dijksectie 9: Oijense Benedendijk Benedeneind



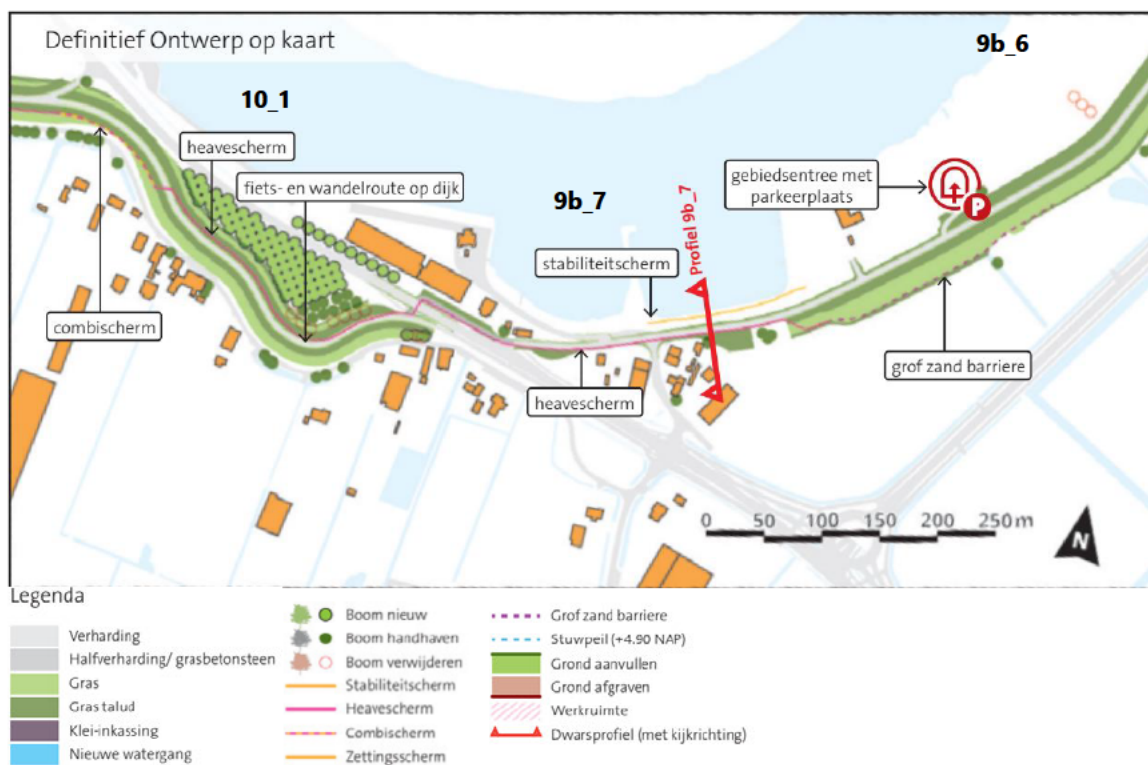
Afbeelding 4.33 Dijksectie 9: Oijense Benedendijk RWZI



Afbeelding 4.34 Dijksectie 9: Oijense Benedendijk



Afbeelding 4.35 Dijksectie 9: Lithoijense Dijk Lithoijen



4.3.10 DIJKSECTIE 10 – LITHOIJEN

Omschrijving dijksectie

Dijksectie 10 ligt een groot stuk van de rivier af. Buitenwaarts van de dijk ligt de provinciale weg en bij dijkvak 10_2 ook een haven. Vanaf dijkvak 10_3 ligt de dijksectie meer richting het binnenland. Daar ligt ook nog een oud wiel met daaromheen natuurwaarde. In gebied tussen de provinciale weg en de dijk ligt een stuk landbouwgrond.

Afbeelding 4.36 Huidige situatie dijksectie 10



Ontwerpopgave

Dijksectie 10 is voor alle dijkvakken afgekeurd op hoogte en piping. De hoogte opgave varieert van 0,4 m tot 0,6 m. Dijkvak 10_1 voldoet op stabiliteit binnenwaarts. De overige dijkvakken voldoen niet op stabiliteit binnenwaarts.

De stabiliteitsopgave is voor dijkvak 10_2 afgekeurd voor zowel het binnentalud als het buitentalud. De onderbouwing en redeneerlijn van de versterkingsoplossing per faalmechanisme is eerder beschreven in hoofdstuk 3. Dit is nauwkeuriger beschouwd in een factsheet per dijkvak (zie Bijlage IV).

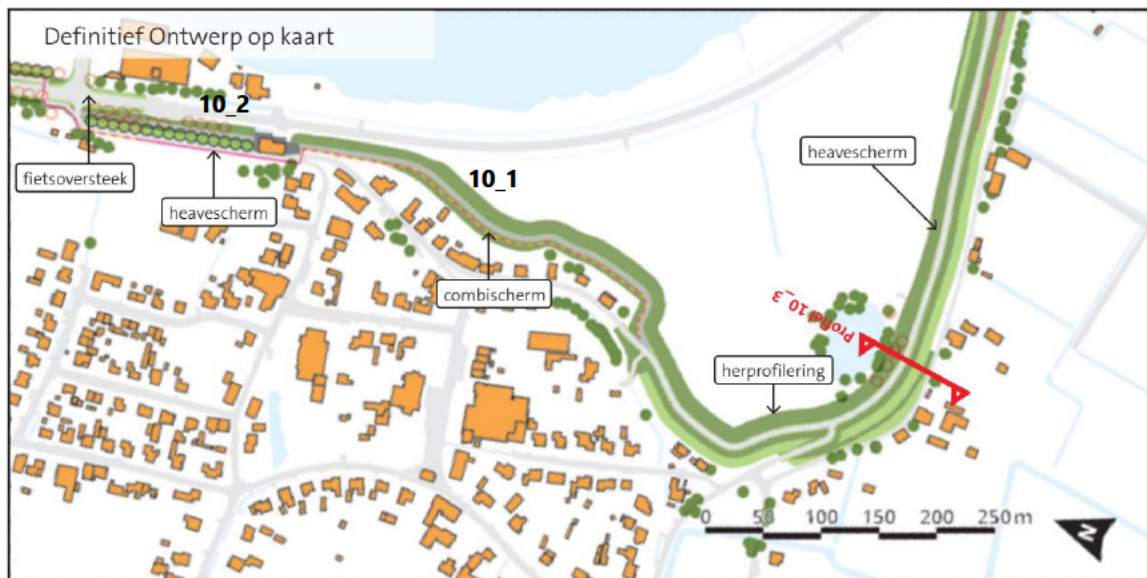
Het ontwerp

Op dijkvak 10_1 wordt de dijk versterkt met een heavescherm. Dijkvak 10_2 wordt grotendeels versterkt door een buitenwaartse versterking met herprofilering in combinatie met een heavescherm. Door het raakvlak met de N625 heeft het heavescherm lokaal ook een stabiliteitsfunctie. Dijkvak 10_3 wordt versterkt door een buitenwaartse versterking met herprofilering en een klei-inkassing die reeds van nature aanwezig is. Dijkvakken 10_4 en 10_5 worden versterkt met een langsconstructie met een functie van heavescherm en deels een stabiliteitsscherm.

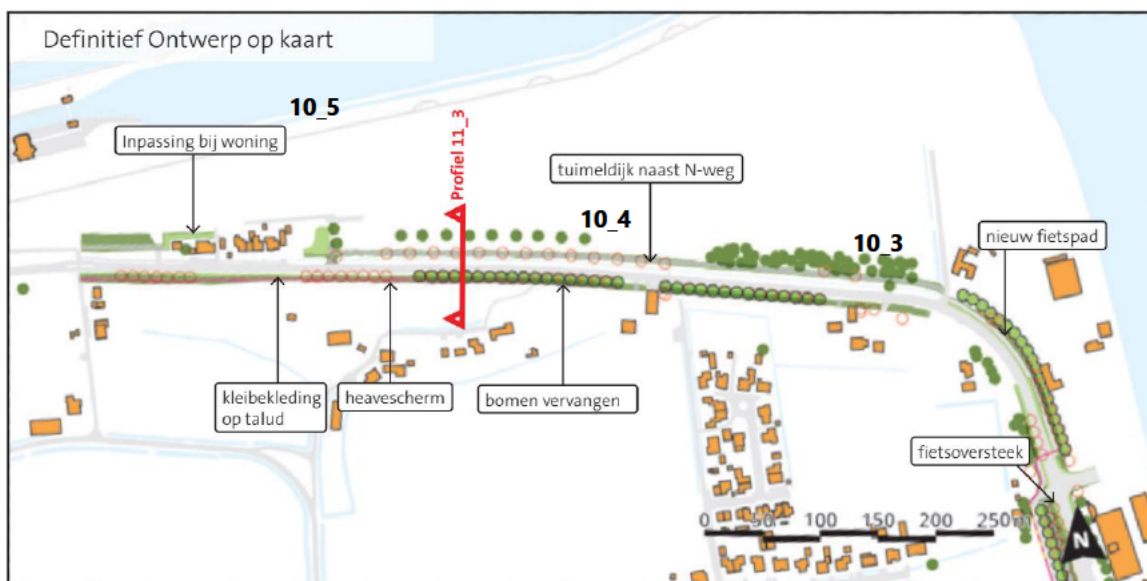
Locatiespecifieke maatregelen en meekoppelkansen

- bij dijkvak 10_3 bij Hemelrijkse Waard zijn er raakvlakken met het ontwerp van de uiterwaarden (wiel) zie paragraaf 4.5;
- bij dijkvak 10_5 wordt een boomgaard ingepast. Zie paragraaf 4.4.9.1;
- bij dijkvak 10_5 wordt de keermuur bij café Maaszicht ingepast. Zie paragraaf 4.4.9.2.

Afbeelding 4.37 Dijksectie 10: Lithoijense Dijk Lithoijen



Afbeelding 4.38 Dijksectie 10: Lithoijense Dijk Lithoijen



Legenda

Verharding	Boom nieuw	Grof zand barriere
Halfverharding/ grasbetonsteen	Boom handhaven	Stuwpeil (+4.90 NAP)
Gras	Boom verwijderen	Grond aanvullen
Gras talud	Stabiliteitscherm	Grond afgraven
Klei-inkassing	Heavescherm	Werkruimte
Nieuwe watergang	Combischerm	Dwarsprofiel (met kijkrichting)
	Zettingsscherm	

4.3.11 DIJKSECTIE 11 – LITH

Omschrijving dijksectie

Dijksectie 11 ligt ten noordoosten van Lithoijen en loopt dicht langs de rivier. Binnendijks loopt een provinciale weg langs de dijksectie. De provinciale weg kruist de dijk bij dijkvak 11_1. Vanaf daar loopt de weg binnendijks in plaats van buitendijks. Bij dijkvak 11_1 ligt buitendijks een bedrijventerrein. Bij dijkvak 11_3 zijn buitendijks enkele huizen. Er is een wens om een fietspad te maken op de tuimelkade over dijksectie 11_1. Op dijksectie 11_2 en 11_3 is sprake van een hoog voorland.

Ontwerpopgave

Dijksectie 11 is voor alle dijkvakken afgekeurd op hoogte. De hoogte opgave is beperkt en kan gedeeltelijk op dijkvakken 11_2 en 11_3 gevonden worden in het hoge voorland. De dijkvakken zijn goedgekeurd op stabiliteit binnenwaarts met de methode tweede afschuiving. Dit betekent dat de kruin naar buiten geschoven moet worden en de kruinhoogte ontworpen moet worden op een overslagdebiet van 1 l/s/m. Bij dijkvak 11_2 is naast de hoogte ook een bekledingsopgave. De bekleding is op het binnentalud, afgekeurd. Dijkvakken 11_1 en 11_3 zijn afgekeurd op piping. De onderbouwing en redeneerlijn van de versterkingsoplossing per faalmechanisme is eerder beschreven in hoofdstuk 3. Dit is nauwkeuriger beschouwd in een factsheet per dijkvak (zie Bijlage IV).

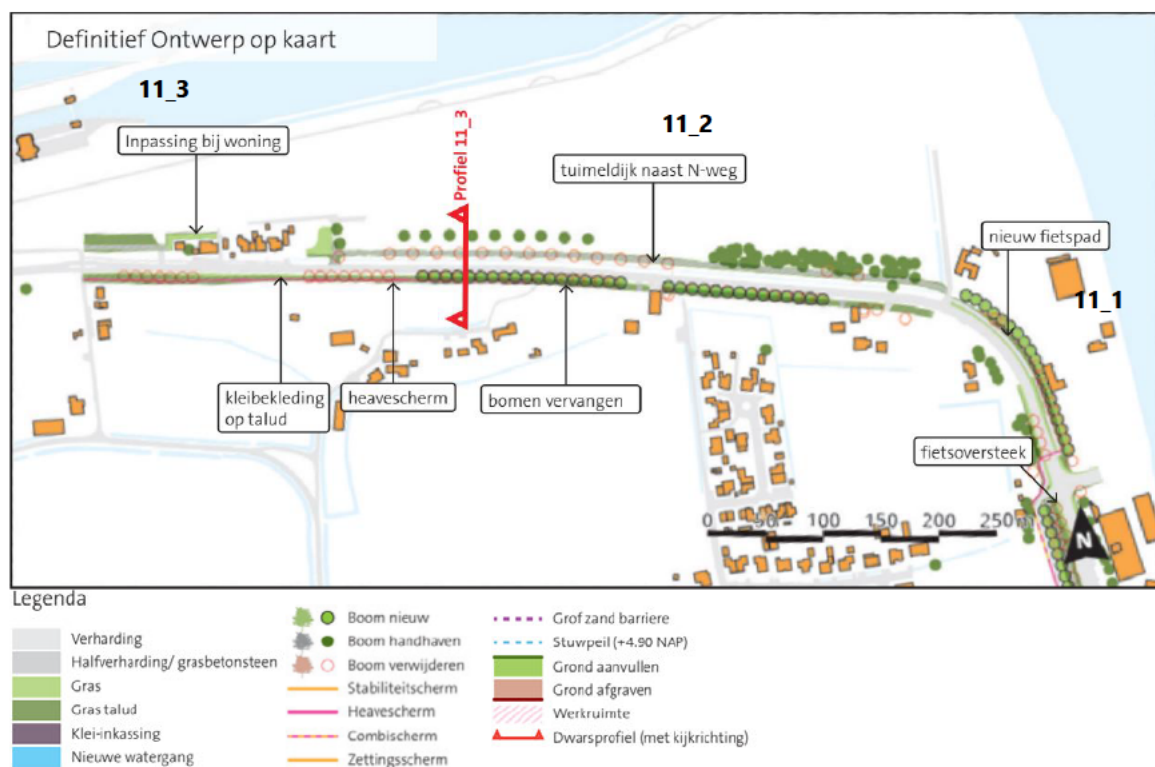
Het ontwerp

Op dijkvak 11_1 wordt de dijk versterkt met een tuimeldijk met daarop een fietspad. De tuimeldijk krijgt aan de buitenzijde een gecombineerd heave- en stabiliteitsscherm. In dijkvak 11_3 wordt binnendijs een heavescherm aangebracht. In de huidige situatie is de provinciale weg de kruin van de dijk. Deze kruin is te laag. Op dijkvak 11_2 en 11_3 is er wel een hoog voorland aanwezig wat grotendeels voldoet. Het verleggen van de kruin van de dijk naar het hoge voorland is hiermee een goede oplossing.

Locatiespecifieke maatregelen en meekoppelkansen

- dijkvak 11_1: Meekoppelkansen verkeersveiligheid, fietspad en fietsoversteek (zie paragraaf 4.4.10.2);
- dijkvak 11_3: Locatiespecifieke maatregelen ter hoogte van woningen op de dijk (zie paragraaf 4.4.10.1).

Afbeelding 4.39 Dijksectie 11: N265 Lithoijen



4.4 De dijk per dijktracé ingepast in haar omgeving: locatiespecifieke maatregelen

4.4.1 DIJKSECTIE 1 – RAVENSTEIN

1 Locatiespecifieke maatregelen passage A50

Het wegprofiel van de moderne gronddijk kan nabij de onderdoorgang van de A50 niet worden verhoogd vanwege de eisen aan doorrijdhoogte (gerelateerd aan vrachtverkeer). Daarom is circa halverwege tussen

dijkpalen A383 en A382 voorzien in een verhoogde tuimelkade naast de weg. Dit sluit aan bij de tuimelkade die nu aanwezig is bij passage met de A50.

2 Meekoppelkans rondelen en vesting Ravenstein

Het is noodzakelijk om de waterkering van de vestingstad Ravenstein aan te passen vanwege de waterveiligheidsopgave. De dijkversterking moet zo verantwoord mogelijk ingepast worden en aansluiten bij het karakter van de verschillende onderdelen van de vesting. Allereerst is het belangrijk dat geen schade wordt aangebracht aan bestaande archeologische waarden. Hiervoor heeft reeds onderzoek plaatsgevonden. De dijkversterking wordt als aanleiding gebruikt om de monumentale kwaliteiten te versterken. Er wordt rekening gehouden met het feit dat de waterkering eenvoudig uitbreidbaar moet zijn en ook met de ontwikkeling van een waterfront van Ravenstein op de lange termijn. Dit vanuit de optiek dat de flessenhals in de rivier (die door de bestaande spoorlijn en bedrijventerrein wordt veroorzaakt) op lange termijn mogelijk verruimd zal worden, en vanuit de wens die de gemeente vanuit stedenbouwkundig perspectief heeft geformuleerd. Voor het ruimtelijk ontwerp is de integrale ruimtelijke samenhang van groot belang, maar ook de detaillering van de afzonderlijke onderdelen.

Er is bewust gekozen om met de waterveiligheidsopgave een hedendaagse interpretatie van de vesting te maken en geen historische reconstructie. Daarbij spelen de twee 16e-eeuwse rondelen (ronde verdedigingswerken op de hoeken van de vesting) aan de rivierzijde van de vesting een hoofdrol, omdat die karakteristiek zijn voor het zogenoemde Italiaanse vestingstelsel, een korte fase binnen de Nederlandse vestingbouw. Dergelijke rondelen zijn zeldzaam in Nederland. In onderstaande alinea's worden de voorstellen voor herinrichting van de verschillende deelgebieden beschreven vanaf de bovenstroomse naar de benedenstroomse zijde.

Afbeelding 4.40 Ruimtelijke kaart ontwerp Ravenstein



Hoornwerk

Vanaf de bovenstroomse zijde gezien is het bovenste hoornwerk het eerste onderdeel van de vesting. Het hoornwerk is nu een open ruimte waar de gemeente een mogelijke situering van het gemeenschapshuis Vidi Reo aan het onderzoeken is. In het ontwerp wordt het scherm in de buitendijkse zijde van de dijk geplaatst, waardoor bomenkap op het binnentalud voorkomen wordt.

Omgeving bokrondeel

Het bokrondeel wordt momenteel aan twee zijden geflankeerd door een tuimeldijk. Bij de dijkversterking moet de tuimeldijk verhoogd worden. Het effect daarvan is dat het ronddeel nog meer in grond ingepakt zou worden; dat doet ernstig afbreuk aan de monumentale waarde en ruimtelijke beleving van het ronddeel. Om het ronddeel beter zichtbaar te maken wordt daarom een muur als verbindingsstuk tussen de tuimeldijk en het ronddeel gepositioneerd. De muur wordt zo dicht mogelijk aan de stadszijde aangehecht op het ronddeel zodat het ronddeel zo groot mogelijk wordt. De muur van het bokrondeel wordt aan weerszijden iets uitgebreid om de aanhechting te kunnen maken. Het ronddeel zelf maakt daarmee onderdeel uit van de primaire kering. Aan bovenstroomse zijde wordt de tuimelkade beëindigd ter hoogte van de oorspronkelijke rand van het halfbastion. Op deze plek maakt de tuimeldijk een knik richting de muur die aansluit op het ronddeel. Het ronddeel oogt op deze wijze als een zelfstandig en statig element van de vesting. Het gevolg daarvan is dat enkele bomen niet gehandhaafd kunnen worden. Zowel de bomenkap als eventuele compensatie is geregeld via de mee te coördineren omgevingsvergunning voor het kappen van bomen.

Via een trap in het dijktaalud is het mogelijk om vanaf de tuimeldijk over de buitenberm van de dijk te lopen. Het voetpad op de tuimeldijk loopt aan de stadszijde langs de muur door.

Afbeelding 4.41 Visualisatie van de omgeving van het bokrondeel na dijkversterking, gezien vanuit de uiterwaard



Afbeelding 4.42 Visualisatie omgeving bokrondeel



Afbeelding 4.43 Plattegrond omgeving bokrondeel



Eigentijdse vestingmuur

Ter hoogte van de oude stad wordt de nieuwe waterkering (peil bovenzijde 11.90+NAP) in de vorm van een eigentijdse vestingmuur gemaakt, en is niet gekozen voor een reconstructie. De hedendaagse kering past in de gelaagde ontwikkelingsgeschiedenis van de vesting, waarbij Ravenstein zijn aanvankelijke vestingwallen heeft vervangen door muren die steeds verder naar buiten zijn verlegd. De bestaande historische vestingwallen zijn namelijk niet meer zichtbaar, maar liggen deels onder de bestaande huizen en Maasdijkweg. Een stevig ruimtelijk contrast is wenselijk tussen de waterkering aan weerszijden van de rondelen en de waterkering tussen de rondelen om het unieke karakter van de rondelen te benadrukken. De eigentijdse vestingmuur sluit aan op beide rondelen zodat de rondelen niet deels ingepakt hoeven te worden in grond. De materialisatie en detaillering van de muur wordt nog nader uitgewerkt ten behoeve van de omgevingsvergunning bouwen. Qua techniek wordt de eigentijdse vestingmuur gecombineerd met een waterbouwkundige constructie van damwanden. De muur wordt zo gemaakt dat deze in de toekomst makkelijk is op te hogen indien een nieuwe waterveiligheidsopgave dat noodzakelijk maakt. De vestingmuur wordt op ± 8 meter van de rijbaan gesitueerd. Dat is ver genoeg om de bomen te ontzien en dichtbij genoeg om de rondelen voldoende zichtbaar te houden. De ruimtelijke hiërarchie in cultuurhistorisch opzicht blijft zo behouden.

Afbeelding 4.44 Eigentijdse vestingmuur voor de oude stad



Wandelpad achter de eigentijdse muur

Om vanuit de stad van het uitzicht te kunnen genieten ligt er over het gehele tracé aan de binnendijkse zijde van de eigentijdse vestingmuur een 3m breed wandelpad. Het type uiterlijk van het wandelpad dient nog te worden vastgesteld in samenspraak met gemeente Oss en de bewoners.

Omgeving Coupure en Maaspoort

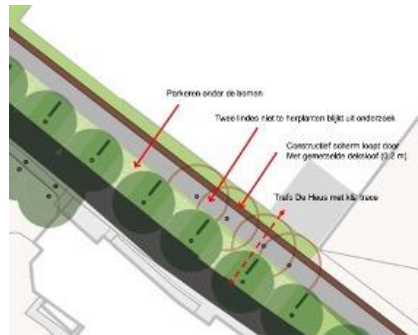
Ter hoogte van het bedrijf De Heus wordt een coupure in de eigentijdse vestingmuur gemaakt om de bestaande bedrijfstoegang te handhaven. De coupure zal ongeveer dezelfde breedte en drempelhoogte hebben als de huidige toegangsweg. De hoogte is ongeveer 90 cm.

De Maaspoort is een bijzondere plek van de vesting, want hier was vroeger de hoofdtoegang van de stad naar de rivier. Op de plek van De Heus lag vroeger een middenbastion dat in een latere periode van de vesting toegang gaf tot een Ravelijn. Een uitkassing bij de Maaspoort markeert deze historische poort. Er ontstaat een aangename plek om te zitten die een logische beëindiging geeft van de zichtlijn door de Maaspoort.

Afbeelding 4.45 Coupure bij De Heus en uitkassing bij de Maaspoort



Afbeelding 4.46 Eigentijdse vestingmuur ter hoogte van de loods van De Heus



Iets verder stroomafwaarts loopt de waterkering dicht langs de loodsen van De Heus. Hier staan vier lindebomen die in ieder geval niet gehandhaafd kunnen worden omdat de werkruimte tussen de loods en bomenrij langs de weg te klein is. Bijzonder is dat het maaiveld hier praktisch op de hoogte van de kruin van de vestingmuur ligt.

Om de continuïteit van de vestingmuur te laten zien zal de bovenzijde van de muur op deze plek op een gelijke manier vormgegeven worden als het overige deel van de nieuwe muur. De parkeerplaatsen langs de gevel van De Heus worden opnieuw aangelegd en mogelijk geoptimaliseerd.

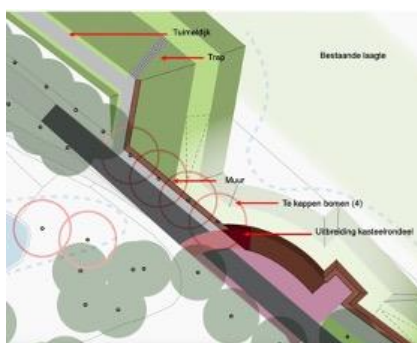
Omgeving Kasteelrondeel

Voorbij De Heus daalt het buitendijkse maaiveld weer en wordt de buitenzijde van de eigentijdse vestingmuur weer zichtbaar. Aan de binnendijkse zijde ligt de weg nog steeds ongeveer een halve meter hoger dan ter hoogte van de Maaspoort. Het pad loopt ook hier langs de eigentijdse vestingmuur door tot voorbij het andere rondeel, het kasteelrondeel, en takt aan op de tuimeldijk. De uitgewerkte oplossing is daarmee symmetrisch met de andere zijde, hetgeen aansluit op de karakteristiek van de vesting. Aan de zijde van De Heus ligt de eigentijdse vestingmuur ongeveer op de plek van de bestaande haag en sluit aan op het vierkante schutsvlak van het rondeel. De bovenzijde van de nieuwe muur nabij het kasteelrondeel wordt aangelegd op kruinpeil 12.50+NAP. In dit geval is geen hekwerk als valbeveiliging op de eigentijdse vestingmuur nodig. Dit zou ernstig afbreuk doen aan de landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteit. Een trap markeert de overgang van de kruinhoogte van de muur. Voor het kasteelrondeel verdwijnt het damwandscherm van de waterkering onder het maaiveld, zodat dit de zichtbaarheid niet negatief beïnvloedt.

Afbeelding 4.47 Tussen loods De Heus en het kasteelrondeel



Afbeelding 4.48 Omgeving Kasteelrondeel



De aanhechting van het kasteelrondeel met de tuimeldijk is gelijkaardig als bij het bokrondeel. Dat betekent dat ook bij het kasteelrondeel een muur (type eigentijdse vestingmuur) als verbindingsselement tussen het rondeel en de tuimeldijk wordt aangelegd. Door een muur als verbindingsselement te kiezen zal er geen

grondtalud tegen het ronddeel meer nodig zijn, waardoor de zichtbaarheid van het ronddeel vergroot wordt. Het kasteelronddeel wordt iets uitgebreid aan de benedenstroomse zijde en wordt daardoor beter beleefbaar. De aanleg van de muur zal ten koste gaan van ongeveer 4 bomen. Het precieze aantal hangt af van de gewenste afstand van de voet van de tuimeldijk en het ronddeel. Dit is onderdeel van de mee te coördineren omgevingsvergunning voor het kappen van bomen.

3 Locatiespecifieke maatregelen haven Ravenstein en terras Veerhuis

Kern van de herinrichting nabij het Veerhuis is dat de tuimelkade van de Maasdijk die benedenstrooms reeds aanwezig is, verhoogd wordt en wordt doorgetrokken tot bovenstrooms van het Veerhuis/restaurant. Deze ingreep wordt aangegrepen om de verkeerssituatie te vereenvoudigen. Momenteel zijn er drie aansluitingen op de Maasdijk en dat wordt teruggebracht naar één aansluiting aan de westzijde van de haven (Loswal). De afrit naar het weiland van De Heus komt gedeeltelijk onder de buitenberm van de dijk te liggen en kan niet gehandhaafd worden. Aan de Maaszijde wordt een alternatieve perceelstoegang gemaakt. De Veerweg wordt omgelegd en gecombineerd met de toegang/poort naar de jachthaven. Daarbij zullen er twee laad/losplekken naast de poort worden aangebracht. Nabij de veerstoept wordt een plek gemaakt waar auto's kunnen keren, al dan niet om met een trailer een boot te water te kunnen laten.

Het huidige terras van het Veerhuis wordt verhoogd (niveau Maasdijkweg) aangelegd. Het nieuwe terras krijgt een gelijk oppervlak, maar wordt langer en smaller, zodat het past tussen de weg en de nieuwe tuimelkade. In de zone tussen de Maasdijkweg en de tuimelkade worden 12 of 13 nieuwe bomen (linden) geplant, als aanvulling op de bestaande bomenrij langs het hoornwerk.

De dijk is hier voldoende breed zodat de kluit van de bomen buiten het theoretisch dijkprofiel ligt en op deze locatie geen aanvullende eisen nodig zijn ten aanzien van de stabiliteit of andere faalmechanismen van de dijk. De aanplant van bomen is onderdeel van een gecoördineerde aanvraag tot kapvergunning. Tussen de bomen worden parkeerplaatsen aangelegd, evenveel als er in de huidige situatie zijn (14 stuks). Er wordt een goede plek voor het fietsparkeren aangelegd, een flinke verbetering ten opzichte van de huidige situatie. De bomenrij gecombineerd met parkeerplaatsen loopt door tot de plek waar de tuimelkade aansluit op de Maasdijkweg aan de stroomopwaartse zijde. Dankzij het planten van nieuwe bomen op de dijk wordt de volledige lengte van het hoornwerk van de vesting ruimtelijk benadrukt. Ter hoogte van het Veerhuis/restaurant wordt de bomenrij onderbroken zodat een zichtvenster op het Veerhuis ontstaat. Twee bomen staan aan de rand van het terras en zorgen ook voor schaduw voor de bezoekers. Hierdoor lijkt de semi-permanente overkapping op het terras overbodig te zijn.

Er is in detail gekeken naar de overgang van combischerm naar heavescherm nabij het Veerhuis.

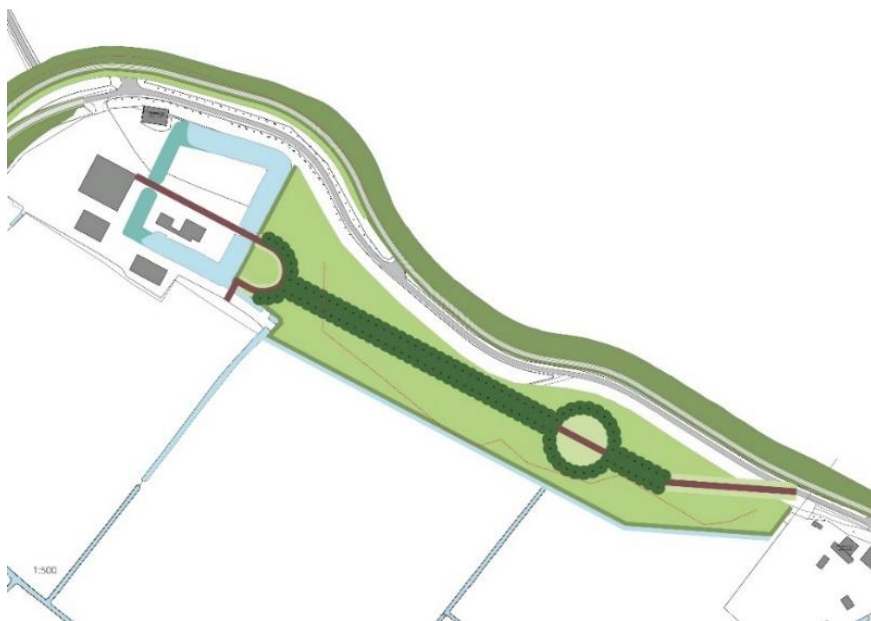
Geconcludeerd is dat de dijk voldoet op stabiliteit binnenwaarts bij het Veerhuis waardoor de oversteek van combischerm naar buitendijks heavescherm circa 30m bovenstrooms van het Veerhuis plaats vindt en er geen combischerm nodig is voor de gevel van het Veerhuis. Resumerend betekent dit dat de constructieve schermen ter hoogte van de tuimeldijk in het buitentalud van de dijk worden gesitueerd.

[illegible]

1 Meekoppelkans Huis te Dieden

Dit is in de onderstaande afbeelding gevisualiseerd. De daarin opgenomen inrichtingsmaatregelen zijn behoudens de hierboven genoemde maatregelen buiten scope van dit projectplan: aanleg oprijlaan, planten bomen en werkzaamheden gracht.

70 | 152 Meanderende Maas | WS.1.5-24-001.950 | Definitief 3.0



4.4.3 DIJKSECTIE 3 - DIEDENSCH E UITERDIJK

1 Locatiespecifieke maatregelen bij Onderweg 10 (dijkpaal A471)

De overgang van dijkvak 3_4 naar 3_5 bevindt zich bij de kruising van de Maasakkerstraat en Harensedijk. Vanwege het aanwezige pand (Onderweg 10) vormde het plaatsen van het heavescherm aan de binnenzijde een inpassingsopgave. Door het doortrekken van de oplossing van dijkvak 3_4 (combischerm in het buitentalud) voorbij dit pand, wordt deze inpassingsopgave opgelost.

2 Locatiespecifieke maatregel bij Onderweg 2 (dijkpaal A479)

De stabiliteitsberm ter plaatse van Onderweg 2 is specifiek beschouwd en zodanig berekend en ontworpen dat deze geen impact heeft op het ruimtebeslag van dit woonperceel.

4.4.4 DIJKSECTIE 4 - MEGEN

1 Locatiespecifieke maatregel camping Megen

Achter de dijk bij dijkvak 4_1 ligt de Tuincamping Megen. Hier is gekozen om voor dit dijkvak te kiezen voor een stabiliteitsscherm in de binnenkruin van de dijk en daarnaast een binnentalud in grond. Op die manier wordt de camping waar mogelijk ontzien en kan de bedrijfsvoering worden gecontinueerd. Bij de inpassing van het binnentalud en de bekleding wordt getracht zoveel mogelijk bomen te sparen.

2 Locatiespecifieke maatregel veilige oversteken voor fietsers en voetgangers bij Megen

Aan de oostzijde van Megen loopt de N329 aan de rand van de Diedensche Uiterdijk. De huidige Rulstraat komt op de N329 uit. Fietsers moeten deze weg kruisen om hun route te vervolgen. De huidige fietsoversteek ligt dicht tegen de dijk en kan niet gehandhaafd worden omdat de dijk hier verhoogd en buitendijks verbreed moet worden. De oversteek wordt in noordelijke richting verplaatst naar het bestaande kruispunt van de N329 met de Maasdijkweg, en wordt geïntegreerd in de grote gebiedsentree langs de Vliet zoals opgenomen in het Rivierontwerp.

Ter hoogte van het Kloosterpad komt een nieuwe gebiedsentree voor voetgangers vanuit het stadje naar de Diedensche Uiterdijk. Deze moet de provinciale weg passeren en daarvoor moet een nieuwe oversteek met een middengeleider gemaakt worden.

3 Locatiespecifieke maatregel waterkering bij de Iulboom Megen

De Iulboom is een begrip in Megen. Deze boom is oud en staat op een zeer markante plaats bovenop de dijk. Hier moet de waterkering ook verhoogd worden en de boom behouden blijven. De nieuwe dijkkruijn wordt in de vorm van een soort tuimelkade achterlangs de boom, dicht tegen de weg aangelegd. Een muurtje langs de weg vangt het hoogteverschil op. De afstand van de nieuwe waterkering tot de boom blijft vrij groot en de aansluitingen op bestaande wegen en paden zijn maakbaar.

4.4.5 DIJKSECTIE 5 - DE WAARDEN

1 Locatiespecifieke maatregel ter plaatse van sluis Macharen

Nabij sluis Macharen volgt uit de pipingberekeningen dat een klei-inkassing geen oplossing biedt (invloed kanaal is te groot). In de afweging volgens de redeneerlijn 'eerst in grond' is beschouwd of er binnendijs een pipingberm toegepast kan worden. De conclusie is dat de afmeting (breedte) van de pipingberm dermate groot is dat het financieel niet opweegt tegen een heavescherm. Dit mede vanwege de huiskavel van de zittende agrariër. Daarnaast is een pipingberm vanuit ruimtelijke kwaliteit niet gewenst. Het doet afbreuk aan het streven naar continuïteit in het beeld. Het toe te passen heavescherm zal een bepaalde overlap moeten hebben met de buitendijs gesitueerde klei-inkassing om achterloopsheid te voorkomen.

4.4.6 DIJKSECTIE 6 - MACHAREN

1 Locatiespecifieke maatregel ter plaatse van westelijke voorhaven Sluis Macharen (6_1)

Dijkvak 6-1 is het dijktracé bij de westelijke voorhaven van de sluis van Macharen. Binnendijs ligt het dorp Macharen en buitendijs is ingericht voor de ligging van permanente woonboten. In het voorliggend ontwerp is een oplossing uitwerkt bestaande uit 2 damwandschermen: een gecombineerde stabiliteits- en heavescherm in het binnentalud en een stabiliteitsscherm in het buitentalud. De kruin van de dijk wordt ook verhoogd. Het fietspad blijft op de huidige locatie van het binnentalud.

4.4.7 DIJKSECTIE 7 - OSSEKAMP

1 Locatiespecifieke maatregel perceel t.h.v. A539; Kasteeldijk 5 (7a_2)

In dijkvak 7a_2 bevindt zich een woning aan de binnenzijde met adres Kasteeldijk 5. De berm die wordt aangebracht aan de binnenzijde van de dijk overlapt met het perceel van deze woning. Uit nader onderzoek blijkt dat de aanwezige deklaag in de buurt van de woning lokaal een halve meter hoger ligt dan de standaardwaarde die gebruikt is voor de berekening in het dijkvak. Dit betekent dat de berm aan de binnenzijde van de dijk ter plaatse van de woning ongeveer 2 m korter kan zijn. Dit reduceert de inpassingsopgave, er blijft echter aan de noordwestzijde van het woonperceel sprake van een aanberming die de kadastrale grens overschrijdt. Er zal sprake zijn van inpassing van dit talud.

2 Oprit Kasteelstraat

In dijkvak 7a_3 bevindt zich de oprit van de Kasteelstraat naar de verlegde Kasteeldijk. Ten opzichte van de huidige oprit is deze beperkt naar het westen verschoven zodat de toegang naar perceel Kasteeldijk 55 ongewijzigd kan worden gebruikt. Dit betekent echter wel dat het talud aan de westzijde beperkt op het eigendom van Natuurmonumenten ligt. Hierover heeft afstemming plaatsgevonden met Natuurmonumenten. Tevens is de huidige afrit naar de uiterwaard geoptimaliseerd opgenomen in dit ontwerp. Door de aansluiting op het splitsingsvlak zijn de draaimogelijkheden van de afrit sterk verbeterd ten opzichte van de huidige situatie.

3 Verduurzaming ontwerp (7b_1)

In het voorliggende ontwerp is voorzien in een dijkontwerp waar de dijk ruimtelijk is ingepast, de ontgraving van de bestaande dijk is beperkt. Daar waar een scherm noodzakelijk is, betreft dit een heavescherm omdat ter plaatse een klei-inkassing geen oplossing biedt.

4 Locatiespecifieke maatregel haven (7b_3)

Door de verschuiving van de tuimelkade achter de woningen van dijkvak 7b_3 is het ontwerp met behoud van het buitentalud en een vlakke onderhoudsberm (veiligheidsissue beheer) tot in het aanwezige haventje. Het haventje is in eigendom van het waterschap. De oplossing is daarmee zonder gevolgen voor grondverwerving inpasbaar. Er is door WSAM besloten om geen fietspad achter de woningen langs te leggen, wel komt er een onderhoudspad in buitenteen van de dijk waarover gewandeld kan worden.

4.4.8 DIJKSECTIE 10 - LITHOIJEN

1. Inpassing boomgaard op dijkvak 10_5

In het voorliggende ontwerp is er voor gekozen om de boomgaard op dijkvak 10_5 te ontzien vanwege bedrijfseconomische redenen. Een stabiliteitsberm met een lengte van circa 14m heeft een te grote impact op het bedrijf. Derhalve wordt de dijk versterkt met een damwandscherm in de binnenteen van de dijk.

2. Inpassing keermuur café Maaszicht (dijkvak 10_5)

Het café Maaszicht in dijkvak 10_5 staat boven op de dijk. Het terras van het café is aangelegd op de huidige kruinhoogte van de dijk: ca NAP +8,7m. Rondom het terras is een niet waterkerende keermuur van ca 0,6 tot 0,8m geplaatst. De dijk moet in de nieuwe situatie een krijgen van NAP +9,5m. Dit betekent dat ook de keermuur bij het café versterkt moet worden. De inpassing van de keermuur wordt nader gedetailleerd in de vervolgfase. Hierbij wordt ook gekeken naar de toegankelijkheid van het terras.

4.4.9 DIJKSECTIE 11 - LITH

1. Versterkingsopgave rondom woningen dijkvak 11_3

In dijkvak 11_3 bevinden een aantal van woningen zich binnen de leggerzone van de waterkering. Uit een nadere analyse van de maaiveldhoogten van de voortuinen blijkt dat daar mogelijk al zou kunnen worden voldaan aan de hoogteopgave. De hoogteopgave is NAP+9,4 m.

Gezien de beperkte ophoging is aannemelijk dat met een hoogte van ca. NAP+9,3 m ook voldaan wordt aan de hoogteopgave aangezien er geen zettingen zullen plaatsvinden.

In het dijkontwerp is voorzien in een ophoging van te lage delen van het maaiveld binnen de zone van de woningen. Een ophoging van het grondwerk is voorzien achter de panden met nummers 2, 4 en 4A. Het grasperceel direct ten westen van het ontsluitingspad wordt integraal opgehoogd tot een niveau van minimaal NAP+9,30 m waarbij afwatering naar noorden en zuiden gewaarborgd wordt (bol gelegd perceel). Het profiel van de kade met de kruinhoogte tot NAP+9,40 m wordt doorgezet tot de westzijde van het ontsluitingspad.

Afbeelding 4.51 Woningzone 11_3 dijkontwerp



2 Meekoppelkans verkeersveiligheid fietspad Lithoijen

Langs de dijk tussen het dorp Lithoijen en de stuw ontbreekt een schakel in het fietsnetwerk. Hier ligt een provinciale weg en het is niet toegestaan om langs deze route te fietsen. Dit is een groot gemis voor de continuïteit van de dijk die juist voor fietsverkeer uitermate geschikt is. De dijk moet hier iets verhoogd worden en dat biedt een kans om er gelijk een fietspad aan te leggen. Na overleg met diverse stakeholders is afgesproken dat een fietspad alsnog in het dijkversterkingsproject wordt ingepast.

Het fietspad wordt aan de oostelijke zijde van de provinciale weg aangelegd. Aan de noordkant zal het aansluiten op het beheerpad langs het stuwcomplex. Zuidelijk zal de kruising van de provinciale weg en de Maasdijk iets verhoogd moeten worden en zal er een fietsveilige oversteek worden aangelegd. In dit DO is een oplossing opgenomen die besproken is met de provincie Noord-Brabant. Gezamenlijk met de provincie is vastgesteld dat de meest wenselijke oversteek direct ten noorden van de huidige aansluiting van Lithoijense Dijk en uitrit betoncentrale gelegen is. Hiermee zou een zichtprobleem aan de orde zijn door 5 populieren langs de weg. De bomen maken deel uit van een bos waarin zich een roekenkolonie bevindt. Het verwijderen van deze 5 bomen is afgestemd met de ecologische specialist in het projectteam van WSAM: verwijderen kan mits goed onderbouwd, in dit geval is het aspect veiligheid steekhoudend.

Afbeelding 4.52 Inpassing fietspad Lithoijen



4.5 Raakvlakken maatregelen uiterwaarden

4.5.1 Weerstand geulen

Het uitgangspunt voor het ontwerp van de uiterwaarden is dat dit niet mag leiden tot een extra opgave voor het veiligheidstekort piping bij de dijk. Bij de uitwerking van het ontwerp is er dan ook op gelet dat er geen nadelige effecten optreden op piping en mogelijke kwelflux. Bij de vergravingen in de uiterwaarden resteert ten minste 1,5 meter klei in de ondergrond op de voor piping gevoelige locaties. In dat geval wordt het piping-probleem niet groter. Met behulp van een analyse van kleidiktes in de ondergrond is het ontwerp van de uiterwaarden aan Brabantse zijde op vier locaties nog geoptimaliseerd:

- dijkvak 3-1: In de zone nabij de dijkopgang bij de Maasakkerstraat is het open water vervangen (bodemhoogte < 4,0 m) door ondiep rietmoeras. Hierdoor blijft er voldoende kleidikte over;
- dijkvak 3-5: In de zone rondom de zuidelijk gelegen dijkopgang bij de Maasakkerstraat wordt open water vervangen (bodemhoogte < 4,0 m) door rietmoeras met een bodemhoogte op NAP+ 4,5 m;

- dijkvak 5b-1: De oude haven van Megen in de Waarden ligt direct naast de dijk. De havenkolk wordt uitgegraven, en voorzien van een kleilaag met voldoende dikte;
- dijkvak 5b-2: Het oostelijk deel van de KRW-geul nabij de dijk in de Waarden wordt vervangen door ondiep rietmoeras met een bodemhoogte op NAP+ 4,8 m. Dit rietmoeras heeft een zandige ondergrond.

Met deze eisen kan het rivierontwerp gerealiseerd worden zonder negatieve effecten op het dijkontwerp. Deze handelingen in de uiterwaard met raakvlak aan de dijk en daarmee samenhangende eisen zijn het voorwerp van een gebruiksvergunningen / toestemming te verlenen door het Waterschap.

4.5.2 Stroming langs de dijk

Er is getoetst binnen de rivierkundige beoordeling (Bijlage XI) of de maatregelen in de uiterwaarden een veranderd stroombeeld langs het dijklichaam tot gevolg hebben. Er is hieruit geconcludeerd dat de stroomsnelheden langs het dijklichaam in de toekomstige situatie beperkt blijven. Nergens langs het dijklichaam aan Brabantse en Gelderse zijde is sprake van een overschrijding van de norm qua stroomsnelheid van 1,0 m/s bij een maatgevende afvoer (4.118 m³/s). Middels erosielimietlijnen en vlakken van vrije ruimte is inzichtelijk gemaakt waar enige erosie van de geulen en meanders toelaatbaar is en waar niet. Vanwege de beperkte stromingsdynamiek (bij normaal afvoeren en bij hoogwater) in de meanders is grootschalige erosie van de oevers niet te verwachten. Daar waar eventuele erosie van de geulen of oevers tot schade of functieverlies leidt zijn erosiebeschermende maatregelen genomen. Zo is bij de westelijke aangetakte geul in Ossekamp aan de linkeroever een steenbestorting ontworpen om erosie binnen de buitenbeschermingszone van de dijk te voorkomen.

4.5.3 Vegetatieontwikkeling en ontgravingen langs de dijk

Bij de maatregelen in de uiterwaarden is rekening gehouden met de beperkingen ten aanzien van ontwikkeling van vegetatie in de dijkzone. Binnen de 10m van de buitenteen van de dijk mag geen bosontwikkeling plaatsvinden. De Keur van het Waterschap is daarin aangehouden, hierin zijn de richtlijnen voor bosontwikkeling langs de teen van de dijk en breedte van een beheerzone opgenomen. De klei-inkassingen die zijn opgenomen in het ontwerp van de dijk lopen door tot buiten de 10 m zone. Vanwege de robuustheid van de klei-inkassingen is bosontwikkeling op deze klei-inkassingen niet schadelijk voor de functionaliteit van de klei-inkassing.

4.5.4 Hoogwatervluchtplaatsen langs de dijk

Bij incidenteel hoogwater is er het gevaar dat de bever of das in de dijk gaat graven. Terpen en hoogwatervluchtplaatsen (HVP's) kunnen dit risico reduceren. Maatregelen tegen graverij (terpen en HVP's) zijn opgenomen in het ontwerp van de uiterwaarden (en 'ontwerp projectplan geulen en weerdverlaging'). Er is een drietal hoogwatervluchtplaatsen langs de dijk ontworpen; twee in de Diedensche Uiterdijk (Dijkvakken 3_5 en 3_1) en één in De Waarden (Dijkvak 5a). De vormgeving ervan heeft een raakvlak met de vormgeving van het dijklichaam. Het dijklichaam loopt als het ware onder de hoogwatervluchtplaatsen door, de klei-bekleding blijft onder de hoogwatervluchtplaatsen in orde. De hoogwatervluchtplaatsen mogen geotechnisch geen knelpunt veroorzaken (niet tot instabiliteit leiden) aan het dijklichaam.

Bij incidenteel hoogwater is er het gevaar dat de bever of das in de dijk gaat graven. In het ontwerp zijn terpen (twee in de Diedensche Uiterdijk, één in De Waarden) ontworpen die dienen als specifieke vluchtplek voor bevers en dassen tijdens hoogwater. De terpen reduceren het risico op graverij door de das of bever in het dijklichaam tijdens een hoogwater. Deze terpen liggen op rustige, afgelegen locaties in het bos, nabij locaties waar de bever zijn voorkeur voor een permanente beverburcht zal hebben. En ook de das prefereert zulke plekken boven de kale dijk. Door deze locaties voor de das te bieden zullen niet zozeer nieuwe territoria ontstaan, maar wordt naar verwachting bereikt dat deze dieren zich vestigen op een plek die geen risico vormt.

Het risico van graverij door de bever is het grootst op locaties waar water tegen de dijk staat. Een aantal watergangen langs de dijk wordt gedempt (o.a. bij kasteel Oijen en bij De Waarden), waarmee dit risico kleiner wordt. Het risico blijft buitendijks bestaan bij de waterplas de Vliet in zuidoosthoek van de Diedensche Uiterdijk en nabij het Burgemeester Delenkanaal. Mogelijk dat hier aanvullende beschermende maatregelen genomen moeten worden in de dijk, zoals gaas. Dit wordt in de uitvoeringsfase verder bekeken. Het risico van graverij door dassen in de dijk wordt bepaald door de vraag of er beschutting is van struweel op het betrokken talud. Daar waar struweel aanwezig is, kan de das zich gaan vestigen.

4.5.5 Dijkopgangen richting de uiterwaard

Het projectgebied kent vele dijkopgangen richting de uiterwaard. Een paar concrete dijkopgangen waar een raakvlak aan de orde is:

- dijkvak 3_1: Dijkopgang Maasakkerstraat aan de oostzijde Diedensche Uiterdijk. Hier blijft de huidige dijkopgang gehandhaafd, maar gecombineerd met een hoogwatervluchtplaats;
- dijkvak 3_5: Vervallen van dijkopgang Maasakkerstaat aan zuidoostzijde Diedensche Uiterdijk. De Maasakkerstraat wordt hier verwijderd. Ter plaatse van de dijkopgang wordt een hoogwatervluchtplaats gerealiseerd;
- dijkvak 5a: Dijkopgang van Maasbommelse Veerweg aan oostzijde De Waarden. De dijkopgang blijft op zelfde locatie gehandhaafd. Door het verleggen van de weg wordt de weg aan uiteinde van de dijkopgang verlegd;
- dijkvak 5b_1: Vervallen dijkopgang nabij de vervallen Hoogduinsestraat. De Hoogduinsestraat wordt in z'n geheel verwijderd. Bij de dijkopgang wordt een nieuwe situatie gerealiseerd in samenhang met de herinrichting van de oude haven Megen (zie afbeelding 4.53 en subparagraaf 'Kruising rulstraat en provinciale weg' voor een gedetailleerde beschrijving);
- dijkvak 9a_1: Dijkopgang veerweg. Vanwege de dijkversterking wordt deze dijkopgang licht verflauwd.

Daarnaast is er vanuit het ontwerp van de uiterwaarden de opgave om gebiedsentrees met eventueel parkeerplaatsen in te richten welke via wandelroutes toegang geven vanaf de dijk tot het buitendijks gebied in te richten langs de dijk. Het raakvlak betreft de inpassing van deze opgaven.

Kruising Rulstraat en provinciale weg (Dijkvak 4_3)

Op de locatie rondom de kruising Rulstraat en de provinciale weg spelen meerdere ruimtelijke opgaven, zoals een gebiedsentry, parkeervoorzieningen en de aansluiting van het fietspad. De kruising wordt opnieuw ingericht zodat deze veiliger is voor overstekende fietsers. Onderstaand figuur toont de ruimtelijke inrichtingskaart voor de herinrichting van Haven Megen voor deel binnen Het Werk. De kaart toont de gewijzigde ligging van het fietspad, de parkeerplaats voor 25 auto's en de verbeterde kruising. Het huidige maaiveldniveau blijft gehandhaafd, er vindt geen rivierversuiming plaats. Het ontwerp heeft geen nadelige invloed op de dijk. De verlegging van het fietspad en de extra parkeerplaatsen zijn onderdeel van een afzonderlijke watervergunning, aangevraagd bij het Waterschap. Deze aanvraag verloopt gecoördineerd met de procedure van het projectplan geulen en weerdverlaging.

Afbeelding 4.53 Ruimtelijk beeld van ontwerp voor de omgeving rondom de haven Megen



Buitendijkse wiel (Dijkvak 10_3)

Het wiel voor dijkvak 10_3 mag niet dieper ontgraven/uitgebaggerd worden dan het huidige bodemniveau (bovenzijde slib). Dit om negatieve effecten op piping te voorkomen. Het huidige bodemniveau van het wiel is dus het minimale bodemniveau. Dit is een restrictie voor beheer van het wiel.

5

WIJZE VAN UITVOERING

Dit hoofdstuk beschrijft de aanlegfase van de dijkversterking en de ruimte die daarvoor tijdelijk nodig is (werkstroken, bouwwegen en opslaglocaties). Het tijdelijk ruimtebeslag is opgenomen in paragraaf 5.1.

Dit hoofdstuk geeft daarna een toelichting op de wijze van uitvoering:

- de leidende principes (5.2);
- een stapsgewijze beschrijving van de realisatie (5.3);
- een beschrijving van de aanvoer van materiaal, tijdelijke opslaglocaties, werkstroken, bouwwegen, loslocaties en inzet van materieel worden vervolgens beschreven (5.4);
- de planning en gefaseerde aanpak (5.5) komt daarna aan bod;
- ten slotte worden de conditioneringsaspecten (5.6) en raakvlakken met de omgeving (5.7) beschreven.

Bij de uitvoering zal in ieder geval voldaan worden aan de zorgplicht zoals beschreven in artikel 6.15 van het Waterbesluit en de artikelen 6.8 en 6.9 van de Waterregeling.

5.1 Tijdelijk ruimtebeslag

Om de voorgenomen dijkversterking uit te kunnen voeren is er tijdelijk grond nodig, als werkstrook of indien nodig de aanleg van tijdelijke opslaglocaties. Dit is het tijdelijke ruimtebeslag. Deze tijdelijke maatregelen worden in volgende paragrafen van dit hoofdstuk gedetailleerd beschreven en worden gerealiseerd binnen zones met aanduiding 'tijdelijk ruimtebeslag' op de plankaart (Bijlage I).

Deze werkstroken worden voornamelijk ingezet om transport langs het dijklichaam mogelijk te maken. Waar mogelijk zijn de werkstroken gesitueerd binnen het permanente ruimtebeslag van de dijk. Waar de werkstroken over eigendommen van derden lopen worden deze ingepast. Het waterschap streeft ernaar voor het tijdelijk gebruik van de gronden individuele gebruiksregelingen af te sluiten met de betreffende rechthebbenden (zie ook paragraaf 12.4). Dit tijdelijk ruimtebeslag is tevens meegenomen in de effectbepaling in het MER (zie hoofdstuk 8).

5.2 Leidende principes uitvoeringsstrategie Meanderende Maas

De uitvoeringsstrategie wordt gedreven door een aantal leidende principes welke voortvloeien uit de gecombineerde aanpak van de rivier- en uiterwaarden maatregelen in combinatie met dijkversterking:

- 1 rivier- en uiterwaardmaatregelen leveren materiaal aan de dijkversterking;
- 2 werkzaamheden dijkversterking maatgevend;
- 3 afstemming afzet van keramische klei met marktvraag;
- 4 waterkerend veilig.

1 Rivierverruiming- en uiterwaardmaatregelen leveren materiaal aan de dijkversterking

De dijkversterking wordt gerealiseerd door een grondoplossing en/of constructie in de dijk. Er zijn meerdere werkzaamheden die tegelijk zullen plaatsvinden, zoals het verwijderen en aanbrengen van wegen/fietspaden, het aanbrengen van constructies en ontgraven en aanbrengen van klei voor de dijk.

Het belangrijkste uitgangspunt is dat benodigde grond voor de dijkversterking uit de riviermaatregelen wordt verkregen.

De strategie is erop gericht om de dijkversterking altijd doorgang te laten vinden en koppeling te maken tussen een 'materiaal vragende' dijksectie met een 'materiaal leverende' riviermaatregel. De logistiek van deze materiaal stromen zal vanzelfsprekend zo efficiënt mogelijk en met beperkte hinder voor de omgeving moeten worden gepland en uitgevoerd. De efficiency kan worden gevonden in het beperken van transportafstanden en het aantal handelingen. Het verwerken van materiaal dat vrijkomt vanaf de dichtstbijzijnde locatie is vaak het meest efficiënt. Efficiency gaat dan ook hand in hand met duurzaamheid en hinder beperking.

2 Werkzaamheden dijkversterking maatgevend

De werkzaamheden voor de dijkversterking zijn maatgevend in de strategie, dat wil zeggen dat de overige werkzaamheden ondergeschikt zijn aan de dijkversterking.

3 Afstemming afzet van keramische klei met marktvraag

Ontgravingen in het project bestaan in hoofdzaak uit: de aanleg van nevengeulen, het opengraven van oude Maas meanders, het verlagen van het maaiveld en de herinrichting van het gebied met bijvoorbeeld hoogwatervluchtplaatsen (HVP's). Met deze maatregelen wordt bijgedragen aan maatschappelijke projectdoelen. Grond die vrijkomt als gevolg van ontgravingen wordt zo veel mogelijk binnen het project hoogwaardig hergebruikt. Vrijkomende klei wordt toegepast in de dijkversterking en bij het aanbrengen van kwelbeperkende lagen. Een deel van de vrijkomende grond is grond in de klasse B/Industrie. Deze grondstromen worden binnen de kaders van het Besluit Bodemkwaliteit en vast te stellen gebiedsspecifiek beleid hoogwaardig toepast binnen het project in de uiterwaarden en in de dijk.

Er komt veel grond vrij die technisch niet goed bruikbaar is. Deze wordt verwerkt in locaties waar eerst goed bruikbare klei wordt gewonnen. Per saldo wordt dan alle grond hoogwaardig toegepast binnen of buiten het projectgebied. Het alternatief om deze (grote hoeveelheid) grond naar elders af te voeren is niet duurzaam.

Een deel van het overschot aan grond dat wordt ontgraven ten behoeve van de projectdoelen zal worden benut als dijkklei voor andere dijkversterkingsprojecten en voor de keramische industrie. Deze afzet is vraag gedreven en kent daardoor een indicatieve maximum afzet per jaar.

De geplande afzet van de dijken- en keramische klei is afgestemd op de marktvraag. Het overschot aan dijkklei kan worden afgezet bij andere dijkversterkingsmaatregelen die in het HWBP geprogrammeerd staan, waaronder het dijkversterkingsproject Cuijk-Ravenstein, dat grenst aan het projectgebied Ravenstein-Lith, en waarbij ook Waterschap Aa en Maas de opdrachtgever/trekker is.

Uitvoering van dit project vindt plaats vanaf 2025 of 2026; dit is mede afgestemd op de planning van de ontgravingen in Meanderende Maas (en leverantie aan dit project). Ook de afzet van klei aan de keramische industrie vanuit Meanderende Maas is afgestemd op de marktvraag. Daarbij is expliciet gekeken naar de planning van leveranties uit de lopende ontgravingen bij Demen-Dieden/Oeverzone Diedensche Uiterdijk en daarop is de looptijd/planning van het project mede geënt. Met de initiatiefnemers/ ontgronder van Demen-Dieden/Oeverzone Diedensche Uiterdijk (Natuurmonumenten, K3/van de Wetering) zijn hierover ook contractuele afspraken vastgelegd. Op die wijze is geborgd dat de markt voor klei uit dit gebied niet verstoord wordt als gevolg van het aanbod vanuit Meanderende Maas.

4 Waterkerend veilig

Waterkerend veilig geldt ook voor de uitvoeringsstrategie als uitgangspunt. Een bijzonder aspect bij de versterking van een waterkering is namelijk dat deze ook tijdens de realisatie van een versterking moet blijven functioneren. Dit betekent dat de waterkering steeds in staat moet zijn om hoogwater te keren. De werkzaamheden in de realisatiefase kunnen echter een tijdelijke achteruitgang van de veiligheid teweegbrengen. Dit kan enkel onder gecontroleerde omstandigheden. Daarvoor is in paragraaf 5.5.3 een werkprotocol opgenomen met betrekking tot werken in open en gesloten seizoen. Ook wordt de impact van alle tijdelijke maatregelen op het waterkerend vermogen van de kering bij het opstellen van de werkplannen per dijksectie beschouwd.

5.3 Werkzaamheden dijkversterking

De werkzaamheden voor de dijkversterking zijn onder te verdelen in drie items:

- 1 damwandconstructie ten behoeve van binnen- of buitenwaartse stabiliteit en piping;
- 2 grondconstructies in de vorm van ophogingen, binnen- en buitenwaartse stabiliteitsbermen, pipingbermen, klei-inkassingen, buitenwaartse versterkingen middels herprofilering en bekledingen;
- 3 bekledingen, verhardingen en overige inrichtingselementen;

De aanlegfase wordt afgestemd op het type dijk. Ter plaatse van de dorpskernen zijn tuimeldijken aanwezig. In het buitengebied is een moderne gronddijk aanwezig. De werkzaamheden binnen deze gebieden worden in één werkvak (zie gefaseerde aanpak paragraaf 5.5.1) afgerond en opgeleverd om zo de overlast tot een minimum te beperken. In de volgende paragrafen zijn de maatgevende werkzaamheden achtereenvolgend weergegeven. Daarbij zijn illustratief ook de in te zetten grote materieelstukken (zie paragraaf 5.4.5) genoemd, zodat een inschatting kan gemaakt worden van mogelijk hinder en gevolgen van de werkzaamheden. Voor alle werkzaamheden is daarnaast ook klein hulpmaterieel benodigd, zoals een bandenkraan en knijperauto.

5.3.1 Dijkversterking buitengebied

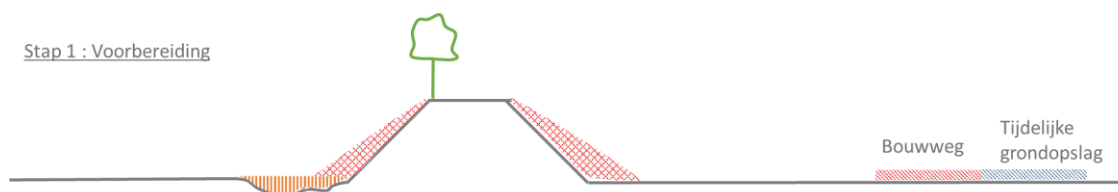
De ontwerp oplossing in de buitengebieden kenmerkt zich als een moderne gronddijk met stabiliteitsbermen aan binnen- en buitenzijde. Lokaal worden klei-inkassingen, buitenwaartse versterkingen en damwanden toegepast. Schematisch gaat het voor de buitengebieden globaal om de onderstaande stappen.

Stap 1: Voorbereidende werken

Werkzaamheden:

- 1 inrichten tijdelijke opslaglocaties binnen en buitendijks;
- 2 aanbrengen rijplaten binnen en buitendijks;
- 3 inrichten van dijkoversteken;
- 4 ontgraven tijdelijke/vervangende watergangen;
- 5 dempen van de oude watergangen;
- 6 plaatsen duikers bij kruisingen rijplatenbaan met een watergang.

Inzet materieel: shovel, graafmachine.



Stap 2: Ontgraven toplaag

Werkzaamheden:

- 1 ontgraven van de toplaag/kernmateriaal;
- 2 in tijdelijke opslaglocatie zetten van de toplaag/kernmateriaal evenwijdig aan de dijk;
- 3 verwerken van de toplaag/kernmateriaal in tijdelijke opslaglocatie.

Inzet materieel: graafmachines, dumpers/vrachtauto.



Stap 3: Aanbrengen damwanden

Werkzaamheden:

- 1 voorbereidende werkzaamheden, zoals beschermen bomen c.q. takken opbinden;
- 2 graven heisleuf en aanbrengen geleide gordingen;
- 3 aanbrengen damwand.

Inzet materieel: graafmachine, damwandstelling met trilblok of abi-makelaarsstelling.

Stap 3 : Inbrengen damwand



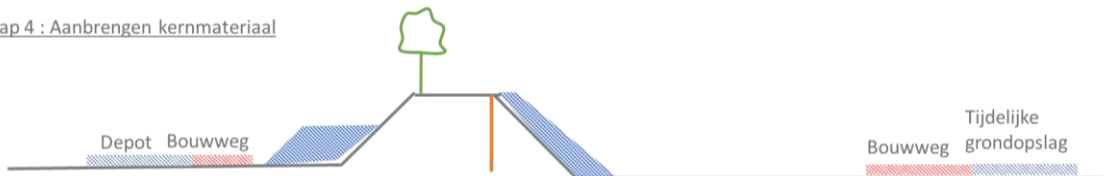
Stap 4: Aanbrengen kernmateriaal

Werkzaamheden:

- 1 (ontgraven vanuit rivier/uiteerwaard);
- 2 (transporteren vanuit rivier/uiteerwaard naar dijk);
- 3 aanbrengen van klei in de dijk;
- 4 verdichten van de klei in de dijk.

Inzet materieel: graafmachine, verdichtingswals, bulldozer, shovel.

Stap 4 : Aanbrengen kernmateriaal



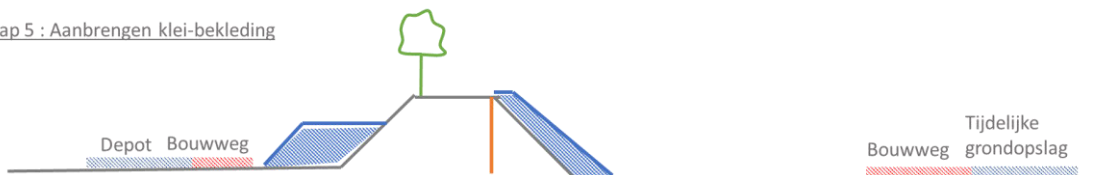
Stap 5: Aanbrengen kleibekleding

Werkzaamheden:

- 1 ontgraven grond uit tijdelijke opslaglocatie (tijdelijke opslaglocatie van stap 4);
- 2 aanbrengen grond in de dijk;
- 3 verwerken en verdichten grond in de dijk.

Inzet materieel: graafmachines, verdichtingswals, bulldozer.

Stap 5 : Aanbrengen klei-bekleding



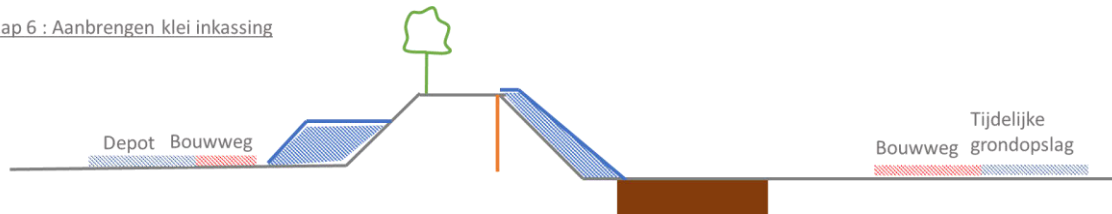
Stap 6: Aanbrengen kleiinkassing

Werkzaamheden:

- 1 ontgraven toplaag klei inkassing;
- 2 ontgraven kernmateriaal klei inkassing;
- 3 aanbrengen klei in klei inkassing;
- 4 aanbrengen toplaag, klei inkassing.

Inzet materieel: shovel, graafmachines, verdichtingswals, bulldozers, dumpers/vrachtauto's.

Stap 6 : Aanbrengen klei inkassing



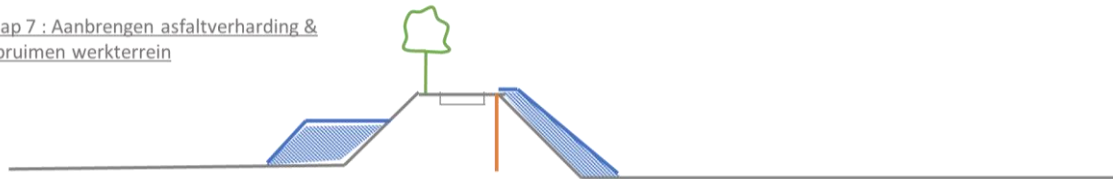
Stap 7: Aanbrengen asfalt en andere inrichtingselementen

Werkzaamheden:

- 1 aanbrengen wegfundering;
- 2 aanbrengen asfalt (weg en/of fietspad);
- 3 aanbrengen grasbetontegels;
- 4 opruimen rijplaten en tijdelijke opslaglocaties dijk.

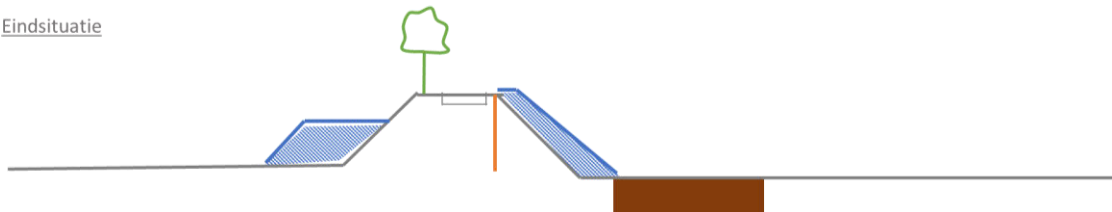
Inzet materieel: Asfaltset, vrachtauto's.

Stap 7 : Aanbrengen asfaltverharding & opruimen werkterrein



Eindsituatie

Eindsituatie



5.3.2 Dijkversterking dorpskernen

De ontwerpoplossing in de dorpskernen kenmerkt zich als een tuimeldijk. Lokaal worden buitenwaartse versterkingen en damwanden toegepast. Schematisch gaat het voor de dorpskernen globaal om de volgende stappen:

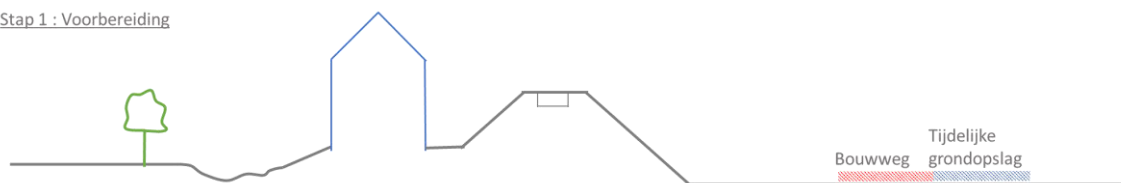
Stap 1: Voorbereidende werken

Werkzaamheden:

- 1 inrichten tijdelijke opslaglocaties buitendijks;
- 2 aanbrengen rijplaten buitendijks;
- 3 inrichten van dijkoversteken;
- 4 ontgraven tijdelijke/vervangende watergangen;
- 5 dempen van de oude watergangen;
- 6 plaatsen duikers bij kruisingen rijplatenbaan met een watergang.

Inzet materieel: shovel, graafmachine.

Stap 1 : Voorbereiding



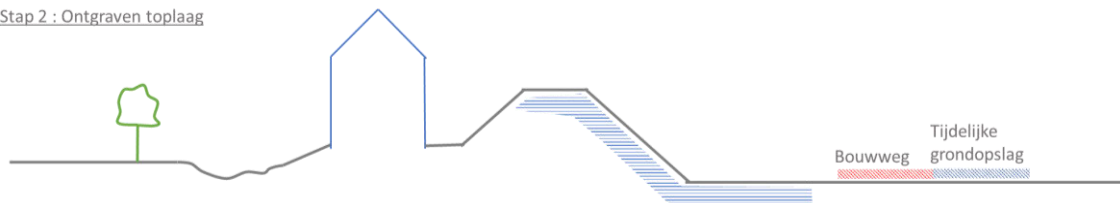
Stap 2: Ontgraven toplaag

Werkzaamheden:

- 1 ontgraven van de toplaag/kernmateriaal;
- 2 vervoeren van de toplaag/kernmateriaal naar buitendijkse tijdelijke opslaglocatie;
- 3 verwerken van de toplaag/kernmateriaal in tijdelijke opslaglocatie.

Inzet materieel: graafmachine, dumpers/vrachtauto.

Stap 2 : Ontgraven toplaag



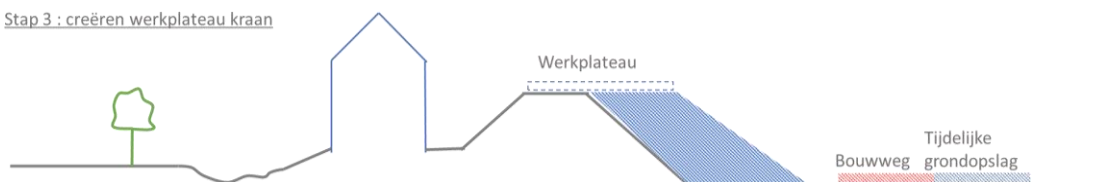
Stap 3: Creëren werkplateau

Werkzaamheden:

- 1 (gedeeltelijk) afsluiten wegen;
- 2 aanbrengen kernmateriaal;
- 3 plaatsen van draglineschotten.

Inzet materieel: graafmachines, bulldozer, verdichtingswals, shovel.

Stap 3 : creëren werkplateau kraan



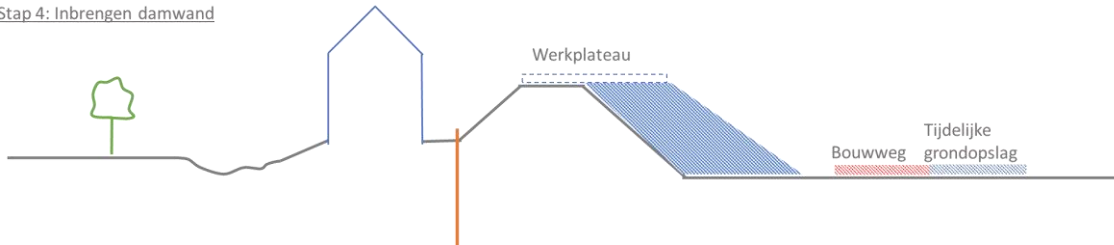
Stap 4: Aanbrengen damwanden

Werkzaamheden:

- 1 voorbereidende werkzaamheden, zoals beschermen bomen c.q. takken opbinden;
- 2 graven heisleuf en aanbrengen geleide gordingen;
- 3 inbrengen damwand.

Inzet materieel: graafmachine, damwandstelling met trilblok of abi-stelling/silentpiler.

Stap 4: Inbrengen damwand



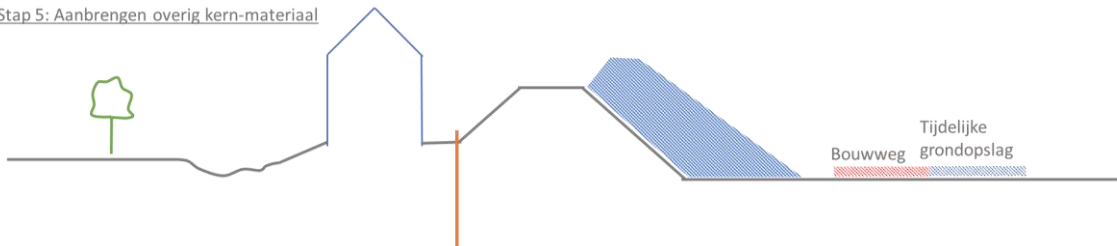
Stap 5: Aanbrengen resterende kernmateriaal

Werkzaamheden:

- 1 (ontgraven vanuit rivier/uiterwaard);
- 2 (transporteren vanuit rivier/uiterwaard naar dijk);
- 3 aanbrengen van klei in de dijk;
- 4 verdichten van de klei in de dijk.

Inzet materieel: graafmachines, verdichtingswals, bulldozer, shovel.

Stap 5: Aanbrengen overig kern-materiaal



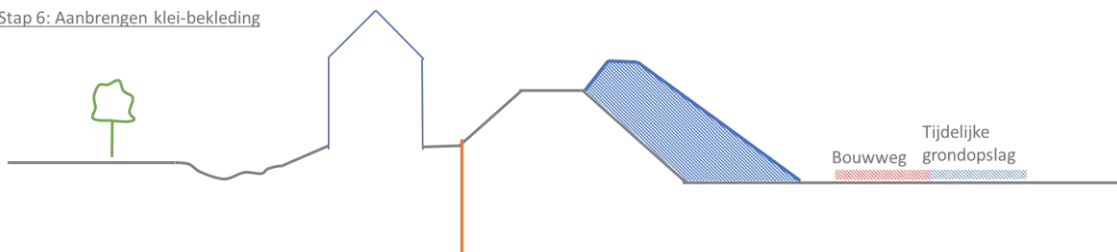
Stap 6: Aanbrengen kleibekleding

Werkzaamheden:

- 1 ontgraven grond uit tijdelijke opslaglocatie (tijdelijke opslaglocatie van stap 2);
- 2 aanbrengen grond in de dijk;
- 3 verwerken en verdichten grond in de dijk.

Inzet materieel: graafmachines, verdichtingswals, bulldozer.

Stap 6: Aanbrengen klei-bekleding

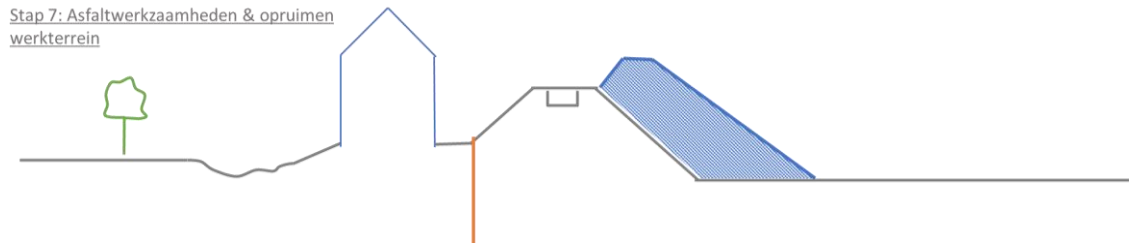


Stap 7: Asfaltwerkzaamheden & opruimen werkterrein

Werkzaamheden:

- 1 aanbrengen wegfundering;
- 2 aanbrengen asfalt (weg en/of fietspad);
- 3 aanbrengen grasbetontegels;
- 4 opruimen rijplaten en tijdelijke opslaglocaties dijk.

Inzet materieel: Asfaltset, vrachtauto's.



5.4 Aan- en afvoer van materiaal en gebruik materieel

Vanuit het gebied zullen veel transporten plaatsvinden. Denk met name aan de grondstromen die het gebied verlaten. De aanvoer van materiaal kan over land en water plaatsvinden, daarnaast zijn tijdelijke maatregelen, zoals loswallen, werkwegen en tijdelijke locaties voor opslag benodigd. In de onderstaande paragrafen wordt hierop een nadere toelichting gegeven.

5.4.1 Aan- en afvoer materiaal over water

De afzet van de grond gaat per beunschip, waarbij verlading plaats vindt via een drijvende laadbrug. Vanaf de loslocatie wordt het materiaal over werkwegen of lokale wegen naar de uiteindelijke locatie van verwerking getransporteerd.

Uit financieel en duurzaamheidsprincipe zijn voor het project Meanderende Maas op meerdere strategisch gekozen plekken laad- en los voorzieningen voorzien, zodat transportafstanden zo beperkt mogelijk blijven (zie Afbeelding 5.1). Daarnaast is bij de keuze voor deze plekken rekening gehouden met veiligheid van de vaarweg, hoog water, omwonenden, beschermde gebieden, natuurwaarden, fauna en flora, aanwezige kabels en leidingen, grondeigendom, archeologische verwachtingswaarden en de aanwezigheid van niet gesprongen explosieven.

De getoonde locaties zijn afgestemd met het bevoegd gezag. In het 'projectplan Waterwet geulen en weerdverlaging' zijn in bijlage XIV gedetailleerde kaarten met betrekking tot de laad- en loslocaties opgenomen. Voor de start van de werkzaamheden zal nog een ontheffing volgens de Scheepvaartverkeerswet worden aangevraagd door de aannemer. In die ontheffing zullen nadere voorschriften over de laad-loslocaties in relatie tot de vaarweg gegeven worden.

Afbeelding 5.1 Los- en afvoerlocaties per schip



5.4.2 Aan- en afvoer materiaal over land

Materialen worden ook per as aangevoerd. Voor de start van werkzaamheden worden de werkkerreinen zo ingericht dat de logistiek ongestoord en met beperkte hinder voor de omgeving plaats kan vinden. Belangrijkste maatregel hiervoor is de aanleg van primaire werkwegen in de uiterwaarden. Deze wegen worden benut voor het transport van de grondstromen en de damwanden (aan de Brabantse zijde van het project). Er worden ook secundaire werkwegen aangelegd in de vorm van dijkkruisingen en een transportbaan aan de binnenzijde van de dijk. De locaties van de oversteken worden afgewogen op rijafstanden, bomen, bebouwing, versterking van de ecologie en hinder. Incidenteel, waar een beperkte hoeveelheid grond binnen een dijkvak wordt toegepast, kan gebruik gemaakt worden van het openbare wegennet.

Afbeelding 5.3 Primaire werkwegen in de uiterwaarden/nabij de dijk



5.4.3 Tijdelijke opslaglocaties

Wanneer grond ontgraven uit de uiterwaarden voldoet aan eisen van techniek en milieu, wordt het materiaal zoveel als mogelijk in het project hergebruikt. Dit kan betekenen dat grond afhankelijk van de bestemming eerst (gedeeltelijk of volledig) tijdelijk opgeslagen dient te worden in een tijdelijke grondopslag, waarna het naar de plaats van verwerking of losvoorziening wordt getransporteerd. Zo kan het ontgravingsproces ongestoord doorgaan. De opslaglocaties liggen allemaal in het plangebied en zo dicht mogelijk bij de ontgravingslocaties, om de interne transportbewegingen en milieueffecten te minimaliseren.

Op Afbeelding 5.4 zijn de locaties voor tijdelijke grondopslag aangegeven. Deze opslaglocaties bieden de noodzakelijke flexibiliteit voor de diverse grondstromen van de dijkversterking.

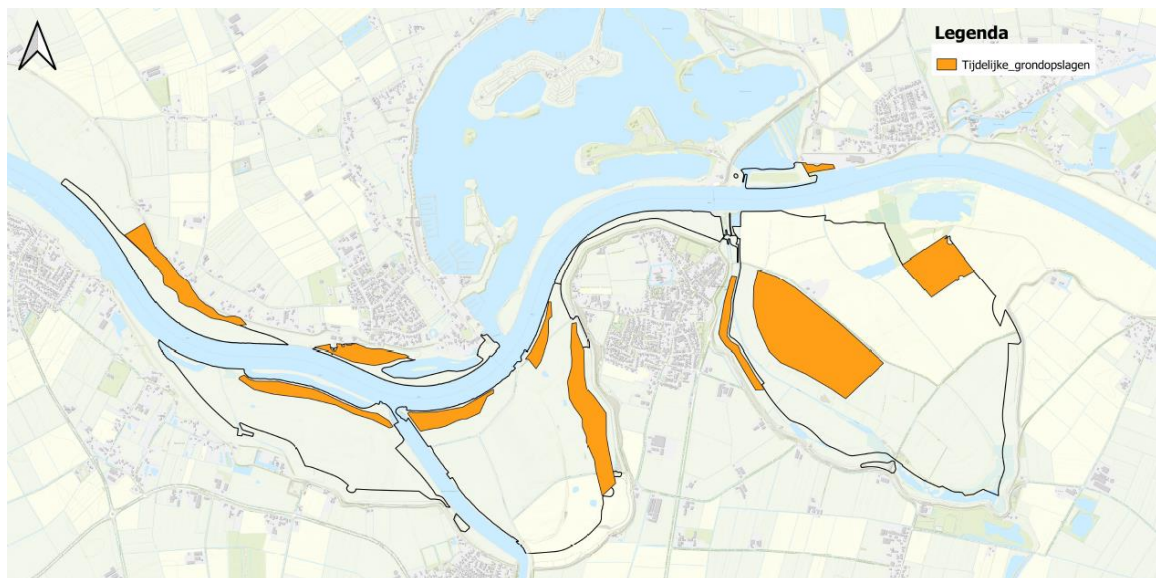
Naast deze locaties zal ook steeds kortstondig grond worden verplaatst langs de dijk: per strekkende meter wordt steeds ongeveer 5 m³ van de huidige bovenste laag korte tijd aan de teen van de dijk weggezet, en na ophoging van de kern van de dijk weer teruggeplaatst.

De locaties voor tijdelijke grondopslag zijn minimaal noodzakelijk voor volgende tussenopslag:

- vrijgekomen gronden voor hergebruik en omwisseling binnen rivier- en uiterwaard;
- afvoeren grote hoeveelheden top laag (milieuklasse B en Niet Geschikt);
- levering van gebiedseigen materiaal aan de dijk;
- geschikt maken van vrijgekomen klei voor verwerking;
- levering materiaal van buiten het projectgebied aan de dijk;
- verkoop vermarktbaar grond (zand (milieuklasse Vrij Toepasbaar en milieuklasse A) en klei (VT en A));
- levering zand voor rijplatenbanen.

Alle locaties zullen op enig moment nodig zijn, maar niet allemaal tegelijk. Middels een vergunningaanvraag zal de aannemer te zijner tijd, doch voor de start van de realisatie in dat deelgebied, de effecten in beeld brengen op waterstanden langs de dijk, dwarsstromen en morfologie. Daarbij zal voldoende veiligheid bepalend zijn voor de hoogte en duur van het gebruik van de tijdelijke opslaglocaties.

Afbeelding 5.4 Tijdelijke opslaglocaties in de uiterwaarden/nabij de dijk



5.4.4 Bouw-, werk- en opslagterreinen

Het bouwterrein is in feite steeds het gebied waar de werkzaamheden daadwerkelijk worden uitgevoerd (dijkvak of uiterwaard cq. riviermaatregel). Dit wijzigt dus gedurende de uitvoering in plaats en tijd. Aan Brabantse zijde wordt nabij de Diedensche Uiterdijk, adres Onderweg 2, een opslaglocatie ingericht. Daarnaast gaan de gedachten uit naar een centraal kantoor voor de staf medewerkers (alleen aan Brabantse zijde) en met het werk meebewegende uitvalsbasisen voor de machinisten en grondwerkers etc. (schaftketen met reguliere bouwmaterialen). Dit wordt nader uitgewerkt en indien nodig worden de benodigde vergunningen, toestemmingen, ontheffingen hiervoor aangevraagd in de voorbereiding van de realisatie.

5.4.5 Inzet van materieel

Om het project uit te voeren, zal gedurende de uitvoeringsfase divers materieel worden ingezet. Grondwerk wordt uitgevoerd met behulp van hydraulische graafmachines. De transporten worden met dumpers of vrachtauto's uitgevoerd. Beheer van tijdelijke opslaglocaties wordt door graafmachines/bulldozers gedaan. De shovel wordt ingezet voor het verplaatsen van rijplaten en het schoonhouden ervan. Verdichting van grond gebeurt met de schapenpootwals of bulldozer. De overschotten van grond verlaten per beunschip het projectgebied. Damwanden worden geïnstalleerd via het in de grond trillen of drukken ervan met een makelaarsstelling, silent-piler of draadkraan met trilblok. De langsconstructies worden verankerd in de grond met een boormakelaar en/of ankerboormachine en groutinstallatie.

In Afbeelding 5.5 zijn afbeeldingen van het in te zetten materieel opgenomen. Het gebruik van dergelijk materieel zal impact op de omgeving hebben in vorm van geluid-, stof- en/of trillingshinder. In paragraaf 5.7 is aangegeven hoe deze hinder zoveel mogelijk beperkt wordt.

Afbeelding 5.5 In te zetten materieel



Graafmachines groot of klein



Shovel



Vrachtwagen



Dumper



Beunschip



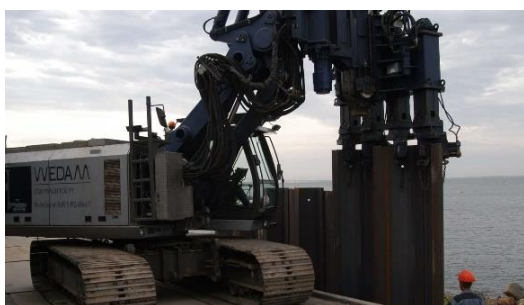
Bulldozer



Schapenpootwals



Silent Piler



ABI-makelaarsstelling



Draadkraan + trilblok



Boormakelaar



Ankerboormachine

5.5 Planning en fasering

Na de vaststelling van het projectplan en het verkrijgen van de benodigde vergunningen, toestemmingen en ontheffingen starten de werkzaamheden, naar verwachting in de tweede helft van 2024. De werkzaamheden aan de dijk duren ruim 2 jaar en de werkzaamheden aan de rivier- en uiterwaard aan Brabantse zijde duren 5 jaar.

Bijzonderheden binnen de planning zijn de gehanteerde fasering en het open en gesloten seizoen. De navolgende Tabel 5.1 hanteert initiatiefnemer met betrekking tot de uitvoeringsuren met een onderscheid in:

- Bouw- en sloopwerkzaamheden en de aanleg van bouwkundige constructies: zoals het aanbrengen van damwanden;
- Aanlegwerkzaamheden, niet zijnde bouwwerkzaamheden: zoals grondverzet.

Tabel 5.1 Uitvoeringsuren in relatie tot werkzaamheden

	1 Bouwen en slopen	2 Aanleggen	3 Onderhoud en reparatie
reguliere werkdagen	dagperiode 07.00-19.00 uur	dagperiode 07.00-19.00 uur avondperiode 19.00-23.00 uur	avondperiode 19.00-23.00 uur
zaterdag	dagperiode 07.00-13.00 uur	dagperiode 07.00-16.00 uur	dagperiode 07.00-16.00 uur

De geluidsbelastingen zullen middels een geluidsonderzoek getoetst worden aan de geldende normering. Indien daar aanleiding toe is, kan voor incidentele werkzaamheden (reparatie materieel, compensatie stagnaties) worden afgeweken van bovenstaande werktijden.

5.5.1 Fasering en werkvolgorde

De planning en fasering wordt gedreven door de leidende principes uit paragraaf 5.2. De uitvoeringsstrategie is er dus op gericht om de dijkversterking altijd doorgang te laten vinden en de koppeling te maken tussen een 'materiaal vragende' dijksectie met een 'materiaal leverend' werkvak in de uiterwaard. Een werkvak wordt steeds volledig ontgraven en afgewerkt. Bij het uitwerken van de fasering en planning wordt uitgegaan van de meest economische werkvolgorde waarbij de percelen tijdig beschikbaar zijn. Verder geldt:

- de bouwfasering dient daarnaast voor de dijk trajectgewijs te worden uitgevoerd, met als doel om de overlastperiode voor de omwonenden zo kort mogelijk te houden (maanden in plaats van jaren);
- in verband met waterveiligheid wordt er nooit meer deklaag van de dijk verwijderd dan hersteld kan worden na de aankondiging van een hoogwatergolf. Daar waar werkzaamheden niet direct aansluitend worden uitgevoerd (bijv. eerst damwand, later grondwerk) wordt per subfase steeds een veilige dijk achtergelaten;
- als dijkvakken te versterken zijn met de grond uit één aangrenzend uiterwaardgebied, dan wordt slechts grond uit dat uiterwaardegebied benut om materiaal te leveren aan de dijk.

5.5.2 Doorlooptijden

Op basis van deze fasering en werkrichting is de doorlooptijd van de realisatie ingeschat. Voor de planning van de dijkversterking zijn er drie activiteiten die bepalend zijn voor de doorlooptijd van de realisatiefase, namelijk, zie Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Fasering uitvoering

Fase	Doorlooptijd (kalendermaanden)
damwandwerkzaamheden	31
grondverzet Dijk	22
asfalt en afbouw	4

Op basis van het gegeven dat alle fasen achtereenvolgens worden doorlopen, zal de totale doorlooptijd van de grondwerkzaamheden circa 57 maanden bedragen. De meeste werkzaamheden kunnen parallel worden uitgevoerd en hiermee zal de doorlooptijd worden verkort.

5.5.3 Open en gesloten seizoen

Maatschappelijke belang

Een bijzonder aspect bij de versterking van een waterkering is dat deze ook tijdens de realisatie van een versterking moet blijven functioneren. Dit betekent dat de waterkering steeds in staat moet zijn om hoogwater te keren. De werkzaamheden in de realisatiefase kunnen echter een tijdelijke achteruitgang van de veiligheid teweegbrengen. In het gesloten seizoen is het risico nog groter. Toch zijn er zwaarwegende maatschappelijke belangen om in het gesloten seizoen door te werken aan de dijkversterking Meanderende Maas.

De voordelen zijn:

- het achterland kan eerder genieten van een goed beschermingsniveau doordat de versterking eerder is afgerond;
- de hinder voor de omgeving kan beperkt worden tot een kortere periode;
- een kortere doorlooptijd voor de uitvoering is financieel gunstiger;
- de opdrachtgever en opdrachtnemer zijn continu bezig met de versterkingswerkzaamheden waardoor tussentijdse opstarttijd niet nodig is;
- wateroverspanningen en restzettingen kunnen worden geminimaliseerd door verspreiding van activiteiten over de uitvoeringsduur ('schijnveiligheid' door 'onzichtbare' risico's bij oplevering en tussenoplevering voor gesloten seizoenen kunnen worden beperkt);
- doordat de realisatie niet versnipperd is, is er meer eenduidige communicatie mogelijk over duur, aanpak en alertheid.

In dit hoofdstuk wordt toegelicht hoe de waterveiligheid risico's tijdens de uitvoering geborgd kunnen worden. Deels gelden deze eisen ook voor het open seizoen.

Werking hoogwateractieplan

Een tijdelijke achteruitgang van de veiligheid kan alleen plaatsvinden onder gecontroleerde omstandigheden. Gecontroleerde omstandigheden betekent concreet dat de Opdrachtnemer in tijden van (verwacht) hoogwater in staat is om de tijdelijke achteruitgang van de waterkering op korte termijn te herstellen. Dit herstellen gebeurt middels vastgestelde beheermaatregelen binnen een bepaalde tijd. De tijd is afhankelijk van de voorspelbaarheid van de waterstand en is afhankelijk van (verwacht) hoogwater vanuit rivierafvoer. Deze onderdelen worden vastgelegd in een hoogwateractieplan voor de dijkversterking. Het hoogwateractieplan wordt voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden ter goedkeuring ingediend bij het bevoegd gezag. Dit plan moet aansluiten op het calamiteitenbestrijdingsplan Hoogwater Maasdijk en regionale waterkeringen van waterschap Aa en Maas. Hierover zijn de betrokkenen van bevoegd gezag en projectteam in overleg.

Procesbeschrijving opschaling coördinatiefasen

Het hoogwateractieplan voor dijkversterking Meanderende Maas moet aansluiten op het Calamiteitenbestrijdingsplan Hoogwater Maasdijk en regionale waterkeringen van waterschap Aa en Maas. In het calamiteitenbestrijdingsplan hoogwater is het proces omschreven hoe en wanneer het plan in werking treedt. Deze procesbeschrijving is ook van toepassing op het door Opdrachtnemer op te stellen hoogwateractieplan. Waterschap Aa en Maas hanteert gedurende een hoogwatergolf verschillende hoogwaterfases. Voor een zo goed mogelijke samenwerking tussen Opdrachtnemer en waterschap Aa en Maas tijdens een hoogwatergolf worden deze hoogwaterfases geïntegreerd in het door Opdrachtnemer op te stellen hoogwateractieplan. De overgang van hoogwaterfases van waterschap Aa en Maas wordt primair bepaald door de mate van coördinatie die nodig is om in control te blijven. De factoren die deze opschaling bepalen worden opschalingscriteria genoemd en zijn aan waterstanden en afvoeren gekoppeld. De overgenomen fasering voor dijkversterking Meanderende Maas zullen baseren op de waterstanden en afvoeren bij meetpunt Sint Pieter-Noord.

Het waterschap hanteert de volgende hoogwaterfases:

Plaats	Rivier km	Fase 0	Fase 1	Fase 2	Fase 2a	Fase 3	Fase 4
omschrijving		attendering waakzaamheid	verhoogde waakzaamheid	beperkte dijkbewaking	voorwaar- schuwing fase 3	permanente dijkbewaking	ramp
afvoer St. Pieter-Noord (m ³ /s)		1000	1900-2300	2300-2900	2900	2900-3700	> 3700
herhalingstijd (jr)		1	1-10	10-50	50	50-1000	> 1000
St. Pieter-Noord (m+NAP)	10,8	44,8	46,10-46,60	46,60-47,75	> 47,75	47,75-48,60	> 48,60
Belfeld-beneden (m+NAP)	102,7	14,0	16,10-17,40	17,40-18,45	> 18,45	18,45-19,95	> 19,95
Sambeek-beneden (m+NAP)	147,7	10,9	11,70-12,65	12,65-13,40	13,4	13,40-14,40	> 14,40
	Waarden waarbij wordt opgeschaald						
	Opschaling + activatie en installatie dijken Boxmeer t/m Heusden (op basis van Sint Pieter-Noord en Belfeld-beneden)						
	Opschaling + activatie en installatie dijken Lith t/m Heusden (op basis van Belfeld-beneden en Sambeek-beneden)						

Het door Opdrachtnemer op te stellen hoogwateractieplan dient aan te sluiten op de hoogwaterfases van het waterschap.

Verantwoordelijkheden

Het door Opdrachtnemer op te stellen hoogwateractieplan is bestemd voor de volgende doelgroepen:

- leden van de hoogwater crisisorganisatie van waterschap Aa en Maas;
- leden van Opdrachtnemer.

De volgende verantwoordelijkheden worden toegekend aan bovenstaande doelgroepen:

- Waterschap Aa en Maas is beheerder van de waterkering en verantwoordelijk voor de veiligheid, voert inspecties uit van de waterkering;
- opdrachtnemer is verantwoordelijk voor het uitvoeren van:
 - de in het actieplan vastgestelde beheersmaatregelen;
 - noodmaatregelen, conform werkinstructies (opgedragen bij een onvoorziene situatie);
 - inspecties van het werkterrein (buiten de kern/beschermingszone);
 - opdrachtnemer zorgt voor toegang tot de werkterreinen ten behoeve van inspecties in het kader van dijkbewaking.

Werking plan

Het door Opdrachtnemer op te stellen plan treedt in werking wanneer hoogwaterfase 0 bereikt wordt. Voor Opdrachtnemer geldt:

- is 24 uur en 7 dagen in de week bereikbaar, afhankelijk van welke coördinatiefase is dit telefonisch of fysiek op het werk;
- stelt materieel beschikbaar zoals een hydraulische graafmachine, vrachtwagens;
- heeft noodmateriaal op afroep en/of op het werk beschikbaar;
- meldt bevindingen uit inspecties buiten de kern- en beschermingszone direct aan Waterschap Aa en Maas.

Risicoanalyse

Opdrachtnemer brengt jaarlijks voorafgaand aan het gesloten seizoen (de periode van 1 oktober tot 1 april ieder jaar) de locaties in beeld waar een vermindering van het waterkerend vermogen optreedt in de periode waarvoor het hoogwateractieplan geldt. Deze vermindering van het waterkerend vermogen wordt veroorzaakt door activiteiten in de waterkering welke zijn ontstaan ten gevolge van de uitvoering. Deze worden opgenomen in het hoogwater actieplan. Er dient per uitvoeringsgebied toegelicht te worden waar tijdelijke vermindering van het waterkerend vermogen optreedt naar aanleiding van de geplande werkzaamheden. De risico's voor een overstroming dient in kaart gebracht te worden, en er dient benoemd te worden welke maatregelen er getroffen worden om deze risico's te beheersen, en hoe de middelen (capaciteit, materieel en materiaal) voor deze maatregelen beschikbaar worden gesteld.

Organisatie en communicatieschema

In het hoogwateractieplan wordt beschreven hoe de communicatielijnen bij hoogwater lopen tussen Opdrachtnemer en het waterschap. De telefoonnummers van de contactpersonen en de vervangers worden in het plan benoemd. Tevens wordt in het plan vastgelegd welke mensen vanuit het waterschap en Opdrachtnemer met elkaar communiceren om het hoogwateractieplan in werking te laten treden.

5.6 Conditionering (overige uitvoeringsaspecten)

Voordat de uitvoering kan starten zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. In deze paragraaf worden de resultaten van deze onderzoeken gepresenteerd en zijn waar nodig de (beheers)maatregelen beschreven die genomen zullen worden.

5.6.1 Natuur

In de coördinatie gaat ook de aanvraag ontheffing soorten Wet natuurbescherming mee. Het activiteitenplan dat aan de ontheffing ten grondslag ligt, geeft randvoorwaarden en eisen mee voor de uitvoering. Paragraaf 8.4 gaat verder in op het aspect natuur.

5.6.2 Grondstromen en bodemkwaliteit

Voor het aspect bodemkwaliteit is vooronderzoek¹³ uitgevoerd en aanvullend conditionerend onderzoek¹⁴.

Grondstromen en grondbalans

De grondconstructies bij de dijk betreffen ophogingen, binnen en buitenwaartse stabiliteitsbermen, pipingbermen, klei-inkassingen, buitenwaartse versterkingen middels herprofilering en bekledingen. Bij de rivierverruimingsmaatregelen treden grootschalige grondstromen op, waaronder klasse B materiaal, waarvoor maximale hergebruiksmogelijkheden binnen het project worden gezocht.

Tabel 5.3 Grondstromen - hergebruik binnen dijk

Herkomst ontgraving	Hoeveelheid leverantie aan dijk
doorsteek Appeltern	0
Geul Maasbommel West	178.000
Geul Maasbommel Oost	17.000
Lelyzone De Waarden	30.000
Lelyzone Ossekamp	125.000
Oeverzone Megen	4.000
Diedensche Uiterdijk (Deel C)	246.000
Meander de Waarden (Deel B)	93.000

¹³ Conditionerend onderzoek: bodem, bodemkwaliteit/verontreiniging en grondwater (Ingenieursteam Meanderende Maas, 1 juni 2018).

¹⁴ Milieuhygiënische kwaliteit dijktraject Meanderende Maas (Ingenieursteam Meanderende Maas, 26 oktober 2021).

Toepasbaarheid grond

De dijk is destijds niet aangelegd als grootschalige bodemtoepassing (GBT). Het huidige toepassingskader voor de GBT bestaat namelijk sinds 2008 toen het Besluit bodemkwaliteit in werking trad. Uit onderzoek blijkt dat de kwaliteit van de aanwezige dijk vergelijkbaar is met de kwaliteit die wordt voorgeschreven voor een GBT. Op een enkele uitzondering na valt de deklaag in de kwaliteitsklasse Industrie en B. Er is geen duidelijk onderscheid te zien tussen de buitendijkse en binnendijkse deklaag. Het merendeel van de monsters uit de kern van het dijklichaam valt ook in de kwaliteitsklasse Industrie en B.

Het gebruik van grond in de klasse Industrie (en die voldoet aan de emissietoetswaarden) voor de dijkversterking sluit daarmee aan bij de kwaliteit van het reeds aanwezige materiaal. De toe te passen grond dient dan te voldoen aan de maximale waarden van de klasse Industrie en de emissietoetswaarden. De kwaliteit van de voorgeschreven afdeklaag (0,5 m dikte) dient te voldoen aan:

- buitendijs: de klasse van de grond op aangrenzend perceel (over het algemeen klasse A of B);
- binnendijs: de toepassingseis op basis van de Nota bodembeheer en bodemkwaliteitskaart (overwegend klasse AW en plaatselijk klasse Industrie).

Verontreiniging

Het verontreinigingsbeeld komt nagenoeg overeen met het verontreinigingsbeeld in de bovengrond van de uiterwaarden zoals dat blijkt uit de (concept) waterbodemkwaliteitskaart. Op basis van de onderzoeksresultaten vermoeden wij dat vervanging en ophoging van de dijk met grond uit de uiterwaarden heeft plaatsgevonden (hetgeen heel gebruikelijk is/was). Het feit dat de deklaag van iets slechtere kwaliteit lijkt te zijn wordt vermoedelijk veroorzaakt door het gebruik van de dijk als weg. PFAS wordt in nagenoeg alle monsters van de deklaag aangetroffen in licht verhoogde gehalten (indicatief toepasbare grond). In de kern wordt in slechts enkele monsters PFAS aangetroffen in gehalten die de achtergrondwaarden net overschrijden. Beïnvloeding heeft ten aanzien van PFAS waarschijnlijk uitsluitend door depositie plaatsgevonden.

5.6.3 Ontploffbare oorlogsresten (voorheen NGE)

Er zijn vooronderzoeken uitgevoerd naar de mogelijke aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten (OO). Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is het gebied gedeeltelijke verdacht op OO (zie Bijlage XIII). Uit deze indicatie blijken de OO te bestaan uit: (kleinkaliber)munitie(toebereiden), granaat en V.1 kraters. Het advies met betrekking tot de aanwezigheid van OO en de uit te voeren werkzaamheden is als volgt:

- *onverdachte gebieden en V.1 kraters*: in deze gebieden kunnen de voorgenomen werkzaamheden plaatsvinden zonder dat er vervolgstappen in de explosievenopsporing noodzakelijk zijn. Werkzaamheden hoeven niet onder begeleiding te worden uitgevoerd. Hetzelfde geldt ook voor gebieden die zijn aangemerkt rondom V.1 kraters;
- *verdachte gebieden*: de werkzaamheden die plaatsvinden op of boven het maaiveld kunnen plaatsvinden zonder vervolgstappen. Voor werkzaamheden die in de bodem plaatsvinden zijn wel vervolgstappen nodig. Hiervoor zijn een aantal mogelijkheden:
 - voor gebieden die niet verdacht zijn op afwerpmunitie geldt het advies om een oppervlakedetectieonderzoek uit te voeren op locaties waar daadwerkelijke grondroerende ingrepen worden uitgevoerd om aanwezige OO op te sporen;
 - voor gebieden die afwerpmunitie verdacht zijn geldt het advies om middels sonderingen de weerstand van de bodem vast te stellen, om het verdachte gebied verticaal af te bakenen.

Voor het vervolgonderzoek (oppervlakedetectie) wordt een projectplan OO opgesteld aan de hand waarvan het vervolgonderzoek gaat plaatsvinden. Aan de hand van dit onderzoek wordt bepaald of de oorlogsresten verwijderd worden en welke maatregelen moeten worden getroffen. Het projectplan OO wordt bij het bevoegd gezag aangeboden. Door het volgen van deze adviezen staat het aspect OO het voornemen niet in de weg.

5.6.4 Kabels en leidingen

Het dijktracé tussen Ravenstein en Lith kent kabels en leidingen die in of nabij de dijk aanwezig zijn. De kabels en leidingen zijn geïnventariseerd en weergegeven op de kaarten in Bijlage VIII. Het gaat om kabels en leidingen die nodig zijn om de vele woningen in/nabij de dijk te voorzien van gas, water, licht en data en de distributieleidingen om daar te komen. Daarnaast is er sprake van een persleiding van de rioolwaterzuivering in Oijen die de dijk op twee locaties kruist en 1 locatie waar deze leiding de buitenteen van de dijk nadert. Veel van deze kabels en leidingen moeten worden verlegd omdat kabels en leidingen van invloed kunnen zijn op de faalkanseis van de waterkering, in de weg liggen om werkzaamheden te kunnen uitvoeren of omdat vanuit leidingbeheer eisen gesteld worden. Er is een voorkeurstracé opgesteld voor kabels en leidingen waarbij rekening is gehouden met de functie (aansluiting van huizen), het nieuw ontwerpen dijkprofiel en beheerbaarheid voor de netbeheerders. Om de huizen te kunnen blijven aansluiten is ervoor gekozen om het voorkeurstracé in het nieuwe dijkprofiel te positioneren. De verdere detailuitwerking van het voorkeurstracé en eventuele lokale inpassing in het dijkontwerp dient te voldoen aan de regels van de keur en wordt in nauwe samenwerking met het waterschap opgepakt. Daarbij moet worden aangetoond dat het waterkerende vermogen op adequate wijze beschermd blijft. De persleiding van de rioolwaterzuivering ligt deels parallel aan de waterkering en kruist de waterkering op twee locaties. In de verkenning is op basis van NEN3650/NEN 3651 serie geconcludeerd dat zonder aanpassing en/of verlegging van de persleiding het dijkontwerp niet zal voldoen aan de faalkanseis. Hiervoor wordt een aparte uitwerking opgestart en procedure doorlopen.

Aangezien de te verleggen kabels en leidingen grotendeels onderdeel uitmaken van het integrale ontwerp, worden de kabels en leidingen in samenhang met de ingreep aan de dijk verlegd. De Opdrachtnemer van de dijkverbetering stemt hiertoe de uit te voeren werkzaamheden af met de leidingbeheerders. De kabel- en leidingbeheerders verzorgen zo nodig aanvullend noodzakelijke toestemmingen, meldingen of vergunningen.

5.6.5 Archeologie

Door ondertekening van het Verdrag van Malta heeft Nederland zich ertoe verplicht om in de ruimtelijke ordening rekening te houden met archeologische waarden in een gebied. Hierbij wordt het doel zoveel als mogelijk behouden van archeologisch erfgoed nagestreefd, waarbij behoud in de bodem (in situ) de voorkeur heeft boven opgraven (ex-situ). Dit betekent het veiligstellen van de waarden door opgraven en deponeren. Via de Erfgoedwet in aanvulling op die onderdelen uit de Monumentenwet 1988 die van toepassing zijn gebleven, heeft het Verdrag van Malta zijn doorvertaling gekregen in de Nederlandse wetgeving.

In het ontwerp is rekening gehouden met de archeologische waarden van het gebied. Op alle terreinen met hoge verwachtingswaarde en waar grondroerende werkzaamheden zullen plaatsvinden waarbij de archeologische waarden verstoord zullen worden, is nader onderzoek verricht. Het doel van dit onderzoek is het vaststellen en waarderen van archeologische resten. Vervolgens is bepaald of en zo ja, in welke vorm vervolgonderzoek noodzakelijk is. De resultaten van het beschikbare archeologische onderzoek zijn beschreven in paragraaf 8.6.

Er is een programma van eisen voor het resterende nog uit te voeren archeologisch onderzoek bij het projectplan in Bijlage VII toegevoegd. Daarin is opgenomen op welke wijze het eventuele graafwerk wordt uitgevoerd en op welke wijze het waterkerende vermogen worden beschermd. Afhankelijk van de locatie wordt voor de uitvoering start nog een melding gedaan aan de beheerder en worden nog specifieke afspraken met de beheerder gemaakt. Het onderzoek zal conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA) worden uitgevoerd. In vrijgegeven gebieden kan altijd een toevalsvondst worden gedaan. Dan treedt het protocol toevalsvondsten in werking en zal onder archeologische begeleiding verder gegraven worden.

5.7 Raakvlakken met de omgeving: hinderbeperkend werken

De uitvoering van voorliggend project heeft hinder tot gevolg voor omwonenden en grondgebruikers. Het werk is niet vrij van obstakels en het werk zal niet onopgemerkt kunnen worden uitgevoerd. Een overzicht van de werkzaamheden is daarom in hoofdstuk 5.3 opgenomen. De mogelijke vormen van tijdelijke hinder waar het om kan gaan zijn:

- geluidhinder;
- trillinghinder;
- (verkeers)onveiligheid;
- verminderde bereikbaarheid; overlast van bouwverkeer;
- tijdelijke wegen als gevolg van de bouwfaserings;
- tijdelijke afsluiting nutsvoorzieningen;
- tijdelijke effecten voor ecologie.

Deze hinder dient zoveel mogelijk beperkt te worden door het treffen van maatregelen. De effecten zijn ook in het MER (Bijlage III) beschouwd.

LEGGER, BEHEER EN ONDERHOUD

6.1 Beheer- en onderhoudsplan

Waterschap Aa en Maas is als beheerder verantwoordelijk voor de veiligheid en daarmee voor het beheer en onderhoud van de primaire waterkering. In de Keur en Onderhoudsverordening is opgenomen hoe Waterschap Aa en Maas de bestaande primaire waterkeringen beheert en onderhoudt. Dit huidige beleid is van toepassing op de versterking en de kunstwerken.

Voor Meanderende Maas heeft het waterschap een beheerdocument opgesteld. Hierin zijn op basis van elementen uit de beheervisie uitgangspunten geformuleerd voor het beheer van de dijk in de gebruiksfase. De geformuleerde uitgangspunten zijn vertaald naar eigendom en beheer per object:

- *de dijk* is in eigendom, beheer en onderhoud bij het waterschap Aa en Maas. De dijk wordt beheerd met als hoofddoel de waterveiligheid te behouden, waarbij oog is voor cultuurhistorische- en natuurkenmerken;
- *bomen langs de weg op de dijk* zijn kenmerkend voor grote delen van het dijktraject. De bomen op de bestaande dijk zijn veelal in eigendom van het waterschap, het beheer is uitbesteed aan de gemeente Oss. Plaatselijk heeft Oss bomen in eigendom die ze ook beheert. Waterschap en gemeente maken detailafspraken over eigendom en beheer van nieuwe en vervangen bomen op de dijk;
- *voor wegen en wegbermen* geldt dat ze in beheer en onderhoud zijn bij de gemeente Oss. Dit geldt ook voor *het fietspad* dat op grote delen van het dijktraject op de tuimeldijk ligt;
- voor grondbermen geldt dat de *ondergrond van de stabiliteitsbermen* in eigendom komt van waterschap Aa en Maas. Bij Huis te Dieden komt een pipingberm die ook functioneert als stabiliteitsberm. Voor de eerste 20 m geldt dat de ondergrond van de berm in eigendom komt van waterschap Aa en Maas. De laatste 30 m blijft in eigendom van de huidige eigenaar en wordt een zakelijk recht gevestigd;
- daar waar *klei-inkassingen* komen, zijn deze onderdeel van het reguliere gebruik (natuur of landbouw). De ondergrond blijft in eigendom van de huidige eigenaar en wordt een zakelijk recht gevestigd. Het waterschap neemt de klei-inkassingen op in de jaarlijkse inspecties;
- er zijn diverse *bovengronds beklede waterkerende constructies* bij Ravenstein die onderdeel zijn van de waterkering. De gemeente Oss onderhoudt de aankleding van de constructies. Het eigendom ligt bij Waterschap Aa en Maas;
- de *constructie bij de inpassing van de boom te Megen en de dijkopgang te Torenstraat* komt in constructief beheer bij het waterschap en het esthetisch onderhoud bij gemeente Oss;
- de Staat is eigenaar van de loswal bij *Haven Oijen* en waterschap Aa en Maas is eigenaar van de ondergrond van het haventje;

Beheerdersoverleg integrale project Meanderende Maas

De verschillende partners (RWS, NM, waterschappen en gemeenten) organiseren een beheerdersoverleg. Hierin wordt de voortgang van het beheer besproken en komen knelpunten en successen aan de orde. In het beheerdersoverleg worden ook afspraken gemaakt over toezicht en het wijzigen van beheer.

Het beheerdersoverleg zal in de uitvoeringsfase vrij intensief plaatsvinden. Een twee maandelijks overleg met beheerders en uitvoerders is daarbij voor de hand liggend. Ook de overgangsfase vraagt een intensiever overleg: eens in de twee á drie maanden. Na een aantal jaren kan de frequentie worden teruggebracht naar twee keer per jaar.

6.2 Keur en legger Waterschap Aa en Maas

Naar aanleiding van dit Projectplan worden de wijzigingen in het waterstaatswerk meegenomen in een wijziging van de Legger. Tevens dient het voorland te worden opgenomen in de beschermingszone aangezien de dijkversterking is gebaseerd op geohydrologische situatie na het afronden van de werkzaamheden aan dijk en rivier. De Legger is bepalend voor de verplichtingen over en weer tussen het waterschap en burgers op het gebied van de instandhouding van de waterstaatswerken. Het Waterschap beschikt over:

- 1 legger oppervlaktewateren 2015 (paragraaf 6.2.1);
- 2 legger Waterkeringen, partiele herziening 2021 (paragraaf 6.2.2).

6.2.1 Legger oppervlaktewateren

De legger oppervlaktewateren¹⁵ is het juridische document, waarin de vorm, ligging, afmeting van de oppervlaktewateren én de zones voor het duurzaam in stand houden ervan zijn vastgelegd. Ook worden in de Legger onderhoudsverplichtingen worden geregeld. Door het versterken van de dijk worden verschillende watergangen (zie Afbeelding 6.1) geraakt. Wijzigingen aan leggerwatergangen en de compensatieplicht per peilgebied is in detail besproken in paragraaf 8.2.1.

Afbeelding 6.1 Legger oppervlaktewateren 2015



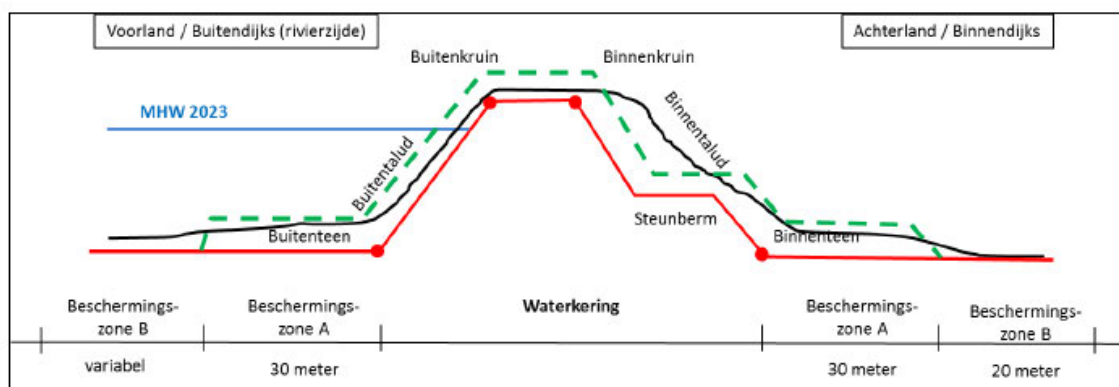
¹⁵ Te raadplegen via <https://www.aaenmaas.nl/onswerk/regels/legger/>

—	Keringen
—	Waterkering
—	Primaire waterkering
—	Compartimenteringskering
—	Regionale waterkering
—	Overige waterkering
—	Hoge grond
—	Oppervlaktewater (beheerregister)
—	A-Watgangen
—	B-Watgangen
—	schouwsloot
—	waterloop (watergang)
—	Watgangen derden

6.2.2 Legger waterkeringen

De legger waterkeringen¹⁶ is het juridische document, waarin de vorm, ligging, afmeting en constructie van de waterkering én de zones voor het duurzaam in stand houden van de waterkering zijn vastgelegd. Hierbij worden verschillende zones onderscheiden: de zone waterstaatswerk (de waterkering), de beschermingszone en het profiel van vrije ruimte. Zo blijkt bijvoorbeeld uit de Legger waar de diverse keurzones geografisch gelegen zijn. Ook worden in de Legger onderhoudsverplichtingen geregeld. Door het aanpassen van de kering moet ook de legger waterkeringen geactualiseerd worden.

Afbeelding 6.2 Keurzones waterkering



6.2.3 Keur

In deze keurzones gelden regels voor diverse activiteiten. Deze regels zijn vastgelegd in de Keur van Waterschap Aa en Maas 2015¹⁷ en houden in dat allerlei activiteiten en werkzaamheden vanwege het waterveiligheidsbelang, zoals graven, ophogen of het planten van bomen niet zijn toegestaan zonder vergunning van het waterschap (watervergunning).

¹⁶ Te raadplegen via <https://www.aenmaas.nl/onswerk/regels/legger/>

¹⁷ Te raadplegen via <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR364520>

6.2.4 Procedure

Door het wijzigen van het waterstaatswerk moeten de leggers worden aangepast. Op het moment dat dit projectplan in uitvoering wordt gebracht, zal het waterschap de gerealiseerde werken inmeten en intekenen op revisietekeningen. Vervolgens worden de maten of de functionele eisen in de normatieve legger vastgelegd. Ook kan het projectplan leiden tot een wijziging in de onderhoudsplichten en/of onderhoudsplichtigen voor het waterstaatswerk. Dit wordt aangepast in de onderhoudslegger op grond van de Waterschapswet.

TOETSEN AAN DE DOELSTELLINGEN VAN DE WATERWET

De toepassing van de Waterwet is op grond van artikel 2.1 van de Waterwet gericht op:

- 1 voorkoming en waar nodig beperkingen van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste (paragraaf 7.1); in samenhang met;
- 2 bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen (paragraaf 7.2); en
- 3 vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen (paragraaf 7.3).

In dit hoofdstuk vindt een toetsing aan deze hoofddoelen van de Waterwet plaats van de beschreven nieuwe en gewijzigde waterstaatswerken. Daar waar negatieve effecten integraal, dus met oplossingen binnen het ontwerp van de waterstaatswerken voorkomen worden/beperkt zijn, worden deze oplossingen eveneens beschreven.

7.1 Voorkoming en waar nodig beperking overstromingen, wateroverlast en waterschaarste

Deze paragraaf toetst het Projectplan Waterwet aan de doelstelling van artikel 2.1, lid a van de Waterwet: het voorkomen en waar nodig beperken van overstromingen, wateroverlast en waterschaarste.

7.1.1 Stabiliteit primaire waterkering

Het hoofddoel van de dijkversterking is het vergroten van de waterveiligheid. De voorgenomen maatregelen hebben als doel de dijk langs de Maas tussen Ravenstein en Lith te laten voldoen aan de nieuwe veiligheidsnorm door de dijk te versterken en verhogen. De stabiliteit van de primaire waterkering verbetert. De versterkingsmaatregelen verkleinen ook de kans op overstromingen.

7.1.2 Wateroverlast en waterschaarste

De werkzaamheden aan de waterkering, inclusief voorbereiding van de realisatie, vinden volgens de planning van het project plaats in de periode 2023-2029. Op 31-12-2025 moet - conform het Hoogwaterbeschermingsprogramma - de dijk 'dijkveilig' zijn (de dijk voldoet aan de veiligheidsnorm).

Een tijdelijke achteruitgang van de hoogwaterveiligheid kan alleen plaatsvinden onder gecontroleerde omstandigheden en een door het waterschap goedgekeurd hoogwateractieplan, op die manier wordt het overstromingsrisico ook tijdens de aanleg aanzienlijk beperkt. Er wordt rekening gehouden met het hoogwaterseizoen en mogelijke periodes van hoogwater buiten het hoogwaterseizoen.

In paragraaf 5.5.3 (Open en gesloten seizoen) is daarvoor een werkprotocol opgesteld. Voorafgaand aan het gesloten seizoen (de periode van 1 oktober tot 1 april ieder jaar) worden de locaties in beeld gebracht waar een vermindering van het waterkerend vermogen optreedt.

In tijden van (verwacht)hoogwater moet de Opdrachtnemer in staat zijn om de tijdelijke achteruitgang van de waterkering op korte termijn te herstellen via vastgestelde beheermaatregelen en binnen een bepaalde

tijd. Die tijd is afhankelijk van de voorspelbaarheid van de waterstand en is afhankelijk van (verwacht)hoogwater vanuit rivierafvoer.

Grondwater

De maatregelen hebben nagenoeg geen effect op de (grond)waterhuishouding in het projectgebied, waardoor ook na realisatie geen aanvullende wateroverlast verwacht mag worden. Doordat de grondwatereffecten zo klein zijn, worden geen effecten op de buiten- en binnendijkse functies verwacht. De onderbouwing hiervan wordt gevonden in de voor het MER uitgevoerde geohydrologische berekeningen. Lokaal kunnen door de dijkversterking beperkte effecten optreden. Hiervoor wordt monitoringplan opgesteld.

De effecten op grondwater staan beschreven in paragraaf 8.2.2.

Oppervlaktewatersysteem/peilen

Voor het oppervlaktewatersysteem geldt dat er in de huidige situatie watergangen aan de teen van de dijk liggen. Deze komen te vervallen met het dijkontwerp. Er is getoetst aan de regels van de keur van Waterschap Aa en Maas voor het dempen van oppervlaktewater en compensatieverplichting. Nagenoeg elke watergang die geraakt wordt, komt weer terug. Het komt er in feite op neer dat de watergangen opgeschoven worden in lijn met het nieuwe ruimtebeslag van de dijk. Hierbij worden de watergangen inclusief de aanwezige duikers verlegd. Het project voldoet daarnaast aan de compensatie-eis vanuit de Keur van het waterschap. De effecten op het oppervlaktewatersysteem en de peilen zijn gedetailleerd beschreven in paragraaf 8.2.1.

Conclusie

Geconcludeerd wordt dat door uitvoering van de werkzaamheden een belangrijke bijdrage geleverd wordt aan het voorkomen dan wel beperken van overstromingen en dat met inachtneming van de maatregelen in dit Projectplan tegen de werkzaamheden geen overwegende bezwaren bestaan vanuit wateroverlast en waterschaarste.

7.1.3 Rivierkunde

Alle oplossingen voor de dijkversterking die ruimte innemen langs de buitenzijde van de dijk hebben effecten op rivier. Ingrepen buitendijks kunnen namelijk leiden tot opstuwing van de waterstand. Dit werkt bovenstrooms door. Buitendijkse dijkversterking is daardoor een activiteit in het rivierbed waarvoor een algemene zorgplicht van toepassing is (volgens het Waterbesluit). De zorgplicht houdt (onder andere) in dat de beheerder zorgt voor een zo klein mogelijke waterstandverhoging of afname van het bergend vermogen van de rivier, en zorgt voor het compenseren van de resterende onvermijdbare waterstandseffecten.

De dijk heeft op enkele trajecten invloed op de rivierkunde doordat er sprake is van buitenwaartse versterkingen en er buitendijkse klei-inkassingen zijn voorzien.

Buitenwaartse herprofilering dijk

Binnen het project Meanderende Maas wordt de dijk over een traject van 26,6 km versterkt. Op bepaalde trajecten is er sprake van een buitenwaartse herprofilering, zie overzichtstabel hoofdstuk 4. De herprofilering betreft het ontwerp van een buitenwaartse berm of een wijziging van de buitenwaartse taludhelling. De herprofilering gaat om circa 5-10 m (verschilt per dijksectie) verschuiving van de buitenteen. De herprofilering is geschematiseerd in het rivierkundig model welke is gebruikt bij de rivierkundige beoordeling. In de Factsheets onderbouwing gekozen versterkingsoplossing (Bijlage IV) bij dit projectplan is de onderbouwing bij deze buitenwaartse versterking opgenomen. Het effect van de buitenwaartse versterking op de waterstanden in de rivier bij hoogwater is afdoende gecompenseerd binnen het 'projectplan waterwet geulen en weerdverlaging' en zie rivierkundige beoordeling (Bijlage XI). Er is voor Meanderende Maas sprake van een samenwerkingsverband tussen waterschappen, gemeenten, Rijkswaterstaat, provincies, Natuurmonumenten en het ministerie (zie paragraaf 1.1).

Voor het project is sprake van het gezamenlijk uitvoeren van werkzaamheden om ruimte te creëren voor de rivier, waarmee voldaan wordt aan veiligheidseisen en waarmee ecologische en recreatieve ontwikkelingen binnen het gebied worden gerealiseerd. Op basis daarvan is het verlies van ruimte door buitenwaartse versterking niet binnen het kader van voorliggend projectplan dijkversterking beschreven, maar wordt er gebruik gemaakt van de ruimte die gecreëerd wordt middels projectplan Rivier.

Klei-inkassing

De huidige dijk voldoet over grote strekkingen niet voor het faalmechanisme piping. Voor een aanzienlijk deel van het dijktracé (voor de zones met een grote afstand tot het zomerbed van de rivier) is in het ontwerp een klei-inkassing in het voorland opgenomen als alternatief voor het plaatsen van heaveschermen en/of binnendijkse pipingbermen. Een klei-inkassing in het voorland kan worden uitgevoerd met gebiedseigen grond. Het heeft geen (bovengrondse) ruimtelijke en rivierkundige impact omdat deze wordt afgewerkt op maaiveldniveau.

Conclusie

De dijk heeft op enkele trajecten een negatieve invloed op de rivierkunde doordat er sprake is van buitenwaartse versterkingen en er buitendijkse klei-inkassing zijn voorzien. In het projectplan voor de rivierverruiming en KRW is hiermee rekening gehouden.

7.2 Bescherming en verbetering van de chemische en ecologische kwaliteit van watersystemen

De dijkversterking heeft geen invloed op de waterkwaliteit. Er worden geen extra vervuilende activiteiten en functies toegestaan. Voor de te doorlopen procedure moeten de effecten op de doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) worden getoetst. In dit kader wordt getoetst aan het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren, een zogenaamde BPRW-toets. Binnen de begrenzing van het waterlichaam 'Bedijkte Maas' worden in het kader van de dijkversterking geen aanpassingen aan de Maas of haar oevers gedaan. Er is daardoor geen sprake van een negatief effect op de geplande en al uitgevoerde KRW-maatregelen. Aantasting van enige ecologische kwaliteit door voorgenomen ingrepen is niet aan de orde. Verdere toetsing is niet noodzakelijk.

Deze bovenstaande toetsing is gedaan op het effect van het projectplan op de Maas en haar uiterwaarden. Dit is het buitendijkse water. Binnendijs liggen ook wateren. Dit zijn geen KRW-wateren. Voor deze wateren is in beeld gebracht of het project effect heeft op de chemische en ecologische waterkwaliteit. In de huidige situatie liggen er binnendijs op veel plekken watergangen parallel langs de dijk. Door het aanpassen van het dijkprofiel komen deze watergangen over een groot gedeelte van het traject te vervallen. Uitgangspunt is dat er een nieuwe watergang aangelegd wordt voor alle watergangen die onder het dijkontwerp komen te liggen waardoor de bestaande watergang gedempt moet worden. In feite komt het neer op het opschuiven van de watergangen in lijn met het ontwerp. Dit heeft geen effect op de waterkwaliteit van de betreffende wateren. De activiteiten en functies in het gebied die de waterkwaliteit beïnvloeden veranderen niet. Ook de inrichting van de watergangen verandert niet. De wateren worden met dezelfde dimensies teruggebracht, of worden 30 cm dieper aangelegd zodat er een sliblaag in de watergang kan vormen en kan blijven liggen ten behoeve van de modderkruiper. Dit heeft op deze locaties een positief effect op de ecologische waterkwaliteit, omdat de sliblaag die zich vormt een leeflaag vormt voor de modderkruiper en andere soorten.

Conclusie

Geconcludeerd wordt dat door uitvoering van de maatregelen en met inachtneming van de maatregelen in dit projectplan geen negatieve effecten op de fysisch-chemische kwaliteit van oppervlaktewater optreden en de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater niet noemenswaardig nadelig wordt beïnvloed.

7.3 Vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen

Deze paragraaf toetst het projectplan aan de doelstelling in artikel 2.1 lid c van de Waterwet: vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen.

7.3.1 Landschap en cultuurhistorie

Landschap

De oplossingen voor een veilige dijk voegen zich naar de typologie van de huidige dijk, waardoor de dijk als beeldbepalende landschappelijke lijn goed ingepast is in zijn omgeving en daarmee de gebiedskarakteristiek versterkt. De effecten op het landschap zijn gedetailleerd beschreven in paragraaf 8.5 en in het MER.

Cultuurhistorie

In het ontwerp van de dijk is voortgebouwd op het huidige karakter van de dijk en zijn de zichtbare tijdslagen van de dijk behouden en versterkt. De oude kronkeldijken met bomen zijn versterkt als tuimeldijk, wat positief bijdraagt aan het cultuurhistorische karakter. De groene, landschappelijke dijken zijn versterkt als moderne gronddijk, wat ook positief bijdraagt aan het cultuurhistorische karakter. Het cultuurhistorische karakter van middeleeuwse stadjes als Ravenstein en Megen wordt versterkt door hun relatie met het water te herstellen. Bij het historische Waterfront van Ravenstein wordt de dijk versterkt door middel van een constructie en eigentijdse vestingmuur. Deze oplossing past bij het versterken van het cultuurhistorische karakter van deze vestingstad. De aanwezige historische landhuizen, kasteelruïnes (Batenburg), boerderijen, molens, kerken, kloosters, kapelletjes en sluizen blijven behouden. In Megen is in het dijkontwerp aandacht voor de historische kloostermuur.

Conclusie

Geconcludeerd wordt dat door uitvoering van de werkzaamheden en met inachtneming van de maatregelen in dit Projectplan geen overwegende bezwaren bestaan vanuit landschap en cultuurhistorie.

7.3.2 Natuur

Voor het aspect Natuur is gekeken naar beschermde gebieden (Natura 2000, Natuurnetwerk), beschermde soorten en houtopstanden. Dit is in paragraaf 9.4 nader toegelicht. Door het treffen van mitigerende en compenserende maatregelen, die onderdeel zijn van het ontwerp, staat het aspect natuur de uitvoerbaarheid van voorliggend projectplan niet in de weg.

7.3.3 Overige maatschappelijke functies

Geconcludeerd kan worden dat als gevolg van de werkzaamheden de maatschappelijke functies niet belemmerd worden. Tegen de werkzaamheden bestaan derhalve geen bezwaren vanuit de vervulling van maatschappelijke functies door het watersysteem. Een overzicht van de maatschappelijke functies en de invloed van de dijkversterking is hierna gegeven

Woon- en werkfuncties

Het profiel van de dijk verandert als gevolg van de dijkversterking. Als gevolg hiervan kunnen woningen/bedrijfspannen en bijgebouwen mogelijk geraakt worden. Door het ontwerp hoeven echter geen woningen of bedrijven te worden geamoveerd, soms wel delen van percelen in particuliere eigendom (deel van tuin of erf).

Recreatiefunctie

Als onderdeel van het project zijn de recreatieve voorzieningen en routenetwerken in het projectgebied in beeld gebracht en zijn nieuwe voorzieningen uitgewerkt, al dan niet aangesloten op/geïntegreerd in de bestaande (en gewijzigde) wandel- en fietsknooppuntenroutes.

Op alle dijksecties is wel sprake van een raakvlak met wandel- en fietsroutes. Het gaat vooral om fietspaden op de tuimelkades (tevens wandelen) en overgangen/ingangen die fungeren als gebiedsentree.

7.4 Conclusie toetsing doelstellingen Waterwet

Na toetsing op de bovenstaande punten, kan geconcludeerd worden dat de uitvoering van dit plan in overeenstemming is met de doelstellingen van de Waterwet.

EFFECTEN OP DE FYSIEKE LEEFOMGEVING

In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke wijze bij de vaststelling van het projectplan rekening is gehouden met diverse aspecten van de fysieke leefomgeving (en mogelijk negatieve effecten). De beschrijving van de effecten wordt per thema opgenomen in een aparte paragraaf, waarbinnen vervolgens getoetst wordt aan het wettelijk kader en de resultaten van de doorlopen onderzoeken kort worden weergegeven. Er wordt per aspect ook een conclusie opgenomen, waarin wordt aangegeven of er nog bijkomende maatregelen nodig zijn om resterende negatieve effecten tegen te gaan. Als mitigerende maatregelen niet voldoende zijn om negatieve effecten tegen te gaan, dient er gecompenseerd te worden.

De effecten zijn zowel voor de gebruiksfase als de aanlegfase bepaald. De gebruiksfase betreft de situatie na de uitvoering van het project. Bij de bepaling van de effecten van de uitvoering is uitgegaan van een worst case scenario, met maximaal ruimtebeslag en maximale uitvoeringsinspanning zoals beschreven in dit projectplan. Tijdens de uitvoering worden de uitvoeringseffecten gemonitord, waarbij gedacht kan worden aan grondwatermonitoring, vooropname van gebouwen, schade-inspecties etc. Op deze manier kunnen, indien nodig, tijdig (aanvullende) maatregelen worden getroffen om de effecten te verminderen of te voorkomen.

Voor dit onderdeel vormt de bijhorende milieueffectrapportage een belangrijke bron van informatie. In volgend hoofdstuk is per thema slechts een beknopte weergave opgenomen. Er is bij de totstandkoming van het ontwerp al vanaf de verkenningsfase rekening gehouden met het behoud van bestaande waarden en het zo veel mogelijk beperken van negatieve effecten. In het MER 1e fase is een beoordeling en afweging van de kansrijke alternatieven met hun permanente effecten opgenomen. Bij de verdere optimalisatie van het voorkeursalternatief tot het definitief ontwerp is met meer detail gekeken naar het voorkomen en/of zo veel mogelijk beperken van negatieve effecten. De effectbeoordeling is gericht op het gedetailleerd in beeld brengen van de uiteindelijke effecten van het definitief project. Dit MER is opgenomen in Bijlage III. Hieronder worden de effecten beschreven op dezelfde aspecten (milieuthema's) waarvan de effecten in het milieueffectrapport zijn beoordeeld.

8.1 Rivier

Het aspect rivierkunde, als ook referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in hoofdstuk 7.2 van het MER (Bijlage III). Hieronder is de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect samengevat.

Het project Meanderende Maas omvat een integrale set aan maatregelen om de bestuurlijke doelstelling van 14 cm waterstandsdeling bij rivierkm 184 te halen. Die integrale set bevat dijkversterkings- én rivierverruimingsmaatregelen waarvan de effecten integraal zijn beoordeeld in het rapport Rivierkundige beoordeling (zie Bijlage XI). Met deze totale set maatregelen wordt (bij een afvoer van 4.118 m³/s te Borgharen) een waterstandsdeling van 14 cm bij rivierkm 184 gerealiseerd. Hiermee voldoet het ontwerp aan de bestuurlijke doelstelling van een waterstandsdeling van 14 cm.

Het projectplan Waterwet Dijk omvat alleen de dijkversterkingsmaatregelen. Onderstaand zijn de effecten van de dijkversterking kwalitatief beschouwd. In de opsomming wordt een aantal keer verwezen naar de locaties waar buitenwaartse versterking aan de orde is (zie overzicht hoofdstuk 4).

- 1 Inundatiefrequentie: de dijkversterking, met name (of: ook) de delen waar buitenwaartse versterking plaatsvindt, heeft een zeer gering waterstandseffect bij hoogwater. Dit leidt niet tot andere inundatiefrequenties in de omliggende uiterwaarden. Het heeft daarmee geen schade of hinder voor gebruikers van de uiterwaarden tot gevolg. De inundatiefrequentie op de fysieke locatie waar de dijk wordt versterkt wijzigt wel. Daar waar de dijk buitenwaarts versterkt wordt middels berm of talud zal dit deel minder vaak inunderen (het ligt hoger). Dit is een positief effect. De dijk moet ook niet inunderen.
- 2 Opstuwing: bij extreem hoogwater is het effect van de buitenwaartse versterking minder dan 1 cm opstuwing op rkm 184. Dit wordt opgevangen binnen het Projectplan Waterwet Rivier waarover gelijktijdig en gecoördineerd besluitvorming plaatsvindt. Voor het integrale project Meanderende Maas (dijk+ rivier) wordt een effect van 14 cm waterstandsval behaald.
- 3 Sedimentatie en erosie (morfologie): de dijkversterking heeft geen effect op de grootschalige morfologische effecten in zomerbed of uiterwaard. Het effect van de dijkversterking op de voor morfologie dominante afvoeren is dusdanig laag, dat er geen effect optreedt in het zomerbed. Ook heeft de versterking geen effect op morfologie zomerbed, de wijziging in stroomsnelheden in de uiterwaard zijn dermate gering dat dit niet leidt tot extra erosie of aanzanding.
- 4 Stroombeeld in vaarweg: Er is geen effect van de dijkversterking op de stroomsnelheden in de vaarweg. Pas bij extreem hoge afvoeren is er ter hoogte van de locaties waar buitenwaarts wordt versterkt mogelijk een lichte wijziging te zien in hogere stroomsnelheid, in orde van 0,05 m/s extra (inschatting).
- 5 Stroombeeld in uiterwaard: Bij normale afvoeren is er geen effect van de dijkversterking op de stroomsnelheden in de uiterwaard. Pas bij hogere afvoeren kan er bij de locaties waar buitenwaarts wordt versterkt een lokaal effect zijn in de orde van 0,1-0,3 m/s (inschatting) afhankelijk van de maat van de buitenwaartse verschuiving en de ruimte tot het zomerbed.

Conclusie

De doelstelling van het project Meanderende Maas wordt met het integrale ontwerp bereikt. Er zijn geen resterende compenserende of mitigerende maatregelen voor het aspect Rivierkunde.

8.2 Water

Het aspect water, alsook referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in hoofdstuk 7.3 van het MER (Bijlage III). Hieronder staat de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect opgenomen.

8.2.1 Oppervlaktewatersysteem/peilen

Voor het bepalen van de effecten wordt onderscheid gemaakt in watergangen buitendijks en watergangen binnendijks.

Buitendijks

Buitendijks worden watergangen gedempt. Deze hebben geen invloed op de situatie binnendijks. Wanneer watergangen buitendijks 'onder' het dijkontwerp liggen, worden deze gedempt. In afstemming met de functies natuur en ecologie is bepaald of deze geheel kunnen vervallen of dat deze in een nieuwe vorm (laagte) terug dienen te komen. Daarnaast geldt dat buitendijks langs de dijk op een aantal trajecten gebruik wordt gemaakt van klei-inkassingen. Dit heeft geen invloed op het binnendijkse oppervlaktewatersysteem.

Binnendijks

Voor de effecten binnendijks (= beheergebied Waterschap Aa en Maas) wordt gekeken naar de effecten op het binnendijkse watersysteem nabij het plangebied. Er kunnen twee typen effecten optreden:

- effect op watersysteem: watergangen moeten worden gedempt om het ontwerp uit te kunnen voeren;
- effect op waterpeilen; het ontwerp leidt tot andere waterpeilen.

Effect op watersysteem

In de huidige situatie liggen er binnendijks op veel plekken watergangen parallel langs de dijk. Door het aanpassen van het dijkprofiel komen deze watergangen over een groot gedeelte van het traject te vervallen. Deze watergangen hebben echter een functie: zowel voor waterberging als voor ontwatering en waterafvoer. Watergangen 'onder' het dijkontwerp worden gedempt. Binnendijks is een watersysteem per peilgebied waarvoor geldt dat bij demping van water er een compensatieplicht is om dempingen voor 100 % te compenseren door ook weer nieuw water te graven.

Uitgangspunt is dat er een nieuwe watergang aangelegd wordt voor alle watergangen die onder het dijkontwerp komen te liggen waardoor de bestaande watergang gedempt moet worden. In feite komt het neer op het opschuiven van de watergangen in lijn met het ontwerp. Hierbij worden de watergangen inclusief de aanwezige duikers verlegd. Waar nodig wordt de watergang iets verbreed om voldoende nieuw wateroppervlak te kunnen creëren. Deze watergangen die terugkomen, zijn in het ontwerp opgenomen. In lijn met het ontwerp van de dijk komen deze verder binnendijks te liggen en volgen de nieuwe dijkcontour. De watergangen zijn in het ontwerp opgenomen met een 5 m breed onderhoudspad tussen dijk en watergang.

Hieronder volgt een beschrijving van het traject van west naar oost en worden de belangrijkste punten aangegeven.

- nabij Lithoijen tot aan de jachthaven bij de Ossenweg worden er geen hoofdwatergangen en B-wateren geraakt. Er is hier geen invloed op het binnendijkse watersysteem;
- verder oostelijk op het traject richting Ooijen geldt ook dat er geen hoofdwatergangen worden geraakt;
- ten noorden van de waterzuivering wordt een lokale watergang verlegd. Met deze verlegging wordt het lokale effect van dempen opgeheven en is er hier geen effect meer op het watersysteem;
- tussen Oijen en Macharen worden geen hoofdwatergangen geraakt. Er worden ook geen kleinere watergangen geraakt met uitzondering van een lokale watergang direct ten westen van Macharen langs de Kasteeldijk. Deze wordt gedempt;
- tussen Macharen en Megen (ten zuidwesten van Megen) ligt een hoofdwatergang binnendijks. Deze wordt over een lengte van circa 100 m geraakt door het ontwerp en op deze locatie wordt de hoofdwatergang verlengd. Wanneer het een hoofdwatergang betreft wordt de watergang verlegd zodat de waterafvoer in stand blijft;
- vanaf dijkpaal A521 noordwaarts tot aan de Maas ligt een A-watergang die gedempt wordt omdat deze binnen de contouren van het dijkontwerp ligt. Zou deze worden teruggebracht, vormt deze een risico voor piping. De watergang heeft geen landbouwkundige functie meer omdat het buitendijks gebied daar de functie natuur krijgt;
- ten noorden van de Kortestraat en langs de Maasdijk bij Dieden worden ook b-watergangen teruggebracht en verlegd in lijn met het ontwerp;
- ten westen van Dieden raakt het ontwerp geen binnendijkse watergangen meer en is er geen effect op het oppervlaktewatersysteem.

Met deze maatregelen in het ontwerp wordt effect op het watersysteem ondervangen.

Er is naast het functioneren van het watersysteem, ook gekeken naar watercompensatie. Vanuit de Keur van het waterschap geldt een verplichting om het oppervlak A- en B-water wat wordt gedempt te compenseren. Compensatie gebeurt door de aanleg van nieuw wateroppervlak. Voor de compensatieplicht is gekeken naar het oppervlak te dempen water in de verschillende peilgebieden. Een gedetailleerdere weergave en berekeningen van de te graven / dempen en compensatie watergangen is toegevoegd in Bijlage X.

Tabel 8.1 Overzicht te dempen en graven wateroppervlak

Peilgebied	Winterpeil	Zomerpeil	Dempen A- en B-water (m ²)	Graven (m ²)	Vershil (m ²) (graven – dempen)
Y	4,9	5,2	3.105	4.209	+1.104
AC1	4,85	5,15	2.917	6.183	+3.266

Peilgebied	Winterpeil	Zomerpeil	Dempen A- en B-water (m ²)	Graven (m ²)	Verschil (m ²) (graven – dempen)
AX	4,3	4,8	392	205	-187
STA	4,1	4,45	24	1.350	+1.326
OHL	3,8	4,2	51	222	+171
Subtotaal			6.489	12.169	+5.680

Voor het plan als geheel wordt 6.489 m² wateroppervlak A- en B-water gedempt. Ter compensatie wordt in het plan 12.169 m² water gegraven. Uitgangspunt is dat voor alle binnendijkse watergangen die onder het dijkontwerp komen te liggen en de bestaande watergang gedempt moet worden, er een nieuwe watergang aangelegd wordt. In feite komt het neer op het opschuiven van de watergangen in lijn met het ontwerp. Waar nodig wordt de watergang iets verbreed om voldoende nieuw wateroppervlak te kunnen creëren. Deze watergangen die terugkomen, zijn in het ontwerp opgenomen. In lijn met het ontwerp van de dijk komen deze verder binnendijks te liggen en volgen de nieuwe dijkcontour. De watergangen zijn in het ontwerp opgenomen met een 5 m breed onderhoudspad tussen dijk en watergang.

Hiermee komt ruim voldoende wateroppervlak terug en heeft het plan geen negatieve invloed op de waterberging in het binnendijkse watersysteem. De Keur geeft aan dat in principe binnen hetzelfde peilgebied gecompenseerd dient te worden. Hieraan is voor 4 van de 5 peilgebieden (zeer) ruim voldaan. Voor peilgebied AX komt echter minder wateroppervlak terug dan gedempt wordt. Er worden in dit peilgebied geen problemen met wateroverlast verwacht omdat de afname van waterberging in dit peilgebied beperkt is. Daarnaast wordt in de omliggende peilgebieden meer waterberging gerealiseerd dan noodzakelijk. Als geheel komt in het projectgebied ruim voldoende waterberging terug. Ook de vergroting van het wateroppervlak in twee naastgelegen peilgebieden is positief voor peilgebied AX. Er is in het plan ruim voldoende watercompensatie opgenomen, waarin ook voldoende water wordt aangelegd om het dempen van de C-wateren te compenseren. Dit is niet noodzakelijk vanuit de compensatieplicht vanuit de Keur. Deze watergangen zijn opgenomen om met name de lokale ontwatering te borgen.

Effect op waterpeilen

Het tweede aspect is de waterpeilen. Er kunnen effecten op waterpeilen optreden doordat kwelstromen wijzigen of doordat het wateroppervlak zodanig wijzigt dat er bij neerslag sneller peilstijgingen optreden. Beiden is in dit geval niet aan de orde. Het te dempen water wordt gecompenseerd en het wateroppervlak blijft ongeveer gelijk waardoor het project voldoet aan de eisen voor watercompensatie. Daarmee wordt ook geen extra risico gecreëerd op wateroverlast en veranderen de waterpeilen niet. In paragraaf 8.2.2 staan de effecten op grondwater beschreven. Hieruit blijkt dat er geen effecten zijn op de grondwaterstromen en er geen extra kwel verwacht wordt. Dit leidt niet tot extra druk op het watersysteem en de waterpeilen veranderen niet. Kortom, het project heeft geen effect op de waterpeilen.

8.2.2 Grondwater/geohydrologie

Grondwaterstand

Er worden dijkversterkende maatregelen genomen die invloed kunnen hebben op het grondwater. De effecten van deze maatregelen op het grondwatersysteem zijn voor het projectgebied in beeld gebracht (zie MER paragraaf 7.3):

Effecten in een gemiddelde situatie

Een grondwatermodel is ontwikkeld om de effecten op het schaalniveau van heel Meanderende Maas te berekenen. Buitendijks zijn de veranderingen van de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden beperkt tot het voorland, op plaatsen waar diepere geulstructuren worden aangebracht. De verschillen op de aangewezen locaties zijn beperkt, zij verschillen aan de Brabantse zijde van de Maas tussen de 5 en 20 cm en welke over het algemeen een verlaging van de grondwaterstand betreffen. De verlaging van de

grondwaterstand is gerelateerd aan de toename van wegzijging door (gedeeltelijke) ontgraving van de deklaag.

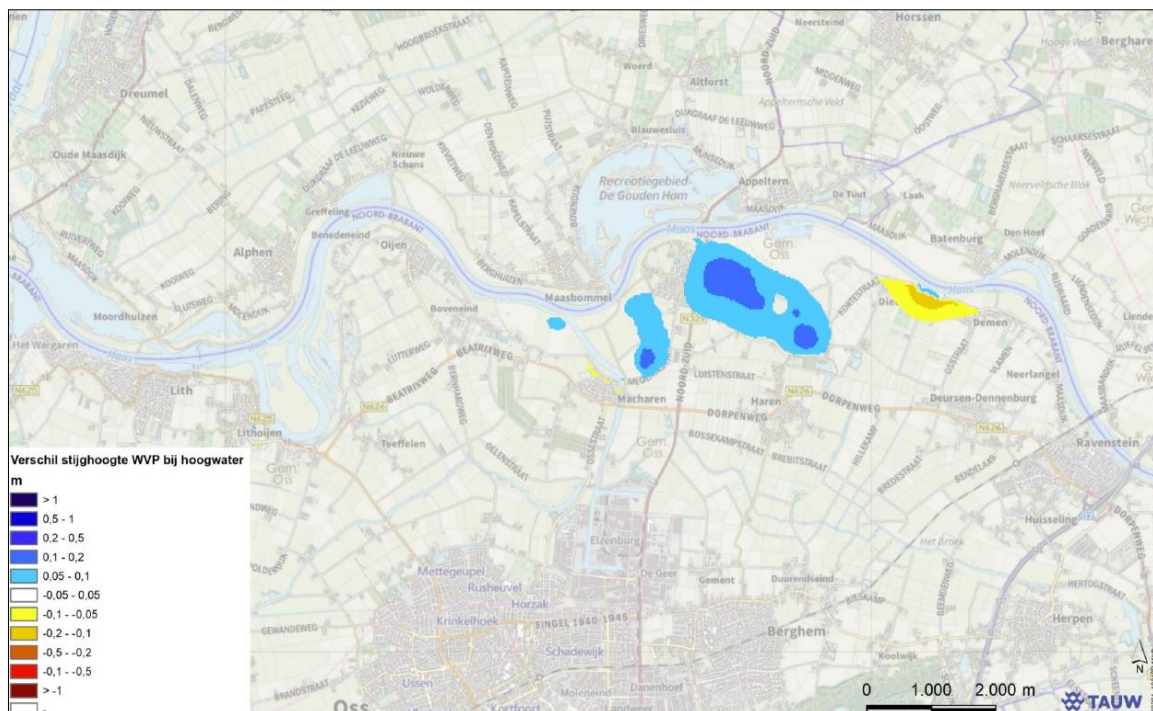
Van de dijkversterkende maatregelen zijn met name de constructies relevant. Het effect hiervan is minimaal. Dit komt doordat de beoogde damwanden relatief ondiep zullen steken (4 tot 8 m in het zandpakket) in verhouding tot de grote dikte van het 1^e watervoerende pakket (20-50 meter diep). Het plaatsen van damwanden heeft daarmee nauwelijks gevolgen voor het doorlaatvermogen van het watervoerend pakket, waardoor het effect van damwanden op binnendijkse grondwaterstanden verwaarloosbaar is.

Effecten bij hoogwater

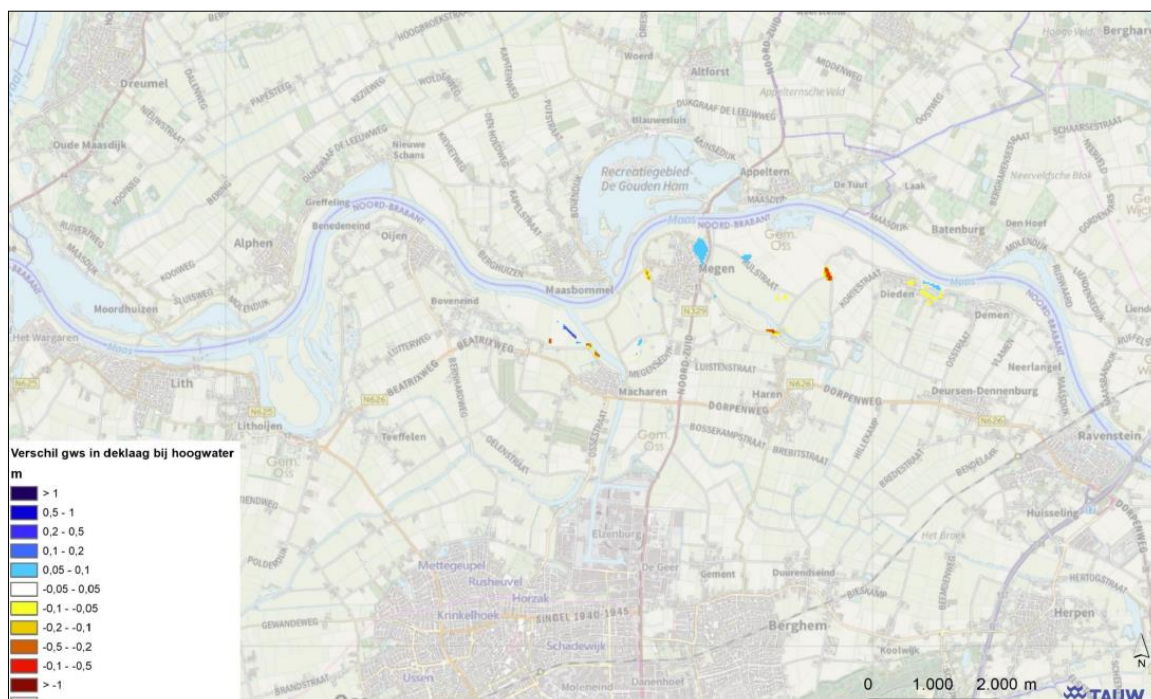
Afbeelding 8.1 laat zien dat in de Diedensche Uiterdijk en Osenkamp sprake is van een buitendijkse verhoging in stijghoogte (blauw) in het watervoerend pakket bij hoogwater (T=10) variërend van 5 tot 20 cm. Ter plaatse van Megen zet deze verhoging door tot het binnendijks gelegen, oostelijke deel van de stad.

Er is ook sprake van een verlaging van 5 - 20 cm in stijghoogte bij Demen Dieden en bij Macharen van 5 - 10 cm. Het betreft een verlaging ten opzichte van de referentiesituatie bij hoogwater. Met andere woorden, de vernatting of toename in stijghoogte neemt af. De reden dat deze twee gebieden een dergelijke afname laten zien heeft te maken met het feit dat dit locaties zijn waar sprake is van het dunste watervoerend pakket, welke deels doorsneden wordt door een damwand. De procentuele verlaging van de weerstand van de watervoerende laag als gevolg van deze damwand is mogelijk iets overschat. Dit betreft dus een mogelijke overschatting van de mate van de gunstige invloed van de damwanden in een hoogwater situatie waarbij de stijghoogte binnendijks ten opzichte van de referentiesituatie minder ver oploopt.

Afbeelding 8.1 Verandering stijghoogte in watervoerend pakket bij hoogwater (T=10)



Afbeelding 8.2 Verandering grondwaterstand in deklaag bij hoogwater (T=10)



Afbeelding 8.2 laat zien hoe de veranderingen in het watervoerend pakket bij hoogwater (T=10) zich vertalen in een veranderingen in de grondwaterstand. Het gevolg van de genoemde vergraving in het voorland bij de Diedensche uiterdijk en de verhoging in stijghoogte in het watervoerende pakket leidt ertoe dat het grondwaterstand achter de dijk 5 tot circa 10 cm hoger opgedrukt wordt. Dit betreft wederom een verandering ten opzichte van de referentiesituatie. Met andere woorden, bij hoogwater stijgt de grondwaterstand, maar na de buitendijkse afgraving stijgt deze 5 tot 10 cm m dan nu al het geval is tijdens hoogwater. Het feit dat dit effect zich beperkt tot het oude deel (noordoost-zijde) van Megen heeft mogelijk te maken met een zandige ondergrond daar (wellicht een oude rivierduin waar de stad als hoogste punt in het verleden gevestigd werd). Het maaiveld ligt ter plaatse relatief hoog, op circa NAP +8,5 m, maar in een hoogwatersituatie zou het grondwater mogelijk alsnog dicht onder het oppervlak kunnen komen te liggen. Of de met het model voorspelde extra stijging ook daadwerkelijk optreedt is onzeker, maar is wel een aandachtspunt in het kader van peilbuismonitoring en beoordeling van lokale effecten.

De relatieve verlaging van de stijghoogte in het watervoerend pakket tussen Demen en Dieden (nabij het rabattenbos) leidt ook tot een verlaging in de deklaag van 5 - 10 cm.

De rode punten in afbeelding 8.2 zijn locaties waar een hoogwatervluchtplaats (HWP) wordt aangelegd. De reden dat hier sprake is van een ogenschijnlijke verlaging van de grondwaterstand volgt uit het feit dat in de referentiesituatie het oppervlaktewater tot t=10 hoogte zou stijgen, terwijl in de nieuwe situatie de HWP droog ligt en de grondwaterstand in de terp niet volledig met het open water meebeweegt en dus lager ligt.

Bovenstaande veranderingen betreffen een incidentele situatie (eens in de 10 jaar) die van korte duur is. In deze korte periode van hoogwater kant op basis van bovenstaand in Megen mogelijk meer wateroverlast optreden. Voor een T=100 zal dit effect sterker zijn en voor de meer frequente hoogwaters minder sterk. Op basis van de huidige beperkte verhoging zijn mitigerende maatregelen op voorhand niet aan de orde. De gekleurde gebieden gelden wel als aandachtsgebied gelden voor peilbuismonitoring, met name ten tijde van hogere waterstanden.

Lokale effecten

Het beschreven grondwatermodel is ontwikkeld om de effecten op het schaalniveau van het hele projectgebied te berekenen. De rekenresolutie van 25 meter is te grof om de lokale effecten op

perceelsniveau te voorspellen. Uit gesprekken met omwonenden blijkt dat daar wel zorgen zitten. Men is bang voor binnendijkse grondwaterstijging op korte(re) afstand van de dijk en de mogelijke gevolgen daarvan voor de woningen inclusief kelders. Die effecten zijn niet uit te sluiten. Bijvoorbeeld lokale effecten door een iets andere grondopbouw dan in het grondwatermodel is opgenomen. Het gaat dan om effecten op het niveau van een perceel of huis. Er zijn peilbuizen geïnstalleerd en een monitoringsprogramma gestart om beter inzicht in de lokale grondwaterstanden te krijgen.

Er zijn vier ingrepen die kunnen zorgen voor lokale effecten op het grondwater: het dempen van watergangen, het aanbrengen van klei-inkassingen, langere taluddelen en het plaatsen van damwanden.

In het ontwerp is ervoor gekozen om alle watergangen die worden gedempt door de versterking van de dijk, terug te brengen kort achter de nieuwe dijk. Hiermee zijn de lokale effecten van het dempen van de watergangen beperkt. In het voorland worden op enkele locaties wel sloten gedempt die niet worden teruggebracht. De lokale effecten hiervan zijn beperkt omdat er verderop in het voorland geulen worden aangebracht.

Op delen wordt de dijk versterkt met een klei-inkassing tegen het faalmechanisme piping. Op deze trajecten wordt een kleilaag van ca 1,5m dik over een breedte van 5 tot 20m langs de dijk in het voorland ingegraven. Op de kleilaag komt een teelaarde laag van ca 0,5m. De klei-inkassingen hebben geen effect op het grondwater binnendijs. De effecten op de afwatering op de percelen buitenwaarts zijn beperkt omdat er nu ook al vaak klei aanwezig is voor de dijk. Wel wordt in een latere fase gekeken hoe de afwatering zo goed mogelijk kan worden ingepast. Hierbij wordt ook gekeken naar de fluctuaties in het huidige maaiveld die nu tot lokaal natte plekken leiden.

Het plaatsen van een damwand kan effect hebben op de lokale grondwaterstand. Er is reeds geconcludeerd dat de effecten van de damwanden op het grondwater op regionaal niveau beperkt zijn. Theoretisch zijn de volgende effecten mogelijk:

1. Verlaging van freatische grondwaterstand tijdens droge perioden en effect op belendingen.

Extra verdroging kan leiden tot zettingen en schade aan huizen. De Maas is een gestuwde rivier waardoor de rivierwaterstand ook bij droogte constant is. In het oosten van het plangebied heeft de Maas een drainerend effect vanwege de hogere maaiveld ligging. Bij droogte zal het drainerend effect afnemen. Een nieuwe damwand heeft in dit gebied nauwelijks effect en zal eerder water vasthouden dan zorgen voor extra verdroging. In het westelijke deel van het plangebied heeft de Maas een infiltrerend effect. Dit infiltrerende effect wordt versterkt in droge perioden en vindt plaats door het dikke watervoerende zandpakket. Een nieuwe damwand beïnvloedt deze infiltratie nauwelijks aangezien de diepte van de damwand in het zandpakket beperkt is. Tijdens droge perioden worden geen effecten verwacht op de grondwaterstand en daarmee de belendingen door het plaatsen van een damwand.

2. Opstuwing van freatische grondwaterstand bij hoogwater indien damwand in de dijk staat

Een damwand in de binnentee van de dijk kan leiden tot opstuwing van de freatische grondwaterstand in de dijk. Hierdoor kan de bekleding van de dijk van het talud worden afgedrukt. Er zijn meerdere oplossingen om dit binnen het ruimtebeslag van de dijk op te lossen. Voor woningen zijn geen lokale effecten te verwachten.

3. Afsluiten van watervoerende tussenzandlagen

Het afvoeren van een watervoerende tussenzandlaag kan lokaal leiden tot vernatting en verdroging. Vaak is het afsluiten van zo'n laag ook wenselijk vanuit de dijkversterking. Binnen het plangebied komen nagenoeg geen tussenzandlagen voor. Het effect van een damwand op een (watervoerende) tussenzandlaag is lastig te voorspellen. Voor deze gevallen wordt gebruik gemaakt van peilbuismetingen voor en na plaatsing van de damwand om de effecten inzichtelijk te krijgen en eventueel passende maatregelen te nemen.

De lokale grondwatereffecten worden als beperkt beoordeeld. Voor en na realisatie wordt met peilbuismetingen gemonitord waar mogelijk sprake is van lokale effecten zodat indien nodig preventief het ontwerp aangepast kan worden op correctief na realisatie lokale maatregelen kunnen worden getroffen. Hiertoe wordt een monitoringsplan opgesteld.

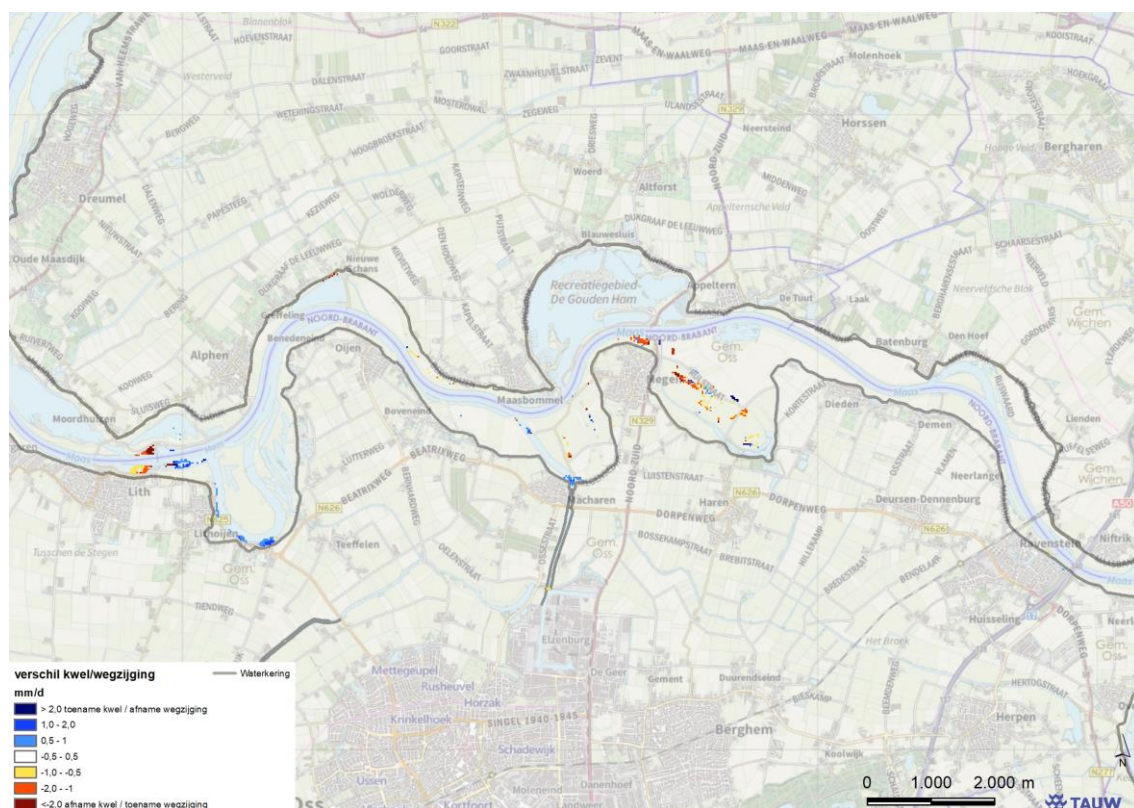
Effecten op de kwel/wegzijgingsflux

De effecten op de kwel- en wegzijgingsflux zijn ook beperkt. De effecten beperken zich ook hier ook primair tot het voorland en zijn zeer lokaal van aard.

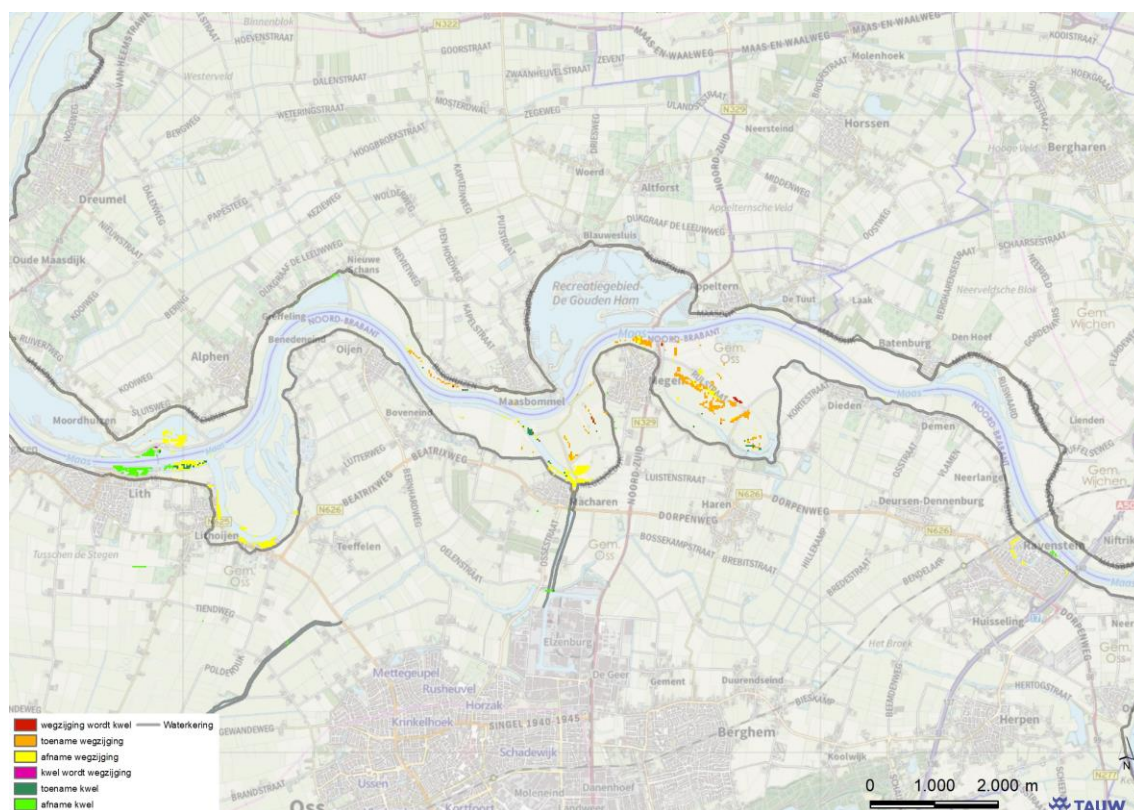
Zoals te zien op Afbeelding 8.2 en Afbeelding 8.3, vinden de verschillen in toe- en afname buitendijks plaats. In het projectgebied is er een afname in de kwel in de Maas bij Stuw Lith en vindt er een afname in wegzijging plaats in Hemelrijke waard. Deze laatstgenoemde afname is vrij licht (tot 2 mm/d) en over het algemeen lokaal, met name rond vergravingen en waterpartijen. Daarnaast is er sprake van zowel toe- als afname in Lelyzone de Ossekamp en De Waarden van kwel en wegzijging, ook verandert enkele wegzijging in kwel. In de Diedensche Uiterdijk is op een aantal locaties sprake van toename in wegzijging. Op basis van deze gegevens en aangezien de verschillen buitendijks plaatsvinden, op plaatsen waar diepere geulstroken worden aangebracht, worden geen effecten van de maatregelen verwacht op de binnen en buitendijkse functies.

Het graven van nieuw oppervlaktewater zal leiden tot veranderingen in de waterhuishouding waarbij lokaal sprake kan zijn van meer wegzijging (zie afbeelding: Berekende verschil in gemiddelde kwel/wegzijging (mm/d) als gevolg van rivierverruimende en dijkversterkende maatregelen). In het gebied is sprake van kleine gebiedjes met zowel berekende vernatting als verdroging. De situatie verschilt ook met het jaargetijde. Een toename van wegzijging kan duiden op een iets hogere grondwaterstand en/of een iets lagere stijghoogte in het watervoerend pakket. Hieruit is geen eenduidige conclusie te trekken over verdroging. De afbeelding met de grondwaterstand geeft hier wel een beeld van. Als de kaarten op de bewuste plekken geen effecten op de grondwaterstand laten zien, wordt een neutraal effect verwacht (minder dan 5 cm). Vanwege modelonzekerheid worden effecten kleiner dan 5 cm niet getoond (deze vallen binnen de bandbreedte van modelruis).

Afbeelding 8.2 Berekende verschil in gemiddelde kwel/wegzijging (mm/d) als gevolg van rivierverruimende en dijkversterkende maatregelen



Afbeelding 8.3 Kwelklassekaart als gevolg van rivierverruimende en dijkversterkende maatregelen



De gevolgen voor de binnendijkse grondwaterstroming zijn verwaarloosbaar. Doordat de effecten beperkt en zeer lokaal van aard zijn, worden geen effecten op de buiten- en binnendijkse functies verwacht.

Conclusie

- binnendijks is op schaal van het plangebied de volgende conclusie getrokken worden: er is geen effect van de dijkversterkende maatregelen in een gemiddelde situatie op de grondwaterstand;
- buitendijks kan op schaal van het plangebied de volgende conclusie getrokken worden: veranderingen van de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden en van de kwel en wegzijing beperken zich tot het voorland, op plaatsen waar diepere geulstructuren worden aangebracht. Het gaat daarbij om enkele buitendijks gelegen gebiedjes namelijk: de Lelyzone de Ossenkamp, De Waarden en Diedensche Uiterdijk. De buitendijkse effecten op de grondwaterstand zijn beperkt en aan Brabantse zijde lokaal (orde grootte 5-20 cm);
- in een hoogwatersituatie ($T=10$) geeft het model enkel in het Noordoosten van Megen een indicatie op een mogelijk hogere stijging van het grondwater. Dit is een aandachtspunt in het kader van peilbuismonitoring en beoordeling van lokale effecten.

Ten aanzien van de lokale situatie kan de conclusie getrokken worden dat deze zich zullen beperken tot de directe omgeving van de dijk. In het op te stellen uitvoeringsontwerp wordt gekeken welke lokale maatregelen gewenst zijn om effecten verder te beperken. Ook wordt de grondwatersituatie gemonitord. Als hieruit blijkt dat er ongewenste effecten optreden, zullen lokale maatregelen worden getroffen om deze effecten te voorkómen of beperken.

8.3 Bodem

Het aspect bodem, alsook referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in hoofdstuk 7.4 van het MER (Bijlage III). Hieronder staat de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect opgenomen.

Tussen 2018 en 2022 zijn verschillende bodemonderzoeken uitgevoerd, het gaat zowel om verkennend (bureau)onderzoek als om veldonderzoek, boringen en sonderingen. Uit die onderzoeken is gebleken dat de milieuhygiënische kwaliteit van de huidige dijk bij toetsing valt in klasse A volgens waterbodem-toetsing, en klasse industrie volgens de landbodemtoetsing. De onderzochte bovenste 2 meter voldoet aan deze classificering. Er zijn geen NT-spots (Niet Toepasbaar) aangetroffen.

Een groot aandeel van de her te gebruiken grondstromen vanuit de uiterwaarden is grond in de klasse B/Industrie. Deze grondstromen worden, mits wettelijk toegestaan, hoogwaardig toepast in de dijkversterking in het project (in ophogingen, verbredingen, klei-inkassingen, kwelbeperkende lagen). Waar dit wettelijk niet is toegestaan zullen klasse A of schoner gebruikt worden.

De kwaliteit van de bodem wordt vastgelegd in een (water)bodemkwaliteitskaart, op moment van schrijven wordt deze afgestemd met bevoegde gezagen (Rijkswaterstaat en Gemeente Oss). De kaart dekt zowel de dijk (landbodem vanaf de buitenkruinlijn naar binnendijs) als de waterbodem (vanaf de buitenkruinlijn tot aan de buitenkruinlijn aan de overkant). Er wordt voor het projectgebied gebiedsspecifiek beleid opgesteld om de vrijkomende grond efficiënt en zo hoogwaardig mogelijk toe te passen. Daarbij is het stand-still principe van toepassing; de milieusituatie van het gebied mag niet verslechteren.

Conclusie

Vanuit het aspect Bodem zijn er geen compenserende of mitigerende maatregelen.

8.4 Natuur

Het aspect natuur, als ook referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in paragraaf 7.5 (gebruiksfase) en paragraaf 8.8 (aanlegfase) van het MER (Bijlage III). Hieronder staat de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect opgenomen.

8.4.1 Gebruiksfase: Natura 2000-gebieden

Voor het integrale project Meanderende Maas is door de afstand (van minimaal 5 km) tussen het plangebied en het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Rijntakken) geen sprake is van directe effecten. Ook externe effecten, door bijvoorbeeld licht of geluid, zijn niet aan de orde. Alleen stikstofdepositie in de gebruiksfase kan op deze afstand een relevant effect veroorzaken.

De stikstofemissie/-depositie ná realisatie van het project Meanderende Maas (in de 'gebruiksfase') neemt als gevolg van project Meanderende Maas af. Het gebied transformeert voor een groot deel van een agrarisch naar een natuur- en waterrijkgebied, met een versterkte dijk en verhoogde bescherming tegen hoogwater. In het Gelderse deel van het plangebied Meanderende Maas worden geulen gegraven, fiets- en wandelpaden en parkeerplaatsen aangelegd, maar geen voorzieningen gerealiseerd die een relevante verkeersaantrekkende werking hebben. Er worden geen wegen verbreed of opnieuw aangelegd.

Recentelijk zijn berekeningen uitgevoerd op basis van de meest actuele inzichten met de meest recente versie van de Aeries-calculator. De uitgevoerde berekeningen hebben aangetoond dat er per saldo sprake is van een afname van de stikstofdepositie op 4 Natura 2000 gebieden in de gebruiksfase. Het betreft de gebieden Rijntakken (afname 0,20 mol/ha/jr), Veluwe (afname 0,08 mol/ha/jr), Binnenveld (afname 0,02 mol/ha/jr) en Sint-Jansberg (afname 0,01 mol/ha/jr) (zie het MER).

8.4.2 Aanlegfase: Natura 2000-gebieden

Door de afstand (van minimaal 5 km) tussen het plangebied en het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Rijntakken) is geen sprake van directe effecten en zijn ook externe effecten, door bijvoorbeeld licht of geluid, niet aan de orde. Alleen stikstofdepositie kan op deze afstand een relevant effect veroorzaken.

Uit berekeningen met de meest recente versie van de Aeriusscalculator blijkt dat I rekening houdend met de berekende afname vanwege het uit productie nemen van bemeste landbouwgronden ('intern salderen'), er geen toename van stikstofdepositie is op Natura 2000 gebieden is. Er is dan ook geen sprake van Rijntakken. Op andere Natura 2000-gebieden wordt geen toename berekend. significant negatieve effecten op de natuur in het Natura 2000-gebied Rijntakken.

8.4.3 Natuurnetwerk Brabant (NNB)

Aan de Noord-Brabantse zijde vindt de dijkversterking plaats, wat de grootste ruimtelijke ingreep binnen het NNB betreft. Door de verzwaring van de dijk verschuift deze in overwegend buitendijkse richting. Langs een groot deel van het dijktraject maakt het dijktralud ook onderdeel uit van het NNB. Op sommige plekken komt de versterkte dijk enkele meters in het NNB te liggen. In totaal gaat het om 5,4 hectare: 5,3 ha buitendijks en 0,1 hectare binnendijks. Dit wordt gecompenseerd door het toevoegen van de volgende nieuwe gebieden¹⁸ aan het NNB:

- 1,5 ha natuur in de uiterwaarden Diedensche Uiterdijk en De Waarden ter plaatse van Maasakkerstraat, Hoogduinstraat en Tienmorgenstraat;
- 4,0 hectare op enkele locaties op het binnentalud.

Met deze wijziging is een herbegrenzing gemoeid, die per saldo leidt tot een kleine areaaltoename (0,1 hectare) van het NNB door de provincie Noord-Brabant. Hiervoor wordt gebruikt gemaakt van de saldobenadering.

Daarnaast is er op 1,3 ha NNB-gebied door de binnenwaartse dijkversterking sprake van een kwaliteitswijziging, van "N14.03 Haagbeuken- en essenbos" naar "N12.01 Bloemdijk". Ondanks de kwaliteitswijziging is er door het bestemmingsplan geen verlies van kwaliteitswaarden van het NNB als geheel. Dit komt omdat er binnen het totale project Meanderende Maas circa 90 hectare hardhoutoibos (90 ha) en heggen (ca. 750 meter) worden gerealiseerd. Alsmede andere natuurbeheertypen welke kenmerkend zijn voor riviergebonden natuur. Dit betreft onder andere "N01.03 Rivier- en moeraslandschap" en "N12.01 Bloemdijk". Hiermee is sprake van een netto verbetering van de kwaliteit en kwantiteit van het Natuur Netwerk Brabant als geheel. De te realiseren natuurwaarden zijn geborgd in het bestemmingsplan.

8.4.4 Soortenbescherming

Uit de tussen 2018 en 2022 uitgevoerde (verkennde) natuuronderzoeken blijkt dat de (mogelijke) aanwezigheid van beschermde soorten sterk wordt bepaald door de aanwezigheid van bestaande landschapselementen en groenstructuren. De effecten op beschermde soorten zijn daarom vooral van toepassing op de werkzaamheden in de uiterwaarden, maar kunnen ook voor de dijk niet helemaal uitgesloten worden. Door de werkzaamheden aan de dijk kan leefgebied van beschermde soorten verloren gaan en kunnen individuen worden gedood. Hieronder worden daarom de effecten op aanwezige soorten toegelicht voor het gehele integrale project Meanderende Maas en worden mitigerende en compenserende maatregelen beschreven.

Bever

Op lange termijn is er voor de bever meer wateroppervlakte aanwezig en ontstaat bijbehorende water- en oevervegetatie. Dit zorgt voor een uitbreiding van het aantal territoria van bevers. Recreatieve activiteiten zoals wandelpaden, fietspaden en waterrecreatie kunnen wel zorgen voor verstoring van bevers in de toekomstige situatie.

Door het nemen van maatregelen in het ontwerp wordt aantasting van verblijfplaatsen en verstoring van bevers voorkomen in de permanente situatie. De beverburchten in de Diedensche Uiterdijk, De Waarden, Lelyzone Ossekamp en Lelyzone Maasbommel blijven grotendeels behouden. In het zuidelijke territorium in de Diedensche Uiterdijk wordt een verblijfplaats waarschijnlijk aangetast. Burchten in steile oevers bij de

¹⁸ Deze gebieden maken in de referentiesituatie geen onderdeel uit van het NNB.

kleiwininput in het noordelijke deel van de Diedensche Uiterdijk vallen buiten het werkgebied van Meanderende Maas. Bij het territorium aan de Ossekamp gaat een klein deel foerageergebied en één oeverhol verloren. Bij het territorium aan het Burgemeester Deelenkanaal gaat slechts een klein deel van het foerageergebied verloren, maar de burchten blijven behouden. Het territorium op Appeltern gaat volledig verloren. Doordat geschikt leefgebied in de omgeving al bezet is door andere bevers, is het moeilijk om voor dit territorium alternatief leefgebied te zoeken in de directe omgeving. Een permanente indringing van een andere bever zorgt voor conflict. Ondanks dat er geen compensatie van leefgebied kan plaatsvinden is een negatief effect op de staat van instandhouding, gezien de goede staat van instandhouding van de soort, uitgesloten. Maatregelen die in het ontwerp getroffen zijn ten gunste van bevers zijn:

- beverterpen die verstoringsvrij (geen mensen en honden) zijn;
- steile wanden buiten dijkzone (minimaal 50 cm waterdiepte ervoor);
- verstoringsvrije zones om (potentiële) burchten en burchtlocaties.

Door het nemen van deze maatregelen kan in het grootste gedeelte van de aanwezige territoria aantasting van verblijfplaatsen, verlies van foerageergebied en verstoring van bever gedeeltelijk worden voorkomen.

Das

De belangrijkste dassenburchten in de Diedensche Uiterdijk, De Waarden, De Ossekamp en bij Maasbommel blijven behouden. Wel gaat minimaal één vluchtpijp in de Diedensche uiterdijk verloren tijdens de werkzaamheden en wordt één burchtlocatie bij Appeltern verwijderd. Een deel van het foerageergebied van das is tijdelijk ongeschikt door het afgraven van de uiterwaarden, belangrijke delen worden behouden en er wordt gefaseerd gewerkt zodat er te allen tijde voldoende foerageergebied aanwezig is. Een permanente afname van het foerageergebied bestaat uit de locaties waar waterhoudende geulen worden aangelegd.

Een groot deel van de vegetatie (onder andere meidoorn, sleedoorn, mais), welke onderdeel is van het foerageergebied, gaat tijdelijk verloren in de Diedensche Uiterdijk, De Waarden en Maasbommel. Dit zorgt ook dat beschutting en geleidende elementen verdwijnen, die de das gebruikt bij het foerageren. Op locaties waar waterhoudende geulen worden aangelegd gaat permanent foerageergebied van de das verloren. De verlaging bij Appeltern heeft tot effect dat de belangrijkste burchten en essentieel foerageergebied van het dassenterritorium ter plaatse verloren. Een groot deel van de vegetatie (onder andere meidoorn, sleedoorn, mais), welke onderdeel is van het foerageergebied, gaat tijdelijk verloren in de Diedensche Uiterdijk, De Waarden en Maasbommel. Dit zorgt ook dat beschutting en geleidende elementen verdwijnen, die de das gebruikt bij het foerageren. Op locaties waar waterhoudende geulen worden aangelegd gaat permanent foerageergebied van de das verloren. De verlaging bij Appeltern heeft tot effect dat de belangrijkste burchten en essentieel foerageergebied van het dassenterritorium ter plaatse verloren gaan. Voor das geldt dat een negatief effect wordt voorkomen door de volgende maatregelen die in het ontwerp zijn opgenomen:

- aanleg terpen;
- aanleg kunstburcht bij Appeltern ter vervanging van de burcht die hier verloren gaat;
- versterken vegetatiestructuur rondom burchten;
- gedeeltelijk behoud van foerageergebied;
- gedeeltelijk behoud lijnvormige geleiding in landschap;
- aanbieden vergraafbare hogere gronden buiten dijkzone (hoogwatervluchtplaatsen);
- inrichten verstoringsvrije zones om (potentiële) burchten en burchtlocaties (met name voorkomen verstoring door honden en daarnaast wandelaars).

Kleine marterachtigen

Verspreid door het gehele plangebied is geschikt leefgebied aanwezig voor kleine marterachtigen; de bunzing, hermelijn en wezel. In dit geschikte leefgebied wordt aangenomen dat er verblijfplaatsen van deze soorten aanwezig zijn. Het gaat om locaties met dichte bosschages, struiken en takkenhopen/takkenrillen. Door het nemen van de volgende maatregelen kan aantasting van het leefgebied deels worden voorkomen, het gaat dan voornamelijk om gefaseerd werken:

- het rooien van struweel/bosschages -wat potentieel onderdeel is van het leefgebied van kleine marterachtigen- vindt plaats buiten de kwetsbare periodes;

- ter compensatie van verblijfplaatsen van kleine marterachtigen worden op de locaties waar compensatie nodig is, voorafgaand aan de ontwikkeling takkenrillen gerealiseerd. Dit geldt slechts voor delen die verloren gaan en waar geen alternatief leefgebied in de buurt aanwezig blijft;
 - takkenrillen worden opgebouwd uit natuurlijk materiaal (stammen, takken, bladeren), door deze op elkaar te stapelen. De onderlaag bestaat uit dikkere stammen (10-15 cm dikte) en (half ingegraven) wortelkluiten;
 - het compenseren van leefgebied van kleine marterachtigen wordt uitgevoerd door het gefaseerd aanleggen van takkenrillen of hopen voorafgaand aan het verwijderen van potentiële verblijfplaatsen van deze soorten. Dit wordt leefgebied voor de kleine marters waar verblijfplaatsen kunnen voorkomen. Om deze takkenril of takkenhoop kan spontaan ruige vegetatie ontstaan die voldoende dekking biedt.
- Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn, met meer prooidieren en een grotere afwisseling tussen vegetatietypen en mogelijkheden tot verblijfplaatsen.

Vleermuizen

Op termijn zullen de uiterwaarden voor vleermuizen van open terreinen een beter foerageergebied vormen dan de huidige situatie (onder andere voor rosse vleermuis en laatvlieger). Op zeer lange termijn zullen verblijfplaatsen in bomen beschikbaar komen door het ontstaan en ouder worden van ooibos (onder andere wilg en populier) en de nieuwe bakenbomen. Door het nemen van de volgende maatregelen in het ontwerp wordt aantasting van verblijfplaatsen en verstoring van vleermuizen voorkomen of gecompenseerd:

- inpassen en behouden bomen met verblijfplaatsen;
- aanbieden alternatieve verblijfplaatsen (kasten, faunatoren);
- herplanten struweel/bomen als vliegroutes;
- permanent aanleggen van stapstenen ten behoeve van (essentiële) vliegroutes.

Ransuil

Ransuil komt verspreid in het plangebied voor, in zowel de uiterwaarden als de bomen rondom de dijk. Van de 22 aangetroffen nestlocaties of territoria van ransuil gaan er 4 verloren (waarvan 3 worst-case omdat nestlocatie niet exact zeker is). Er blijven voldoende nestlocaties aanwezig.

Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn en is er voldoende plek voor nestlocaties van ransuil, een deel van de huidige nestlocaties van ransuil gaat wel verloren.

Buizerd

Buizerd heeft vijf nesten in en nabij het plangebied. In de Diedensche Uiterdijk gaat in de uiterwaard één nest verloren. Langs de Harensedijk, de Kortestraat en ter plaatse van het tweede nest in de Diedensche Uiterdijk is nog onduidelijk of de buizerdnesten behouden blijven bij het ontwerp. Met de volgende maatregelen in het ontwerp wordt aantasting en verstoring van nestlocaties voorkomen:

- planning verschuiven bij verstoringsevoelige verblijfplaatsen;
- tijdelijk ongeschikt maken nestlocaties (met ontheffing).

Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn, met meer prooidieren zoals muizen en bieden de ooibossen nestlocaties.

Ooievaar

Buizerd heeft vijf nesten in en nabij het plangebied. In de Diedensche Uiterdijk gaat in de uiterwaard één nest verloren. Langs de Harensedijk, de Kortestraat en ter plaatse van het tweede nest in de Diedensche Uiterdijk is nog onduidelijk of de buizerdnesten behouden blijven bij het ontwerp. Met de volgende maatregelen in het ontwerp wordt aantasting en verstoring van nestlocaties voorkomen:

- planning verschuiven bij verstoringsevoelige verblijfplaatsen;
- tijdelijk ongeschikt maken nestlocaties (met ontheffing).

Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn, met meer prooidieren zoals muizen en bieden de ooibossen nestlocaties.

Roek

Roek komt voor bij Lithoijen in een metakolonie bestaande uit drie subkolonies. Eén van deze subkolonies blijft behouden, twee van deze kolonies gaan verloren door de kap van de nestbomen. Er blijven in de omgeving voldoende potentiële nestlocaties over voor het voortbestaan van de metakolonie.

Op lange termijn zal het foerageergebied van betere kwaliteit zijn en is er voldoende plek voor nestlocaties van roek, een deel van de huidige nestlocaties van roek gaat wel verloren.

Poelkikker

Op lange termijn ontstaat in de uiterwaarden een gunstig leefgebied met veel wateroppervlakte geschikt als voortplantingshabitat en geschikt overwinteringshabitat. Zolang er een goede populatie behouden blijft in de tijdelijke situatie zijn poelkikkers goed in staat om nieuwe leefgebieden in gebruik te nemen.

Grote modderkruiper

Bij een deel van de oude watergang bij de Benedeneind in Ossenkamp, de poelen in De Waarden en de agrarische watergangen binnendijs aan de teen van de dijk ten zuidoosten van Megen én een teensloot binnendijs ten oosten van huis te Dieden wordt leefgebied (soms tijdelijk) aangetast. Daarbij worden mogelijk ook individuen gedood. Vanwege een gebrek aan verbinding tussen de wateren kan deze soort zeer moeilijk nieuwe delen koloniseren.

Door het nemen van de volgende maatregelen in het ontwerp blijven individuen en de populaties behouden:

- inrichten nieuw water als leefgebied buitendijs en binnendijs:
 - hebben een rijke oever- en onderwatervegetatie, met sterke verlandingszones met verlandingsvegetatie;
 - hebben ondiepe (circa 25 cm diep), rijk begroeide, en zonbeschenen delen;
 - hebben een sliblaag/goede modderbodem. Dit betekent een hardere bodem met een laag stevige modder van 10-30 cm dikte. Een deel van het slib uit de huidige locaties met grote modderkruipers wordt mee overgeheveld vanuit wateren die gedempt worden;
 - hebben diepe delen (>150 cm) die voldoende water houden van goede kwaliteit en niet bevroren voor winterperiode;
 - zijn overstromingsarm, van belang is dat grote vissen geen stand kunnen houden in de watergang;
- afvangen en verplaatsen grote modderkruipers;
- beheer; niet grootschalig uniform schonen en/of baggeren.

Binnendijs en buitendijs worden geschikte gebieden voor grote modderkruiper ingericht. De soort is daarnaast zeer afhankelijk van verbindingen tussen wateren om zich te kunnen verspreiden. Buitendijs kan dit resulteren in een toename van leefgebied voor deze soort.

8.4.5 Houtopstanden

Het beschermingsregime voor houtopstanden uit de Wnb heeft een puur kwantitatief karakter. Voor het integrale project Meanderende Maas geldt dat op beperkte schaal lijnvormige houtopstanden en kleine arealen bos en struweel verdwijnen. Daarnaast neemt het bosareaal met name buitendijs sterk toe in de vorm van natuurlijk oobos met ook een grote ecologische meerwaarde. De noodzakelijke herplant wordt binnen het project gerealiseerd.

Voor het kappen van kapvergunningplichtige bomen wordt een omgevingsvergunning aangevraagd bij de gemeente. De bomen in het projectgebied zijn geïnventariseerd, locaties zijn op overzichtskaarten inzichtelijk gemaakt en de details van de bomen (onder andere soort, omvang, kadastraal perceel) zijn in tabellen vastgelegd. Dit zijn bomen met de status 'Bijzondere bomen' of bomen in eigendom van de gemeente Oss als de doorsnede dikker is dan 40 cm op 130 cm hoogte. Voor bomen buiten de bebouwde kom én als de bomen een rij vormen van 21 en meer of als het oppervlak meer dan 10 are bedraagt, is een zogenaamde melding in het kader van de Wet Natuurbescherming aan de orde.

Voor te kappen kapvergunningplichtige bomen geldt een herplantplicht van 1 op 1. De herplant van bomen is zoveel mogelijk geïntegreerd in het integrale ontwerp van Meanderende Maas. Open plekken op de nieuwe dijk worden, waar dit toegevoegde waarde heeft vanuit landschappelijke kwaliteit, opgevuld met bomen en op verschillende plekken in de uiterwaarden in het projectgebied worden de omstandigheden gecreëerd voor spontane ontwikkeling van ooibossen.

De kapvergunning maakt onderdeel uit van de gecoördineerde besluitvormingsprocedure voor dit projectplan en wordt tegelijk met dit projectplan gepubliceerd en ter inzage gelegd. De kapvergunning/melding kap kent slechts een geldigheidsduur van 1 jaar. Dit houdt in dat er voor de jaren 2024 t/m 2028 jaarlijkse aanvragen en meldingen worden gedaan.

8.4.6 Conclusie

De genoemde mitigerende en compenserende maatregelen worden getroffen. Daarmee staat het aspect natuur de uitvoerbaarheid van voorliggend projectplan niet in de weg.

8.5 Landschap en cultuurhistorie

Het aspect landschap en cultuurhistorie, alsook een referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in hoofdstuk 7.6 van het MER (Bijlage III). Hieronder staat de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect opgenomen:

8.5.1 Landschap

Beeldbepalende landschappelijke lijnen

De oplossingen voor een veilige dijk voegen zich naar de typologie van de huidige dijk met afwisselingen van tuimel- en moderne gronddijken. Door het versterken van de tuimeldijken met de combinatie van een buitenwaartse versterking in grond en een constructie blijven de kwaliteiten van de tuimeldijken behouden. Met het versterken van de moderne gronddijk op een sobere en doelmatige manier, blijft het groene en vierkante karakter behouden, wat bijdraagt aan de gebiedskarakteristiek van de dijken.

Op meerdere plaatsen (tussen Dieden en Megen-Oost (N329), tussen Megen-Zuidwest (Maasbommelse Veerweg) en Macharen, bij Boveneind en bij de RWZI Oijen/Oijensche Benedendijk) wordt de dijk ook versterkt door steunbermen (binnendijks) en klei-inkassingen¹⁹. Met een buitendijkse klei-inkassing is er geen impact op het gebruik van de binnendijkse gronden. In Ravenstein wordt de dijk versterkt met een constructie en kademuur. Deze oplossing past bij het karakter van een vestingstad. De hoogte van de kademuur (NAP +11,9 m) sluit aan bij de hoogte van de omliggende tuimeldijken, wat voor eenheid zorgt.

Conclusie

In het ontwerp van de dijk is voortgebouwd op het huidige karakter van de dijk. Vanuit het aspect landschap zijn er geen compenserende of mitigerende maatregelen noodzakelijk.

8.5.2 Cultuurhistorie

Bouwhistorische elementen

Het cultuurhistorische karakter van middeleeuwse stadjes als Ravenstein en Megen wordt versterkt door hun relatie met het water te herstellen. Het historische Waterfront van Ravenstein neemt een bijzondere plek in

¹⁹ In een eerdere fase van het project (verkenning) was ook sprake van binnendijkse pipingbermen tot 70 m breed. Vanwege het negatieve effect op de omgeving, landgebruik en kenmerkende structuren zijn deze pipingbermen in het ontwerp vervangen door buitendijkse klein-inkassingen, in enkele gevallen in combinatie met een constructie.

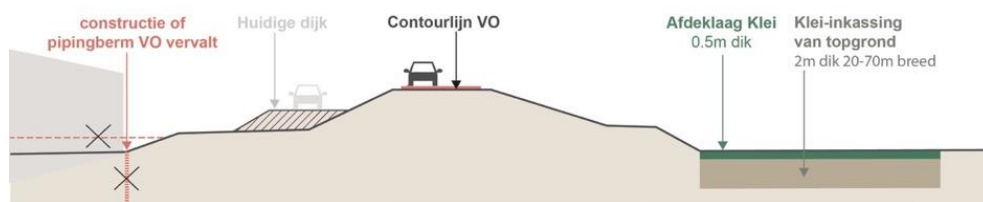
binnen het dijktraject. Hier wordt de hoogteopgave opgelost met een constructie en kademuur, een oplossing die past bij het versterken van het cultuurhistorische karakter van een vestingstad met een positief effect op de bouwhistorische elementen. Veel van de bouwhistorische elementen hebben een monumentenstatus en blijven behouden. Ook de historische kloostermuur te Megen blijft bewaard doordat in het dijkontwerp op deze locatie gekozen is voor een versterking aan de rivierzijde van de dijk. Hiermee zijn er geen effecten op de bouwhistorische elementen.

Geografische waarden en structuren

Nieuwe, herstelde of versterkte landschapselementen leveren een bijdrage aan de versterking van de landschapsstructuur, zoals beschreven in het provinciaal toetsingskader landschap en de cultuurhistorische waardekaart (CHW) van de Provincie Noord-Brabant. Met het voortbouwen op het huidige karakter van de dijk zijn de zichtbare tijdslagen van de dijk behouden en versterkt. Het versterken als tuimeldijk van oude kronkeldijken met bomen en het versterken van de groene, landschappelijke dijken als moderne gronddijk, dragen beide positief bij aan het cultuurhistorische karakter.

Met buitendijkse klei-inkassing om piping tegen te gaan, worden enkel beperkte ingrepen gedaan in het binnendijkse gebied. Dit draagt bij aan het behoud van het cultuurhistorisch gebruik en de cultuurhistorische waarden.

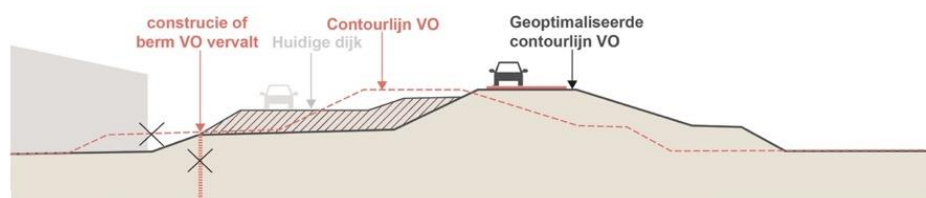
Afbeelding 8.1 Klei-inkassingen



Buitenwaarts herprofilering

Met het buitenwaarts versterken van de dijk op locaties met belangrijke waarden (bijvoorbeeld bebouwing of bomen) aan de binnenzijde van de dijk, wordt de as van de dijk verschoven (zie overzicht hoofdstuk 4). Hoewel op deze manier een goede ruimtelijke inpassing ontstaat, wordt afgeweken van de oorspronkelijke en cultuurhistorische ligging van de dijk. Anderzijds staat daar het positieve effect van het behoud van kenmerkende bebouwing of kenmerkende boomstructuren tegenover.

Afbeelding 8.2 Buitenwaartse herprofilering



Conclusie

In het ontwerp van de dijk is voortgebouwd op het huidige karakter van de dijk en zijn de zichtbare tijdslagen van de dijk behouden en versterkt. Vanuit het aspect cultuurhistorie zijn er geen compenserende of mitigerende maatregelen noodzakelijk.

8.6 Archeologie

Het aspect archeologie, alsook een referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in hoofdstuk 7.6 van het MER (Bijlage III).

Hieronder staat de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect opgenomen. In het navolgende worden de effecten en maatregelen per type ingreep beschreven.

Ophogingen en verbredingen

Het ontwerp van de dijk bestaat naar zijn aard voor een groot deel uit ophogingen. In deze omgeving (geen veen in de ondergrond) leiden die niet tot zodanige zettingen dat deze archeologische waarden in gevaar brengen. Bij ophogingen is vaak ook sprake van het aanleggen van cunetten van wisselende diepte. Deze leiden niet tot schade aan de archeologie. De diepere cunetten liggen altijd buitendijks op plaatsen waar tuimeldijken of bermen worden aangelegd. Daar is ook altijd sprake van een relatief jonge afzetting die pas is gesedimenteerd na het aanleggen van de eerste dijk in de 14^e eeuw.

Damwanden

Over 12,7 kilometer worden verticale pipingmaatregelen (damwanden) in de kruin of op andere plaatsen in de taluds van de dijk geplaatst worden. De keuze voor damwanden is wegens de hoge kosten niet lichtvaardig tot stand gekomen. De damwanden zullen op sommige plaatsen mogelijk archeologisch relevante plekken doorsnijden. De directe effecten van de damwanden op de archeologische waarden die zij doorsnijden zijn niet in beeld te brengen zonder dat daarmee meer schade aan die waarden wordt gedaan dan de damwand zelf.

Onderzocht is ook of de relatief oppervlakkige graafwerkzaamheden ten behoeve van het plaatsen van de damwanden misschien archeologisch relevante lagen raken. Dat bleek niet het geval. Meestal komen de damwanden namelijk ergens in de kruin of het buitentalud. De dijk is in de jaren 30 en in de jaren 2000 aanzienlijk opgehoogd. Op enkele plaatsen zijn damwanden in het binnentalud geprojecteerd, maar niet op het maaiveld.

Klei-inkassingen en sloten

Over 9,5 km komen klei-inkassingen tegen de buitenteen van de dijk te liggen. Ze steken minimaal tot 3,9 m + NAP (1 m onder het stuwpeil). Met klei-inkassingen worden duurdere pipingmaatregelen zoals damwanden voorkomen, en wordt ook gebruikshinder van binnendijkse pipingbermen vermeden. De nieuw te graven sloten liggen meestal binnendijks en zijn nodig om het watersysteem langs de nieuwe bredere dijk in stand te houden. Voor beide elementen geldt, dat ze archeologisch relevante lagen kunnen doorsnijden. De locaties worden archeologisch onderzocht middels boringen, en waar nodig ook middels proefsleuven. Met het bevoegd gezag is een Programma van Eisen overeengekomen voor het onderzoeken van de relevante locaties. Waar op basis van het proefsleuven-onderzoek wordt besloten tot behoud, zal gekozen worden voor behoud ex situ, middels een opgraving conform KNA.

Afgravingen dijktaaluds

Op een aantal locaties wordt de dijk enkele meters verlegd (meestal buitenwaarts). In sommige gevallen leidt dat tot een erg breed dijklichaam. Dat is gezien vanuit ruimtelijke kwaliteit niet wenselijk. Daarom wordt de dijk hier deels afgegraven. Bij die afgravingen bestaat de kans, dat deze oude pakketten/lagen in de dijk doorsnijden. Voor deze locaties is met het bevoegd gezag een programma van eisen overeengekomen om te beoordelen of oude dijk-elementen geraakt worden. De afgraving zal hier onder begeleiding (opgraving) plaatsvinden conform KNA.

Begeleiding landgebonden archeologie

Hoewel alle bekende landgebonden archeologische vindplaatsen worden ontzien of ex situ worden behouden indien van waarde, kan in bepaalde gebieden toch niet uitgesloten worden dat nog landgebonden archeologische vindplaatsen tevoorschijn komen tijdens de werkzaamheden. Daarom zijn in het Programma van Eisen voor archeologische begeleiding ook voor die gebieden en lagen afspraken opgenomen.

Conclusie

Waar mogelijk is het ontwerp aangepast en wordt minder diep gegraven om de kans op het verstoren van archeologische waarden te beperken. Voor locaties waar de kans bestaat op het doorsnijden van archeologische waarden is een Programma van Eisen Archeologie vastgesteld. Dit programma van eisen is toegevoegd in Bijlage VII. Daarin is opgenomen op welke wijze het eventuele graafwerk wordt uitgevoerd en op welke wijze het waterkerende vermogen worden beschermd. Afhankelijk van de locatie wordt voor de uitvoering start nog een melding gedaan aan de beheerder en worden nog specifieke afspraken met de beheerder gemaakt. Daarmee staat het aspect archeologie de uitvoerbaarheid van voorliggend projectplan niet in de weg.

8.7 Ruimtelijke kwaliteit

Het aspect ruimtelijke kwaliteit, alsook een referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in hoofdstuk 7.7 van het MER (Bijlage III). Hieronder staat de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect opgenomen:

Ruimtelijk kwaliteitsbeeld

In de voorbereiding van het definitief ontwerp zijn de verschillende, aanvullende ontwerpiteraties gelijk opgelopen met het opstellen van een ruimtelijk kwaliteitsbeeld (zie bijlage XVI). Hierdoor zijn de belangrijkste uitgangspunten en waarden voor het ontwerp direct vastgelegd. Daarnaast heeft het aanvullende onderzoek wat nodig was voor het vullen van het ruimtelijk kwaliteitsbeeld al meerdere malen direct invloed gehad op het ontwerp. Mede hierdoor is de ruimtelijke kwaliteit in het ontwerp door het hele proces heen aan de orde geweest en is de essentie van het ontwerp geborgd. De randvoorwaarden voor het ontwerp vanuit het beeldkwaliteitsplan zijn besproken in paragraaf 3.3.

Provinciale verordening en omgevingsverordening Provincie Noord-Brabant

In de Provinciale verordening van Provincie Noord-Brabant is ruimtelijke kwaliteit gedefinieerd als: de kwaliteit van een plek of gebied die bepaald wordt door een goed samenspel van herkomstwaarde, belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde.

- **herkomstwaarde:** het versterken van de dijk binnen de huidige typologieën draagt bij aan de leesbaarheid en cultuurhistorische verscheidenheid;
- **belevingswaarde:** Met het inzetten op eenheid in verscheidenheid binnen het dijenlandschap, wordt het contrast tussen de oude tuimeldijk en de nieuwere moderne gronddijk versterkt;
- **gebruikswaarde:** De dijk als doorgaande lijn met gecombineerd fiets- wandelpad op de tuimeldijk en fietssuggestiestroken op de moderne gronddijk, zorgt voor een goede bereikbaarheid en functionaliteit van locaties, wat bijdraagt aan de gebruikswaarde;
- **toekomstwaarde:** Het participatieproces dat heeft plaatsgevonden, draagt bij aan de totstandkoming van het ontwerp. Dit heeft ervoor gezorgd dat er een breed gedragen ontwerp is ontstaan waarvoor veel draagvlak is. Dit draagt bij aan een duurzaam ontwerp en een betekenisvolle toekomst. Het versterken van de dijken met grond uit de uiterwaarden, draagt bij aan een duurzaam en circulair dijkontwerp dat in de toekomst gemakkelijk (opnieuw) op te hogen is. Door het nemen van de ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie als basisuitgangspunten in het ontwerp, is ook het verleden geborgd, dat bijdraagt aan de toekomstwaarde.

Conclusie

In het definitieve ontwerp is ruimtelijke kwaliteit volgens de spelregels in het Beeldkwaliteitsplan en de provinciale verordening meegenomen. Vanuit het aspect Ruimtelijke Kwaliteit zijn er geen compenserende of mitigerende maatregelen.

8.8 Woon- en leefmilieu

Het aspect woon- en leefmilieu, alsook een referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in hoofdstuk 7.8 van het MER (Bijlage III).

Hieronder staat de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect opgenomen:

8.8.1 Geluid en trillingen

Geluid en trillingen gebruiksfase

Het ontwerp van de aan te passen weg langs het gehele tracé is er mede op gebaseerd om de afstand van de te wijzigen weg tot woningen te vergroten. Op alle relevante locaties wordt de afstand van de gewijzigde weg tot de woningen groter dan in de bestaande situatie, waardoor de geluidsbelasting in de toekomstige situatie eerder afneemt dan toeneemt ten opzichte van de bestaande situatie. Hierdoor kan worden geconcludeerd dat binnen dit dijkversterkingsproject geen sprake is van toename van 1,5 dB of meer en dus geen sprake is van reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder.

Geluid aanlegfase

De activiteiten die naar verwachting het hoogste geluidniveau bij de geluidgevoelige bestemmingen zullen produceren zijn grondverzet, laad- en loswerkzaamheden, transportbewegingen en het inbrengen van damwanden (duwen of trillen). Bij het intrillen van damwanden wordt gedurende de dagperiode tussen het werkkerrein en de eerste 40 meter een geluidniveau berekend boven de 80 dB(A). Geluidniveaus van meer dan 80 dB(A) zijn in principe niet toegestaan conform het Bouwbesluit. In de volgende afbeeldingen zijn de berekende geluidcontouren weergegeven op kaart, daar is te zien dat meerdere gebouwen/woningen dicht op de dijk binnen de hindercontouren liggen. Voor het ontwerp wordt verder gewerkt aan een uitvoeringsplan. Tijdelijke geluidhinder en trillingshinder dient zoveel mogelijk beperkt te worden. Aan het einde van paragraaf 8.4 is de vervolgaanpak en monitoring om trillingsschade en onacceptabele hinder te voorkomen beschreven. Aanvullend worden de volgende aandachtspunten benoemd:

Het project moet in de realisatiefase aantonen hoe geluidshinder zoveel mogelijk wordt voorkomen.

Daarnaast moet de aannemer voldoen aan de geluidsnormen, zoals gedefinieerd in de Circulaire Bouwlawaai 2010/Bouwbesluit. Uitgangspunt van de Circulaire is om geluidshinder tijdens bouw- en sloopwerkzaamheden zoveel mogelijk te beperken. Bij het aanvragen van een omgevingsvergunning bouwen dient aangetoond te worden hoe hinder wordt voorkomen tijdens de realisatie van de werkzaamheden. Indien de dagwaarden worden overschreden worden, kan het bevoegd gezag hier een ontheffing voor verlenen. Voor verkeer op de openbare weg (vrachtwagens) wordt aangesloten bij de eisen uit de Wet geluidhinder.

Het zoveel mogelijk werken vanaf het water en de uiterwaarden, zowel bij het aanbrengen van damwanden als de aan- en afvoer van materiaal. De wegen op de dijk en door de dorpskernen zijn smal en relatief druk. De wens is om deze wegen zoveel als mogelijk te ontzien in de realisatie. Met het oog hierop is uitgangspunt dat het transport zoveel mogelijk via de uiterwaarden plaatsvindt en waar nodig via de provinciale wegen. Hierdoor wordt het lokale en regionale verkeersnetwerk zoveel mogelijk ontzien. Ook vergt dit minder werkruimte op het land.

Beperken van streklengtes dijkvak om tijdsraam nabije hinder kort te houden, uitvoeringsterrein grondwerken en schermen/damwanden kort op elkaar, bedrijfshygiëne (beperken stofoverlast, veegwerkzaamheden wegen, verkeersmaatregelen, et cetera).

Zorgvuldige omgang en plaatsing tijdelijke grondopslaglocaties. De grootste opslagcapaciteit is nodig in de het deelgebied Diedensche Uiterdijk waar de kleiwinning plaatsvindt. Om de rijafstanden zo laag mogelijk te houden en het gebruik van de openbare weg te minimaliseren zullen daarnaast meerdere kleinere tijdelijke grondopslaglocaties nodig zijn verspreid over het plangebied. Voor alle tijdelijke grondopslaglocaties geldt dat deze buiten de stroombaan van de rivier moeten liggen en dat de maximale hoogte van een tijdelijke grondopslag 4 m is (in het kader van beperken hinder en om zicht vanaf de dijk over de uiterwaard te houden is uitgangspunt dat de tijdelijke grondopslagplaatsen niet hoger dan de dijk zijn).

Het project moet in de realisatiefase aantonen hoe geluidshinder zoveel mogelijk wordt voorkomen. In het MER zijn geluidcontouren van deze activiteiten berekend en weergegeven op kaart, daar is te zien dat

meerdere gebouwen/woningen dicht op de dijk binnen de hindercontouren liggen. Hier moet voor de uitvoering gedetailleerd naar worden gekeken en acceptabele oplossingen voor worden gezocht, meer dan 80 dB(A) is in beginsel niet toegestaan. Daarnaast moet de Opdrachtnemer voldoen aan de geluidsnormen, zoals gedefinieerd in de Circulaire Bouwlawaaier 2010/Bouwbesluit. Uitgangspunt van de Circulaire is om geluidshinder tijdens bouw- en sloopwerkzaamheden zoveel mogelijk te beperken. Bij het aanvragen van een omgevingsvergunning bouwen dient aangetoond te worden hoe hinder wordt voorkomen tijdens de realisatie van de werkzaamheden. Indien de dagwaarden worden overschreden worden, kan het bevoegd gezag hier een ontheffing voor verlenen. Voor verkeer op de openbare weg (vrachtwagens) wordt aangesloten bij de eisen uit de Wet geluidshinder.

Trillingen aanlegfase

In het trillingsonderzoek is voor verschillende situaties (afhankelijk van bodemopbouw en gebouwkenmerken) de kritische afstand bepaald waarbinnen op voorhand niet uitgesloten kan worden dat schade optreedt ten gevolge van de uitvoeringswerkzaamheden. De kritische afstand is gedefinieerd als de afstand waar het verwachte trillingsniveau gelijk is aan de vastgestelde grenswaarde. Indicatief is aangegeven welke objecten mogelijk met trillingen in de uitvoeringsfase te maken kunnen krijgen. Er is te zien dat vooral bij de categorie 2 gebouwen (metselwerk) er verschillende woningen binnen de risicocontour kunnen komen te liggen. Dit geldt niet alleen voor de kernen, maar ook juist buiten de kernen. Voor verschillende gebouwen moet voor de uitvoering nader onderzoek plaatsvinden om schade te voorkomen en is het nodig om mitigerende maatregelen (bijvoorbeeld lagere slagkracht) of andere uitvoeringswijzen (zoals duwen) in te zetten.

Conclusie

Er kan geluidshinder en trillingschade optreden tijdens de aanlegfase vanwege meerdere woningen binnen 60 meter van zwaardere constructieve werkzaamheden waarvoor mogelijk nadere (bron)maatregelen nodig zijn om trillingschade (en te veel dagen geluidshinder) te voorkomen.

Vervolgaanpak en monitoring om trillingschade en onacceptabele hinder te voorkomen

Welke objecten precies in de invloedssfeer liggen en welke maatregelen genomen worden om schade (schadekans acceptabel klein worden) en onacceptabele hinder (zoveel mogelijk) te voorkomen is op dit moment nog niet exact te bepalen. Dit wordt gedurende de uitvoeringsvoorbereiding onderzocht. Daarbij speelt bijvoorbeeld kennis van de bodemopbouw een belangrijke rol als basis voor gedetailleerdere trillingsberekeningen.

Bouwkundige opnames en nulmetingen

Een belangrijke stap daarnaast is dat er een goed beeld is van de staat van de bebouwing die mogelijk wordt beïnvloed door de uitvoering. Daarvoor worden bouwkundige opnames van de woningen gemaakt ruimere tijd voor de start van de uitvoering en net voor de start van de uitvoering (nulmeting). Waar nodig kunnen ook zettingsbouten worden geplaatst om de natuurlijke zetting van woningen in beeld te brengen. Deze informatie wordt benut bij uitwerking van de uitvoeringsaanpak en keuzes van werkmethoden. Indien nodig wordt tussentijds nog een opname gemaakt.

Monitoring tijdens de uitvoering

Tijdens de uitvoering vindt monitoring plaats om de toestand van de woningen te bewaken. Bij kritische woningen die binnen de invloedssfeer liggen wordt in overleg met de bewoners trillingsmeters aangebracht en tijdens de werkzaamheden metingen uitgevoerd. De meters geven een melding aan betrokkenen als een vooraf vastgestelde signaal- en grenswaarde wordt overschreden. Deze waarden worden bepaald in een monitoringsplan dat ruim voorafgaand aan de start van de werkzaamheden wordt opgesteld. In dat plan staan ook hoe gehandeld wordt als deze grenswaarden worden overschreden. Denk aan tijdelijk stil leggen van de werkzaamheden, het aanpassen van de werkzaamheden (lagere intensiteit), intensiever monitoren of het kiezen voor een andere werkmethode (bijvoorbeeld duwen in plaats van trillen).

8.8.2 Luchtkwaliteit

Titel 5.2 van de Wet milieubeheer geeft aan wanneer een (luchtvervuilend) project toelaatbaar is. Om te kunnen beoordelen of de grenswaarden gesteld in de Wm worden overschreden, moeten de achtergrondconcentraties (wat zijn de concentraties zonder de ontwikkeling) en de verwachte bijdrage van het project (hoeveel komt er qua concentraties bij) worden onderzocht. De volledige toetsing is te vinden in bijlage bij het MER.

Luchtkwaliteit gebruiksfase

Over heel Meanderende Maas geldt dat er in de gebruiksfase zeer beperkt sprake zal zijn van een toename van vaarbewegingen met pleziervaartuigen en van extra verkeer in het gebied. In het stikstofdepositie-onderzoek voor Meanderende Maas is berekend dat dit maximaal 22 kg jaar extra NO_x emissies tot gevolg zal hebben. Dit is een verwaarloosbare toename ten opzichte van de 35 ton NO_x die vrijkomt tijdens de aanlegfase. De conclusie dat de aanlegfase in ruime mate voldoet aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit geldt daarmee ook voor de gebruiksfase.

Luchtkwaliteit aanlegfase

Voor het project Meanderende Maas geldt dat de wettelijke grenswaarden voor luchtkwaliteit tijdens aanlegfase niet overschreden zullen worden. De werkzaamheden betreffen met name graafwerkzaamheden, het slaan van damwanden en de afvoer van grond met vrachtwagens en schepen. De werkzaamheden worden uitgevoerd in de periode van circa 2023 t/m 2029. In het stikstofdepositie-onderzoek voor Meanderende Maas is berekend dat tijdens de gehele aanlegfase over een periode van circa 7 jaar ongeveer 35 ton NO_x zal vrijkomen²⁰. De hoeveelheid PM₁₀ en PM_{2.5} emissie zal vele malen lager liggen.

De NO₂ achtergrondconcentraties in het modelgebied²¹ bedragen voor het zichtjaar 2023 ongeveer 11 tot maximaal 13 µg/m³. Als maximale bijdrage aan de jaargemiddelde concentraties op 50 m afstand van de oppervlaktebron is 0,33 µg NO₂/m³ berekend. Het totale concentratieniveau van 11 à 13 µg/m³ plus maximaal 0,33 µg/m³ ligt zeer ruim onder de wettelijke grenswaarde van 40 µg/m³. De maximale bronbijdrage van 0,33 µg/m³ ligt ook ruim onder de NIBM-grens van 1,2 µg/m³.

Ook voor PM₁₀ en PM_{2.5} liggen de achtergrondconcentraties in het modelgebied zeer ruim onder de wettelijke grenswaarden. Voor PM₁₀ bedraagt de maximale achtergrondconcentratie 16 µg/m³ en voor PM_{2.5} is dit 9 µg/m³. De grenswaarden zijn respectievelijk 40 µg/m³ en 25 µg/m³.

Het project Meanderende Maas voldoet daarmee in de aanlegfase in ruime mate aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit.

Conclusie

Vanuit het aspect Luchtkwaliteit zijn er geen compenserende of mitigerende maatregelen.

8.8.3 Verkeer(sveiligheid)

Verkeer(sveiligheid) gebruiksfase

In de gebruiksfase zijn aanpassingen te verwachten die effect hebben op de bereikbaarheid en verkeersveiligheid.

Sluitend maken fiets- en wandelpad Lithoijen

In de huidige situatie is de verkeersveiligheid op de N625 ten noorden van Lithoijen voor langzaam verkeer een aandachtspunt. Dit komt omdat een fiets- en wandelpad op dit deel van de N625 ontbreekt. Fietsers en wandelaars maken daarom gebruik van de berm wat tot verkeersonveilige situaties leidt. Met het ontwerp

²⁰ Bron: Stikstofdepositie-onderzoek Meanderende Maas, TAUW 2022.

²¹ Rekenmodel in Geomilieu versie 2021.2, dit is een door het ministerie van I&W goedgekeurd softwarepakket voor luchtkwaliteitsberekeningen.

Meanderende Maas wordt dit knelpunt aangepakt door de aanleg van een veilige oversteekplaats met middeneiland, en sluitend maken van het onderbroken fiets- en wandelpad over een lengte van ruim 200 m. Dit zorgt voor een aanzienlijke verbetering van de verkeersveiligheid voor fietsers en wandelaars op dit traject.

Diedensche Uiterdijk

In de Diedensche Uiterdijk blijven de Rulstraat en het noordelijk deel van de Maasakkerstraat ongewijzigd. Het fietspad dat bij het uiteinde van de Rulstraat bij Megen de provinciale weg kruist, krijgt een nieuwe oversteek aan de noordzijde van de Rulstraat. Het fietspad wordt in asfalt uitgevoerd, gelijk aan het bestaande fietspad.

Fietsverbindingen

Op meerdere dijktrajecten wordt het bestaande fietspad op de tuimeldijk vervangen voor een fietspad van 2,5 m breed. Bij Megen wordt het bestaande voetpad op de dijk vervangen voor een fietspad. Aan de westkant van het projectgebied bij Oijen wordt langs de waterzuivering de kruin van de dijk (dijksectie 9b_6) smaller gemaakt. In de huidige situatie parkeren namelijk auto's op de dijk. Door de versmalling wordt dit niet meer mogelijk. Deze aanpassingen zorgen voor een verbetering van de leefbaarheid en verkeersveiligheid in deze gebieden rond Megen en Oijen maar een verslechtering van de autobereikbaarheid.

Recreatieverkeer

Met het project Meanderende Maas worden de uiterwaarden toegankelijker en aantrekkelijker gemaakt voor extensieve recreatie; gericht op fietsen, wandelen en recreatief varen. Dit zal naar verwachting ook voor een toename van dit type recreatieverkeer op de dijk leiden.

Dit kan een negatief effect hebben op de verkeersveiligheid door de toename van langzaam verkeer op dijktrajecten waar zij de weg delen of kruisen met gemotoriseerd verkeer. Echter zorgt dit ook voor een lagere gemiddelde snelheid op de dijk, wat juist een positief effect heeft op de verkeersveiligheid. Op enkele locaties (Diedensche Uiterdijk met uitkijktoren) ontstaat er een aantrekkelijk alternatief door de uiterwaarden. Er worden geen infrastructurele voorzieningen gerealiseerd die een relevante aantrekkende werking hebben op autoverkeer. Op een beperkt aantal locaties worden parkeerplaatsen toegevoegd. Dit zorgt ervoor dat de routes richting de parkeerterreinen korter worden en autoverkeer minder lang over de dijk hoeft te rijden. De verwachting is daarom dat er geen effect is op de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid op de dijk.

Verkeer(sveiligheid) aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zal bouwverkeer gebruik maken van huidige infrastructuur en zullen zij mengen met het bestaande verkeer, zowel gemotoriseerd als langzaam. Daarnaast worden nieuwe bouwwegen toegevoegd of huidige infrastructuur aangepast tot bouwweg. De vele kruisingen van bouwverkeer met bestaand verkeer en het afsluiten van het fietspad tussen Megen en Marcharen voor een verslechtering van de verkeersveiligheid in het gebied. Daarnaast zorgt het afsluiten van de wegen binnen de werkvakken voor doorgaand verkeer voor een verslechtering van de bereikbaarheid in het gebied. Deze effecten hebben door het gebruik van fasering echter enkel een lokaal en tijdelijk effect wat het totale negatieve effect voor het gebied vermindert.

Conclusie

Vanuit het aspect Verkeer(sveiligheid) zijn er geen compenserende of mitigerende maatregelen.

8.8.4 Externe Veiligheid

Voor externe veiligheid dienen risicobronnen in het plangebied en in de omgeving ervan in kaart gebracht te worden en getoetst te worden aan de risicomaten plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR). Het PR is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als gevolg van een ongewoon voorval bij de risicobron. Het GR is de cumulatieve kans dat per jaar tenminste tien mensen slachtoffer worden van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het aanpassen van de dijken leidt

niet tot veranderingen bij de risicobronnen en er worden ook geen risicobronnen toegevoegd, er is ook geen verandering van het aantal transporten met gevaarlijke stoffen over de basisnetroutes. Daarnaast leidt de beoogde situatie niet tot een toename of afname van de populatiedichtheid in het gebied. Hiermee blijven de risico's in de vorm van het PR en GR onveranderd ten opzichte van de huidige situatie. Derhalve zijn er geen belemmeringen voor de dijkversterkingen in het kader van externe veiligheid.

Conclusie

Vanuit het aspect Externe veiligheid zijn er geen compenserende of mitigerende maatregelen.

8.9 Scheepvaart

Het aspect scheepvaart, alsook een referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in hoofdstuk 7.9 van het MER (Bijlage III). Hieronder staat de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect opgenomen:

8.9.1 Scheepvaart gebruiksfase

De benodigde aanpassingen hebben voor de beroepsscheepvaart geen effect voor toekomstige uitbreidbaarheid. In het ontwerp zijn geen technische 'harde' (lees: betonnen) constructies rond/langs in de vaarweg voorzien, die eventuele toekomstige uitbreidingen van de vaarweg bemoeilijken.

8.9.2 Scheepvaart aanlegfase

In de realisatiefase hebben de benodigde werkzaamheden bij de dijk nagenoeg geen effect op de doorgaande scheepvaart. De effecten op scheepvaart zien vooral op de werkzaamheden in de uiterwaard en de grondtransporten/het gebruik van de loswallen.

Conclusie

Vanuit het aspect Scheepvaart zijn er geen compenserende of mitigerende maatregelen.

8.10 Ruimtegebruik

Het aspect ruimtegebruik, alsook een referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in hoofdstuk 7.11 van het MER (Bijlage III). Hieronder staat de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect opgenomen:

Verandering woon-werkfunctie

Het profiel van de dijk verandert als gevolg van de dijkversterking. Als gevolg hiervan kunnen woningen/bedrijfspannen en bijgebouwen mogelijk geraakt worden. In het plangebied liggen ruim 380 adressen op de dijk. Het gaat grotendeels om woningen van particulieren, 5 tot 10 bedrijven en om panden die in het bezit zijn van De Staat (ministerie van Infrastructuur en Waterschap), het Waterschap Aa en Maas, gemeenten, nutsbedrijven, kerkelijke gemeenschappen of stichtingen. In het buitendijkse deel van het plangebied liggen camping De Maasakker in de Diedensche Uiterdijk en Kasteel van Oijen. Door het ontwerp hoeven geen woningen of bedrijven te worden geamoveerd. Voor de realisatie van Meanderende Maas worden wel gronden van particulieren verworven. Het gaat dan niet om woningen of bedrijven maar bijvoorbeeld om een deel van een tuin of erf.

Verandering recreatieve functie

Over heel Meanderende Maas worden buitendijks veel nieuwe recreatieve voorzieningen toegevoegd. De fiets- en wandelroutes op de dijken blijven behouden en worden op sommige punten vrijliggende

fietspaden op de tuimeldijk. Waardevolle plekken worden gekoesterd en in het ontwerp op een doeltreffende, sobere manier bereikbaar en herkenbaar gemaakt.

Verandering landbouwfunctie en -structuur

Er is geen verlies aan landbouwgrond vanwege het ruimtebeslag.

Conclusie

Het aspect ruimtegebruik staat uitvoerbaarheid van voorliggend projectplan niet in de weg.

8.11 Beheer en onderhoud

Het aspect beheer en onderhoud, alsook een referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in hoofdstuk 7.10 van het MER (Bijlage III). Hieronder staat de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect opgenomen:

Ten aanzien van het criterium beheer en onderhoud treedt er op sommige locaties een negatief effect op als gevolg van bijvoorbeeld extra constructies en kunstwerken, terwijl er op andere locaties juist sprake is van een positief effect ten aanzien van de inspecteerbaarheid en beheerbaarheid als gevolg van taludverflauwing en daarmee de mogelijkheid tot machinaal beheer. Gekozen is voor taluds die goed te beheren zijn. Tevens is het veiligheidsoordeel in de toekomstige situatie eenvoudiger en eenduidiger uit te voeren, omdat er na de versterking goed in beeld is wat de sterkte van de constructies en groene dijken zijn. Per saldo leidt dit tot een neutraal resultaat voor inspecteerbaarheid, beheerbaarheid en de veiligheidsbeoordeling over het gehele plangebied.

Conclusie

Vanuit het aspect Beheer en onderhoud zijn er geen compenserende of mitigerende maatregelen. Tijdens het ontwerpproces is reeds rekening gehouden met beheer en onderhoud. In het b&o-plan 2019-2023 van waterschap Aa en Maas staat welke wijze van beheer nodig is om de veiligheid te kunnen waarborgen.

8.12 Duurzaamheid

Het aspect duurzaamheid, alsook een referentiesituatie en beoordeling van de effecten is opgenomen in hoofdstuk 7.12 van het MER (Bijlage III).

Hieronder staat de belangrijkste informatie voor de dijkmaatregelen voor dit aspect opgenomen:

CO₂-uitstoot

In het optimalisatieplan van Boskalis & Royal HaskoningDHV is een duurzaamheidszandloper uitgewerkt op basis van de principes uit het Rapport Klimaatbewust Ontwerpen, Circulair Ontwerpen van Rijkswaterstaat en de Trias Energetica. Een belangrijk aspect van deze principes is dat naar mate de ontwerp vrijheden kleiner worden, de keuzes ten aanzien van duurzaamheidspotentie ook kleiner worden. Bij elke keuze is de duurzaamheidspotentie in kaart gebracht en kon het ontwerp/uitvoering worden geoptimaliseerd.

Bij het verduurzamen van het dijkontwerp zijn de volgende sporen uit de duurzaamheidszandloper toegepast:

- A2 – beperken van dijkopgave. Dit is gedaan door het aanscherpen van de uitgangspunten en rekenregels met betrekking tot piping;
- B – maximaliseren oplossingen met gebiedseigen grond. Dit is gedaan door waar dat kan as-verschuivingen en klei-inkassingen toe te passen in plaats van stalen damwanden;
- C – duurzaam materiaalgebruik.

Om de uitvoering te verduurzamen zijn de volgende sporen uit de zandloper toegepast:

- D – verduurzamen bouwlogistiek door het beperken van transportafstanden, het beperken van het aantal transporten en het slim inrichten van bouwwegen.
- E – verduurzamen materieel.
- G – opwekken van energie.

Circulair ontwerpen en omgaan met grondstromen

Het ontwerp is intrinsiek duurzaam, onder andere door het gebruik van gebiedseigen grond, in de vorm van de grond die vrijkomt uit de rivierverruiming. Gebiedseigen grond is door het verminderen van transport veel duurzamer dan het aanleveren van grond van buiten de projectgrenzen. Daarmee is de integrale realisatie duurzamer dan een afzonderlijke dijkversterking.

Er wordt daarnaast gestreefd naar hoogwaardig hergebruik van de vrijkomende grond binnen het projectgebied. In zowel het dijkontwerp als rivierontwerp worden nuttige toepassingen voorzien voor niet vermarktbare materialen. Denk hierbij aan hoogwatervluchtplaatsen, kwelbeperkende lagen, klei-inkassingen en pipingbermen.

Conclusie

Vanuit het aspect Duurzaamheid zijn er geen compenserende of mitigerende maatregelen.

WETTELIJK - EN BELEIDSKADER

Beleidskaders en wet- en regelgeving stellen randvoorwaarden aan het voorgenomen project. Hieronder wordt een overzicht gegeven van de dominante beleidskaders- en wet- en regelgeving.

9.1 Wettelijk kader

Tabel 9.1 Dominante wettelijke kaders

Document	Relevante inhoud
INTERNATIONAAL	
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW)	De KRW heeft als doel het water in de EU te beschermen en te verbeteren en duurzaam gebruik van water te bevorderen. Enkele KRW-maatregelen zijn onderdeel van het projectgebied. Diedensche Uiterdijk, Demen-Dieden, De Warden/meander, en het gebied langs kasteel Oijen zijn opgenomen in de KRW-programmering. Daarnaast zijn op diverse plekken kleinere ingrepen gepland, voor het verwijderen van de steenbestorting op de oevers van het zomerbed.
Natura 2000 (Vogel- en Habitatrichtlijnen)	In de omgeving liggen Natura 2000-gebieden die mogelijk worden beïnvloed door het project. De Vogel- en Habitatrichtlijn is geïmplementeerd in de Wet natuurbescherming. Tussen KRW en Natura 2000 zit overlap. Veel Natura 2000-doelen zijn afhankelijk van de kwaliteit van het water in het gebied. Daarnaast is het realiseren of beschermen van Natura 2000-gebied in sommige gebieden ook een van de opgaven in het kader van de KRW.
Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR)	Het doel van de ROR is het beperken van negatieve gevolgen van overstromingen voor de gezondheid van de mens, het milieu, het cultureel erfgoed en de economische bedrijvigheid. De beoogde dijkversterking draagt bij aan dit doel.
Verdrag van Rio inzake biodiversiteit	Dit pact tussen de grote meerderheid van 's werelds overheden is gericht op het behoud van de ecologische basis van de aarde in combinatie met economische ontwikkeling. De CBD oftewel het verdrag inzake Biologische Diversiteit kent drie hoofddoelstellingen: behoud van biologische diversiteit, het duurzaam gebruik ervan, en een eerlijke verdeling van de voordelen die het gebruik van genetische bronnen opleveren (Biodiversiteit.nl). De natuurontwikkeling in de uiterwaarden draagt bij aan het behoud van de biologische diversiteit.
NATIONAAL	
Waterwet	De Waterwet schrijft voor dat er bij aanleg of wijziging van een waterstaatswerk een Projectplan opgesteld kan worden. Deze wet was in werking tot de Omgevingswet op 1 januari 2024 in werking is getreden. Belangrijk is wie de initiatiefnemer is en of de normatieve toestand wijzigt. Beide aspecten worden hieronder beschouwd. Daarnaast is er ook aandacht voor de inhoudelijke verwevenheid van de projectonderdelen. Normatieve toestand Bij de verplichting tot het opstellen van een projectplan gaat het uitsluitend om die voorgenomen werken of werkzaamheden in of bij een waterstaatswerk die tot gevolg hebben dat wijziging wordt gebracht in de normatieve toestand (richting, vorm, afmeting of constructie) van dat waterstaatswerk. Zoals die bijvoorbeeld is vastgelegd in

Document	Relevante inhoud
	een legger. De werkzaamheden in de uiterwaarden, zowel het verlagen van maaiveld (Lelyzones), het graven van de KRW-geulen als de natuurontwikkeling, betreft het wijzigen van de normatieve toestand. Daaruit volgt het projectplan. Initiatiefnemer Ingevolge artikel 5.4, eerste lid van de Waterwet wordt een projectplan opgesteld wanneer de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door of vanwege de beheerder gebeurt. In het geval van de Meanderende Maas is het verlagen van het maaiveld (t.b.v. waterstandsdeling) en de realisatie van de KRW-geulen een duidelijke opgave van RWS. Voor de inhoudelijke bespreking van de effecten en toetsing aan de Waterwet zie hoofdstuk 6
Waterbesluit	In artikel 6.15 Waterbesluit staat de algemene zorgplicht. Degene die gebruik maakt van een oppervlaktewaterlichaam die in het beheer is bij het Rijk (de Maas) moet aan de zorgplicht voldoen. Dit betekent dat handelingen geen nadelige gevolgen mogen hebben voor het veilig en doelmatig gebruik van het oppervlaktewaterlichaam, feitelijke belemmeringen van de afvoercapaciteit moeten worden voorkomen en dat een mogelijke waterstandsverhoging -of afname- zo gering mogelijk moet zijn.
Waterregeling	Op grond van artikel 6.8 Waterregeling dient gebruik, zoals genoemd in het Waterbesluit, zodanig wordt uitgevoerd dat de gebruiker alle maatregelen treft die in het belang zijn van een vlotte en veilige verkeersregulering, het oppervlaktewaterlichaam bereikbaar blijft voor de beheerder en hulpdiensten en bestaand gebruik zo min mogelijk hinder ondervindt.
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)	Voorziet in juridische borging van het nationaal ruimtelijk beleid. Grote rivieren als de Maas zijn aangeduid als nationaal belang in het Barro, waardoor de beleidsruimte van andere overheden ten aanzien van de inhoud van ruimtelijke plannen ingeperkt kan worden.
Wet ruimtelijke ordening	Op grond van artikel 3.1 Wro stelt de gemeenteraad voor het gehele grondgebied van de gemeente een of meer bestemmingsplannen vast. Het ontwerp is getoetst aan de vigerende bestemmingsplannen. Ten behoeve van de rivierverruiming wordt een bestemmingsplan opgesteld. Hiermee is de ruimtelijke inpassing van de rivierverruiming geborgd.
Wet milieubeheer	In de Wet milieubeheer staan de wettelijke instrumenten die er zijn om het milieu te beschermen. De uitwerking voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) is opgenomen in het Besluit milieueffectrapportage. Het doel van de m.e.r. is om het milieubelang volwaardig mee te nemen in de publieke besluitvorming.
Wet natuurbescherming	Regels rondom de bescherming van natuurgebieden (onder andere NatuurNetwerk Gelderland/Noord-Brabant en Natura 2000-gebieden) en soorten. Het project Meanderende Maas moet voldoen aan de regels van de Wnb. Anderzijds kunnen meekoppelkansen vanuit het project mogelijk bijdragen aan het beschermen en versterken van de natuurgebieden en soorten.
Beleidslijn grote rivieren	Kaderstellend voor het beoordelen van de toelaatbaarheid – vanuit rivierkundig én ruimtelijk oogpunt – van nieuwe activiteiten in het rivierbed van de grote rivieren. De beoogde ingrepen moet uitgevoerd worden in overeenstemming met deze beleidslijn.
Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren (RBK, versie 4)	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en leefomgeving, RWS, Oost-Nederland, 2017) Het kader gaat in op de te toetsen rivierkundige aspecten van een vergunningsaanvraag, de hierbij te gebruiken rivierkundige modellen en randvoorwaarden en de te hanteren normering (criteria).
Richtlijn Vaarwegen, Rijkswaterstaat	Dit is het kader verkeerskundig vaarwegontwerp Rijkswaterstaat. Vaarwegen worden ingericht conform de Richtlijnen Vaarwegen 2017. Hierin staat bijvoorbeeld hoe bruggen en havens moeten worden gebouwd, onderhouden en bediend. Door alle vaarwegen volgens dezelfde richtlijnen in te richten ontstaat een veiliger vaarwegennetwerk.

Document	Relevante inhoud
PROVINCIAAL	
Interim Omgevingsverordening Noord-Brabant	Alle provinciale regels over de fysieke leefomgeving, staan bij elkaar in de Omgevingsverordening. De Omgevingsverordening is een kaderstellende doorvertaling van de omgevingsvisie en bestaand provinciaal beleid. In de omgevingsverordening staan regels over: basisprincipes voor een evenwichtige toedeling van functies de uiterwaarden zijn onder meer deels aangewezen als: cultuurhistorisch en aardkundig (deels) waardevol gebied; natuurnetwerk Brabant; rivierbed; groenblauwe mantel (deels) waarvoor specifieke regels gelden.
Omgevingsverordening Gelderland, 2022	Alle provinciale regels over de fysieke leefomgeving, staan bij elkaar in de Omgevingsverordening. De Omgevingsverordening is een kaderstellende doorvertaling van de omgevingsvisie en bestaand provinciaal beleid. Er wordt richting gegeven aan zeven samenhangende ambities op het gebied van energietransitie, klimaatadaptatie, circulaire economie, biodiversiteit, bereikbaarheid; economisch vestigingsklimaat en woon- en leefklimaat. Maasbommel en Drempel Appeltern zijn zo aangewezen als onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk en/of Groene ontwikkelingszone, waarvoor specifieke regels gelden over de instandhouding/ versterking van de natuurlijke kwaliteiten en de compensatieregeling ervan. Ook zijn er regels in verband met ontgrondingen opgenomen.
WATERSCHAP	
Waterschapsverordening/ Legger Waterschap Aa en Maas Waterschap Rivierenland	De waterschappen stellen regels op om te voorkomen dat dijken en oevers beschadigen. In de keur staan regels voor het onderhoud van sloten, beken, rivieren, nevengeulen en andere waterlopen om de waterafvoer en peilbeheer in het oppervlaktewater te beschermen. De Legger is een verzameling van tekeningen en documenten waar instaat waar de Keur van toepassing is in het hele beheergebied van het waterschap. Daarbij horen bijvoorbeeld alle stuwen, gemalen, duikers, dijken, waterbergingen, vaarwegen, waterlopen en beschermingszones.
GEMEENTELIJK	
Bestemmingsplan archeologie West Maas en Waal Vastgesteld 12-03-2015	Thematische paraplu-regeling archeologie voor projectgebied noordzijde Maas. Ter hoogte van het projectgebied geldt 'waarde archeologie 6'. Bodemingrepen groter dan 35.000 m ² en dieper dan 100 cm of/dan wel ophogen groter dan 35.000 m ² en hoger dan 70 cm zijn alleen toegestaan indien een omgevingsvergunning van burgemeester en wethouders is verkregen.
Bestemmingsplan Thematische herziening Grootchalig grondverzet Vastgesteld 12-03-2020	Thematische paraplu-regeling grondverzet voor projectgebied noordzijde Maas. Dit bevat een verbod op grootschalig grondverzet (waaronder o.a. wordt verstaan ontgrondingen > 3 m. diep met een oppervlakte > 3.000 m ² en een volume > 3.000 m ³). B&W van de gemeente West Maast en Waal kunnen grootschalig grondverzet met een omgevingsvergunning toestaan ('nee-tenzij' aanpak). Bij de beoordeling van initiatieven hanteert de gemeente het 'Stappenplan grootschalig grondverzet'.
Bestemmingsplan Gouden Ham/De Schans Vastgesteld 12-09-2013	Planologische regeling voor projectgebied ter hoogte van Drempel Appeltern. Een verlaagde drempel ter hoogte van Appeltern zou binnen de huidige bestemming 'Natuur/ Waterstaat, stroomvoerend deel' gerealiseerd kunnen worden.
Bestemmingsplan Buitengebied West Maas en Waal Vastgesteld 09-07-2014	Planologische regeling voor projectgebied noordzijde Maas. In de uiterwaard ten zuiden van Maasbommel is een wijzigingsbevoegdheid voorzien om de bestemming 'Agrarisch met waarden – Uiterwaard' te wijzigen naar 'Natuur', waarbinnen gronden o.a. bestemd zijn voor: natuurwetenschappelijke en landschappelijke waarden en waterhuishoudkundige doeleinden met ondergeschikt daarin onder andere extensief recreatief medegebruik, paden en wegen. Dit alleen op voorwaarde dat de wijziging in overeenstemming is met het Landschapontwikkelingsplan en dat de belangen van in de omgeving aanwezige functies en waarden mogen niet onevenredig worden geschaad. Voor de realisatie van een geul, waar het hele jaar door water in staat/ door gaat, volstaat deze wijzigingsbevoegdheid niet. Herziening naar de bestemming 'Water' is dan nodig.
Bestemmingsplan Buitengebied Oss 2020 Vastgesteld 16-04-2020	Planologische regeling voor projectgebied zuidzijde Maas. Voor de uiterwaarden aan de zuidzijde van de Maas (grondgebied Oss) bieden het in 2020 vastgestelde bestemmingsplan Buitengebied Oss mogelijkheden.

Document	Relevante inhoud
	Delen van het projectgebied hebben reeds de bestemming 'Natuur' (waarbinnen mogelijkheden voor o.a. ontwikkeling natuur- en landschapswaarden, wandel- en fietspaden, extensieve dagrecreatie) waarbinnen de beoogde inrichting mogelijk is. Daarnaast zijn er delen van het projectgebied met de bestemming 'Agrarisch met waarden'. Hiervoor kan de beoogde inrichting mogelijk worden gemaakt door toepassing van de in het bestemmingsplan opgenomen bevoegdheid voor B&W om de bestemming te wijzigen naar 'Natuur'. Hiervoor geldt dat er sprake moet zijn van vrijwilligheid van de grondeigenaren en dat agrarische belangen niet onevenredig worden geschaad.

9.2 Beleidskader

Tabel 9.2 Dominante beleidskaders

Document	Relevante inhoud
INTERNATIONAAL	
NATIONAAL	
Nationale Omgevingsvisie	De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) is de visie van de Rijksoverheid voor een duurzame fysieke leefomgeving en is één van de instrumenten van de Omgevingswet. De NOVI biedt een langetermijnperspectief op de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland tot 2050. De NOVI staat voor volgende aanpak: integraal, samen met andere overheden en maatschappelijke organisaties, en met meer regie vanuit het Rijk. Met een zorgvuldige afweging van de verschillende belangen werden volgende prioriteiten opgenomen: - ruimte voor klimaatadaptatie en energietransitie; - duurzaam economisch groeipotentieel; - sterke en gezonde steden en regio's; - toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied. De Maas (en het projectgebied) is als 'Grote Rivier' een onderdeel van de Nationale Hoofdstructuur Leefomgeving. Het projectplan 'Geulen en weerdverlaging' kan worden beschouwd als een uitvoering van volgende nationale belangen: Nationaal belang 14: Waarborgen van de waterveiligheid en de klimaatbestendigheid (inclusief vitale infrastructuur voor water en mobiliteit). Dit nationaal belang is verder gespecificeerd tot onder meer volgende concrete opgaven voor waterveiligheid, klimaatbestendigheid en waterrobuustheid: - het onderhouden, versterken en het reserveren van voldoende ruimte voor primaire keringen om overstromingen te voorkomen. Het streven is dat in 2050 alle primaire keringen aan de nieuwe normen voldoen; - het behouden en reserveren van voldoende ruimte voor de rivier en rivierverruimende maatregelen; - het beperken van de gevolgen van overstromingen via een slimme ruimtelijke inrichting en goede rampenbeheersing. Nationaal belang 15: Waarborgen van een goede waterkwaliteit, duurzame drinkwatervoorziening en voldoende beschikbaarheid van zoetwater. - In 2027 zijn voldoende maatregelen genomen om de doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) te behalen. De doelen uit de KRW voor de chemische waterkwaliteit en voor biologische parameters, zoals waterplanten en vissen, zullen in 2027 waarschijnlijk nog niet overal worden gehaald. De maatregelen die komende jaren in het kader van de Programmatische Aanpak Grote Wateren worden uitgewerkt en uitgevoerd, zijn gericht op het verbeteren van de (ecologische) waterkwaliteit en natuur in en om de grote wateren. Daarmee wordt bijgedragen aan het alsnog behalen van de doelen op iets langere termijn. - Daarnaast vormen de overige nationale belangen belangrijke te bewaken randvoorwaarden bij dit project:

Document	Relevante inhoud
	· nationaal belang 2: Realiseren van een goede leefomgevingskwaliteit; · nationaal belang 4: Waarborgen en bevorderen van een gezonde en veilige fysieke leefomgeving; · nationaal belang 6: Waarborgen en realiseren van een veilig, robuust en duurzaam mobiliteitssysteem; · nationaal belang 7: In stand houden en ontwikkelen van de hoofdinfrastructuur voor mobiliteit; · nationaal belang 10: Beperken van klimaatverandering; · nationaal belang 19: Behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang; · nationaal belang 20: Verbeteren en beschermen van natuur en biodiversiteit. - Het Rijk geeft aan de verschillende beleidskeuzes uit de NOVI uitwerking via onderstaande (bestaande en nieuwe) instrumenten en programma's.
Deltaprogramma	In het Deltaprogramma werken de verschillende overheden en andere organisaties samen om Nederland nu en in de toekomst te beschermen tegen overstromingen, een tekort aan zoetwater of de gevolgen van extreem weer. Elk jaar op Prinsjesdag krijgt het parlement het nieuwe Deltaprogramma. De plannen komen tot stand onder leiding van de Deltacommissaris. <i>Deeldeltaprogramma Maas</i> Het project Meanderende Maas is onderdeel van een brede voorkeursstrategie voor de Maas, die op zijn beurt weer onderdeel is van het Nationale Deltaprogramma. In 2016 hebben Rijk en regio afspraken gemaakt over een eerste tranche urgente maatregelen in het 'Regionaal Voorstel Maas' om de waterveiligheid langs de Maas te verbeteren. De vereiste waterveiligheid komt in deze gebieden tot stand door de combinatie van rivierverruiming, dijkversterking en gebiedsontwikkeling. Het project Meanderende Maas is één van de koploperprojecten uit het Deltaprogramma Maas waar door de regio en de minister - in het Bestuurlijk Overleg MIRT - is afgesproken een verkenning voor te starten. In 2018 stelde de Stuurgroep Deltaprogramma Maas het Ruimtelijk Perspectief Maas (RPM) vast, dat de belangrijkste ruimtelijke en economische opgaven langs de Maas tot 2050 in beeld brengt. Het RPM geeft inzicht in de inpasbaarheid van hoogwaterbeschermingsmaatregelen. In het RPM staan vier deelgebieden centraal, waaronder de Meanderende Maas. Voor de Meanderende Maas is een eigen perspectief voor 2050 opgesteld waarbij synergie is gezocht tussen de kenmerken en kansen op zes centrale thema's: recreatie, economie, natuur, cultuurhistorie, dorpen en steden, natuur, DNA. Door rivierverruiming te combineren met oude landschapspatronen – denk aan meanders, kanalen en bakenbomen – en te zorgen voor een juiste balans tussen recreatief gebruik, natuurontwikkeling en landbouw ontstaat een samenhangend landschap met een grote recreatieve waarde voor bewoners en recreanten. Weerdvergravingen op basis van het Lelyprofiel, dijkverhogingen van moderne dijken en hoogwater en/of nevengeulen op basis van landschappelijke structuren zijn maatregelen die goed aansluiten bij het geschetste toekomstperspectief.
Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Conform de Waterwet moeten primaire waterkeringen regelmatig worden getoetst om te beoordelen of ze voldoen aan de wettelijke normen. Als een waterkering niet voldoet, moeten verbeteringsmaatregelen worden uitgevoerd. Alle maatregelen die voortvloeien uit recente toetsing zijn opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Het HWBP is onderdeel van het Deltaprogramma, deelprogramma Waterveiligheid. Het projectplan draagt via waterstandsdaling bij aan de eis is om alle waterkeringen in 2050 aan de nieuwe norm te laten voldoen. De Verkenning Meanderende Maas vindt plaats in het kader van dit programma.
Natuurambitie Grote Wateren (inclusief uitwerking Natuurverkenning Grote Rivieren)	Hierin worden kansen en keuzen voor het riviergebied benoemd. Dit zijn onder andere meekoppelkansen, samenhang met Natura 2000, inrichtingskeuzen, beheerkeuzen en een strategie gericht op synergie.
Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT)	Rijksprojecten voor de ruimtelijke inrichting zijn opgenomen. De Meanderende Maas is in 2017 opgenomen als project in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT).

Document	Relevante inhoud
Nationaal Waterprogramma 2022-2027	Het Nationaal Waterprogramma (NWP) beschrijft het nationaal waterbeleid en -beheer. Het is een nadere invulling van de Nationale Omgevingsvisie op watergebied. Belangrijke onderdelen van het Nationaal Water Programma 2022-2027 zijn de stroomgebiedbeheerplannen, het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee. In het 'Rivierengebied' spelen uiteenlopende opgaven, waaronder een grootschalige versterking van de dijken, rivierbodemerrosie, de bevaarbaarheid van de rivieren en de versterking van de natuur. In de planperiode wordt het proces van de regionale voorkeursstrategieën van het Deltaprogramma Rivieren verder vormgegeven onder het programma IRM. Dit betreft onder andere de maatregelen die zijn voorbereid voor Maaswerken en Ruimte voor de Rivier en de 1e projecten van het Deltaprogramma, waaronder het project Meanderende Maas. <i>Overstromingsrisicobeheerplan Maas 2022-2027</i> De Europese Richtlijn overstromingsrisico's vraagt landen om een overstromingsrisico-beheersplan op te stellen. In dit plan staan de doelen voor het beperken van de overstromingsrisico's in het stroomgebied van de Maas en de maatregelen om die doelen te bereiken. Doelen en maatregelen zijn toegespitst op gebieden waar het risico van overstromingen significant is of kan zijn. Het Projectplan rivierverruiming is conform de aanwijzing in het kader van de Richtlijn overstromingsrisico's gelegen in type B: beschermd gebied langs een hoofdwatersysteem. Hier worden volgende maatregelen getroffen: - maatregel 1: De toestand van de primaire waterkering beoordelen; - maatregel 2: De normen voor primaire waterkeringen evalueren; - maatregel 3: Primaire waterkeringen op orde brengen; - maatregel 4: Primaire waterkeringen onderhouden; - maatregel 5: De afvoer- en bergingscapaciteit van de grote rivieren behouden; - maatregel 6: De hoogwaterstanden van de grote rivieren verlagen; - maatregel 7: Het kustfundament in stand houden; - maatregel 8: Ruimte voor de lange termijn reserveren. Het ontwerp projectplanRivierverruiming en KRW Meanderende Maas levert door rivierverruimende maatregelen een bijdrage aan de waterstandsdeling en dus hoogwaterveiligheid (maatregel 5 en 6). De maatregelen voor beide richtlijnen (Richtlijn KRW + Richtlijn overstromingsrisico's) zijn hier gecombineerd. Zo komt meer ruimte voor water langs rivieren ten goede aan zowel het overstromingsrisicobeheer als aan de kwaliteit van het watersysteem. Deze synergie leidt tot een robuuster, klimaatbestendiger systeem. <i>Stroomgebiedbeheerplan Maas 2022-2027</i> Op grond van de Kaderrichtlijn Water worden iedere 6 jaar stroomgebiedbeheerplannen opgesteld. Dit stroomgebiedbeheerplan geeft een beschrijving van het stroomgebied Maas, de doelen voor de oppervlakte- en grondwaterlichamen en een samenvatting van de maatregelen die genomen gaan worden. Ook de KRW-lichamen worden aangewezen in dit plan.
Programma Integraal Rivier Management (IRM)	Binnen Integraal Riviermanagement (IRM) werken regionale overheden en het Rijk vanuit één gezamenlijke visie samen aan een programma onder de Omgevingswet voor een veilig, bevaarbaar, vitaal en aantrekkelijk Maas- en Rijngebied. Duurzaam te beheren en voorbereid op de toekomst. Het programma IRM zal beschrijven welke ingrepen nodig zijn in de periode tot 2050, met een doorkijk naar 2100. IRM is flexibel en zal elke zes jaar opnieuw naar de doelen kijken en zo nodig aanpassingen doen in de programmering en maatregelenpakketten. Het IRM is nog in volle ontwikkeling. Er wordt stapsgewijs door middel van de diverse deelproducten toegewerkt naar een programma onder de Omgevingswet voor Integraal Riviermanagement. Enkele van de reeds afgewerkte deelproducten zijn de bouwstenen 'Beeld op de Rivieren' en de Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas 2020-2050. <i>Beeld op de Rivieren</i> De bouwsteen Beeld op de Rivieren agendeert de belangrijke vraagstukken vanuit een ruimtelijke visie op het riviersysteem en haar gebruiksfuncties. Het project zoals uitgewerkt in voorliggend projectplan past binnen het streefbeeld van de 'Bedijkte Maas'.

Document	Relevante inhoud
	<i>Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM) 2020-2050</i> De bouwsteen Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM) 2020-2050 beschrijft pakketten met rivierverruimende maatregelen, die vooral langs de bedijkte Maas voor 2050 kunnen leiden tot lagere waterstanden bij hoogwater. Dit leidt tot een robuuster riviersysteem en daardoor hoeven dijken minder te worden opgehoogd. Boven- en benedenstrooms van de Meanderende Maas wordt dus op verschillende locaties aan rivierverruimende maatregelen gewerkt. Samen leiden ze tot minder hoge waterstanden bij piekafvoeren op de Maas, tot meerwaarde voor het gebied en synergie met andere opgaven. In het najaar van 2019 is de Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM) door alle Maaspartners vastgesteld.
PROVINCIAAL	
Omgevingsvisie Noord-Brabant, 2018	In de omgevingsvisie staat hoe Brabant wordt ingericht, zodat het de komende decennia aantrekkelijk blijft om er te wonen, werken en recreëren. De basisopgave: werken aan veiligheid, gezondheid en omgevingskwaliteit is verder vertaald naar de volgende uitgangspunten: - werken aan de Brabantse energietransitie; - werken aan een klimaatproof Brabant; - werken aan de slimme netwerkstad; - werken aan een concurrerende, duurzame economie. De interprovinciale structuurvisie geeft met concrete maatregelen voor het project Meanderende Maas - verder invulling aan de omgevingsvisie Noord-Brabant.
Omgevingsvisie Gaaf Gelderland, 2018	De omgevingsvisie zet in op een Gezond, veilig, schoon en welvarend Gelderland. Onder gezond en veilig wordt verstaan een gezonde leefomgeving, schone en frisse lucht, een schoon milieu, een niet vervuilde bodem, voldoende schoon en veilig (drink)water, bescherming van onze flora en fauna en voorbereid op klimaatverandering. Onder schoon en welvarend wordt gestreefd naar een dynamisch, duurzaam en aantrekkelijk woon-, werk- en ondernemersklimaat, goed bereikbaar en met een goed functionerende arbeidsmarkt en dito kennis- en onderwijsinstellingen en ook het tegengaan van schadelijke uitstoot, afval en uitputting van grondstoffen en het investeren in nieuwe, alternatieve vormen van energie. De interprovinciale structuurvisie geeft met concrete maatregelen voor het project Meanderende Maas - verder invulling aan de omgevingsvisie Gaaf-Gelderland.
Regionaal waterprogramma Gelderland	De Omgevingsvisie Gaaf Gelderland is via dit waterprogramma aangevuld met een detaillering van het waterbeleid. Maatschappelijke ontwikkelingen worden steeds meer integraal aangepakt en waar mogelijk samen met partners. Door gebiedsontwikkeling en herinrichting van het Rivierengebied versterkt men de riviernatuur/biodiversiteit, en verbetert men de (ruimtelijke) kwaliteit van het landschap, cultuurhistorische waarden, recreatie, (vrijtijds)economie, enzovoort. Gelderland werkt zo aan opgaven voor regionaal waterbeheer, grondwaterbeheer en hoogwaterveiligheid en aan oplossingen in de vorm van ruimte voor natuurlijke processen en oplossingen in gebieden. Meanderende Maas is een voorbeeld van een project waar dijkversterking en gebiedsontwikkeling aan elkaar is gekoppeld; met als doel een gebied waarin Gelderlanders veilig kunnen wonen, werken en recreëren. De Waterwijzer is een onderdeel van dit programma en geeft de streefdoelen weer voor de ecologisch waardevolle natuurwateren in Gelderland. De streefdoelen geven richting aan partijen die betrokken zijn bij behoud en herstel van natuurwateren, zoals waterschappen, de provincie, terreinbeherende organisaties, gemeenten, burgers, agrarische collectieven, adviesbureaus.
Regionaal Water en bodem programma 2022-2027 (Noord Brabant)	In het Regionaal Water en Bodemprogramma (RWP) wordt voor het thema water en vitale bodem nadere uitwerking en invulling gegeven aan de Brabantse Omgevingsvisie. Veilig, schoon en voldoende water en een gezonde bodem zijn de streefdoelen van het programma. Bij dijkversterkingsplannen zoals Meanderende Maas wordt een lokaal specifieke maatregel verwacht met meerwaarde voor onder andere gebiedsontwikkeling, natuur, economie, cultuur-historie en omgevingskwaliteit. Andere belangrijke aandachtspunten zijn circulariteit (bijvoorbeeld gesloten grondbalans), duurzaamheid (bijv. vasthouden CO2) en biodiversiteit (riviernatuur, bloeiende dijken).
Interprovinciale structuurvisie Meanderende Maas	De interprovinciale structuurvisie vormt een integraal planologisch beleidskader voor de Meanderende Maas en focust op dijkversterking, rivierverruiming en gebiedsontwikkeling. De interprovinciale structuurvisie is eveneens een bouwsteen

Document	Relevante inhoud
	voor de regionale Adaptieve Uitvoeringsstrategie Maas (AUM). De interprovinciale structuurvisie geeft op basis van het voorkeursalternatief – met concrete maatregelen – verder invulling aan beide omgevingsvisies. Een interprovinciale structuurvisie is een beleidsdocument dat in beginsel alleen het bevoegd gezag (i.c. beide provincies) bindt. De bestuurlijke samenwerking tussen de partners is er evenwel op gericht dat dit provinciale beleid doorwerkt naar lokaal beleid en regelgeving (zoals gemeentelijke structuurvisies/ omgevingsvisies, bestemmingsplannen/ omgevingsplannen) zodat uiteindelijk een compleet planologisch kader ontstaat voor vergunningverlening. Dit geldt in ieder geval voor het maatregelenpakket 2028: - veilige en herkenbare dijken; - winterbedmaatregelen; - invulling van natuur- en kwaliteitswaarden; - routestructuren, entrees en culturele hotspots; - gezichten aan de Maas; - herstel bakenbomen; - toegang Burgemeester Delenkanaal; - duurzaamheid. In voorliggend projectplan Waterwet is bovenstaand maatregelenpakket verder uitgewerkt tot een definitief integraal ontwerp. De nadruk in dit projectplan ligt met name op de winterbedmaatregelen en de invulling van natuur- en kwaliteitswaarden (KRW).
Natuurbeheerplan provincie Noord-Brabant en Gelderland	Hierin zijn ambities opgenomen voor de natuur (onder andere NatuurNetwerk Noord-Brabant en NatuurNetwerk Gelderland) en het landschap. Met het project Meanderende Maas kan invulling gegeven worden aan (enkele van) deze ambities.
Potentiële Voorkeursstrategie Bedijkte Maas (2013)	Strategie en maatregelen voor hoogwaterbescherming voor de Bedijkte Maas in de komende decennia, binnen het kader van het Deltaprogramma rivieren.
Gebiedsvisie bedijkte Maas (actualisering/vaststelling oktober 2017)	De gebiedsvisie beschrijft de karakteristieken/dominante kenmerken/het DNA van het gebied. Zowel buitendijks als binnendijks, om een beeld te krijgen van de mogelijkheden in het gebied.
WATERSCHAP	
Waterbeheerplan 2022-2027 Waterschap Aa en Maas	Het ontwikkelen, beheren en in stand houden van gezonde, robuuste en veerkrachtige watersystemen die ruimte bieden aan een duurzaam gebruik voor mens, dier en plant is een hoofddoel van het waterschap. Ook veiligheid is daarbij van groot belang. Het waterbeheerplan is opgedeeld in drie thematische programma's: waterveiligheid, klimaatbestendig en gezond watersysteem, schoon water. De opgave voor de dijkversterking is aanzienlijk: vóór 2050 moet in het hele werkgebied de hele Maas aangepakt worden. Het project Meanderende Maas is daarvan een belangrijke onderdeel: er wordt integraal gewerkt, waarbij het gebied naast veiliger ook mooier en economisch sterker wordt. Tien organisaties werken hierin samen met bewoners, ondernemers en belanghebbenden aan de toekomst van het karakteristieke gebied rond de Maas, met oog voor de bestaande kwaliteiten. Bij dit type projecten kiest het Waterschap gericht in de mate en vorm van participatie en het meenemen van koppelkansen.
Waterbeheerprogramma 2022-2027 Waterschap Rivierenland	Waterschap Rivierenland streeft naar een toekomstbestendig rivierengebied voor 2050 aan de hand van volgende sturende principes: - de natuurlijke kenmerken van de ondergrond vormen het uitgangspunt voor ons werk; - water is bepalend voor de inrichting van het gebied; - we zijn zuinig op water en grondstoffen; - bescherming van het gebied tegen overstromingen is onze focus; - we pakken uitdagingen op binnen deze generatie en wentelen niet af; - waterbeheer van de toekomst: we maken maatschappelijk verantwoorde keuzes; - met elkaar zorgen we voor een toekomstbestendig rivierengebied.
GEMEENTE	
Structuurvisie Oss	Natuur en landschapsbeleving heeft hierin een grote rol. Ook streeft de gemeente naar duurzame ontwikkeling, waarin veiligheid, energiegebruik en leef kwaliteit centraal staat. Op de Maasrand krijgen kleinschalige recreatiemogelijkheden in combinatie met landschapsbouw een impuls en de uiterwaarden sluiten daar op aan met natuurontwikkeling.

Document	Relevante inhoud
Gebiedsvisie Vitaal Buitengebied 2021	Met deze gebiedsvisie worden verschillende eerdere visies en besluiten, tezamen met andere onderwerpen, gebundeld binnen het grotere geheel van het totale buitengebied als een van de drie bouwstenen van de nieuw op te stellen Omgevingsvisie. De concrete uitwerking vindt in de komende jaren plaats in de programma's die onderdeel worden van de integrale Omgevingsvisie voor geheel Oss <i>Meanderende Maas situeert zich in het Maasoevergebied:</i> Het Maasoevergebied is naast de scheepvaart vooral een leefgebied. We versterken de kwaliteiten als leefgebied, met de nadruk op recreatie & toerisme en natuur in combinatie met het wonen in de kernen en bebouwingsconcentraties. Het landschap laat in dit gebied goed zien wat de onderliggende structuren van water en bodem zijn. Dat is nu al zo en daar bouwen we op voort. Dat krijgt gestalte doordat we landschap en erfgoed telkens als koppelkans bij ontwikkelingen meenemen. Dat leidt tot een hoog gewaardeerd kleinschalig landschap waarin veel historische structuren waarneembaar zijn. Landbouw is in dit gebied zeker aanwezig en past bij de kwaliteiten als leefgebied.
Omgevingsvisie Buitengebied West Maas en Waal	Binnendijks is een kleinschalig en intiem landschap ontstaan; buitendijks een dynamisch uiterwaardenlandschap. Hoofddoelstelling van de visie is realisatie van een leefbaar en economisch goed functionerend buitengebied dat recht doet aan en respect heeft voor de landschappelijke kwaliteit en identiteit van het rivierengebied.
Structuurvisie Recreatieconcentratiegebieden (2026)	In de structuurvisie wordt ingegaan op 4 gebieden waar de vrijetijdseconomie zich concentreert ('recreatie-concentratiegebieden'). Dit zijn de gebieden: De Schans, de Gouden Ham, de Tuinen van Appeltern en zandwin-/ en natuurontwikkelingsproject Over de Maas. Het is onze ambitie om op het gebied van de vrijetijds- economie te groeien door het versterken en uitbreiden van de verblijfs- en de dagrecreatie in deze recreatieconcentratiegebieden, met behoud van de omgevingskwaliteiten.
Stappenplan Grootschalig Grondverzet (2019)	De gemeente West Maas en Waal wordt steeds meer geconfronteerd met plannen waarbij (zeer) grootschalig grondverzet plaatsvindt of waarbij grootschalig grondverzet potentieel kan worden toegepast. Het gaat om zeer omvangrijke projecten met enorme hoeveelheden bodemstoffen. De gemeenteraad van West Maas en Waal wenst duurzaam en verantwoord om te gaan met de bodem en de kwaliteiten op zijn grondgebied. Om te voorkomen dat grootschalig grondverzet leidt tot een minder optimale bestemming en gebruiksfunctie van de locatie in samenhang met het omringende gebied of minder mogelijkheden (potenties) voor toekomstige ontwikkelingen, bestemmingen en gebruiksfuncties (toekomstwaarde) van de locatie biedt, hanteert de gemeente een stappenplan.

PROCEDURE EN RECHTSBESCHERMING

10.1 Voorkeursalternatief, interprovinciale structuurvisie en plan-m.e.r.

Meanderende Maas is op de agenda gekomen vanwege de hoge urgentie die het dijktraject Ravenstein – Lith kreeg in het Hoogwaterbeschermingsprogramma. In het bestuurlijk overleg koploper Ravenstein-Lith (1 oktober 2015) hebben tien partijen zich gecommitteerd aan het onderzoeken van gebiedsontwikkeling verbonden met de waterveiligheidsopgave. De voordracht van de koploper Ravenstein-Lith voor een MIRT onderzoek is vervolgens (7 oktober 2015) bekrachtigd in de Stuurgroep Deltaprogramma Maas. In het bestuurlijk overleg MIRT (5 november 2015) heeft de minister hiermee ingestemd.

Onderzoeksfase (2015-2018)

In het MIRT (Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport) onderzoek Meanderende Maas/Ravenstein-Lith is onderzocht of rivierverruiming en gebiedsontwikkeling in combinatie met dijkversterking kansrijk zijn in dit gebied. De conclusie was dat deze combinatie substantieel bijdraagt aan de waterveiligheid, maar dat dit ook veel synergie oplevert met de ambities en opgaven van de partners, bijvoorbeeld op het gebied van economie, recreatie, natuurontwikkeling en waterkwaliteit. In het Bestuurlijk Overleg-MIRT van 12 oktober 2016 is door de minister ingestemd met de start van een integrale Verkenning (MIRT/HWBP) Meanderende Maas. De minister heeft daaropvolgend (15 december 2016) de Startbeslissing voor de integrale verkenning Ravenstein - Lith ondertekend.

Verkenningsfase (2018-2020)

In 2017 is de verkenningsfase van project Meanderende Maas gestart. Daarin is uit de ontwikkeling van zes mogelijke alternatieven en uitwerking van twee kansrijke alternatieven een voorkeursalternatief samengesteld, dat voldoet om de waterveiligheid op orde te krijgen en daarnaast de kansen heeft ingevuld voor de integrale ontwikkeling van het winterbed van de rivier. Ook is een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Het voorkeursalternatief is in nauwe samenwerking met het gebied uitgewerkt, heeft daardoor een breed draagvlak en past binnen de beschikbare budgetten van de tien partners. Daarom heeft de Stuurgroep Meanderende Maas het voorkeursalternatief, na consultatie bij de partners, in december 2019 vastgesteld. Het voorkeursalternatief is daarna planologisch geborgd via een interprovinciale structuurvisie.

De interprovinciale structuurvisie Meanderende Maas heeft van 11 februari tot en met 23 maart 2020 ter inzage gelegen. In totaal kwamen er 33 zienswijzen binnen van burgers, organisaties en overheden. Er ligt ook een advies van commissie m.e.r.. In de Nota van zienswijzen zijn alle reacties samengevat en van een reactie voorzien. Iedereen die een zienswijze heeft ingediend, heeft een brief gekregen namens de provincies. De Interprovinciale Structuurvisie Meanderende Maas is daarna vastgesteld door de Gedeputeerde Staten van Gelderland en Noord-Brabant, respectievelijk op 1 en 3 juli 2020. De verkenningsfase is afgesloten met het nemen van een voorkeursbeslissing door de minister van Infrastructuur en Waterstaat op 10 juli 2020.

Op 7 september 2020 is de bestuursovereenkomst planuitwerking ondertekend tussen de diverse projectpartners:

- 1 Minister van Infrastructuur en Waterstaat;
- 2 Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland;
- 3 Gedeputeerde Staten van de provincie Noord-Brabant;

- 4 Dagelijks bestuur van Waterschap Aa en Maas;
- 5 Dagelijks bestuur van Waterschap Rivierenland;
- 6 Vereniging Natuurmonumenten;
- 7 Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Oss;
- 8 Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente West Maas en Waal;
- 9 Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Wijchen.

Hiermee is de uitvoeringsagenda, de diverse projectdoelstellingen, en budgettering bestuurlijk bekrachtigd. De planuitwerkingsfase is hiermee formeel van start gegaan.

10.2 Projectplan Waterwet en gecoördineerde besluitvorming

10.2.1 Projectprocedure

Procedure

Op grond van artikel 5.4 van de Waterwet dient voor de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk door of vanwege de beheerder een projectplan te worden opgesteld. Omdat het hier een primaire kering betreft is op het project en het besluit de coördinatieregeling als bedoeld in hoofdstuk 5, paragraaf 2, van de Waterwet van toepassing. De bedoeling van deze coördinatie is om de voorbereiding en bekendmaking van alle besluiten die voor de uitvoering van het projectplan Waterwet nodig zijn, inclusief de gelegenheid tot het naar voren brengen van zienswijzen daarop, alsook het indienen van beroep daartegen, voor de verschillende besluiten op elkaar af te stemmen en gelijktijdig te doen plaatsvinden. Op de coördinatieprocedure is afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht (Awb) van toepassing. Dit houdt in dat alle besluiten eerst als ontwerpbesluit ter inzage worden gelegd en pas daarna definitief worden vastgesteld.

Zienswijzen

Het ontwerp-besluit en de bijbehorende stukken zijn op grond van de Algemene wet bestuursrecht ter inzage gelegd. Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant hebben de terinzagelegging op de gebruikelijke wijze, via , bekendgemaakt. Eenieder kan gedurende een termijn van zes weken eventuele zienswijzen over het ontwerp-besluit indienen bij Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant. Alle zienswijzen zijn doorgestuurd naar de bevoegde instantie dEr is een Nota van Antwoord opgesteld waarin (onder andere) is aangegeven tot welke wijzigingen in het projectplan de zienswijzen hebben geleid.

Beroep

Tegen het besluit kan, binnen zes weken na bekendmaking, in eerste en enige instantie beroep worden ingesteld bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Van het besluit wordt door Gedeputeerde Staten van Noord-Brabant op de gebruikelijke wijze, via www.offcielebekendmakingen.nl, kennisgegeven. Op het besluit is de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dat betekent dat na afloop van de termijn voor het instellen van beroep geen (aanvullende) beroepsgronden meer kunnen worden aangevoerd. Het instellen van pro forma beroep is niet mogelijk.

10.2.2 Crisis- en herstelwet

Vanwege de betrokkenheid van een projectplan Waterwet is de Crisis- en Herstelwet op grond van bijlage I, artikel 7.3 van toepassing op alle besluiten die deel uitmaken van de coördinatieprocedure. Dit betekent onder meer dat:

- de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State binnen 6 maanden beslist op beroep;
- het relativiteitsvereiste geldt: de geschonden norm moet dienen om de belangen van benadeelde te beschermen;
- geen pro forma beroep ingesteld kan worden: de beroepsgronden moeten binnen de beroepstermijn overeenkomstig de Algemene wet bestuursrecht worden ingediend;

- decentrale overheden geen beroep kunnen instellen.

10.3 Milieueffectrapportage (MER 2^e fase)

De procedure voor milieueffectrapportage (m.e.r.) dient om het milieubelang bij plannen en besluiten een volwaardige plaats te geven. De procedure is geborgd in de Wet milieubeheer. Het doorlopen van een m.e.r.- bij plannen en/of besluiten is verplicht als een activiteit (al dan niet voor een bepaald geval) is opgenomen in bijlage C van het Besluit m.e.r. Als een activiteit is opgenomen in bijlage D, dan gaat het om een m.e.r.-beoordelingsplicht. In een beoordeling wordt getoetst of mogelijk belangrijke nadelige (milieu)gevolgen kunnen optreden. Indien met ja beantwoord, volgt als nog de plicht om een m.e.r. te doorlopen. De m.e.r.-regeling maakt onderscheid in m.e.r. voor plannen zoals een structuurvisie of bestemmingsplan (plan-m.e.r.) en m.e.r. voor besluiten zoals vergunningen (project-m.e.r.). In de m.e.r.-procedure voor Meanderende Maas is daarom een gecombineerde plan- en project m.e.r. doorlopen, waarbij:

- een planMER (MER 1^e fase). is opgesteld voor de vastgestelde Interprovinciale Structuurvisie Meanderende Maas met de afweging en beoordeling van het voorkeursalternatief en andere kansrijke alternatieven;
- een projectMER (MER 2^e fase) voor verschillende besluiten/vergunningen in de planuitwerkingsfase en, naar aanleiding van het voorlopige toetsingsadvies van de Commissie m.e.r., een aanvulling op het MER.

In het project Meanderende Maas is het projectMER gekoppeld aan (de besluitvorming over) het projectplan Waterwet dijkversterking, het projectplan Waterwet geulen en weerdverlaging, de ruimtelijke plannen gemeente Oss en gemeente West Maas en Waal en de ontgrondingsvergunningen voor het Brabantse en het Gelderse deel. Er is één integraal MER gemaakt. Doordat een uitgebreide m.e.r.- procedure is gevolgd zijn de effecten reeds van bij het begin meegenomen in het ontwerp. Het projectMER is tegelijk met de ontwerpen van genoemde besluiten ter visie gelegd, de aanvulling op het MER is bij de definitieve besluiten ter inzage gelegd..

10.4 Overige vergunningen en relevante besluiten

10.4.1 Gecoördineerde vergunningaanvragen

Op grond van artikel 5.8 Waterwet coördineert de provincie Noord-Brabant het verlenen van een aantal hoofdvergunningen dat nodig is voor de uitvoering van deze dijkversterkingsmaatregel. Dit betreft de volgende vergunningen:

- Ontgrondingsvergunning Noord-Brabant (Omgevingsdienst Zuidoost Brabant);
- Omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan (gemeente Oss);
- Omgevingsvergunning kappen (gemeente Oss);
- Ontheffing Wet Natuurbescherming soorten (flora en fauna) (RVO en provincies Gelderland en Noord-Brabant);
- Vergunning Wet Natuurbescherming gebiedsbescherming (LNV en provincies Gelderland en Noord-Brabant).

10.4.2 Ontgrondingsvergunning

De klei-inkassingen onder de dijk zijn meegenomen in de aanvraag ontgrondingsvergunning voor het project Meanderende Maas.

10.4.3 Omgevingsvergunning afwijken bestemmingsplan

Ter plekke van de geplande activiteiten voor dijktraject Ravenstein - Lith zijn de bestemmingsplannen in Tabel 10.1 vigerend.

Tabel 10.1 Overzicht bestemmingsplannen

Bestemmingsplannen	Vaststelling
BP Buitengebied Oss - 2020	16-04-2020
BP beschermd stadsgezicht Ravenstein - 2013	20-06-2013
BP Negen kernen - 2012 + herzieningen	13-09-2012 Meerdere herzieningen: 28-04-2014 en 04-06-2014
BP Kasteel Ooijen - 2017	20-09-2018
BP Kom Oijen 2013	27-06-2012
BP Twee Kernen 2018	20-08-2018

Enkele onderdelen van de voorgenomen activiteiten voor dijktraject Ravenstein - Lith zijn in strijd met de vigerende bestemmingsplannen. Om deze strijdigheid op te lossen is een omgevingsvergunning aangevraagd bij gemeente Oss voor het afwijken van het bestemmingsplan. Op grond van artikel 5.10 van de Waterwet is geen omgevingsvergunning vereist voor aanlegactiviteiten als bedoeld in artikel 2.1, lid 1, sub b van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) indien deze aanlegactiviteiten worden uitgevoerd in het gebied dat is begrepen in een vastgesteld (ontwerp) projectplan.

10.4.4 Omgevingsvergunning kappen

Ten behoeve van de dijkversterkingsmaatregel moeten diverse bomen worden gekapt. Ten behoeve van de werkzaamheden heeft waterschap Aa en Maas een omgevingsvergunning voor het kappen van bomen (en herplant) aangevraagd bij gemeente Oss. Voor het kappen van bomen zijn maatregelen in dit projectplan opgenomen waarmee het waterkerende vermogen in stand wordt gehouden.

10.4.5 Ontheffing Wet natuurbescherming (beschermd soorten, flora- fauna)

Uit het natuuronderzoek blijkt dat binnen het plangebied van de dijkversterking een aantal beschermde soorten aanwezig is. De aanlegwerkzaamheden in het project Meanderende Maas hebben negatieve effecten op een aantal van deze beschermde soorten, waarbij bij een aantal soorten sprake zal zijn van het overtreden van verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming. Voor de realisatie is dan ook een ontheffing in het kader van de Wet natuurbescherming nodig. Onderdeel van de ontheffing is het toepassen van mitigerende en compenserende maatregelen. Deze ontheffing is aangevraagd bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).

10.4.6 Vergunning Wet natuurbescherming gebiedsbescherming

Omdat er geen sprake is van toename van stikstofdepositie op Natura 2000-gebied Rijntakken is geen vergunning nodig. De minister van LNV heeft dit bevestigd en een positieve weigering afgegeven.

10.4.7 Overige nog te verwachten vergunningsaanvragen

In Tabel 10.2 is een indicatieve lijst met de verwachte nog benodigde vergunningen opgenomen voor de dijkversterking. Het aanvragen van deze vergunningen wordt bij de aannemer gelegd. Het betreft zogenaamde facilitaire uitvoeringsbesluiten en meldingen waarop de coördinatieregeling niet van toepassing is. Dit overzicht kan nog wijzigen afhankelijk van de uitvoering en het geoptimaliseerde ontwerp.

Tabel 10.2 Overzicht verwachte nog benodigde vergunningen

Type toestemming	Bevoegd gezag	Opmerking / onderbouwing
Omgevingsvergunning - bouwen (2 ^{de} fase)	Gemeente Oss	deze toestemming is afhankelijk van het exacte ontwerp van de aannemer, en bevat hoofdzakelijk de technische uitwerking.
Omgevingsvergunning (APV) wegen	Gemeente Oss	deze wordt door de aannemer aangevraagd indien nodig, omdat we in deze fase van het project nog onvoldoende detailniveau kunnen meegeven
Melding Wnb	Provincie Noord-Brabant	deze toestemming is van toepassing op een aantal te kappen bomen/houtopstanden
Ontheffing Wnb	Provincie Noord-Brabant	deze toestemming is van toepassing op een aantal aan te planten bomen/houtopstanden
Melding slopen	Gemeente Oss	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
Watervergunning	Waterschap Aa en Maas	afhankelijk van uitvoering, voor de tijdelijke werkstroken kan een watervergunning nodig zijn
Watervergunning	Waterschap Aa en Maas	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
BUS-melding	Provincie Noord-Brabant	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
Instemmingsbesluit K&L	Gemeente Oss	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
Melding Blbi	Waterschap Aa en Maas Inspectie leefomgeving en transport	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
Ontheffing Bouwbesluit 2012 geluidhinder	Gemeente Oss	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
Omgevingsvergunning (APV) geluidshinder	Gemeente Oss	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
Verkeersbesluit (tijdelijk)	Gemeente Oss	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer.
Melding Besluit bodemkwaliteit	Gemeente Oss	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
Ontheffing Scheepsvaartverkeerswet	Rijkswaterstaat	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
Verkeersbesluit (Scheepsvaart)	Rijkswaterstaat	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
Ontheffing Binnenvaartpolitiereglement	Rijkswaterstaat	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
Melding Binnenvaartpolitiereglement	Rijkswaterstaat	deze toestemming is afhankelijk van de exacte uitvoeringsmethode van de aannemer
Saneringsbeschikking	Provincie Noord-Brabant	noodzaak moet uit aanvullend bodemonderzoek volgen

SAMENWERKING EN PARTICIPATIE

Tijdens de planstudie heeft regelmatig afstemming en overleg plaatsgevonden met verschillende belanghebbende partijen. Het gaat hier niet alleen om partijen die een formele rol hebben in de besluitvorming, maar ook om partijen die specifieke belangen in de omgeving vertegenwoordigen.

11.1 Participatie en afstemming met belanghebbenden

Het project Meanderende Maas heeft een grote impact op de omgeving en daarom is er al van bij de verkenning veel aandacht besteed aan het omgevingsproces, met proactieve communicatie en participatie. Tegelijkertijd heeft het proces de aanwezige kennis en ideeën uit het gebied gemobiliseerd en benut om inzicht, begrip, draagvlak en meerwaarde te creëren onder stakeholders in het projectgebied, zoals bewoners, dorpsraden en ondernemers. Ook zijn stakeholders van de samenwerkende partijen (de betrokken overheden), zoals bestuurders en ambtenaren, actief betrokken in het proces. Gedurende het ontwerpproces zijn belangstellenden op verschillende manieren en in diverse werkvormen betrokken bij het proces.

Gedurende het ontwerpproces (van start verkenning tot einde planuitwerking) zijn belanghebbenden en belangstellenden op verschillende manieren en in diverse werkvormen actief betrokken bij het proces én geïnformeerd, onder meer op de volgende wijzen:

- 1 in 16 werkplaatsen is met een vaste groep van circa 40 bewoners en belanghebbenden uit het gebied in de vorm van co-creatie gewerkt aan het ontwerp. Kennis over en wensen uit het gebied zijn opgehaald en in de afwegingen meegenomen;
- 2 in diverse dijktafels (ronde april 2019, maart 2021 en mei 2022) zijn alle dijkbewoners en eigenaren meegenomen in de ontwerpstappen voor de dijk en zijn reacties/wensen opgehaald;
- 3 in deelgebiedsessies (juli 2020, december 2021) zijn voor direct betrokkenen specifieke deelgebieden/onderdelen van het plan (Ravenstein, Appeltern-Maasbommel, De Waarden en Macharen-Ooijen) de nadere ontwerpen toegelicht en besproken;
- 4 via informatiebijeenkomsten (rondes in mei 2017, juni en oktober 2018, juni en oktober 2019, februari/maart 2020, mei 2021, juni 2022), inloopmomenten en nieuwsbrieven zijn mensen in het gebied zowel aan de Brabantse als Gelderse zijde gedurende de gehele planstudie geïnformeerd over inhoud, proces en procedure en zijn vragen beantwoord;
- 5 via 1-op-1 gesprekken met individuele of georganiseerde belanghebbenden (onder andere grondeigenaren, dijkbewoners, belangenverenigingen) zijn voorkeuren, zorgpunten, vragen en adviezen opgehaald en besproken;
- 6 gedurende de planstudie heeft een klankbordgroep (bestaande uit 10 deelnemers, samengesteld vanuit verschillende relevante belangen) het project geadviseerd over het te volgen proces; o.m. of de verschillende belangen in het gebied goed worden meegenomen.

Op de projectwebsite www.meanderendemaas.nl is gedurende de planstudie steeds de meest relevante en actuele informatie gedeeld en openbaar gemaakt.

Naast deze participatie zijn er in de verkenningfase ook formele inspraakmogelijkheden geweest. Een ieder is in de gelegenheid gesteld (december 2018) om een zienswijze in te dienen op het voornemen om een interprovinciale structuurvisie op te stellen en op de reikwijdte en detailniveau van de op te stellen Milieueffectrapportage (MER). Vervolgens (februari-maart 2020) was inbreng van zienswijzen mogelijk op de ontwerp interprovinciale structuurvisie. Voor de formele inspraakmogelijkheden bij dit Projectplan Waterwet zie hoofdstuk 10.

Werken in de geest van de Omgevingswet

De datum van inwerkingtreding van de Omgevingswet is gedurende dit project een aantal keer vertraagd (van 1 januari 2021, naar 1 juli 2022, naar 1 januari 2023 en naar 1 januari 2024). Planproducten worden conform huidige wetgeving opgesteld, maar met de wijze waarop de planstudie is aangepakt, is feitelijk al 'in de geest van de Omgevingswet' gewerkt. Al in de Verkenning zijn alternatieven ontworpen vanuit een integrale benadering van de fysieke leefomgeving, in nauwe samenspraak met relevante gebiedspartners én samen met de omgeving. Via participatie (zie hiervoor) en omgevingsmanagement is, naast de formele inspraakmomenten, nadrukkelijk invulling gegeven aan een vroegtijdige participatie.

Meer info

Voor een nadere toelichting van het participatietraject wordt verwezen naar 'Participatieverslag Meanderende Maas' (zie Bijlage XII).

Ook vindt u meer informatie op de projectwebsite www.meanderendemaas.nl.

11.2 Ambtelijke afstemming

Waterschap Aa en Maas werkt in het Hoogwaterbeschermingsprogramma samen met Rijkswaterstaat, het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, provincie Noord Brabant en Gelderland, waterschap Rivierenland en de gemeenten West Maas en Waal, Oss, Wijchen en Natuurmonumenten. Om het programma en de daartoe behorende projecten voortvarend en beheerst voor te bereiden en te realiseren is een bestuurlijke Stuurgroep Meanderende Maas ingericht waarin voornoemde partijen zijn vertegenwoordigd.

BESCHIKBAARHEID VAN GRONDEN, AFSPRAKEN, ONTEIGENING EN GEDOOGPLICHTEN

De huidige waterkering is grotendeels in eigendom van het Waterschap Aa en Maas. Door de dijkversterking is op sommige locaties extra grond nodig (een groter ruimtebeslag). Om de dijkversterking te kunnen realiseren, moet ook worden beschikt over gronden van derden. Daartoe dient het Waterschap gronden in eigendom te verwerven, zakelijke rechten te verkrijgen en gronden tijdelijk in gebruik te nemen. Dit is in lijn met het eigendommen- en verwervingsbeleid voor de primaire keringen, dat is vastgesteld door het algemeen bestuur van het Waterschap op 25 augustus 2020.

Uit de plankaarten bij het projectplan is af te leiden welke grondeigendommen door de dijkversterking en bijhorende maatregelen worden geraakt:

- 1 de plankaart (Bijlage I), toont de permanente maatregelen en het permanente ruimtebeslag daarvan op kaart.
- 2 de plankaart (Bijlage I) bevat eveneens de tijdelijke maatregelen en het tijdelijk ruimtebeslag op kaart
- 3 grondverwervingstekeningen (Bijlage VI), tonen de geraakte percelen en het aankoopdoel.

12.1 Uitgangspunten eigendommen- en verwervingsbeleid

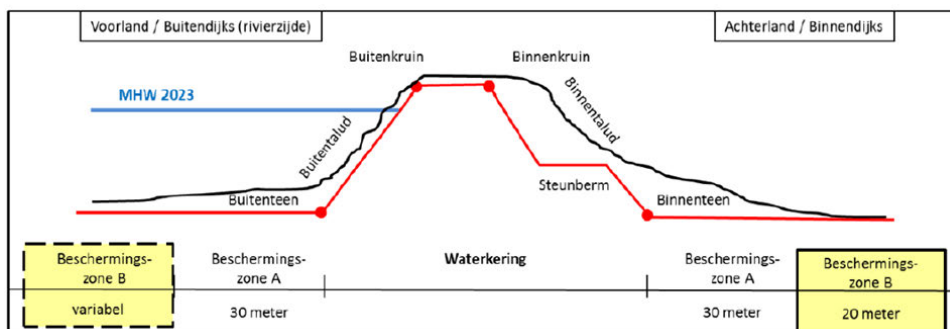
Het eigendommen- en verwervingsbeleid houdt in dat het Waterschap gronden in eigendom verwerft die na de verbeteringswerkzaamheden deel uitmaken van de (zone) waterkering. Het betreft gronden die blijvend nodig zijn voor de dijkversterking en die na het gereed komen daarvan belangrijk zijn voor het uitoefenen van doelmatig beheer en onderhoud. Het Waterschap voert dit beleid al sinds de vorige grootschalige dijkverbeteringsronde, die plaatsvond vanaf 1980.

Het Waterschap acht het noodzakelijk om de primaire waterkeringen in eigendom te hebben omdat dit de beste garantie geeft tegen ongewenste ontwikkelingen. Het risico op falen van de primaire waterkering bij hoogwater is beduidend beter te beheersen als eigenaar dan met alleen het publiekrechtelijk instrumentarium van de Waterwet, Omgevingswet, Keur (inclusief beleidsregels), legger en beheerregister. Eigendom van de primaire waterkeringen is noodzakelijk om nu, maar ook in de toekomst, het vereiste veiligheidsniveau te kunnen garanderen. Het waterschap wil op deze gronden actief en gericht beheer en onderhoud kunnen uitvoeren zonder afhankelijk te zijn van de huidige en toekomstige rechthebbenden. Alleen indien het Waterschap eigenaar is van de gronden, is de stabiliteit en duurzaamheid van de waterkering voldoende gewaarborgd en is verzekerd dat tijdig en doelmatig kan worden opgetreden in geval van calamiteiten en dat de keur goed en efficiënt gehandhaafd kan worden. Als eigenaar is het Waterschap bij zijn taakuitoefening immers niet afhankelijk van de medewerking van grondeigenaren en heeft het te allen tijde toegang tot de waterkering. Bovendien kan het Waterschap als eigenaar veel meer invloed uitoefenen en sturing geven aan gebruik en onderhoud van de kering en daaraan strikte voorwaarden verbinden. Zo kan het Waterschap snel, bestendig en tegen geringe kosten zijn taak uitoefenen. Het uitgangspunt is daarom om onroerende zaken in eigendom te hebben die een primaire functie vervullen voor de taken van het Waterschap, dan wel een rechtstreekse functionele functie hebben.

12.2 Eigendom

Het Waterschap wil de in het kader van dit project te verbeteren primaire waterkering in eigendom verkrijgen. Bij primaire waterkeringen wordt een onderscheid gemaakt tussen de volgende leggerzones: het waterstaatswerk, zijnde de waterkering (inclusief berm), beschermingszone A en beschermingszone B (zie Afbeelding 12.1). Het betreft in dit geval de zone 'Waterkering', lopend vanaf de buitenteen tot en met de binnenteen inclusief (steun)bermen.

Afbeelding 12.1 Zonerings waterkering met in rood het leggerprofiel



Naast een stabiliteitsberm kan ook een berm tegen piping worden aangelegd. De pipingberm maakt onderdeel uit van de primaire waterkering en dient in eigendom verworven te worden. Indien echter een pipingberm wordt aangelegd die breder is dan 20 m (vergelijkbaar met de maximale breedte van een stabiliteitsberm) verwerft het waterschap in beginsel alleen de eigendom tot 20 m breed, tenzij de pipingberm eindigt met een duidelijk hoogteverschil in het terrein binnen beschermingszone A (30 m). In dat laatste geval verwerft het waterschap de hele berm. Voor de overige oppervlakte volstaat de publiekrechtelijke bescherming (onder andere op grond van de Keur).

Uitzonderingen

Bij min of meer aaneengesloten bebouwing ziet het Waterschap in beginsel af van eigendomsverwerving van die gronden met bebouwing. Incidenteel kan eigendomsverwerving van bebouwing echter wenselijk of noodzakelijk zijn om over een grotere strekking een duurzame en goedkope dijkverbetering in grond uit te kunnen voeren in plaats van een kostbare kunstmatige constructie aan te leggen met een beperkte levensduur. Op sommige locaties is het noodzakelijk om ook enkele meters grond buiten de primaire waterkering in eigendom te verwerven om zo (beter) te kunnen aansluiten op bestaande elementen in het terrein. Daardoor ontstaat een logischer en praktischer eigendomsgrens vanuit oogpunt van onder meer beheer, onderhoud, gebruik en bereikbaarheid van de primaire waterkering enerzijds en anderzijds de aanwezigheid van wegen, waterlopen, bomenrijen en bosschages, muren en hekwerken en dergelijke."

12.3 Zakelijk recht of kwalitatieve verplichting

Voor de uitvoering van onderhavige dijkversterking dient het Waterschap ook te beschikken over gronden die geen deel (zullen gaan) uitmaken van de primaire waterkering, maar waarover wel blijvend moet worden (kunnen) beschikt. Ten aanzien van die gronden kan worden volstaan met een zakelijk recht of kwalitatieve verplichting. Dat is onder meer het geval bij de navolgende maatregelen en constructies.

Klei-inkassing voorland

Een klei-inkassing is geen onderdeel van de primaire waterkering, maar wel opgenomen in de legger omdat het bijdraagt aan het waterkerend vermogen. Voor klei-inkassingen geldt dat het Waterschap een zakelijk recht vestigt op gronden waar deze zijn voorzien en die niet van het Waterschap zijn. Dit wordt gereld vóór de start van de werkzaamheden op de betreffende locaties.

Constructies in het binnentalud

Voor constructies in de binnenteen geldt dat het Waterschap deze bij voorkeur in eigendom verwerft, maar in elk geval een zakelijk recht ten aanzien daarvan wil verkrijgen. Als binnendijks echter sprake is van verflauwing van het binnentalud of aanleg van een grondberm dan verwerft het Waterschap de grond in eigendom die nodig is voor de aanleg en instandhouding van de constructie.

12.4 Tijdelijk benodigde gronden

Voor de realisatie van de dijkversterking dient ook tijdelijk gebruik te worden gemaakt van grond van derden. Het gaat dan om gronden die tijdelijk nodig zijn als werkstrook of (grond)depot. Die gronden hoeven niet in eigendom te worden verworven. Het Waterschap wil daarvoor een huurovereenkomst sluiten met de eigenaren en andere rechthebbenden en afspraken maken omtrent schadevergoeding. De gronden worden na gebruik zoveel als mogelijk in de oude toestand gebracht, bijvoorbeeld door herstel van eventuele spoorvorming.

12.5 Minnelijk overleg en uitblijven van overeenstemming

Het Waterschap streeft ernaar om met de rechthebbenden van de benodigde gronden minnelijk tot overeenstemming te komen. Indien echter het minnelijk overleg niet (tijdig) tot overeenstemming leidt, zal het Waterschap overgaan tot inzet van de navolgende instrumenten om toch tijdig over de gronden te kunnen beschikken.

12.5.1 Onteigening

Indien het overleg met de eigenaren en eventuele andere rechthebbenden van in eigendom te verwerven gronden niet leidt tot (tijds) eigendomsoverdracht, vrij van rechten en plichten, ziet het Waterschap zich genoodzaakt die gronden te verwerven door middel van onteigening.

12.5.2 Gedoogplicht

Op basis van artikel 5.24 van de Waterwet heeft de beheerder de mogelijkheid een grondeigenaar en andere rechthebbenden een plicht op te leggen om de aanleg of wijziging van een waterstaatswerk en de daarmee verband houdende werkzaamheden te gedogen, wanneer de beheerder van oordeel is dat de belangen van die rechthebbende onteigening niet vorderen.

Indien het overleg met de eigenaren en eventuele andere rechthebbenden van gronden ten aanzien waarvan het Waterschap een zakelijk recht of kwalitatieve verplichting wenst niet (tijdig) tot overeenstemming en het gewenste resultaat leidt, ziet het Waterschap zich genoodzaakt ten laste van die gronden een gedoogplicht op te leggen op grond van de Waterwet, dan wel de Omgevingswet. Hetzelfde geldt ten aanzien van de gronden waarover het Waterschap tijdelijk dient te beschikken.

12.6 Kabels en leidingen

Om de dijkversterking te kunnen realiseren en de veiligheid van de dijk te kunnen waarborgen, dienen ook kabels en leidingen te worden verwijderd. Voor zover de nieuwe kabels en leidingen niet (kunnen) worden gelegd/verlegd in gronden die eigendom zijn van het Waterschap, maken de betreffende beheerders in beginsel zelf afspraken over verlegging met derden. Waar nodig en mogelijk zal het Waterschap dit zoveel mogelijk faciliteren en combineren met de verwerving van de gronden die nodig zijn voor de dijkversterking. De afspraken hierover met de kabel- en leidingbeheerders worden vastgelegd in een Projectovereenstemmingsovereenkomst (Pos). Indien het minnelijk overleg met de rechthebbenden van de gronden van waaruit of waarnaar kabels en leidingen verlegd moeten worden niet tot een oplossing zou leiden, kan in het uiterste geval, mede afhankelijk van de locatie, daarvoor worden onteigend of een gedoogplicht worden opgelegd.

12.7 Schadevergoeding en compensatie

In geval van onteigening of oplegging van een gedoogplicht, dan wel in geval van een overeenkomst ter voorkoming daarvan, betaalt het Waterschap een volledige schadeloosstelling.

Maar ook burgers en bedrijven van wie geen gronden nodig zijn voor de uitvoering van het werk, kunnen schade lijden als gevolg van de dijkversterking. Bij de voorbereiding van dit projectplan Waterwet is onderzoek gedaan naar de gevolgen van het project voor omwonenden en bedrijven. Er worden zoveel mogelijk voorzorgsmaatregelen getroffen om deze schade te voorkomen. Dat schade ontstaat kan echter nooit helemaal worden uitgesloten. Gedacht kan worden aan inkomensschade als gevolg van verminderde bereikbaarheid tijdens de uitvoeringswerkzaamheden of waardedaling van een woning als gevolg van verlies aan uitzicht. In dit soort gevallen is sprake van schade als gevolg van rechtmatig handelen door de overheid. Burgers en bedrijven kunnen dan aanspraak maken op nadeelcompensatie of planschadevergoeding. Anders dan bij onteigening of oplegging wordt die schade veelal niet volledig vergoed. Afhankelijk van de specifieke omstandigheden van het concrete geval blijft de schade geheel of gedeeltelijk voor eigen rekening op basis van voorzienbaarheid en risicoaanvaarding en/of normaal maatschappelijk risico. Ook zou onverhoopt en onbedoeld schade kunnen ontstaan als gevolg van uitvoeringswerkzaamheden.

Het beleid betreffende schadevergoeding en nadeelcompensatie van het Waterschap is neergelegd in de Verordening Schadevergoeding 2015, dat is vastgesteld op 1 november 2015. Meer informatie is te vinden op de website van het Waterschap: <https://www.aenmaas.nl/regelen/schade/>

12.7.1 Nadeelcompensatie

Voor financieel nadeel dat onverhoopt ontstaat als gevolg van de rechtmatige uitvoering van het projectplan kan een benadeelde een verzoek om schadevergoeding indienen. Thans is de grondslag daarvoor te vinden in artikel 7.14 van de Waterwet. Dit artikel bepaalt dat aan degene die als gevolg van de rechtmatige uitoefening van een taak of bevoegdheid in het kader van het waterbeheer schade lijdt of zal lijden, op zijn verzoek door het betrokken bestuursorgaan een vergoeding wordt toegekend, voor zover de schade redelijkerwijze niet of niet geheel te zijnen laste behoort te blijven en voor zover de vergoeding niet of niet voldoende anderszins is verzekerd. Het verzoek tot vergoeding van de schade bevat een motivering en een onderbouwing van de hoogte van de gevraagde schadevergoeding.

12.7.2 Planschadevergoeding

De mogelijkheid tot vergoeding van planschade is geregeld in afdeling 6.1 van de Wet ruimtelijke ordening (Wro). Op grond van artikel 7.16 Waterwet blijft afdeling 6.1 van de Wro evenwel buiten toepassing, omdat een belanghebbende voor schade als gevolg van dit Projectplan een beroep kan doen op een schadevergoeding als bedoeld in artikel 7.14 lid 1 Waterwet.

12.7.3 Uitvoeringsschade

Het Waterschap streeft er uiteraard naar om schade als gevolg van de uitvoering te voorkomen. Het is op voorhand echter niet geheel uit te sluiten dat bij de uitvoering van de dijkversterking schade ontstaat door onrechtmatig handelen. Om deze schade zoveel mogelijk te voorkomen en achteraf te kunnen vaststellen of schade het gevolg is van de uitvoering van de dijkversterking vindt monitoring plaats. In dat kader worden ruim voor de start van de werkzaamheden in de gevels van panden binnen de invloedssfeer van de dijkversterking meetbouten aangebracht. Verder wordt van deze panden voor aanvang van het werk een bouwtechnische (voor)opname gemaakt. Door middel van de geplaatste meetboutjes, het bouwtechnisch (voor)opnamerapport en het na afloop van het werk (bij schademelding) op te stellen eindopnamerapport, kan de relatie tussen de schade en de dijkversterking zo goed mogelijk worden vastgesteld. Zo nodig wordt de hoogte van de schade door een schadedeskundige vastgesteld.

Voor het melden van uitvoeringsschade wordt een schadeloket ingesteld. Bij dit loket kunnen belanghebbenden terecht voor alle vragen en meldingen. Tevens wordt er een schadeprotocol opgesteld.

BIJLAGE(N)

De bijlagen zijn separaat bijgevoegd.

Bijlage 1	Bijlage I: Plankaart
Bijlage 2	Bijlage II: Dwarsprofielen
Bijlage 3	Bijlage IIIa: ProjectMER, bijlage IIIb: aanvulling op het MER
Bijlage 4	Bijlage IV: Factsheets redeneerlijn
Bijlage 5	Bijlage V: – Deze is vervallen
Bijlage 6	Bijlage VI: Grondverwervingstekeningen
Bijlage 7	Bijlage VII: Programma van Eisen Archeologie
Bijlage 8	Bijlage VIII: Kaarten huidige kabels en leidingen
Bijlage 9	<i>Bijlage is vervallen</i>
Bijlage 10	Bijlage X: Watercompensatie binnen project Meanderende Maas
Bijlage 11	Bijlage XI: Rivierkundige beoordeling
Bijlage 12	Bijlage XII: Participatieverslag Meanderende Maas
Bijlage 13	Bijlage XIII: Conditionerend onderzoek, vooronderzoek Conventionele Explosieven
Bijlage 14	Bijlage XIII: Kaarten integraal ontwerp: Bijlage XIII A - Ruimtelijke inrichtingskaart Meanderende Maas Bijlage XIII B - Recreatie en routestructuren Meanderende Maas
Bijlage 15	Bijlage XV: kaarten en doorsnedes beschrijving dijkontwerp per dijktracé
Bijlage 16	Bijlage XVI: Ruimtelijk kwaliteitsbeeld Meanderende Maas
Bijlage 17	Bijlage XVII: MeMa onderbouwing buitendijks ruimtebeslag Bijlage XVII A – blad 1 Bijlage XVII B – blad 2

