



SO3 Planuitwerking KRW Sliedrechtse Biesbosch

Variantennota

Rijkswaterstaat

25 januari 2022

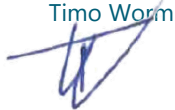
Project SO3 Planuitwerking KRW Sliedrechtse Biesbosch
Opdrachtgever Rijkswaterstaat

Document Variantennota
Status Definitief
Datum 25 januari 2022
Referentie 121627-PSP2/22-001.067

Projectcode 121627
Projectleider Timo Worm
Projectdirecteur Herman Mondeel

Auteur(s) Emiel Kuppen, Susanne Groot
Gecontroleerd door Timo Worm
Goedgekeurd door Timo Worm

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

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

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd 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

1	INLEIDING	7
1.1	Het project	7
1.2	De variantennota	8
1.3	Leeswijzer	8
2	HET BEOORDELINGSKADER	11
2.1	Inleiding op het beoordelingskader	11
2.2	Het beoordelingskader	11
2.3	Wijze van beoordelen	13
3	DE VARIANTEN	14
3.1	Totstandkoming van de varianten	14
3.2	Beschrijving varianten	14
3.2.1	Variant 1: Dynamiek	14
3.2.2	Variant 2: Integrale Natuurdoelen	17
3.2.3	Variant 3: Verbinden	21
4	ONDERZOEKSRESULTATEN	26
4.1	Effectiviteit	26
4.1.1	Robuustheid getijdenatuur	26
4.1.2	Kwaliteit van getijdennatuur	28
4.1.3	Vergroting relatieve natuurwaarde	31
4.2	Robuustheid bij klimaatverandering (klimaatbestendigheid)	32
4.2.1	Gevoeligheid zeespiegelstijging	32
4.2.2	Gevoeligheid rivierafvoer	33
4.3	Bodem en water waterlichaam	34
4.3.1	Waterkwaliteit	34
4.3.2	Kwaliteit waterbodem	35
4.3.3	Morfologie bodem (erosie en sedimentatie)	36
4.3.4	Geohydrologie, invloed op grondwaterstanden	36
4.4	Natuur	37
4.4.1	Gebiedsbescherming (Natura 2000 en NNN)	37

4.4.2	Soortbescherming (inclusief icoonsoorten provincie Zuid- Holland)	39
4.4.3	Houtopstanden	40
4.4.4	(A)biotische condities	40
4.4.5	Potentie verbinding	41
4.5	Veiligheid	42
4.5.1	Hoogwaterveiligheid (Hydraulica)	42
4.5.2	Integrale veiligheid	42
4.6	Woon- en leefmilieu	43
4.6.1	Geluid	43
4.6.2	Lucht	43
4.7	Ruimtelijke kwaliteit	44
4.7.1	Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie	44
4.8	Ruimtegebruik	45
4.8.1	Raakvlakken met bestaande functies	45
4.9	Sociale aspecten	48
4.9.1	Draagvlak omgeving	48
4.10	Duurzaamheid	49
4.11	Kosten	50
4.12	Raakvlakken	50
5	INTEGRALE EFFECTENVERGELIJKING	52
5.1	Aanpak beoordeling	52
5.2	Ingevuld beoordelingskader voor de varianten	52
5.3	Analyse per bouwsteen	54
5.3.1	Effectbeoordeling per bouwsteen	54
5.3.2	Samenvatting effecten per bouwsteen	57
6	VOORKEURSVARIANT	59
6.1	Advies voor de voorkeursvariant	59
6.2	Beoordeling van de voorkeursvariant	64
6.2.1	Effectiviteit	64
6.2.2	Ingevuld beoordelingskader voor de voorkeursvariant	65
6.3	Aandachtspunten voorkeursvariant	66
7	REFERENTIES	67
	Laatste pagina	67

Bijlage(n)

Aantal pagina's

I Visualisaties bouwstenen

7

1

INLEIDING

1.1 Het project

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. De algemene doelstelling van de KRW is om aquatische ecosystemen en terrestrische ecosystemen die afhankelijk zijn van water, te beschermen tegen verdere achteruitgang en om deze ecosystemen in kwaliteit te verbeteren. Het gebied Boven en Beneden Merwede (afbeelding 1.1) is aangewezen als KRW Waterlichaam. Zonder aanvullende maatregelen zal het oppervlaktewaterlichaam Boven en Beneden Merwede de KRW-norm niet zal halen.

Het Verbeterprogramma Waterkwaliteit Rijkswateren heeft als doel om de inrichting van het hoofdwatersysteem te laten voldoen aan de eisen van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Dit verbeterprogramma is verdeeld in drie tranches. Vanuit de tweede tranche is reeds een MIRT2-besluit genomen waarin is vastgesteld dat in het waterlichaam Boven en Beneden Merwede 60,5 hectare getijdennatuur gerealiseerd dient te worden (IenM/BSK-2016/95035). In eerste instantie was beoogd om deze opgave te realiseren in de Noordbovenpolder. Uit de uitgevoerde verkenning (Maatregeldossier Y5007, Antea mei 2019) wordt geconcludeerd dat de realisatie in de Noordbovenpolder niet vanzelfsprekend is. De scope van deze opdracht beperkt zich daarom niet tot de Noordbovenpolder, maar richt zich op een groter gebied van het waterlichaam Boven en Beneden Merwede. Via een versnelde 'verkenning' worden bouwstenen opgesteld, waarmee varianten kunnen worden uitgewerkt. Uiteindelijk kan op basis van die varianten een voorkeursvariant gekozen worden en een MIRT3-besluit genomen worden. Mei 2020 heeft Rijkswaterstaat opdracht gekregen voor de 3e tranche Verbeterprogramma waterkwaliteit Rijkswateren ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water. Deze opdracht behelst planuitwerking en realisatie van het voorkeursalternatief voor de derde tranche, en moet 21 december 2027 gereed zijn.

Gezien de reeds aanwezige kennis en gegevens heeft Rijkswaterstaat verzocht om in een versnelde 'verkenning' te komen tot bouwstenen, waarmee varianten kunnen worden uitgewerkt. Het 'langere' proces van een verkenning wordt niet gevolgd.

Het streven is om in de Boven en Beneden Merwede een gebied van 60,5 hectare liefst aaneengesloten zoetwatergetijdennatuur te ontwikkelen. Locaties met lage bestaande natuurwaarden of locaties waar grote meerwaarde te bereiken is hebben de voorkeur voor ontwikkeling tot getijdennatuur. Hierbij moeten geen bestaande waarden verloren gaan. De doelstelling is om de opgave voor 2027 te realiseren.

Afbeelding 1.1 Waterlichaam Boven en Beneden Merwede (blauwe vlak), met de Sliedrechtse Biesbosch, zone rond Boven Merwede en Afgedamde Maas



1.2 De variantennota

Onze hoofdpdracht is om de werkzaamheden ten behoeve van de planuitwerking inclusief de contractvoorbereiding van de aanleg van het KRW-project Sliedrechtse Biesbosch succesvol uit te voeren. Binnen de opdracht worden vier fase onderscheiden:

- 1 startdocument; Op basis van de resultaten van de bureaustudies wordt een startdocument opgesteld met bouwstenen;
- 2 variantennota; Met de bouwstenen uit het startdocument worden in deze fase varianten uitgewerkt. In deze fase worden effectonderzoeken uitgevoerd en vindt een integrale effectanalyse plaats om te komen tot een haalbare voorkeursvariant;
- 3 notitie voorkeursvariant; De gekozen voorkeursvariant wordt in deze fase nader onderzocht. Dat houdt in dat in deze fase de effectonderzoek in meer kwantitatief worden uitgevoerd. Wederom vindt op basis van de onderzoeksresultaten een integrale effectanalyse plaats om te komen tot een referentieontwerp. Tevens worden eisen worden definitief gemaakt;
- 4 contractvoorbereiding realisatie; In deze fase wordt het contractstuk, de vraagspecificatie eisen (VSE) opgesteld ten behoeve van de realisatie.

De technische uitwerking verloopt interactief met het omgevingsproces. Het omgevingsproces en het opstellen van een systeemeisenspecificatie loopt in alle fasen van deze opdracht door.

Voorliggend document is het hoofdproduct voor de tweede fase. Deze variantennota beschrijft de 4 stappen die genomen zijn om tot een voorkeursvariant te komen. Dit zijn de volgende stappen:

- 1 wijze waarop de 3 varianten zijn geselecteerd;
- 2 samenvatten van 1) de uitgevoerde effect- en conditioneringsonderzoeken (op basis van expert judgement, bureaustudies en (risico gestuurd)veldonderzoek, 2) de ontwikkeling van de ontwerpen en raming ervan (TM);
- 3 het uitvoeren van een variantenafweging;
- 4 een advies voor een voorkeursvariant.

Met andere woorden, dit rapport bevat een samenvatting van alle onderzoeken die tot op heden zijn uitgevoerd en bijdragen aan de keuze om te komen tot de voorkeursvariant. Daarvoor is het stappenplan doorlopen dat is opgenomen in het startdocument en nogmaals is opgenomen op de volgende pagina.

1.3 Leeswijzer

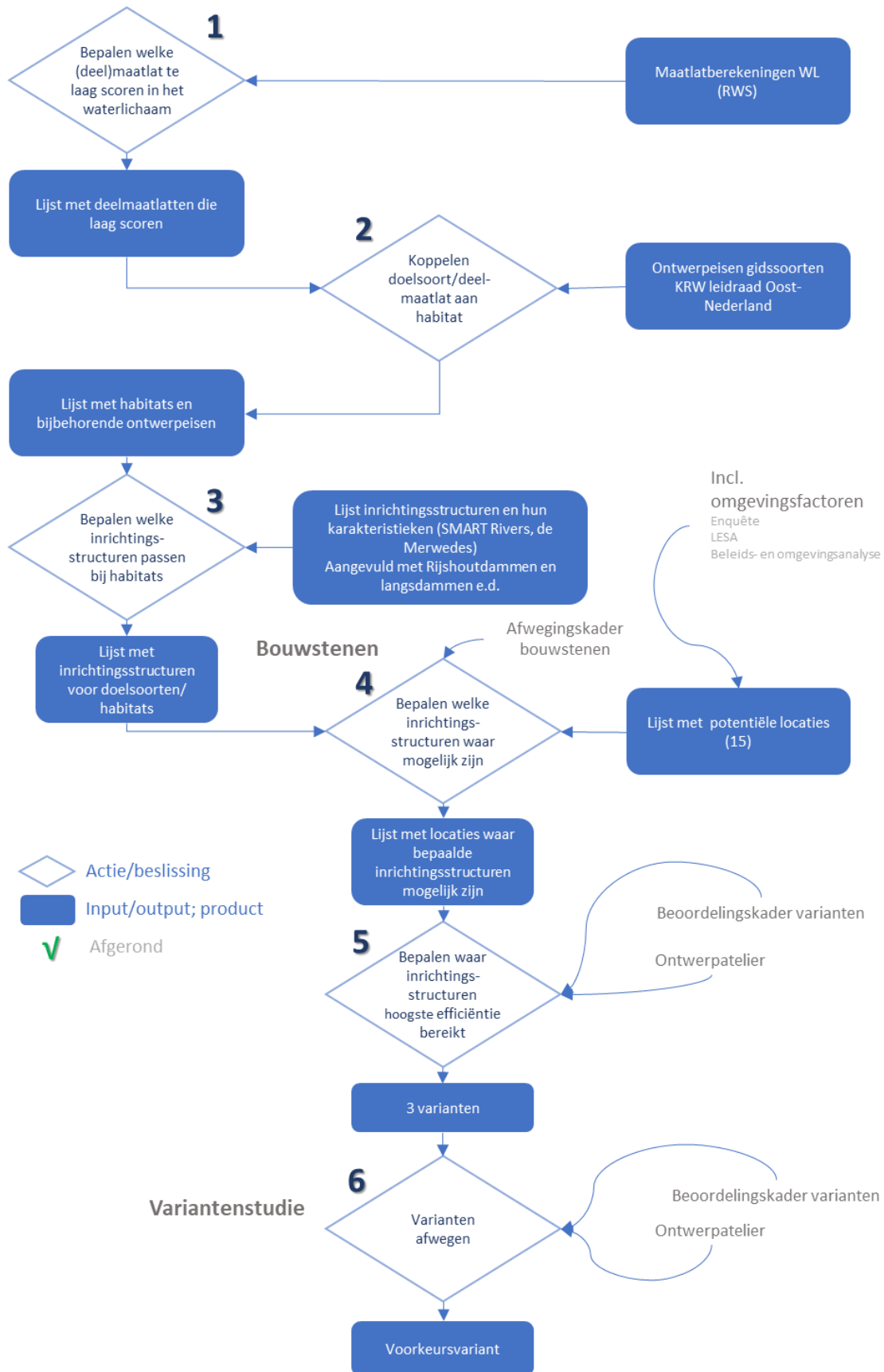
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende onderdelen die in het rapport terugkomen.

Tabel 1.1 Leeswijzer Variantennota

	Titel	Inhoud
1	Inleiding	algemene beschrijving van het project en de inhoud van dit rapport
2	Beoordelingskader	overzicht van de criteria waarop de varianten beoordeelt worden
3	Varianten	op basis van de bouwstenen uit het startdocument en de input vanuit o.a. ontwerpateliers zijn 3 varianten opgesteld
4	Onderzoeksresultaten	er zijn gedurende de 2 ^{de} fase van het project verschillende effectenstudies en andere onderzoeken uitgevoerd. Deze worden samengevat en de belangrijkste conclusies zijn opgenomen in dit hoofdstuk
5	Integrale effectvergelijking	beoordeling van de 3 varianten op basis van het beoordelingskader ¹
6	Advies voorkeursvariant	toelichting welke variant de voorkeur heeft

¹ Tijdens de integrale effectanalyse van de drie varianten bleek dat er voor iedere variant bouwstenen zijn waarvan gebleken is dat deze niet haalbaar zijn. Het is daarom niet mogelijk om de voorkeursvariant te kiezen uit één van de opgestelde varianten en deze verder uit te werken. Zodoende is de effectanalyse op bouwsteenniveau toegevoegd en bestaat de voorkeursvariant uit een combinatie van bouwstenen uit de verschillende varianten.

Afbeelding 1.2 Stappenplan van probleemanalyse naar bouwstenen, varianten en voorkeursvariant



2

HET BEOORDELINGSKADER

2.1 Inleiding op het beoordelingskader

Bij het uitwerken van het beleid tot een integraal ontwerp worden keuzes tussen varianten gemaakt waarbij verschillende belangen worden afgewogen. Om deze afwegingen goed te kunnen maken, is in de Startnotitie een integraal beoordelingskader opgenomen dat in samenspraak met Rijkswaterstaat is opgesteld en ook als zodanig is vastgesteld. Dit beoordelingskader is uitgebreid met een tweetal aspecten binnen het thema Natuur. Bereikbaarheid tijdens de uitvoering, onderdeel van het thema sociale veiligheid is komen te vervallen omdat dit reeds bij integrale veiligheid is opgenomen (en daarmee dubbelingen worden voorkomen).

Het beoordelingskader kent een logische structuur in vier kolommen. In de eerste kolom staat het betreffende milieu(thema). De tweede kolom bevat het aspect (binnen het thema) waarop beoordeeld wordt, De derde kolom bevat een nadere beschrijving van de eerder genoemde aspect en de vierde kolom bevat de wijze van beoordeling. In deze fase van het project is de beoordelingswijze voornamelijk kwalitatief. In de volgende projectfase is een meer kwantitatieve beoordeling voorzien.

2.2 Het beoordelingskader

Het volledige beoordelingskader is hieronder opgenomen.

Tabel 2.1 Beoordelingskader voor varianten

(Milieu)Thema	Aspecten	Beschrijving	Beoordelingswijze
Hoofdoelen			
effectiviteit ¹	robuustheid getijdenatuur	mate van aaneengesloten natuur (60,5 ha)	opmeten gerealiseerd oppervlak
	kwaliteit van getijdennatuur	mate waarin de maatregelen bijdragen aan habitat voor de geselecteerde doelsoorten in het waterlichaam	beoordeling n.a.v. potentieel voorkomen gidssoorten
	vergroting relatieve natuurwaarde	mate waarin op een locatie een verbetering van de natuurwaarde wordt gerealiseerd ten opzichte van de huidige natuurwaarde (bv van landbouw > natuur of toevoegen van extra habitat- diversiteit op locaties in	beoordeling n.a.v. potentieel voorkomen gidssoorten

¹ Er wordt in elke variant minimaal 60,5 hectare natuur ingericht, de robuustheid en de kwaliteit van deze natuur kunnen verschillen tussen de varianten.

(Milieu)Thema	Aspecten	Beschrijving	Beoordelingswijze
		natuurgebieden met weinig natuurwaarde)	
nevendoelen / overige aspecten			
robuustheid bij klimaatverandering (klimaatbestendigheid)	gevoeligheid zeespiegelstijging	effect op houdbaarheid van de maatregel	expert bepaling
	gevoeligheid rivierafvoer	effect op houdbaarheid van de maatregel	expert bepaling
bodem en water waterlichaam ¹	waterkwaliteit	verandering in van de chemische waterkwaliteit voor zowel oppervlakte- als grondwater	expert bepaling
	kwaliteit waterbodem	verandering in waterbodemkwaliteit	effect onderzoek
	morfologie bodem (erosie en sedimentatie)	mate van erosie en sedimentatie	expert bepaling
	geohydrologie, invloed op grondwaterstanden	verandering in grondwaterstanden binnen- en buitendijks	expert bepaling
natuur	gebiedsbescherming	effecten op Natura 2000- instandhoudingsdoelstellingen en Natuurnetwerk Nederland	expert bepaling
	soortbescherming (inclusief iconsoorten provincie Zuid- Holland)	effecten op beschermde soorten en hun leefgebied	expert bepaling
	houtopstanden	effecten op meldingsplichtige houtopstanden	expert bepaling
	(a)biotische condities	effecten op de kenmerken en condities van gebieden	expert bepaling
	potentie verbinding	effecten op de situering van de getijdenatuur t.o.v. varianten	expert bepaling
veiligheid	hoogwaterveiligheid (Hydraulica)	mate waarin wordt voldaan aan de veiligheidsdoelstellingen	berekening waterverdeling, overige expert bepaling
	integrale veiligheid	effecten op integrale veiligheid	expert bepaling
woon- en leefmilieu	geluid	effecten op geluidsbelasting	expert bepaling
	luchtkwaliteit	effecten op luchtkwaliteit	expert bepaling
ruimtelijke kwaliteit	landschap, cultuurhistorie en archeologie	verandering van aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische elementen en archeologische (verwachtings)waarden	expert bepaling
ruimtegebruik ²	raakvlakken met bestaande functies	raakvlakken met huidige functies zoals K&L, eigendom of pachters van gronden en waterkeringen met toekomstige gebruiksfuncties	oppervlakte per functie vergelijken
sociale aspecten	draagvlak omgeving	draagvlak wordt ingeschat op basis van o.a. recreatie, zicht, bereikbaarheid en gedwongen vertrek	expert bepaling

¹ Chemische waterkwaliteit is geen verbeterdoel binnen dit project en dit wordt niet meegenomen in het ontwerp. Het wordt wel meegenomen in de beoordeling. Het betreft zowel verandering in oppervlaktewaterkwaliteit als grondwaterkwaliteit. Veranderende grondwaterstromen (kwel) kunnen effect hebben op bestaande natuur.

² Ruimtegebruik gaat over raakvlakken in de fysieke ruimte zoals waterkeringen en kabels en leidingen. Raakvlakken met bijvoorbeeld andere projecten vallen onder het thema Raakvlakken.

(Milieu)Thema	Aspecten	Beschrijving	Beoordelingswijze
duurzaamheid ¹	benutten van kansen op gebied van duurzaamheid	mate waarin het plan past in ontwikkelingen in het gebied in de tijd binnen de vastgestelde duurzaamheidsindicatoren	expert bepaling
kosten	kosten van aanleg, beheer, onderhoud en sloop (LCC-benadering), gelet op duurzaamheid en toekomstvastheid.	mate waarin de kosten passen binnen het budget	vergelijking kostenramingen
raakvlakken ²	synergie met andere projecten	effecten op behalen van doelstellingen van andere projecten in omgeving	expert bepaling

2.3 Wijze van beoordelen

De effecten van de alternatieven zijn beoordeeld aan de hand van de criteria uit het integrale beoordelingskader. De beoordeling op de criteria is gedaan ten opzichte van de huidige situatie. Het oordeel kan variëren van uiterst negatief tot sterk uiterst. Tabel 2.2 toont de vijf beoordelingsklassen die in dit rapport worden gehanteerd.

De beoordelingsschaal van de varianten is relatief. Per criterium is in de bijlagen een maatlat ontwikkeld waarmee gespecificeerd wordt wanneer een bepaalde beoordeling toegekend wordt.

Tabel 2.2 Beoordelingsschaal

Score	Oordeel ten opzichte van de huidige situatie
++	uiterst positief
+	positief
0	neutraal
-	negatief
--	uiterst negatief

¹ De speerpunten voor duurzaamheid waar de beoordeling op plaats zal vinden (de duurzaamheidsindicatoren) zijn nog niet gedefinieerd, dit gebeurt in fase II.

² Hier worden zowel positieve als negatieve raakvlakken onder verstaan.

3

DE VARIANTEN

3.1 Totstandkoming van de varianten

De ontwikkeling van hoogwaardige getijdennatuur is geen eenvoudige of eenzijdige opgave. De aanpassingen aan de waterhuishouding en de herstelmaatregelen voor de gewenste natuurontwikkeling hebben namelijk invloed op bestaande kwaliteiten en functies in het gebied en de directe omgeving. Bovendien hebben partijen in de omgeving hun eigen doelen en belangen, die effect ondervinden van de te nemen maatregelen in dit project. Afstemming tussen deze verschillende belangen is cruciaal bij de ontwikkeling van het project KRW Sliedrechtse Biesbosch. Er is daarom gekozen om deze belangen te betrekken in het project en dit te doen door één integraal ontwerpproces te doorlopen.

De probleemanalyse, uitgevoerd in de verkenningsfase, vormt de basis voor het ontwerpproces om de juiste inrichtings- en beheermaatregelen te kunnen vaststellen. Zonder goede kennis over het functioneren van het systeem is het immers niet mogelijk om effectieve maatregelen te ontwerpen. Op basis van de probleemanalyse is een groslijst aan potentiële zoekgebieden en mogelijke maatregelen opgesteld.

Tijdens de eerste fase van het project zijn er twee ontwerpstudio's georganiseerd waarbij samen met verschillende stakeholders een verkenning gedaan is naar de mogelijkheden voor KRW-maatregelen in verschillende varianten. Daarnaast zijn er ook andere overleggen geweest met de belangrijkste stakeholders zoals de gemeentes en Staatbosbeheer. Al deze input van de stakeholders is meegenomen bij het vaststellen van de drie varianten.

3.2 Beschrijving varianten

Vanuit de verkenning naar mogelijke maatregelen binnen het volledige watersysteem zijn drie, onderscheidende, varianten voor inrichting van minimaal 75 hectare getijdennatuur samengesteld. Voor deze drie varianten zijn effectonderzoeken en conditionerende onderzoeken uitgevoerd. In totaal zijn er binnen de drie varianten 'Dynamiek', 'Integrale natuurdoelen' en 'Verbinden' 12 verschillende bouwstenen. Een overzicht hiervan is opgenomen in de tabellen hieronder.

In bijlage I zijn de visualisaties van de bouwstenen opgenomen waarin voor alle gebieden een inrichtingsschets gemaakt is met de benoemde onderdelen.

3.2.1 Variant 1: Dynamiek

In deze variant zetten we in op het inrichten van dynamische getijdegebieden. Dit doen we zoveel mogelijk benedenstrooms, omdat daar de getijdeslag het grootst is. De ingrepen die nodig zijn voor deze variant zijn opgesomd in de onderstaande tabel en weergegeven op de kaart daaronder.

Tabel 3.1 Ingrepen van de bouwstenen van variant 1 Dynamiek

Bouwstenen			
Nummer	Locatie	Maatregel	Ingrepen
1	Noordbovenpolder (40 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - krekens - overstromingsvlaktes 	<ul style="list-style-type: none"> a zomerkade verwijderen b overstromingsvlakte: ophogen maaiveld c krekens; afgraven maaiveld d uitdiepen watergang westelijk van Otterpolder
2	Hel- en Zuilespolder (44 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - krekens - overstromingsvlaktes 	<ul style="list-style-type: none"> a uitgraven van krekens b uitdiepen watergang westelijk van Otterpolder c overstromingsvlakte: afgraven maaiveld d behouden oeverwal e ontgraven en verleggen zomerkade f bos verwijderen (laten verdrinken) g aanleg bruggen (bereikbaarheid woonterpen)
3	Kribvakken Beneden Merwede (10 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - langsdammen 	<ul style="list-style-type: none"> a aanleg langsdam b doorvoer maken in bestaande krib c kribben verwijderen d graven nevengeul e behouden oeverwal f (eventueel) verwijderen van aanwezige slib g deels verleggen van zomerkade

Afbeelding 3.1 Variant Dynamiek, totaal 100 ha



Noordbovenpolder - Krekens en overstromingsvlakte

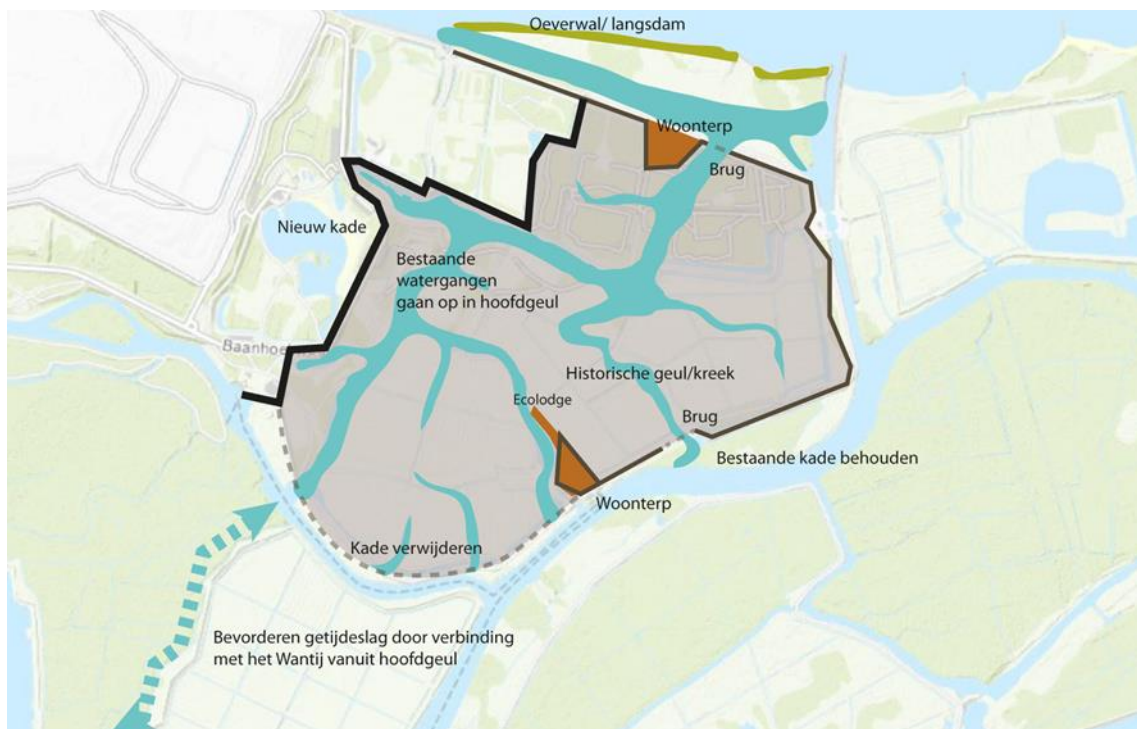
De Noordbovenpolder is nu agrarisch gebied. Door dit gebied te ontwikkelen kan veel natuuroppervlak worden toegevoegd in een gebied met relatief grote getijdeslag. Hiermee ontstaat er een brede zone grenzend aan Het Wantij waar ruimte voor dynamische ontwikkeling van krekens en overstromingsvlakte. Hier is ruimte voor morfologische processen. Om het getij te versterken wordt de watergang ten westen van de Otterpolder hersteld, hiermee is er een extra verbinding tussen Het Wantij en het Moldiep.



Noordbovenpolder

Hel- en Zuilespolder - Kreeken, overstromingsvlakte, laagdynamische wateren en moeras

Hier is een groot potentieel oppervlak beschikbaar waardoor morfodynamiek met erosie en sedimentatie een kans kan krijgen. Hier kan zowel hoogdynamisch milieu (geulen en kreeken met oeverzones) als meer laagdynamisch en geïsoleerde plassen worden ingericht. De nadruk ligt hier op de hoog dynamische potentie. Om de interactie met de Beneden Merwede te versterken, wordt een verbinding gemaakt. De bestaande geul in de oeverzone wordt verder uitgegraven om een doorgaande nevengeul langs de Beneden Merwede te ontwikkelen. Daarnaast wordt om het getij te versterken de watergang ten westen van de Otterpolder hersteld, hiermee is er een extra verbinding tussen Het Wantij en het Moldiep. In de Hel- en Zuilespolder wordt ingezet op gezoneerde recreatie, waarbij recreatiedruk wordt gestuurd en afgewogen tegen de toelaatbare verstoring.



Hel- en Zuilespolder

Kribvakken en oeverzones Beneden Merwede - Langsdammen

Deze bouwsteen bestaat uit drie locaties aan de linkeroever van de Beneden Merwede. Deze locaties bieden de kans natuur te ontwikkelen direct aan de rivier. Door aanleg van een langsdam, van liefst minimaal 800 m lang, wordt een scheepvaartluwe stromende nevengeul gecreëerd. In het meest bovenstroomse gebied levert ontwikkeling van de nevengeul en oever een sterkere verbinding van de bestaande natuur (Merwelanden) met de rivier. Bij inrichting van de oever wordt rekening gehouden met bestaande waardevolle strandwallen. Er zijn momenteel geen echte strandjes aanwezig, anders dan in de kribvakken nog verder bovenstrooms. Verder benedenstrooms wordt de nevengeul in de oeverzone ten noorden van de Hel- en Zuilespolder verlengd door een langsdam ten westen van de oeverzone te plaatsen. In het meest benedenstroomse gebied (bij de Baanhoekbrug) wordt met aanleg van een langsdam een nevengeul gecreëerd in een meer verstedelijkte omgeving. Hier is op de oever weinig ruimte voor natuurontwikkeling, maar voor stromingsminnende vis voegt de nevengeul waardevol habitat toe. Hier is ruimte voor een langsdam van voldoende lengte om effectief een luwe geul te creëren. Dit wordt gezien als belangrijke stapsteen in het sterk verstedelijkte gebied.



Kribvakken en oevers Beneden Merwede

3.2.2 Variant 2: Integrale Natuurdoelen

In deze variant zetten we in op het combineren met de Natura 2000-doelen en zoveel mogelijk gebruik maken van bestaande plannen voor natuurinrichting. Dit speelt voor de Otterpolder, Thomaswaard en het Gors en de Aanwas zetten (ook bekend onder de naam Groesplaat). De Hel- en Zuilespolder is toegevoegd om ook de ontwikkeling van meer dynamiek mogelijk te maken. De ingrepen die nodig zijn voor deze variant zijn opgesomd in de onderstaande tabel en weergegeven op de kaart daaronder.

Tabel 3.2 Ingrepen van de bouwstenen van variant 2 Integrale Natuurdoelen

Bouwstenen			
Nummer	Locatie	Maatregel	Ingrepen
4	Oevers Wantij (4 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - krekken - natuurlijke rivieroevers 	<ul style="list-style-type: none"> a graven nevengeul b ontstenen oever c aanleggen langsdam
5	Otterpolder (24 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - overstromingsvlakte - laagdynamische ondiepe wateren en moerassen - vispassage 	<ul style="list-style-type: none"> a plaatsen regelwerk gedempt getij b geen ingrepen op hogere delen: N2000 c afgraven maaiveld (t.b.v. KRW) d behouden kade t.b.v. scheiding gebieden
6	Hel- en Zuilespolder (20 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - overstromingsvlakte - krekensstelsels 	<ul style="list-style-type: none"> a uitgraven van krekken b uitdiepen watergang westelijk van Otterpolder c overstromingsvlakte: afgraven maaiveld d verleggen en ontgraven zomerkade

Bouwstenen			
7	Thomaswaard (17 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - overstromingsvlakte - laagdynamische ondiepe wateren en moerassen 	<ul style="list-style-type: none"> a plaatsen regelwerk inlaat b afgraven maaiveld c behouden glanshaverhooiland d behouden kade t.b.v. scheiding gebieden
8	Het Gors en de Aanwas (12 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - stromende nevengeulen - krekenselsels - overstromingsvlakte - laagdynamische ondiepe wateren en moerassen 	<ul style="list-style-type: none"> a behouden oeverwallen b verlengen bestaande kreek c graven laagdynamische plas d verwijderen duiker e aanleg bruggen

Afbeelding 3.2 Variant Integrale natuurdoelen, totaal 77 ha



Oevers Wantij - Kreken en natuurvriendelijke oever

Ook Het Wantij is N2000-gebied en het heeft een belangrijke verbindende functie met benedenstroomse rivieren. In het oostelijke deel is het voorstel om achter de verlande oeverwallen krekenselsels open te graven. Zo worden luwe stromende zones gecreëerd. Het westelijke (benedenstroomse) deel is sterk versteend en/of hoger gelegen, en biedt minder ruimte voor geulen of natuurvriendelijke oevers. Hier is op één locatie op de linkeroever potentie voor een kreek, en aan de rechteroever is door het aanleggen van een langsdam en ontstenen potentie voor een lange natuurvriendelijke oever.



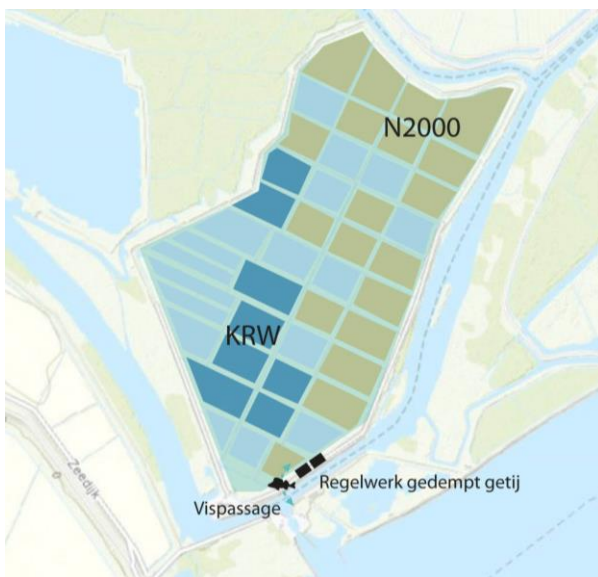
Oevers Wantij Oost



Oevers Wantij West

Otterpolder - Overstromingsvlakte, laagdynamisch gebied en vispassage

Voor inrichting van de Otterpolder wordt uitgegaan van de ideeën van Staatsbosbeheer (beheerder van Otterpolder): inrichting volgens het principe 'gedempt' getij, waarbij de polder een deel van het jaar in verbinding staat met de Kikvorschkil/Wantij en deel van het jaar afgesloten is van het getij. In het laagste deel van de polder (ongeveer 1/3 deel) wordt ingezet op de ontwikkeling van KRW natuur (overstromingszone en moeras). De hogere delen worden ingezet op het versterken van de bestaande N2000-doelen. Hierbij blijft het waardevolle cultuurhistorische landschap behouden. Met de aanleg van een vispassage ontstaat een kraamkamer voor (jonge) vis.



Otterpolder

Donkerblauw = KRW

Lichtblauw = tussenzone KRW en N2000

Groen = N2000

Hel- en Zuilespolder zuidelijk deel – Kreeken en overstromingsvlakte

In het zuidelijke deel van de polder is potentie voor een dynamisch systeem van kreeken met overstromingsvlaktes. Hier wordt ingezet op een hoog dynamisch systeem (geulen en kreeken met oeverzones) omdat dit in de Otterpolder en Thomaswaard ontbreekt. Om het getij te versterken wordt de watergang ten westen van de Otterpolder hersteld, hiermee is er een extra verbinding tussen Het Wantij en het Moldiep.



Hel- en Zuilespolder zuidelijk deel

Thomaswaard - Overstromingsvlakte en laagdynamisch gebied

Voor inrichting van de Thomaswaard wordt aangesloten bij de plannen van Staatsbosbeheer. Staatsbosbeheer heeft hiervoor onderzoek uit laten voeren naar de potentie van het gebied voor ontwikkeling van glanshaverhooiland. In de delen waar weinig potentie is voor glanshaverhooiland, wordt ingezet op ontwikkeling van overstromingsvlakte en moeras. In de zuidoostelijke hoek worden laagdynamische plassen ingericht. Op deze manier is 1/3 deel van het gebied beschikbaar voor ontwikkeling van KRW natuur, en het overige 2/3 deel voor N2000.

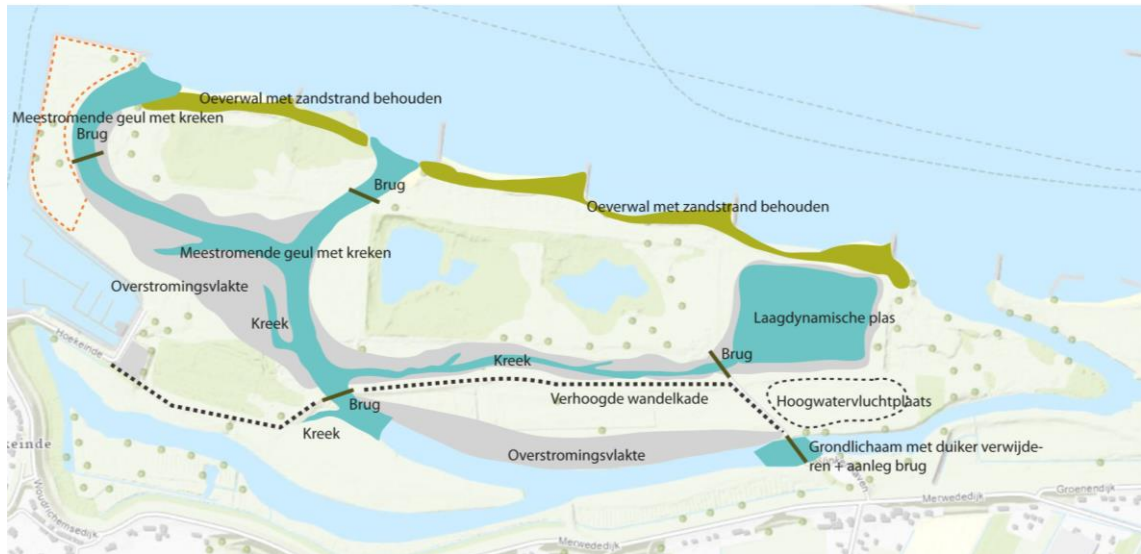


Thomaswaard

Het Gors en de Aanwas - Nevengeul, krekens, overstromingsvlakte, laagdynamisch gebied en geïsoleerde plassen

Hier ligt een schetsontwerp voor inrichting van 3,5 hectare getijdennatuur, door het tweezijdig aansluiten van de geul, terugleggen van een dijkje en vervangen van een duiker door een brug. Dit ontwerp wordt

uitgebreid met een aanvullende geul, kreken en een laagdynamische plas. Er is aandacht voor het behoud van waardevolle oeverwallen en zandstranden.



Het Gors en de Aanwas

3.2.3 Variant 3: Verbinden

In deze variant zetten we in op verbinden van natuurgebieden in het hele waterlichaam.

Tabel 3.3 Ingrepen van de bouwstenen van variant 3 Verbinden

Bouwstenen			
Nummer	Locatie	Maatregel	Ingrepen
9	Noordbovenpolder (Wantijzone) (25 ha)	- overstromingsvlakte - krekenselsels	a landinwaarts leggen zomerkade b uitdiepen watergang westelijk van Otterpolder c overstromingsvlakte: ophogen maaiveld d graven kreken
4	Oevers Wantij (4 ha)	- kreken - natuurlijke rivieroever	a graven nevengeul b ontstenen oever c aanleggen langsdam
3	Kribvakken Beneden Merwede (10 ha)	- langsdammen	a aanleg langsdam b doorvoer maken in bestaande krib c kribben verwijderen d graven nevengeul e behouden oeverwal f (eventueel) verwijderen van aanwezige slib g deels verleggen van zomerkade
10	Kribvakken Boven Merwede (10 ha)	- langsdammen	a aanleg langsdam b kribben deels verwijderen (doorvoer maken in bestaande krib) c behouden oeverwallen d (eventueel) verwijderen van aanwezige slib
11	Sleuwykerwaard (15 ha)	- krekenselsels - laagdynamische, ondiepe wateren en moerassen	a behouden oeverwallen b graven kreken c behouden Ooibos en wilgengriend d graven meestromende geul

Bouwstenen			
8	Het Gors en de Aanwas (12 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - stromende nevengeulen - krekenselsels - overstromingsvlakte - laagdynamische ondiepe wateren en moerassen 	<ul style="list-style-type: none"> a behouden oeverwallen b verlengen bestaande kreek c graven laagdynamische plas d verwijderen duiker e aanleg bruggen
12	Avelingen (4 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - vispassage 	<ul style="list-style-type: none"> a behouden waardevolle natuur b aanleg twee vispassages

Afbeelding 3.3 Variant Verbinden, totaal 83 ha



Noordbovenpolder Wantijzone – krekenselsels en overstromingsvlakte

Door terugleggen van de kering ontstaat er aan Het Wantij ruimte voor dynamische ontwikkeling van krekenselsels en overstromingsvlakte, met ruimte voor morfologische processen. Een deel van de gronden in de polder is in bezit van Rijkswaterstaat en kan mogelijk geruild worden voor de strook langs Het Wantij. Om het getij te versterken de watergang ten westen van de Otterpolder hersteld, hiermee is er een extra verbinding tussen Het Wantij en het Moldiep.



Noordbovenpolder Wantijzone

Oevers Wantij - krekens en natuurvriendelijke oevers

Ook Het Wantij is N2000-gebied en het heeft een belangrijke verbindende functie met benedenstroomse rivieren. In het oostelijke deel is het voorstel om achter de verlande oeverwallen krekens open te graven. Zo worden luwe stromende zones gecreëerd. Het westelijke (benedenstroomse) deel is sterk verstedend en/of hoger gelegen, en biedt minder ruimte voor geulen of natuurvriendelijke oevers. Hier is op één locatie op de linkeroever potentie voor een kreek, en aan de rechteroever is door het aanleggen van een langsdam en ontstenen potentie voor een lange natuurvriendelijke oever.



Oevers Wantij Oost



Oevers Wantij West

Kribvakken en oeverzones Beneden Merwede - Langsdammen

Deze bouwsteen bestaat uit drie locaties aan de linkeroever van de Beneden Merwede. Deze locaties bieden de kans natuur te ontwikkelen direct aan de rivier. Door aanleg van een langsdam van liefst minimaal 800 meter lang wordt een scheepvaartluwe stromende nevengeul gecreëerd. In het meest bovenstroomse gebied levert ontwikkeling van de nevengeul en oever een sterkere verbinding van de bestaande natuur (Merwelanden) met de rivier. Bij inrichting van de oever wordt rekening gehouden met bestaande waardevolle strandwallen. Er zijn momenteel geen echte strandjes aanwezig, anders dan in de kribvakken nog verder bovenstrooms. Verder benedenstrooms wordt de nevengeul in de oeverzone ten noorden van de Hel- en Zuilespolder verlengd door een langsdam ten westen van de oeverzone te plaatsen. In het meest benedenstroomse gebied (bij de Baanhoekbrug) wordt met aanleg van een langsdam een nevengeul gecreëerd in een meer verstedelijkte omgeving. Hier is op de oever weinig ruimte voor natuurontwikkeling, maar voor stromingsminnende vis voegt de nevengeul waardevol habitat toe. Hier is ruimte voor een langsdam van voldoende lengte om effectief een luwe geul te creëren. Dit wordt gezien als belangrijke stapsteen in het sterk verstedelijkte gebied.



Kribvakken en oevers Beneden Merwede

Kribvakken Boven Merwede - Langsdammen

Door langsdammen aan te leggen worden scheepvaartluwe stromende nevengeul gecreëerd. Ontwikkeling van de oeverzones versterkt de bestaande natuur in de uiterwaarden. De oeverwallen met zandstrand blijven behouden, waar nodig door de strekdammen deels in takt te laten.



Kribvakken Boven Merwede

Sleuwijkerwaard - Kreken en laagdynamisch gebied

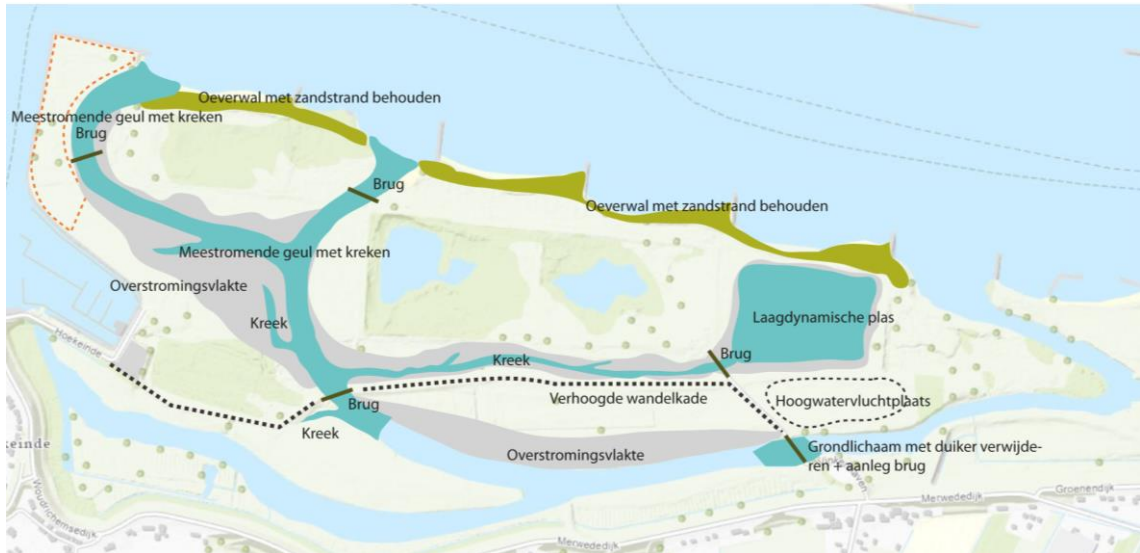
Dit is een groot gebied waarvan delen ruimte bieden voor verbetering. Brabants Landschap is hierin geïnteresseerd. Hier zijn een nevengeul en een krekensysteem voorzien. De bestaande oobossen, wilgengrienden en oeverwallen met zandstrand blijven behouden. De inrichting biedt kans om relictten van de koude oorlog beleefbaar te maken.



Sleuwijkerwaard

Het Gors en de Aanwas - Nevengeul, kreken, overstromingsvlakte, laagdynamisch gebied en geïsoleerde plassen

Hier ligt een schetsontwerp voor inrichting van 3,5 hectare getijdennatuur, door het tweezijdig aansluiten van de geul, terugleggen van een dijkje en vervangen van een duiker door een brug. Dit ontwerp wordt uitgebreid met een aanvullende geul, kreken en een laagdynamische plas. Er is aandacht voor het behoud van waardevolle oeverwallen en zandstranden.



Het Gors en de Aanwas

Dordtse Avelingen

Dit gebied is waardevolle natuur en zal niet worden aangepast. Het voorstel is twee vispassages aan te leggen om het watersysteem (watergangen en plassen) te verbinden met de Boven Merwede. Met de aanleg van een vispassages ontstaat een grote kraamkamer voor (jonge) vis.



Dordtse Avelingen

4

ONDERZOEKSRESULTATEN

In het beoordelingskader zijn verschillende thema's opgenomen waarop de varianten, zoals beschreven in voorgaande hoofdstuk, beoordeeld worden. Om deze beoordeling uit te kunnen voeren zijn onderzoeken gedaan. In dit hoofdstuk is per thema een toelichting gegeven van de resultaten van de onderzoeken.

Voor alle aspecten die genoemd worden in het beoordelingskader is er per variant een beoordeling gegeven. Voor sommige aspecten is deze beoordeling overgenomen uit het betreffende deelrapport. Voor andere aspecten is er een aanvullende analyse gemaakt om de varianten te kunnen vergelijken. De totale beoordeling van al deze aspecten zijn hieronder toegelicht.

4.1 Effectiviteit

Het eerste thema in het beoordelingskader is 'Effectiviteit', waarbij wordt ingegaan op de kwaliteit en de robuustheid van de natuur en de natuurwaarden voor de beoogde natuurdoelen, namelijk de doelsoorten van KRW-type R8 Zoet getijdenwater, het hoofddoel van de te nemen maatregelen. De beoordeling hiervan komt niet terug in het Deelrapport Natuur. Daar ligt de focus op de effecten op beschermde natuur in het kader van de Wet Natuurbescherming. Daarom is hieronder een aanvullende analyse beschreven.

4.1.1 Robuustheid getijdenatuur

Bij robuustheid beschouwen we de volgende parameters:

- areaal;
- samenhang en verbinding.

Areaal

Voor natuur geldt dat de biodiversiteit toeneemt met het natuurareaal wat aanwezig is. Een groter areaal bevat meer variatie in ecotopen en is minder gevoelig voor verstoring (bijv. recreatie) waardoor meer soorten er een plek kunnen vinden. Ze kunnen zich er voeden, maar zich ook voortplanten en opgroeien. Het potentiële areaal, dat in deze fase nog wordt beschouwd, betreft de optelling van het areaal van alle deelgebieden binnen een variant.

De KRW-maatregelen zijn gericht op kreken en slikken, maar ook schorren met riet, ruigte of oobossen behoren tot het zoetwatergetijdengebied. Al die ecotopen zijn nodig voor een robuust ecosysteem. Verschillende macrofaunasoorten leven bijvoorbeeld als volwassen insect op land en hebben daar weer vegetatie nodig om te schuilen en te eten, omgevallen wilgen vervullen een belangrijke functie als leefgebied voor waternatuur, et cetera. Voor zoetwatergetijdennatuur, in de breedste zin van het woord, wordt een minimumareaal van 30 hectare genoemd wil 75 % van relevante doelsoorten een plek kunnen vinden (Bal e.a., 2001). Voor wat betreft doelsoorten gaat het dan om zowel aquatische fauna als vogels en zoogdieren zoals de bever. Wat er specifiek aan aquatische natuur nodig is aan minimumareaal voor een brede groep aan soorten (gidssoorten) is voor zover bekend nergens beschreven, maar ook hier geldt hoe meer hoe beter.

Kader: definitie KRW-areaal zoetwatergetijdengebied

Relevant is de vraag welke ecotopen wel en welke niet onder zoetwatergetijdennatuur vallen voor de KRW. In het project is dit afgestemd met Rijkswaterstaat en beschreven in een notitie (De Bijl, 2021). De volgende grenzen zijn gehanteerd:

- bovengrens: GHW-lijn in verband met de rol van oeverplanten (biezen);
- ondergrens: matig diepe zone (1-3 meter diep bij GLW), tenzij er een zwaarwegende reden vanuit doelsoorten is om lokaal ook de diepe zone (dieper dan 3 meter bij GLW) mee te nemen. Dit laatste is voornamelijk niet het geval. Diepe delen zijn ruim voorhanden in de Merwedes en Het Wantij.

Waarbij de focus ligt op de zone tussen middenstand tot meer dan 1 meter onder GLW. Daar zitten de belangrijkste oeverplanten (biezen), is groeipotentie voor waterplanten en zal zich de meeste fauna ophouden.

Kreken en slikken of getijdenvlaktes vallen binnen deze zone. Schorren of gorzen (zone boven GHW) niet meer. Deze zones zijn vanuit andere natuurdoelen uiteraard wel van belang (Natura 2000, NNN) en er is ook een duidelijke relatie met het waterleven (zie verder). Daarom kan het gebied ook meegeteld worden als KRW areaal wanneer er een bijdrage is voor maatlatsoorten. Die zone kan dus zeker niet vergeten worden, wat niet betekent dat ze altijd aangelegd moet worden. Er komt in het projectgebied namelijk al natuur voor waarop aangesloten kan worden.

Samenhang en verbinding

De varianten onderscheiden zich in de mate van samenhang en verbinding. De grootte en het aantal gebieden verschilt namelijk per variant. We kunnen stellen dat natuur meer baat heeft bij een klein aantal grootschalige maatregelen, dan bij een groot aantal kleinschalige maatregelen. Zeker wanneer de laatste ook nog ver uit elkaar liggen. Wel speelt mee dat er al natuur in het projectgebied aanwezig is. Er zal samenhang ontstaan tussen de nieuwe natuur en reeds aanwezige natuur. Dat verzacht het effect van versnipperd aangelegde gebieden. Daarbij zou een klein gebied ook dienst kunnen doen als stapsteen in het ecologische netwerk voor waterleven. In een stapsteen kunnen soorten rust en voeding vinden alvorens ze verder trekken naar een volwaardig leefgebied waar ze zich ook kunnen voortplanten.

De vraag is in hoeverre stapstenen in het projectgebied noodzakelijk zijn. Zijn stapstenen in Het Wantij nodig omdat soorten anders niet kunnen migreren tussen de Beneden Merwede en de bovenstroomse nieuwe natuur? Hoewel de oevers van Het Wantij en de Merwedes op grote trajecten onnatuurlijk ogen en zeker niet alle soorten er al hun levensstadia kunnen doorlopen, is er toch al snel dekking en voeding te vinden. Denk aan de structuur en holttes van het vele stortsteen met aangroei van alg, kribben met luwtezones, inhammen met een pluk oevervegetatie, haventjes met slibrijkere bodem en waterplanten, diepe zones, een boomstam, overhangende takken, etc. Onze inschatting is dat de huidige inrichting van Het Wantij of de Merwedes migratie van doelsoorten van type R8 niet belemmert. Er blijkt bijvoorbeeld niet uit monitoring en ander onderzoek dat nieuwe natuur niet bevolkt raakt met soorten. Daarnaast zijn veel doelsoorten relatief mobiel (zie kader). Een groter migratieknelpunt is de aanwezigheid van een dijk, sluis, stuw of gemaal waardoor hele polders niet of slecht bereikbaar zijn en waardoor soorten niet makkelijk tussen de Beneden Merwede en de Sliedrechtse Biesbosch kunnen migreren.

Kortom, stapstenen lijken niet direct noodzakelijk, puur bekeken uit oogpunt van migratie (uitwisseling van soorten en DNA). Tegelijk betekent dit niet dat ze geen nut hebben. De monding van Het Wantij en de Beneden Merwede tussen Dordrecht en Papendrecht zijn wel erg stenig en onnatuurlijk en de vele scheepvaart (kruising Merwede-Noord is de drukste van Europa) vormt een bedreiging (denk aan knaakal). Het kan de overlevingskans van dieren dus helpen om hier wat stapstenen te realiseren. Er zijn ongetwijfeld ook minder mobiele soorten (jonge vis, macrofauna) en landsorten in de stad (vogels, vleermuizen, zoogdieren) die er wel baat bij hebben en het zal in Het Wantij ook een aantrekkende werking hebben (meer schuilgelegenheid, meer voeding), waardoor meer soorten de afslag nemen richting de Sliedrechtse Biesbosch en de migratie naar nieuwe natuur versterkt wordt. We beoordelen stapstenen dus positief, maar het blijft staan dat een stapsteen een afgeleide is van een groter en robuuster leefgebied wat veruit de voorkeur heeft als KRW-maatregel om aan te leggen.

Kader: migratie van waterleven

Over stapstenen voor waterleven en planten is relatief weinig bekend. Gegevens over de tussenliggende afstanden, de minimale grootte en specifieke inrichting zijn summier en slecht onderbouwd met wetenschappelijk onderzoek (zie voor vis bijv. Pauwels e.a., 2002). Men spreekt bij migratie over dispersieafstanden, de afstand waarover een organisme in een bepaalde tijd kan migreren. De soorten van het dynamische getijdenmilieu zijn relatief mobiel (grote dispersieafstand). Vissen, en niet alleen de trekvissen, kunnen dagelijks vele kilometers afleggen. Voor lokaal verblijvende vissen wordt een maximale migratieafstand van 5 km genoemd. Macrofauna en zaden van planten laten zich met de stroom meevoeren en volwassen insecten vliegen vele kilometers ver om daar vervolgens eieren af te zetten. Zelfs schelpdieren verspreiden zich in hun leven over grote afstanden. De Bataafse stroommossel, één van de gidsoorten, lift bijvoorbeeld als parasitaire larf tussen de kieuwen van vissen mee en kan zich nadat ze wat groter gegroeid is kilometers verderop weer loslaten. Tenslotte helpen vogels bij de verspreiding van eieren van een veelheid aan soorten (planten, macrofauna, vis).

Beoordeling robuustheid van natuur

De varianten zijn nog niet zo gedetailleerd uitgewerkt dat de te realiseren arealen van getijdennatuur (zone GHG tot 3 m onder GLG) bekend zijn. In potentie is er respectievelijk 100, 77 en 83 hectare mogelijk aan getijdennatuur in de 3 varianten. Er is dus in alle varianten voldoende ruimte om te voldoen aan de projectdoelstelling van 60,5 hectare getijdennatuur. Hiermee onderscheiden de varianten zich in deze fase van het project dus niet op het vlak van areaal.

Op vlak van samenhang en verbinding zijn wel verschillen te zien. We scoren de varianten met enkele grote, robuuste gebieden hoger dan de varianten met meer kleine gebieden verspreid over een groter gebied.

Tabel 4.1 Beoordeling robuustheid van natuur

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	+++	++	+
toelichting	De variant dynamiek is het meest robuust. De bouwstenen zijn het grootste en daarbij robuuster dan de overige varianten.	De variant integrale natuurdoelen heeft een aantal geïsoleerd gebieden. De bouwstenen zijn minder groot dan in de variant dynamiek maar minder verspreid dan in de variant verbinden. Zodoende ligt de score tussen beide in.	De gebieden zijn verspreid over een groot gebied en daarmee beperkt robuust.

4.1.2 Kwaliteit van getijdennatuur

Bij kwaliteit van getijdennatuur beoordelen we mate waarin de maatregelen bijdragen aan habitat voor KRW-type R8. Het projectdoel is dat de KRW-score voor dit waterlichaam erop vooruit gaat. We beschouwen de volgende parameters:

- passend bij DNA van de rivier;
- score KRW-maatlatten en effectiviteit gidsoorten.

DNA van de rivier

Bij de effectbeoordeling gaan we uit van het SMART-rivers concept. Systeemvreemde objecten of dimensies zijn volgens dat concept minder robuust. Fysiotopen verlanden bijvoorbeeld sneller of leiden niet tot de gewenste KRW-soorten of gidsoorten passend bij het rivierecosysteem. Dit komt uiteindelijk tot uiting in minder toename van de KRW-maatlatscores voor dit waterlichaam.

Getijslag is cruciaal voor getijdennatuur. Het is een hoogdynamisch ecosysteem waarin erosie en sedimentatie elkaar afwisselen en waar de verschillende fysiotopen (kreeken, slikken, schorren) steeds in beweging zijn. Dieren en planten zijn daar goed op aangepast en verdwijnen zelfs als de peil- en stromingsdynamiek afneemt. Stromingsminnende soorten (rheofiel en diadroom) maken dan plaats voor algemene soorten (eurytoop) en plantminnende soorten (limnofiel) en kenmerkende oeverplanten (met name biezen) verdwijnen en maken plaats voor riet. Juist die kenmerkende soorten spelen een belangrijke rol in de KRW-maatlatten. Ze zijn kenmerkend voor het watertype en zijn goede indicatoren voor verstoring.

De variant Dynamiek past, niet geheel onverwachts, het beste bij dit concept. Het gaat om grootschalige getijdennatuur aan de westzijde van het studiegebied op de plek met de meeste peildynamiek. De varianten Integrale Natuurdoelen en Verbinden doen, vanuit andere belangen, concessies aan de getijdennatuur. Semi natuurlijk peilbeheer (Otterpolder, Thomaswaard), natte overstromingszones (die onderlopen bij periodiek hoogwater), laagdynamisch moeras en geïsoleerde plassen hebben zeker natuurwaarde, maar passen minder goed bij de dynamische getijdennatuur waar het in dit project om zou moeten gaan. De effectiviteit voor KRW-type R8 is minder groot. Het laten onderlopen van graslanden en rietzones in het voorjaar in de Otterpolder is bijvoorbeeld erg gunstig als paai en opgroeigebied voor limnofiele soorten (zeelt, vetje, bittervoorn, rietvoorn; doelsoorten voor R8, maar dragen relatief weinig bij aan de scores), maar veel andere vissen (rheofiel, diadroom) en macrofauna die sterker bijdragen aan de maatlatscores hebben er minder baat bij. Na het voorjaar zakt het peil en is het water als leefgebied verdwenen. Biezen, die een belangrijk onderdeel zijn van KRW-maatlat R8, worden er niet mee geholpen. Dat geldt ook voor het aanleggen van de vispassages bij de Avelingen. Poldersloten zijn een heel ander ecosysteem dan getijdenkreeken.

De Boven Merwede ligt precies op de overgang van zandrivier naar getijdenrivier. Door de Deltawerken is die overgang naar het westen opgeschoven. De getijslag is dermate afgenomen dat de rivierdynamiek inmiddels dominant geworden is ten opzichte van de getijdendynamiek. In de SMART-rivers factsheet van de Merwedees worden als passende maatregelen typen uit beide riviersystemen genoemd met de kanttekening dat het in beide gevallen om minder dynamische varianten gaat (minder stroming en afzetting van zand op de oeverwallen enerzijds en minder getijslag anderzijds). Bij de inrichting van de het Gors en de Aanwas en Sleeuwijkerwaard is dus veel vrijheid om te kiezen voor een type maatregel. Dit heeft ook natuurwaarde, maar zal strikt bekeken vanuit KRW-type R8 een minder grote bijdrage leveren aan de maatlatscores van de verschillende soortgroepen.

Langsdammen of vooroeververdedigingen worden in het SMART-rivers concept aanbevolen op plekken waar teveel dynamiek is en oevers nu versterkt zijn. Langsdammen zijn in de Waal tussen Wamel en Ophemert aangelegd en uitvoerig onderzocht. Ze blijken daar goed te werken. De KRW-natuur heeft er baat bij. Ook voor getijdenwateren zijn de verwachtingen positief, al is nog niet duidelijk hoe zo'n langsdam hier morfologisch functioneert. Mogelijk dat het nog effectiever is voor de KRW-doelsoorten van het zoetwatergetijdenwater om het tussengebied niet meestromend te maken, maar aan bovenstroomse zijde af te sluiten met een drempel. Er ontstaat dan een getijdenkreek parallel aan de rivier (zie bijvoorbeeld de Grote Zaag en Kleine Zaag bij Krimpen ad IJssel). Gedacht vanuit het DNA van de rivier zou dat beter passen, maar onderzoek moet aantonen of dit ook daadwerkelijk zo is en welke soorten daar dan precies van profiteren.

Score KRW-maatlat en effectiviteit voor gidsoorten

Bovenstaande vertaalt zich naar effecten op de KRW-maatlatscores van watertype R8 en dan met name de biologische maatlatten. De varianten grijpen namelijk in op het realiseren van nieuw leefgebied en vergroten van de kwaliteit van bestaand leefgebied. Een aantal aspecten die ook van invloed zijn op de waterkwaliteit kunnen door de maatregelen niet of maar beperkt verbeterd worden. Denk aan de getijslag en de waterkwaliteit. Die zijn het gevolg van het waterbeheer bij de Deltawerken en bovenstroomse aanvoer van stoffen. Effecten op de fysisch-chemische waterkwaliteit hebben we daarom niet beoordeeld. Waterkwaliteit is wel een aandachtspunt voor de meer geïsoleerde wateren in de polders en uiterwaarden in variant 2 en 3. Bij lange verblijftijden moet onderzocht worden of de randvoorwaarden geschikt zijn voor het ontstaan van heldere en waterplantenrijke wateren. Het is niet zonder meer gezegd dat dit lukt in plassen die regelmatig inunderen met rivierwater (Van Geest & Buijse, 2012).

De maatlatscores voor waterflora, macrofauna en vis zijn niet goed kwantitatief te voorspellen, maar naar verwachting scoren alle varianten positief door een toename van zowel de score op abundantie als soortensamenstelling, twee belangrijke parameters in de biologische maatlatten. Areaal en robuustheid van natuur spelen hierin een rol, maar dat is hierboven al beoordeeld. Duidelijk mag zijn dat hoe meer de maatregel past bij het DNA van de rivier hoe beter dat is voor de KRW-score. In het project is ervoor gekozen om rekening te houden met gidssoorten (zie Startdocument, par. 4.2). Uit die paragraaf in het Startdocument is op te maken dat maatregelen die passen bij het DNA van de rivier ook goed zijn voor de gidssoorten. Bij de verdere uitwerking van een voorkeursvariant, zal in meer detail rekening gehouden worden met de gidssoorten, hoewel het niet mogelijk zal zijn om het ontwerp overal en altijd voor alle gidssoorten voor al hun levensstadia geschikt te maken. Daarvoor stellen de verschillende gidssoorten gewoon teveel verschillende eisen aan hun leefgebied. Het is daarom zaak om te zorgen voor ecotoopdiversiteit door het benutten van dynamiek, het realiseren van grotere, aaneengesloten gebieden en het stimuleren van variatie in stroomsnelheid en diepte zodat elke soort genoeg haar eigen plek kan vinden. Dit kan nog aangevuld worden met heel specifieke habitats zoals dood hout. Op die manier wordt het systeem ook robuuster en raakt het niet direct ongeschikt voor een gidssoort als er ecotopen verdwijnen of veranderen als gevolg van morfologische processen en extreme rivierafvoeren (droge zomers, hoogwater).

Beoordeling

Alle maatregelen zullen positief bijdragen aan de waterkwaliteit van het zoetwatergetijdengebied (type R8). Variant Dynamiek past het beste bij het DNA van de getijdenrivier en scoort het hoogste. Een onderscheid tussen variant 2 en 3 is lastig. Bij variant 2 worden de meeste maatregelen genomen aan de westzijde van het gebied met de grootste getijslag, maar de in te zetten Otterpolder en Thomaswaard zullen door het semi natuurlijk peilbeheer minder effectief zijn voor KRW-type R8. Beide gebieden krijgen ook geen open verbinding met het omliggende water. De twee polders beslaan wel een flink deel van de 77 hectare die voor deze variant ingericht kan worden. De inrichting van de Hel- en Zuilespolder zuid is wel gunstig. Bij variant 3 ligt een groot deel van de gebieden in de oostelijke helft met minder getijslag en betreft het kleinere, minder robuuste gebieden. De vispassages ontsluiten het gebied Avelingen. Hierboven is uitgelegd dat dit voor de doelsoorten van type R8 minder effectief is. Gunstig in deze variant is wel dat er stapstenen ontstaan in de Beneden Merwede, daar waar ze het meest effectief zijn. Samengeval, komen we tot een gelijk oordeel van deze twee varianten.

Tabel 4.2 Beoordeling kwaliteit van getijdennatuur

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	++	+	+
toelichting	<p>Alle maatregelen zullen positief bijdragen aan de waterkwaliteit van het zoetwatergetijdengebied (type R8).</p> <p>Variant Dynamiek past het beste bij het DNA van de getijdenrivier en scoort het hoogste.</p>	<p>Alle maatregelen zullen positief bijdragen aan de waterkwaliteit van het zoetwatergetijdengebied (type R8).</p> <p>Otterpolder en Thomaswaard zijn door het semi natuurlijk peilbeheer minder effectief voor KRW-type R8.</p>	<p>Alle maatregelen zullen positief bijdragen aan de waterkwaliteit van het zoetwatergetijdengebied (type R8).</p> <p>Meer deelgebieden gelegen in het oostelijke deel (met minder getijdeslag) daarmee minder effectief voor KRW-type R8.</p>

De ontwikkeling van de gebieden en de effectiviteit van de maatregelen voor de KRW kan na aanleg gemonitord worden. Daarvoor is het wel nodig om meer monitoringslocaties in het projectgebied te plaatsen. De meetpunten liggen nu net buiten het projectgebied, in de grote rivieren. De punten zijn niet representatief voor het waterlichaam en niet representatief voor getijdennatuur. Er is nog relatief weinig bekend over de hydromorfologische ontwikkeling van getijdengebieden. Het is zeer aan te raden om de maatregelen te modelleren en na aanleg te volgen in de tijd, zowel abiotisch als biotisch.

4.1.3 Vergroting relatieve natuurwaarde

Bij de effectbeschrijving van dit aspect ligt de focus op de relatieve bijdrage van een maatregel aan waternatuur. Een bestaande kreek vergroten is minder effectief dan een polder omvormen tot getijdennatuur. De kreek heeft namelijk nu al natuurwaarde voor waternatuur. Dit heeft een raakvlak met beschermde natuur, maar dat is verderop als separaat thema behandeld onder het kopje Natuur. De focus ligt in deze paragraaf dus op waternatuur.

De natuurwaarde van waternatuur wordt het meest vergroot bij ontpoldering van een groot gebied en het graven van nieuw water (verlengen getijdegeul). Er ontstaat dan nieuw leefgebied in verbinding met het waterlichaam R8. Bij uiterwaarden is er periodiek al contact met rivierwater en ter hoogte van langsdammen ligt al een oever, maar met minder ecologische kwaliteit.

Variant dynamiek scoort ook hier het hoogst, variant 2 het laagst. In variant 2 zijn Otterpolder en Thomaswaard minder effectief voor type R8 waardoor de relatieve natuurwaarde van deze variant als geheel lager scoort. De grootste natuurwaarde wordt dan geleverd door de het Gors en de Aanwas en Hel- en Zuilespolder zuid. Bij variant 3 wordt de meeste waarde geleverd door de Noordbovenpolder, Sleeuwijkerwaard en het Gors en de Aanwas wat in areaal significant meer potentie heeft dan variant 2.

Tabel 4.3 Beoordeling Varianten met per maatregel het huidige landgebruik en het ontwerp

Variant	Huidig landgebruik	Natura 2000	NNN	Ontwerp	Potentieel areaal (ha)
Dynamiek +++					
Noordbovenpolder	oever Wantij, landbouw	oeverzone Wantij	nee	kreken en slikken	35-45
Hel- en Zuilespolder	kreek Merwede, polder met bos, landbouw en slotenstelsel	nee	nee	kreken en slikken	40-50
Kribvakken Beneden Merwede	kribvakken, kreek, stortsteenoever	gedeeltelijk	ja	langsdammen, kreek vergroten	4 langsdammen (1.400, 1.000, 700, 1.400 m)
Integrale natuurdoelen +					
Oevers Wantij	oevers in zetsteen	nee	ja	getijdengeulen of langsdam	?
Otterpolder	polder met grasland en slotenstelsel	ja	ja	gedempt getij	24
Hel- en Zuilespolder (zuidelijke deel)	polder met landbouw en slotenstelsel	nee	nee	kreken en slikken	20-30
Thomaswaard	polder met (natuur)grasland en slotenstelsel	ja	ja	natte overstromingsvlakte, moeras en geïsoleerde plas met halfnatuurlijk peilbeheer	17
het Gors en de Aanwas	uiterwaard met kribvakken, oeverwal, grasland en bos	nee	ja	kreken, slikken en plas	8-11
Verbinden ++					
Noordbovenpolder (Wantijzone)	oever Wantij, landbouw	oeverzone Wantij	nee	kreken en slikken	20-30
Oevers Wantij	oevers in zetsteen	nee	ja	getijdengeulen of langsdam	?
Kribvakken Beneden Merwede	kribvakken, kreek, stortsteenoever	gedeeltelijk	ja	langsdammen, kreek vergroten	4 langsdammen (1.400, 1.000, 700, 1.400 m)

Variant	Huidig landgebruik	Natura 2000	NNN	Ontwerp	Potentieel areaal (ha)
Kribvakken Boven Merwede	kribvakken	nee	ja	langsdammen	2 langsdammen (500, 800 m)
Sleeuwijkerwaard	uiterwaard met kribvakken, oeverwal, grasland en bos	nee	ja	kreken, slikken en strangen	15
het Gors en de Aanwas	uiterwaard met kribvakken, oeverwal, grasland en bos	nee	ja	kreken, slikken en plas	8-11
Dordtse Avelingen	polder met slotenstelsel	nee	ja	ontsluiting poldersloten met vispassages	45 ha polder

4.2 Robuustheid bij klimaatverandering (klimaatbestendigheid)

In aanvulling op de effectenstudies en onderzoeken die gedaan zijn, wordt er ook een inschatting gemaakt van de klimaatrobustheid van de verschillende varianten. De Sliedrechtse Biesbosch ligt op een bijzondere plaats met zowel invloed vanuit de zee als de rivieren. Dit zorgt voor unieke omstandigheden, maar dit maakt het gebied ook kwetsbaar voor zeespiegelstijging of toenemende variatie van de rivierafvoer. In het rapport 'Huidige situatie en autonome ontwikkelingen' dat onderdeel uitmaakte van het startdocument zijn de te verwachten effecten als gevolg van de klimaatverandering voor zowel de zeespiegel als de rivierafvoer beschreven. Op basis hiervan worden de effecten voor de verschillende varianten vergeleken.

4.2.1 Gevoeligheid zeespiegelstijging

Zoals ook in het startdocument aangegeven is er door Kind onderzoek gedaan naar de belangrijkste effecten van klimaatverandering en zeespiegelstijging voor de morfologie van de Rijn-Maasdelta zijn ingeschat. Deze zijn:

- de zeespiegelstijging kan leiden tot een vergroot getijvolume in het getij gedomineerde gebied en kan zorgen voor toename van de bodemdynamiek. De toegenomen variabiliteit in neerslag zal afhankelijk van het gekozen scenario leiden tot een vermindering of versterking van de bodemafname (verdieping) in de Merwedees;
- in theorie zal, als belangrijkste effect van de gemiddelde waterstandsstijging, aanzanding optreden als gevolg van afnemende stroomsnelheden. Deze invloed zou zich kunnen uitbreiden naar de bovenrivieren, en zelfs tot in Duitsland. In de praktijk zal door baggerwerk deze aanzanding deels worden verwijderd voor het handhaven van waterdiepte, met name in het overgangsgedebied in Lek, Merwedees en Waal waar waterstanden niet alleen door zeespiegel maar ook rivierafvoer worden bepaald.



In de afbeelding is het verwachte getijinvloed bij 'afsluitbaar open' met dichte Haringvliet-sluizen (links) en met stormvloedkering(rechts) bij 85 cm zeespiegelstijging (gemiddelde rivierafvoer; uit Maarse, 2011). Naar verwachting heeft een hogere zeewaterstand weinig invloed op de grote lijnen van dit patroon, maar schuiven de grenzen tussen de klassen steeds verder naar rechts met de verschuivende grens van het bovenrivierengebied (Kind, 2019).

Door de zeespiegelstijging zal de getijdzone landinwaarts verschuiven, wat een positief effect heeft op alle varianten, maar met name voor de variant Verbinden waarin zowel het gebied het Gors en de Aanwas als de Sleeuwijkerwaard zijn opgenomen. Dit gedeelte van de Merwede kent nu slechts een beperkt getij wat nadelig is voor de effectiviteit van de natuur in deze gebieden. Als gevolg van het toenemende getijdvolume is de kans groot dat de bodemdynamiek toeneemt. Dit betekent dat er, afhankelijk van de locatie, meer sedimentatie of aanzanding optreedt. In de praktijk zal een waterdiepte worden gehandhaafd voor de vaargeulen in de rivieren door bijvoorbeeld baggerwerkzaamheden. Voor de gebieden die ingericht worden als getijdenatuur is het niet wenselijk om intensief onderhoud te plegen. Voor de variant Dynamiek is het risico op sedimentatie het kleinste, omdat het gaat om relatief grote gebieden. De veranderingen op het gebied van morfologie treden lokaal op, waarbij een groot gebied meer ruimte biedt veranderende omstandigheden. In de variant Verbinden zijn er veel verschillende kleinere gebieden die ontwikkeld worden. Door veranderende erosie en sedimentatie zijn er risico's dat gebieden significant anders functioneren. In de variant Integrale natuurdoelen zijn de gebieden Otterpolder en Thomaswaard niet direct gekoppeld aan de Merwedens, maar via een inlaatconstructie. De veranderende bodemdynamiek zal in deze gebieden beperkt zijn.

Voor de dynamiek in het gebied is het van belang dat de Maeslandkering open blijft zoals dit nu ook het geval is. Wanneer in de (verre) toekomst gekozen wordt voor het afsluiten van de Maeslandkering zal de getijdewerking in het Merwedegebied verdwijnen. Omdat dit geldt voor alle varianten en hier op dit moment geen sprake van is, is dit niet meegenomen in de beoordeling.

Tabel 4.4 Beoordeling gevoeligheid zeespiegelstijging

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	+	+	0
toelichting	De variant dynamiek is het meest robuust. De gebieden liggen in het gedeelte van het zoekgebied met het meeste getij en door de omvang van de bouwstenen is er ruimte om veranderingen van bodemdynamiek op te vangen.	De variant integrale natuurdoelen heeft een aantal geïsoleerd gebieden (Otterpolder en Thomaswaard) die niet direct contact maken met de Merwedens. De verandering van bodemdynamiek heeft daarom beperkt invloed. De toename van het getij kan wel bijdragen aan verder ontwikkeling van met name bovenstroomse gebieden.	De variant verbinden bestaat uit de meeste kleine gebieden waardoor de risico's van de veranderende bodemdynamiek het grootst zijn. De toename van de getijdewerking kan echter ook zorgen voor een verbetering van de bovenstrooms gelegen gebieden.

4.2.2 Gevoeligheid rivierafvoer

Klimaatverandering resulteert de komende decennia mogelijk in extremere rivierafvoeren: lagere afvoeren in het voorjaar en de zomer en hogere afvoeren in de winter. In welke mate dit gebeurt is niet zeker. De KNMI klimaatscenario's zijn hiervoor de meest gangbare bron. Zoals ook beschreven in het Stardocument geven de verschillende scenario's aan dat er een toename is van de afvoer in de rivier in de winter en een afname in de zomer. Maar om hoeveel dit gaat is nog zeer onzeker en afhankelijk van het klimaatscenario.

De veranderingen in de afvoer hebben invloed op o.a. de gemiddelde laag- en hoogwaterstand, wat belangrijke uitgangspunten zijn voor het ontwerpen van getijdenatuur. Voor de grotere gebieden zoals de Hel- en Zuilespolder en de Noordbovenpolder is er meer ruimte om bijvoorbeeld hele flauwe oevers aan te leggen die bestand zijn tegen grotere schommelingen in de waterstand. Voor de gebieden met een kleiner oppervlak zoals langsdammen en de maatregelen in Het Wantij moeten de maatregelen specifiek ingepast worden voor de huidige GHW en GLW. In deze gebieden is minder ruimte om rekening te houden met

robuustheid in het ontwerp die vooruitlopen op eventuele lagere GLW-waardes en hogere GHW-waardes. De variant Verbinden is op dit punt daarom het meest gevoelig voor een veranderende rivierafvoer.

Voor de variant Integrale natuurdoelen zijn de gebieden Otterpolder en Thomaswaard aangesloten via een duiker die zorgt voor gedempt tij. Dit betekent dat het getij enigszins gereguleerd kan worden in de polders en dat de effecten van hoge en lage rivierwaterstanden beperkt zijn.

Tabel 4.5 Beoordeling gevoeligheid rivierafvoer

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	0	0	-
toelichting	De gebieden binnen deze variant zijn relatief groot, waardoor er ruimte is om binnen het ontwerp rekening te houden met veranderende waterstanden door bijvoorbeeld langere flauwe oevers of gorzen en vlaktes op verschillende hoogtes te realiseren Omdat de gebieden direct zijn aangesloten op de rivieren zijn er wel directe gevolgen van veranderende rivierafvoeren.	Een belangrijk deel van deze variant zijn de gebieden Otterpolder en Thomaswaard waarin de invloed van de rivier niet direct merkbaar is. Voor Het Wantij geldt wel dat de werking afhankelijk is van ontwerpkeuzes op basis van de GLW en GHW die nu bekend zijn.	In deze variant zijn de meeste kleine gebieden waarin minder ruimte is om in het ontwerp rekening te houden met eventuele toekomstige waterstanden in de rivieren.

4.3 Bodem en water waterlichaam

4.3.1 Waterkwaliteit

Door de ligging van het gebied ten oosten van Chemours/Du Pont fabriek dient rekening gehouden te worden met verhoogde PFOA-gehaltenes. Op basis van het uitgevoerde bodemonderzoek in de Noord-bovenpolder is reeds bekend dat PFOA in de bovengrond in gehaltenes voorkomt boven de generieke maximale toepassingsnorm voor toe te passen grond volgens het Besluit bodemkwaliteit. Tevens is het gehalte hoger dan de gebiedsspecifieke (verhoogde) maximale toepassingsnorm.

Om meer inzicht te krijgen in de bodemkwaliteit is er een indicatief bodemonderzoek opgesteld voor de Hel- en Zuilespolder. Er zijn 34 boringen gezet die verspreid zijn over de Hel- en Zuilespolder. De resultaten van het onderzoek bevestigen dat de bodem tot 1 m-mv PFAS-gehaltenes bevat die hoger liggen dan de interventiewaarde. Dit betekent dat de grond op basis van de huidige regelgeving niet toepasbaar is.

Bij het omzetten van landbodem naar waterbodem (aanleggen overstromingsvlakten en/of nieuwe waterbodems krekten) is er mogelijk een effect op de waterkwaliteit. In de volgende fase wordt door middel van een immisietoets vastgesteld of de PFAS-gehaltenes de waterkwaliteit beïnvloeden.

Tabel 4.6 Beoordeling waterkwaliteit

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	-	-	-
toelichting	Binnen de variant zitten gebieden met verhoogde PFAS-/PFOA-waardes. Vanwege de beperkt regelgeving voor met name de landbodem die eventueel waterbodem wordt is de variant negatief beoordeeld.	Binnen de variant zitten gebieden met verhoogde PFAS-/PFOA-waardes. Vanwege de beperkt regelgeving voor met name de landbodem die eventueel waterbodem wordt is de variant negatief beoordeeld.	Binnen de variant zitten gebieden met verhoogde PFAS-/PFOA-waardes. Vanwege de beperkt regelgeving voor met name de landbodem die eventueel waterbodem wordt is de variant negatief beoordeeld.

4.3.2 Kwaliteit waterbodem

Om de kwaliteit van de (water)bodem in beeld te brengen is begin 2021 is vooronderzoek conform NEN 5725 verricht. Hieruit is gebleken dat binnen de deelgebieden die deel uitmaken van de landbodem geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Wel is bekend uit recent waterbodemonderzoek dat op delen van Het Wantij (vooral in het zuidoostelijke deel) de waterbodem sterk verontreinigd is. Verwacht kan worden dat ook in de oevergebieden van Het Wantij verontreinigd slib (geconsolideerde slib) aanwezig is. Op basis van het onderzoek in Het Wantij en oudere waterbodemonderzoeken in het gebied wordt verwacht dat ook in de oevergebieden van de Otterpolder en Hel en Zuilespolder verontreinigd (geconsolideerd) slib aanwezig is. Verder zijn er verdachte locaties in de vorm van dammen, gedempte sloten en boerenerven. Hier kan enige mate van bodemvreemde materialen in de bodem worden verwacht. Er is geen directe aanwijzing voor aanwezigheid van verontreinigd materiaal.

Als gevolg van de aanwezigheid van verontreinigd slib gelden alle waterbodems en vooral de oevergebieden (met een dikke laag slib) als verdachte gebieden voor een verontreiniging. Door de ligging van het gebied ten oosten van Chemours/Du Pont fabriek dient rekening gehouden te worden met verhoogde PFOA-gehalten. Op basis van het uitgevoerde bodemonderzoek in de Noordbovenpolder is reeds bekend dat PFOA in de bovengrond in gehalten voorkomt boven de generieke maximale toepassingsnorm voor toe te passen grond volgens het Besluit bodemkwaliteit. Tevens is het gehalte hoger dan de gebiedsspecifieke (verhoogde) maximale toepassingsnorm. Op basis van dit onderzoek dient rekening gehouden te worden met de mogelijkheid dat ook in de overige polders en de oeverzones binnen het plangebied verhoogde PFOA-gehalten voorkomen.

Voor de Hel- en Zuilespolder is dit specifiek onderzocht door middel van een indicatief bodemonderzoek. Hieruit blijkt dat de bodem in zowel het buitendijkse oevergebied als het binnendijkse gebied, over het algemeen vanaf het maaiveld tot een diepte van ca. 1,0 m-mv op basis van het tijdelijk handelingskader (THK) niet toepasbaar is.

In het buitendijkse oevergebied zijn de PFAS-gehalten in de bodemlagen vanaf 1,0 m-mv tot een diepte van 3,0 m-mv gering en lager dan de Achtergrondwaarde. In het binnendijkse gebied zijn over het algemeen enkel in de diepere ondergrond (2,0-2,5 m-mv) gehalten aan PFAS aangetoond lager dan de Achtergrondwaarde. Op basis van het THK zouden deze bodemlagen wel toepasbaar zijn.

Als gevolg van de herinrichting wordt de huidige landbodem een waterbodem, en daarmee onderdeel van het oppervlaktewaterlichaam de Beneden-Merwede. Er ontstaat hierdoor een nieuw contact tussen de landbodem (die dan waterbodem wordt) en het oppervlaktelichaam. Hierdoor kunnen er nieuwe emissie optreden vanuit de waterbodem naar het oppervlaktewater. Met de waterbodemimmissietoets is aangetoond dat voor alle getoetste PFAS (PFOA, PFOS en GenX) is geen sprake van achteruitgang van de kwaliteit van het oppervlaktewaterlichaam als gevolg van emissies vanuit de nieuwe waterbodem.

Tabel 4.7 Beoordeling kwaliteit waterbodem

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	--	--	-
toelichting	Zowel in de oevers van Het Wantij als in de Hel- en Zuilespolder zijn de PFAS-concentraties hoog. Dit betekent dat er nog geen uitsluitel is over de toepassingsmogelijkheden van de uitkomende grond. Daarbij moet nog worden bepaald wat de norm is voor nieuwe waterbodem i.v.m. potentieel uitloggen van PFAS. Meer oostelijk in het gebied worden lagere concentraties PFAS verwacht.	Zowel in de oevers van Het Wantij als in de Hel- en Zuilespolder zijn de PFAS-concentraties hoog. Dit betekent dat er nog geen uitsluitel is over de toepassingsmogelijkheden van de uitkomende grond. Daarbij moet nog worden bepaald wat de norm is voor nieuwe waterbodem i.v.m. potentieel uitloggen van PFAS. Meer oostelijk in het gebied worden lagere concentraties PFAS verwacht.	In de oevers van Het Wantij zijn de PFAS-concentraties hoog. Dit betekent dat er nog geen uitsluitel is over de toepassingsmogelijkheden van de uitkomende grond. Daarbij moet nog worden bepaald wat de norm is voor nieuwe waterbodem i.v.m. potentieel uitloggen van PFAS. Meer oostelijk in het gebied worden lagere concentraties PFAS verwacht.

4.3.3 Morfologie bodem (erosie en sedimentatie)

In het rapport 'Deelrapport hoogwaterveiligheid' is het effect van de varianten op het aspect Morfologie (erosie en sedimentatie) beschouwd. Een mogelijk effect van het verruimen van de uiterwaard is een verandering van de stroomsnelheden in het zomerbed waardoor de evenwichtsbodemligging kan veranderen. Voor het aspect Morfologie is een kwalitatieve inschatting gemaakt van erosie en/of sedimentatie in het zomerbed.

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat er met name een risico is op negatieve effecten in de Beneden Merwede bij het aanleggen van langsdammen. De bestaande kribben hebben hier een belangrijke rol als het gaat om het reguleren van de stroming en de morfologie. Daarnaast is de ruimte in de Beneden Merwede beperkt en is er geen ruimte voor extra sedimentatie in de vaargeul.

Naast de Beneden Merwede is er ook gekeken naar de effecten van de nevengeul die onderdeel uitmaakt van de plannen in de Hel- en Zuilespolder, de Sleewijkerwaard en het Gors en de Aanwas. De verwachting is echter dat hier nauwelijks effecten optreden.

Tabel 4.8 Beoordeling erosie en sedimentatie

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	-	0	-
toelichting	Mogelijk sedimentatie ter hoogte van de langsdammen in de Beneden Merwede. Geen/beperkte ruimte voor sedimentatie.	Geen/zeer beperkte sedimentatie.	Mogelijk sedimentatie ter hoogte van de langsdammen in de Beneden Merwede. Geen/beperkte ruimte voor sedimentatie.

4.3.4 Geohydrologie, invloed op grondwaterstanden

In het rapport 'Deelrapport geohydrologie' is het effectenonderzoek voor het aspect geohydrologie beschreven. Daarbij is specifiek gekeken naar het risico van het falen van de primaire waterkeringen als

gevolg van veranderingen van de (grond)waterstanden en een eventuele toename van de kwelflux. Daarbij is gekeken naar de verandering van de situatie voor de primaire kering in de Noordbovenpolder. In de variant Dynamiek is het voornemen om de voorlandkering te verwijderen en de polder volledig herin te richten. Hiermee neemt het risico op piping en macro-instabiliteit toe omdat er zonder maatregelen meer kwel zal ontstaan. Er zullen mitigerende maatregelen genomen moeten worden om deze volledige herinrichting van de Noordbovenpolder uit te kunnen voeren.

Omdat er in de Sleeuwijkerwaard werkzaamheden voorzien zijn in de beschermingszone zullen ook hier naar verwachting aanvullende maatregelen benodigd zijn. Deze variant is daarom met '-' beoordeeld. Het effect van de veranderende (grond)waterstanden wordt voor de overige bouwstenen als neutraal beoordeeld omdat hier geen grootschalige veranderingen optreden aan de situatie en/ of de vergravingen relatief ver van de kering plaatsvinden.

Tabel 4.9 Beoordeling geohydrologie

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	-	0	-
toelichting	Het weghalen van de voorlandkering in de Noordbovenpolder heeft een negatief effect op de primaire waterkering.	Geen vergroot risico vanwege veranderende (grond)waterstanden.	Bij Sleeuwijkerwaard ook werkzaamheden in de beschermingszone voorzien, die naar verwachting aanvullende maatregelen vereisen.

4.4 Natuur

In het rapport 'Deelrapport natuur' is uitgebreid beschreven wat de effecten van de verschillende varianten zijn op de bestaande natuur. Ook is er een fotorapportage van het veldbezoek opgenomen in de bijlage van het deelrapport natuur.

4.4.1 Gebiedsbescherming (Natura 2000 en NNN)

Per variant zijn de effecten van het voornemen op aanwezige of nabijgelegen Natura 2000-gebieden en percelen van het NNN-netwerk beoordeeld. Voor alle varianten geldt dat er een groot aantal gebieden gedeeltelijk of volledig in het N2000-gebied 'Biesbosch' liggen. Omdat het niet is uit te sluiten dat er in de aanlegfase effecten optreden van de soorten en habitats met een instandhoudingsdoelstelling is (in de volgende projectfase) er verdere toetsing in de vorm van een Voortoets en/of Passende Beoordeling nodig.

Wel is het zo dat een deel van de maatregelen, die binnen het N2000-gebied vallen, gelegen zijn in H0000 of H6430B (zoekzone of Ruigte en zomen). Het creëren van natuurlijke oevers en getijdennatuur draagt in die zin bij aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied. Deze redenering gaat echter niet op voor het noordelijk deel van deelgebied Hel- en Zuilespolder waar ook het natuurtype H91E0A (Vochtige alluviale bossen) aanwezig is.

Naast de verstoring van soorten en habitats zijn er ook risico's met betrekking tot de depositie van stikstof. Door de aard en omvang van de werkzaamheden, in combinatie met de afstand tot het dichtstbijzijnde stikstofgevoelige Natura 2000-gebied (Biesbosch) zijn effecten van stikstofdepositie op voorhand niet uit te sluiten. Dit vereist geen actie omdat er momenteel een vrijstelling stikstof voor bouw is ¹.

Ook voor het NNN-gebied geldt dat er voor alle gebieden een raakvlak is met NNN-gebieden van de provincie Zuid-Holland of Noord-Brabant. De werkzaamheden passen echter in de ontwikkeling van de aanwezige natuurbeheertypen. Een Nee, tenzij-toets is nog wel nodig om de effecten van de werkzaamheden te toetsen. Dit geldt voor alle varianten.

¹ **Wet en Besluit stikstofreductie en natuurverbetering: partiële vrijstelling stikstof voor de bouw**

Deze vrijstelling is per 1 juli jl. ingegaan. Projecten met alleen stikstofdepositie tijdens aanlegfase (kabels, dijkversterkingen, windmolens) hebben hier baat bij. De vrijstelling gaat enkel over stikstof, zijn er ook andere effecten dan moet je die nog steeds beoordelen. De vrijstelling is ook niet geldig voor stikstofdepositie in de gebruiksfase van projecten.

Tabel 4.10 Beoordeling gebiedsbescherming

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling <i>Natura 2000</i> <i>NNN</i>	- 0	0 +	- +
toelichting	<p>Alle deelgebieden liggen gedeeltelijk of volledig in het Natura 2000-gebied Biesbosch. Negatieve effecten zijn niet uit te sluiten. Een verdere toetsing in de vorm van een Voortoets en/of Passende Beoordeling is nodig.</p> <p>De deelgebieden zijn echter gelegen in H0000 of een zoekzone voor H6430B (Ruigte en zomen). Het creëren van natuurlijke oevers en getijdennatuur draagt bij aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van H0000 en H6430B omdat daarmee gunstige condities voor ruigte en zomen wordt gecreëerd. Deze redenering gaat echter niet op voor het noordelijk deel van deelgebied Hel- en Zuilespolder.</p> <p>Alle deelgebieden liggen in NNN-gebied van de provincie Zuid-Holland. Sommige werkzaamheden passen echter in de ontwikkeling van de aanwezige natuurbeheertypen Rivier en Rivier- en moeraslandschap. Een Nee, tenzij-toets is nodig om de effecten op de overige natuurbeheertypen te toetsen.</p>	<p>Vier van de vijf deelgebieden liggen gedeeltelijk of volledig in het Natura 2000-gebied Biesbosch. Negatieve effecten zijn niet uit te sluiten. Een verdere toetsing in de vorm van een Voortoets en/of Passende Beoordeling is nodig.</p> <p>De deelgebieden zijn echter gelegen in H0000 of een zoekzone voor H6430B (Ruigte en zomen). Het creëren van natuurlijke oevers en getijdennatuur draagt in die zin bij aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied.</p> <p>Alle deelgebieden liggen in NNN-gebied van de provincie Zuid-Holland of Noord-Brabant. De werkzaamheden passen echter in de ontwikkeling van de aanwezige natuurbeheertypen. Een Nee, tenzij-toets is nog wel nodig om de effecten van de werkzaamheden te toetsen.</p>	<p>Twee van de zeven deelgebieden liggen gedeeltelijk in het Natura 2000-gebied Biesbosch. Negatieve effecten zijn niet uit te sluiten. Een verdere toetsing in de vorm van een Voortoets en/of Passende Beoordeling is nodig.</p> <p>De deelgebieden zijn echter gelegen in H0000 of een zoekzone voor H6430B (Ruigte en zomen). Het creëren van natuurlijke oevers en getijdennatuur draagt in die zin bij aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied.</p> <p>Alle deelgebieden liggen in NNN-gebied van de provincie Zuid-Holland of Noord-Brabant. Het merendeel van de werkzaamheden past echter in de ontwikkeling van de aanwezige natuurbeheertypen. Een Nee, tenzij-toets is nog wel nodig om de effecten van de werkzaamheden te toetsen.</p>

4.4.2 Soortbescherming (inclusief icoonsoorten provincie Zuid- Holland)

In het deelrapport Natuur is een uitgebreide analyse opgenomen van de bekende waarnemingen van de onder de Wet Natuurbescherming beschermde soorten. Vanwege de aanwezigheid van de bever in het gebied Hel- en Zuilespolder / Beneden Merwede zijn de varianten Dynamiek en Verbinden negatief (-) beoordeeld. In de beoordeling is zowel tijdelijke verstoring (zoals bijvoorbeeld voor de zoogdieren) als permanente verstoring (voor bijvoorbeeld vleermuizen) meegenomen.

Een verdere toetsing in de vorm van een Natuurtoets / Voortoets is voorzien in de volgende projectfase.

Tabel 4.11 Beoordeling soortenbescherming

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	-	0	-
toelichting	<ul style="list-style-type: none"> - aanwezigheid bever in noordelijke deel Hel- en Zuilespolder/ middelste deel Kribvakken Beneden Merwede - mogelijke aanwezigheid verblijfplaatsen vleermuizen - mogelijke aanwezigheid jaarrond beschermde nesten - mogelijke aanwezigheid grote modderkruiper 	<ul style="list-style-type: none"> - mogelijke verblijfplaatsen vleermuizen - mogelijke aanwezigheid jaarrond beschermde nesten - mogelijke aanwezigheid grote modderkruiper 	<ul style="list-style-type: none"> - aanwezigheid bever in middelste deel Kribvakken Beneden Merwede - mogelijke aanwezigheid verblijfplaatsen vleermuizen - mogelijke aanwezigheid jaarrond beschermde nesten

4.4.3 Houtopstanden

Alle gebieden liggen buiten de bebouwde kom en vallen hiermee onder de Wet natuurbescherming. Daarbij wordt ook het effect op bestaande bomen getoetst. Uit de effectenbeoordeling is naar voren gekomen dat voor de gebieden Hel- en Zuilespolder, de Sleeuwijkerwaard en de Noordbovenpolder bomen gekapt moeten worden. Daarmee geldt dat er voor alle varianten een negatief effect is op houtopstanden.

Tabel 4.12 Beoordeling houtopstanden

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	--	-	-
toelichting	Zowel de Noordbovenpolder als de Hel- en Zuilespolder bevatten houtopstanden die gekapt/beschadigd worden door het voornemen. Heraanplant binnen de deelgebieden is niet mogelijk.	Deelgebied Hel- en Zuilespolder bevat houtopstanden en bomenrijen die gekapt/beschadigd worden door het voornemen. Heraanplant binnen het deelgebied is niet mogelijk. De aanwezige houtopstanden zijn echter aanzienlijk kleiner dan in variant dynamiek.	Deelgebieden Noordbovenpolder Wantijzone en (mogelijk) Sleeuwijkerwaard bevatten houtopstanden die gekapt en/of beschadigd worden.

4.4.4 (A)biotische condities

Voor het aspect (a)biotische condities is voor de deelgebieden vastgesteld in welke mate deze potentie bieden aan de voorgestelde ontwikkeling van getijdennatuur. De beoordeling is gebaseerd op de huidige aanwezige condities en dus niet op de effectiviteit van de voorgestelde maatregelen (de effectiviteit is paragraaf 4.1 opgenomen).

Alleen voor de Hel- en Zuilespolder is de verandering van bosgebied naar getijdenatuur niet positief beoordeeld. Dit omdat er waarschijnlijk veel bos zal afsterven als gevolg van de hydrologische aanpassingen.

De variant Dynamiek is daarom neutraal beoordeeld. Voor alle overige bouwstenen is de verandering van de huidige conditie naar getijdenatuur positief en de andere varianten zijn dan ook positief beoordeeld.

Tabel 4.13 Beoordeling (a)biotische condities

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	0	++	++
toelichting	Het bosrijke noordelijk deel van de Hel- en Zuilespolder heeft geen geschikte biotische condities voor de ontwikkeling van de gewenste getijdennatuur als bomensterfte voorkomen wordt. Tevens is er waarschijnlijk een zeer voedselrijke bouwvoor aanwezig in de Noordbovenpolder na jarenlange agrarische activiteiten.	Alle deelgebieden hebben reeds geschikte (a)biotische condities om getijdennatuur te ontwikkelen. Tevens zijn de deelgebieden van zulke oppervlakte dat er een groot, robuust oppervlakte getijdennatuur gecreëerd wordt.	De variant Verbinden focust zich voornamelijk op het creëren van stapstenen in de vorm van langgerekte getijdennatuur langs de oevers van verschillende rivieren. Hierdoor worden geen grote, robuuste oppervlakten getijdennatuur gevormd. Het merendeel van de deelgebieden beschikt wel over de geschikt (a)biotische condities, uitgezonderd deelgebied Noordbovenpolder Wantijzone.

4.4.5 Potentie verbinding

Voor dit aspect is er gekeken naar de aanwezige (getijden)natuur in de omgeving van de varianten en hoe deze zich situeren ten opzichte van de varianten. Daarbij blijkt dat alle varianten bijdragen aan de verbinding van de natuur, maar dat (vanzelfsprekend) de variant Verbinden het meeste bijdraagt.

Tabel 4.14 Beoordeling (a)biotische condities

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	+	+	++
toelichting	De beoogde deelgebieden zijn sterk met elkaar verbonden en hun directe omgeving. Deze variant concentreert zich echter maar op één gedeelte van de hele Biesbosch. Er is geen verbinding voorzien met de rest van het gebied.	De deelgebieden Oevers Wantij, Otterpolder en Hel- en Zuilespolder Zuid zijn goed met elkaar verbonden. De deelgebieden Thomaswaard en het Gors en de Aanwas liggen meer geïsoleerd, maar gezien deze gebieden verder verspreid in de Biesbosch gelegen zijn, is de verbinding over het hele gebied Biesbosch beter.	De variant Verbinden focust zich op het creëren van verbindingen in de vorm van (getijden)natuur langs de Boven Merwede, Beneden Merwede en de Wantij. Hoewel er nog enkele verbeterpunten zijn, is deze variant beduidend het sterkst in verbinding. Ook op schaal niveau van de hele Biesbosch scoort deze variant het best in verbinding.

4.5 Veiligheid

4.5.1 Hoogwaterveiligheid (Hydraulica)

In het rapport 'Deelrapport hoogwaterveiligheid' is er naar vier verschillende aspecten gekeken op het gebied van hoogwaterveiligheid:

- waterstand op de as van de rivier:
voor alle varianten is er een toename van de maximale opstuwung op de as van de rivier van respectievelijk 1 mm (Dynamiek), 10 mm (Integrale natuurdoelen) en 6 mm (Verbinden). Voor de varianten Integrale natuurdoelen en Verbinden is er echter wel een netto daling vanwege de aanpassingen rondom de rivieren. Deze varianten zijn daarom met '+' beoordeeld en de variant Dynamiek is met '0' beoordeeld;
- waterstandseffect op de as van de rivier:
ter hoogte van het Gors en de Aanwas is een waterstandsverhoging van maximaal 20 (Integrale natuurdoelen) tot 25 mm (Verbinden) berekend. Deze varianten zijn op dit aspect daarom met '-' beoordeeld. In een vervolgfase dient het ontwerp geoptimaliseerd te worden om de opstuwung te minimaliseren. De waterstandsverhoging dient ook besproken worden met de beheerder van de waterkering. Voor de variant Dynamiek is de stijging < 1 mm, deze variant is daarom met '0' beoordeeld;
- afvoerverdeling:
voor de afvoerverdeling zijn in geen van de varianten verschillen met de huidige verdeling. Dit aspect is daarom voor de 3 varianten met '0' beoordeeld;
- dwarsstroming; de toename van de dwarsstroming is niet berekend, maar de inschatting is dat deze het grootste effect heeft ter plaatste van het Gors en de Aanwas. Omdat dit gebied in de varianten Integrale Natuurdoelen en Verbinden zit, zijn deze met '-' beoordeeld.

Onderstaande tabel vat de genoemde effecten op het gebied van hoogwaterveiligheid samen.

Tabel 4.15 Beoordeling hoogwaterveiligheid

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	0	-	-
toelichting	De effecten op de hoogwaterveiligheid van deze variant zijn zeer beperkt. Op alle onderdelen wordt neutraal gescoord.	Vanwege de negatieve beoordeling op zowel de dwarsstroming als de waterstand bij de primaire kering is de variant negatief beoordeeld.	Vanwege de negatieve beoordeling op zowel de dwarsstroming als de waterstand bij de primaire kering is de variant negatief beoordeeld.

4.5.2 Integrale veiligheid

In het rapport 'Deelrapport integrale veiligheid' is het effect van de varianten op integrale veiligheid beoordeeld. In het onderzoek is naar de volgende thema's gekeken; arbeidsveiligheid, arbeidsveiligheid, arbeidsveiligheid Kabels & Leidingen, arbeidsveiligheid bodem, waterveiligheid, nautische veiligheid, verkeersveiligheid, sociale veiligheid, constructieve veiligheid en externe veiligheid.

Voor de meeste onderdelen zijn de varianten niet te onderscheiden, maar voor onderstaande thema's is er wel een verschil in de beoordeling. Dit heeft met name te maken met de risico's die het aanleggen van de langsdammen met zicht meebrengt. Omdat deze vanaf het water aangebracht worden. Dit heeft invloed op de beoordeling van het onderdeel arbeidsveiligheid en nautische veiligheid. Daarom zijn de varianten Integrale natuurdoelen (-) en Verbinden (--) hierop negatief beoordeeld.

Tabel 4.16 Beoordeling integrale veiligheid

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	-	0	--
toelichting	Vanwege de negatieve beoordeling voor zowel arbeidsveiligheid als nautische veiligheid is de variant negatief beoordeeld.	Omdat de variant op alle onderdelen neutraal scoort, is de beoordeling van de variant neutraal.	Omdat de variant op zowel arbeidsveiligheid als nautische veiligheid -- scoort is de variant ook met -- beoordeeld.

4.6 Woon- en leefmilieu

In het rapport 'Deelrapport lucht en geluid' is ingegaan op de effecten van de verschillende varianten op het gebied van geluid en lucht. Daarbij is gekeken naar zowel de aanleg als de gebruiksfase.

4.6.1 Geluid

Gedurende de aanlegfase moet er zorgvuldig worden gepland en moet worden bekeken in hoeverre het inzetten van alternatieve rijroutes of stil(ler) materieel een optie is. Dit geldt voor alle drie de varianten. Daarnaast is het op voorhand voor alle varianten niet uit te sluiten of er in de aanlegfase significante verstoring door geluid zal plaatsvinden, waardoor instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied niet gehaald worden. Op dit moment is er geen verschil tussen de varianten vast te stellen en worden de varianten allemaal met (-) beoordeeld vanwege de toename van geluid ten opzichte van de huidige situatie in de aanlegfase.

Tabel 4.17 Beoordeling geluid

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	-	-	-
toelichting	Sterke toename van geluidsbelasting ten opzichte van de huidige situatie in de aanlegfase. Vrijwel geen toe-/afname van geluidsbelasting ten opzichte van de huidige situatie in de gebruiksfase.	Sterke toename van geluidsbelasting ten opzichte van de huidige situatie in de aanlegfase. Vrijwel geen toe-/afname van geluidsbelasting ten opzichte van de huidige situatie in de gebruiksfase.	Sterke toename van geluidsbelasting ten opzichte van de huidige situatie in de aanlegfase. Vrijwel geen toe-/afname van geluidsbelasting ten opzichte van de huidige situatie in de gebruiksfase.

4.6.2 Lucht

Alle varianten zullen in de aanlegfase leiden tot een tijdelijke toename van concentraties van luchtverontreinigende stoffen gedurende de aanlegfase. Gezien de omvang en aard van de werkzaamheden zullen deze effecten lokaal optreden, maar naar verwachting niet van een dermate grootte dat dit leidt tot een wezenlijke verslechtering van de luchtkwaliteit. Omdat de omvang en duur van de werkzaamheden in alle varianten grotendeels gelijk zijn, worden alle drie de varianten als neutraal beoordeeld.

In de gebruiksfase wordt geen verandering van luchtverontreinigende stoffen verwacht.

Tabel 4.18 Beoordeling lucht

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	0	0	0
toelichting	Vrijwel geen toe-/afname van luchtverontreinigende stoffen ten opzichte van de huidige situatie.	Vrijwel geen toe-/afname van luchtverontreinigende stoffen ten opzichte van de huidige situatie.	Vrijwel geen toe-/afname van luchtverontreinigende stoffen ten opzichte van de huidige situatie.

4.7 Ruimtelijke kwaliteit

4.7.1 Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie

In het rapport 'Deelrapport archeologie' en cultuurhistorie is ingegaan op het effect op de ruimtelijke kwaliteit van de varianten.

Voor het onderdeel Archeologie is vastgesteld dat er voor alle varianten locaties zijn met hoge verwachtingswaardes vanaf 70 cm onder de bodem. Dit gaat o.a. om de Hel- en Zuilespolder en de oevers van Het Wantij en de Beneden Merwede. Voor het Gors en de Aanwas en de Sleeuwijkerwaard geldt zelfs dat er vanaf 50 cm onder het maaiveld hoge verwachtingswaardes.

Voor het onderdeel cultuurhistorie is gekeken naar bouwkundige ensembles en objecten die aanwezig zijn binnen die gebieden. Uit de analyse blijkt dat er voor het Gors en de Aanwas vesting- en liniewerken zijn met hoge cultuurhistorische waarde. Verder zijn er nog een aantal locaties met een redelijk hoge cultuurhistorische waarde zoals De Badweg Dordrecht (nederzetting '40-'45). De Helsluis inclusief de sluiswachterswoning zijn aangeduid als locaties met een zeer hoge cultuurhistorische waarde. Deze zal echter in geen van de varianten aangetast worden.

Tabel 4.19 Beoordeling ruimtelijke kwaliteit

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	-	-	-
toelichting	<p>Bodemingrepen in de Hel- en Zuilespolder en Oeverzones Beneden Merwede met (zeer) hoge verwachtingswaarde voor archeologie vanaf 70 cm beneden maaiveld. Door de bodemingrepen kunnen archeologische waarden mogelijk verloren gaan.</p> <p>Omdat beide Rijksmonumenten niet aangetast worden zullen er in dit scenario geen effecten zijn op de cultuurhistorische waarden. Als ze wel worden aangetast zal dat betekenen dat alleen het afgraven van het maaiveld t.b.v. het maken van een overstromingsvlakte relevant kan zijn, de andere</p>	<p>Bodemingrepen in het meest noordelijke deel Oevers Wantij met een zeer hoge verwachtingswaarde voor archeologie vanaf 70 cm beneden maaiveld. Daarnaast bodemingrepen in een middelhoge verwachtingswaarde voor archeologie in het Gors en de Aanwas vanaf 50 cm beneden maaiveld. In de Thomaswaard zijn mogelijk restanten van een eendenkooi aanwezig. Door de bodemingrepen kunnen archeologische waarden mogelijk verloren gaan.</p> <p>Het verwijderen van de blokken voor de natuurlijke oever kunnen negatieve</p>	<p>Bodemingrepen in het meest noordelijke deel Oevers Wantij en Oeverzones Beneden Merwede met een (zeer) hoge verwachtingswaarde voor archeologie vanaf 70 cm beneden maaiveld. Daarnaast bodemingrepen in een middelhoge verwachtingswaarde voor archeologie in het Gors en de Aanwas en Sleeuwijkerwaard vanaf 50 cm beneden maaiveld. Door de bodemingrepen kunnen archeologische waarden mogelijk verloren gaan.</p> <p>Ter plaatse van het Gors en de Aanwas kunnen er negatieve effecten zijn op de cultuurhistorische waarden. Daar zullen de Oeverwal met</p>

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
	ingrepen lijken minder (direct) van invloed.	effecten opleveren voor de nederzettingen ter plaatse van de Oevers Wantij. Daarnaast kan ter plaatse van Gors en Aanwas een negatief effect ontstaan op de cultuurhistorische waarde doordat daar de Oeverwal met zandstrand, laagdynamische plas, aanleg van bruggen en het verlengen van de bestaande kreek een negatief effect zullen hebben op de Vesting- en Liniewerken.	zandstrand, laagdynamische plas, aanleg van bruggen en het verlengen van de bestaande kreek mogelijk een negatief effect hebben op de Vesting- en Liniewerken. Van de molen is niet bekend wat daar de huidige cultuurhistorische waarde van is en of deze aangetast zal worden.

4.8 Ruimtegebruik

4.8.1 Raakvlakken met bestaande functies

Grondpositie

De beschikbaarheid van gronden voor ontwikkeling van natuur is onderzocht door in eerste instantie de verdeling van het eigendom, bestemming, grootte en vorm en gebruiksmogelijkheden uit te zoeken. Vervolgens is, voor de gebieden in de drie varianten bepaald met welke eigenaren en pachters gesprekken gevoerd moeten worden. Het is niet in alle gevallen gelukt de gesprekken te voeren. Een deel van de particuliere eigenaren in de Noordbovenpolder heeft niet ingestemd met een gesprek. Rijkswaterstaat bezit ook percelen in deze polder. Er is onderzocht of het mogelijk is deze percelendeel te ruilen om een zone langs Het Wantij in beschikbaar te krijgen voor natuurontwikkeling. Dit lijkt echter niet te kunnen, omdat de gronden binnen het beheersgrens Waterwet vallen waardoor Rijkswaterstaat ze niet mag uitruilen. Dit zijn voor de Rijkswaterstaat strategische gronden die in toekomst nodig zijn. Er wordt bij Rijkswaterstaat nagegaan of er een uitzondering mogelijk is, daar kan vooralsnog niet van uitgegaan worden.

Er is geen sprake van beperkende pachtcontracten in de gebieden. Alleen in de Noordbovenpolder is de grondpositie beperkend voor mogelijke natuurontwikkeling.

Tabel 4.20 Beoordeling raakvlakken bestaande functies - grondpositie

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	--	--	-
toelichting	In de Noordbovenpolder zijn percelen in bezit van meerdere particulieren, waarvan er vier (met een totaal oppervlak van 30 ha) niet in gesprek willen gaan over verkoop. In de Hel- en Zuilespolder is sprake van kortlopende pacht, en ook in de oeverzones Beneden Merwede spelen geen beperkende eigendoms kwesties.	De gronden in de variant zijn beperkt beschikbaar voor natuurontwikkeling. De Otterpolder en Thomaswaard zijn van Staatsbosbeheer en afgevallen vanwege andere prioriteiten bij Staatsbosbeheer. In de Hel- en Zuilespolder is sprake van kortlopende pacht, wat geen probleem vormt. De oevers van Het Wantij zijn in eigendom bij	In de Noordbovenpolder zijn percelen in bezit van meerdere particulieren, waarvan er vier (met een totaal oppervlak van ha) niet in gesprek willen gaan over verkoop. Voor inrichten van alleen de Wantijzone, zou de grond voor natuurontwikkeling geruild kunnen worden met de grond in eigendom van Rijkswaterstaat. Vanwege het feit dat de gronde van RWS strategische gronden zijn,

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
		de gemeente Dordrecht, die meewerkt. Het Gors en de Aanwas zijn in eigendom bij de Staat en bij Brabants Landschap. Ook Brabants Landschap werkt mee.	wordt er vooralsnog van uitgegaan dat deze gronden niet geruild kunnen worden. In de oeverzones Boven en Beneden Merwede spelen geen beperkende eigendoms kwesties. De oevers van Het Wantij zijn in eigendom bij de gemeente Dordrecht, die meewerkt. De Sleeuwijkerwaard en het Gors en de Aanwas zijn in eigendom bij de Staat en bij Brabants Landschap. Ook Brabants Landschap werkt mee. De vispassage in de Dordtse Avelingen is voorzien op grond van Staatsbosbeheer dat hieraan meewerkt.

Recreatiemogelijkheden

In fase 2 zijn de globale mogelijkheden voor recreatief medegebruik van de bouwstenen per variant onderzocht. Op basis van oriënterende stakeholdergesprekken, veldbezoeken, resultaten uit het ontwerpatelier met betrokken partijen en (interne) brainstormsessies is een visie gevormd op de recreatieve mogelijkheden binnen de verschillende bouwstenen.

Tabel 4.21 Beoordeling raakvlakken bestaande functies - recreatie

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	+	+	+
toelichting	In de Noordbovenpolder nemen kansen voor recreatie toe. In de Hel- en Zuilespolder kan recreatie behouden blijven en mogelijk worden versterkt, maar hier zijn relatief hoge kosten mee gemoeid. De natuurontwikkeling in de kribvakken is nadelig voor de recreatie op de strandjes.	Ontwikkeling van de oevers van Het Wantij verbindt de natuur meer met de stad en is positief. In de Otterpolder en Thomaswaard is geen recreatie en is dit ook niet voorzien bij ontwikkeling. In de Hel- en Zuilespolder kan recreatie behouden blijven en mogelijk worden versterkt, tegen relatief beperkte kosten. In het Gors en de Aanwas blijft recreatie behouden.	In de Noordbovenpolder nemen kansen voor recreatie toe. Ontwikkeling van de oevers van Het Wantij verbindt de natuur meer met de stad en is positief. In de Sleeuwijkerwaard en het Gors en de Aanwas blijft recreatie behouden. De natuurontwikkeling in de kribvakken is nadelig voor de recreatie op de strandjes. De vispassage in de Dordtse Avelingen heeft geen effect op recreatie.

Kabels en leidingen

In november 2020 is een KLIC-melding gedaan om in beeld te brengen welke netbeheerders er binnen het projectgebied belangen hebben. Met name in het verstedelijkte gebied in het westen bevinden zich veel kabels en leidingen. Uit de KLIC-melding kwam naar voren dat er voor ontwikkelingen in de nabijheid van leidingen van Tennet Tso (hoogspanningsleiding) en Air Liquide en N.V. Nederlandse GasUnie West (buisleiding gevaarlijke inhoud) een Eisvoorzorgsmaatregel geldt. Met de GasUnie en Air Liquide heeft

hierover reeds vooroverleg plaatsgevonden om duidelijk te krijgen wat de mogelijkheden zijn. Tijdens dit overleg is ingezoomd op de Noordbovenpolder. Met Tennet is op dit moment nog geen contact geweest.

GasUnie

De leiding van de Nederlandse GasUnie betreft een leiding met gevaarlijke inhoud (aardgas) in de Noordbovenpolder. Er is afstemming geweest met GasUnie omtrent deze leiding en het projectvoornemen. Voor het uitvoeren van werkzaamheden in de belemmeringsstrook gelden voorwaarden, en er moet een minimale dekking van één meter tussen de bodem en bovenkant leiding blijven bestaan. Deze voorwaarden zijn inpasbaar en vormen geen belemmering voor de ontwikkeling van getijdennatuur.

Air Liquide

De Air Liquide leiding in het gebied blijkt niet meer in gebruik te zijn. De leiding mag eventueel onderbroken worden en er hoeft geen rekening gehouden te worden met veiligheidsvoorschriften. Deze leiding vormt geen belemmering.

Tennet

Zowel door de Noordbovenpolder als over de oostelijke oeverzone Beneden Merwede lopen hoogspanningsleidingen. Met name voor ontwikkelingen in de Noordbovenpolder is het van belang vooraf overleg te hebben met Tennet. Dit overleg heeft nog niet plaatsgevonden. De verwachting is niet dat dit een belemmering zal vormen.

Tabel 4.22 Beoordeling raakvlakken bestaande functies – kabels en leidingen

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	0	0	0
toelichting	Rekening houden met leidingen in de Noordbovenpolder.	Rond oevers Wantij in stedelijke zone lopen veel leidingen, niet problematisch.	Rond oevers Wantij in stedelijke zone lopen veel leidingen, niet problematisch.

Ontploffbare Oorlogsresten

Uit het vooronderzoek Ontploffbare Oorlogsresten (Euroradar, 10 juni 2021) blijkt dat er binnen het projectgebied sprake is van diverse verdachte gebieden.

Uit de globale beschouwing van de naoorlogse ontwikkelingen binnen de **gemeente Dordrecht** (kribvakken Beneden Merwede en oevers Wantij) is gebleken dat als gevolg van bodemroerende ingrepen mogelijk de omvang van de verdachte gebieden zowel in horizontale als in verticale dimensie is gereduceerd, waardoor minder ingrijpende of omvangrijke opsporingswerkzaamheden noodzakelijk zijn. Voor deze gebieden wordt voorafgaande aan de voorgenomen werkzaamheden het opstellen van een Risicoanalyse (RA) met een aanvullend onderzoek na-conflictperiode aanbevolen.

Uit de globale analyse van de naoorlogse ontwikkelingen binnen de gemeenten **Altena en Hardinxveld-Giessendam** is gebleken dat de mate van naoorlogse bodemingrepen zeer beperkt is gebleven. In deze gebieden is het advies om voorafgaande aan de voorgenomen werkzaamheden binnen verdacht gebied over te gaan tot de uitvoering van een opsporingsproces zoals omschreven in het CSOOO. In geval er verdachte verstoringen worden waargenomen, dan dienen deze benaderd en indien nodig verwijderd te worden.

Tabel 4.23 Beoordeling raakvlakken bestaande functies – ontplofbare explosieven

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	0	0	--
toelichting	Voor oeverzones Beneden Merwede is een risicoanalyse aanbevolen.	Voor het Gors en de Aanwas is een risicoanalyse aanbevolen.	Voor oeverzones Beneden Merwede en het Gors en de Aanwas is een risicoanalyse aanbevolen. Voor de Sleeuwijkerwaarden de locatie van de vispassages in de Dordtse Avelingen is een uitgebreider opsporingsproces aanbevolen.

4.9 Sociale aspecten

4.9.1 Draagvlak omgeving

Draagvlak omgeving

Het draagvlak voor de plannen voor ontwikkeling van getijdennatuur is als integraal onderdeel meegenomen in het ontwerpproces. Conclusies omtrent draagvlak is opgesteld op basis opgehaalde resultaten van een enquête, individuele gesprekken met belanghebbenden en twee ontwerpateliers met betrokken partijen.

Tabel 4.24 Beoordeling sociale aspecten – draagvlak omgeving

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	+	+	+
toelichting	Voor ontwikkeling van de Noordbovenpolder en de Hel- en Zuilespolder is draagvlak, zij het voor de Hel- en Zuilespolder met de kanttekening dat de recreatieve functie behouden moet blijven. Ook is het bos in het noorden van de polder nog een aandachtspunt. Voor de ontwikkeling van langsdammen langs de oeverzones Beneden Merwede is weinig draagvlak, omdat er i.v.m. scheepvaart geen ruimte voor is. Ook is recreatie op de strandjes hier een lastig punt.	Voor ontwikkeling van de oevers van Het Wantij en de Hel- en Zuilespolder is draagvlak. Voor beide gebieden geldt dat de inrichting nog wel optimalisatie behoeft, en voor de Hel- en Zuilespolder is er de kanttekening dat de recreatieve functie behouden moet blijven. De waarde van Het Wantij als verbinding van de Oude Maas met de Biesbosch, en de stad met de natuur, wordt benadrukt. Ook voor ontwikkeling van het Gors en de Aanwas is draagvlak. De Otterolder en de Thomaswaard zijn afgevallen.	Voor ontwikkeling van de oevers van Het Wantij is draagvlak, zij het dat de inrichting geoptimaliseerd moet worden. De waarde van Het Wantij als verbinding van de Oude Maas met de Biesbosch, en de stad met de natuur, wordt benadrukt. Voor ontwikkeling van de Wantijzone in de Noordbovenpolder, de Sleeuwijkerwaard, het Gors en de Aanwas en de vispassages in de Dordtse Avelingen is draagvlak. Voor de ontwikkeling van langsdammen langs de oeverzones Beneden Merwede is weinig draagvlak, omdat er i.v.m. scheepvaart geen ruimte voor is. Ook is recreatie op de strandjes hier een lastig punt. Dit laatste geldt ook voor de oeverzones Boven Merwede. Daar is ook met name door druk op overnachtingsmogelijkheden

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
			voor schepen weinig draagvlak voor aanleg van langsdammen.

4.10 Duurzaamheid

In het rapport 'Deelrapport duurzaamheid' zijn de effecten van duurzaamheid bepaald. Daarbij is naar drie verschillende onderdelen gekeken:

Energieverbruik tijdens de aanlegfase

Binnen het criterium 'energieverbruik tijdens de aanlegfase' scoren varianten Integrale natuurdoelen en Verbinden relatief beter dan Dynamiek. Bij deze twee varianten worden meer bouwstenen toegepast (en is de omvang van het grondverzet en materiaalgebruik groter) waardoor het door de kwalitatieve beoordeling niet uit te sluiten dat hier ook daadwerkelijk het minste energie wordt verbruikt.

Materiaalvraag bij aanlegfase

Alle varianten scoren positief op het criterium materiaalvraag bij de aanlegfase. Er is weinig materiaal nodig, vanwege het enkel ontgraven van grond of omdat ingrepen (volledig) met vrijkomend materiaal gerealiseerd (kan) worden. Bij variant Integrale natuurdoelen en Verbinden zijn er bouwstenen die negatief beoordeeld zijn (Otterpolder, Thomaswaard en Avelingen). Bij deze variant worden enkele kleine bouwwerken (regelwerk of een vispassage) gerealiseerd. Er wordt vanuit gegaan dat het toepassen van duurzame (hergebruikt of hernieuwbaar) materiaal hier in eerste instantie niet direct haalbaar is. Deze ingrepen zijn ten opzichte van de andere bouwstenen (waar meer grondverzet plaatsvindt) klein waardoor de daadwerkelijke impact op de materiaalvraag uiteindelijk lager uit kan vallen.

Vrijkomend materiaal bij aanlegfase

Binnen alle varianten is er de potentie om vrijkomend materiaal hoogwaardig her te gebruiken binnen het project. Door het overschot van vrijkomende materialen zijn deze niet altijd binnen het project toe te passen. Door het ontgraven komt er veel grond bij wat hoogwaardig hergebruikt kan worden maar binnen het project niet volledig een bestemming kan krijgen. Bij variant Dynamiek is er de potentie om vrijkomende grond her te gebruiken bij het ophogen van de overstromingsvlakte in de Noordbovenpolder. Bij varianten Integrale natuurdoelen en Verbinden zijn er kleinere maatregelen waar in het ontwerp materiaal al hergebruikt gaat worden zoals blokken van langsdammen (bouwsteen Oevers Wantij) of alleen materiaal nodig is (bouwsteen Avelingen). Bij variant Verbinden zijn er meer aanwezige of mogelijke situaties voor hergebruik. De mate van hergebruik is afhankelijk van de vraag naar (secundaire) materialen en het aanbod aan vrijkomende materialen.

Tabel 4.25 Beoordeling duurzaamheid

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	+	0	+
toelichting	Ondanks het feit dat er veel grondverzet nodig is (hoog energieverbruik) zijn er in de variant genoeg kansen voor het hergebruiken van materiaal en is de aanvoer van materiaal beperkt.	Voor deze variant zijn er minder kansen voor het hergebruiken van materialen omdat de locaties mee verspreid zijn. De varianten is daarom neutraal beoordeeld.	Ondanks het feit dat er veel grondverzet nodig is (hoog energieverbruik) zijn er in de variant genoeg kansen voor het hergebruiken van materiaal en is de aanvoer van materiaal beperkt.

4.11 Kosten

Grondstromenplan

Het belangrijkste onderdeel van de kostenraming is de grote hoeveelheid grondverzet. Om dit inzichtelijk te maken is er een grondstromenplan gemaakt (TM-VAR1 Grondstromenplan). In het grondstromenplan is aangegeven waar grond wordt afgegraven en waar wordt opgehoogd. Op deze kaarten zijn ook de hoeveelheden aangegeven voor de verschillende werkzaamheden zoals het afgraven van grond ten behoeve van krekken, vergraven van kades en het verwijderen van kribvakken. Ook is daarbij aangegeven om welk bodemtype het gaat, of de bodem hergebruikt kan worden en wat er met de grond gedaan wordt. Daarbij is een aanzet gedaan voor het optimaal hergebruiken van de gronden, maar dit moet in de volgende fase verder uitgewerkt worden. Op dit moment heeft nog geen van de varianten een gesloten grondbalans omdat er veel gebieden zijn waarin grond afgegraven moet worden. De Noordbovenpolder is de enige locaties waar veel grond naartoe moet om getijdenatuur aan te kunnen leggen.

Het grondstromenplan is opgesteld aan de hand van de AHN3 en de inrichtingsschetsen die gemaakt zijn. Op het gebied van grondverzet gaat het echter om een grove inschatting. De verwachting is dat de hoeveelheden aanzienlijk geoptimaliseerd worden als het ontwerp verder uitgewerkt wordt, waardoor ook de kosten afnemen.

Kosten van aanleg

Op basis van het ontwerp zijn de hoeveelheden bepaald. Passend bij de hoeveelheden en de situatie zijn, op basis van kengetallen en/of Cleopatra onderbouwingen, eenheidsprijzen bepaald. De kostenraming is opgesteld op basis van de CROW Kennismodule 'Standaard Systematiek Kostenramingen SSK-2018'. Hierbij zijn de directe en indirecte kosten geraamd alsook objectgebonden risico's, projectengineering, bijkomende kosten en objectoverstijgende risico's. Alle varianten liggen ruim boven het taakstellend budget van M€ 8,8 (exclusief omzetbelasting).

Tabel 4.26 Beoordeling kosten

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	--	--	--
toelichting	Variant ligt ruim boven het project budget van M€ 8,8.	Variant ligt ruim boven het project budget van M€ 8,8.	Variant ligt ruim boven het project budget van M€ 8,8.

4.12 Raakvlakken

Synergie met andere projecten

In gesprekken met de belanghebbenden zijn raakvlakken opgehaald. Er is een aantal projecten of ideeën waarmee potentieel raakvlakken zijn (van west naar oost):

- Oevers Wantij, Noordbovenpolder en Hel- en Zuilespolder hebben raakvlakken met de 'Visie de Staart' van de gemeente Dordrecht. Deze ontwikkelingen versterken elkaar en leveren mogelijk meekoppelkansen;
- Rivier als Getijdenpark XL. Ontwikkeling van ecologische zones langs de Nieuwe Waterweg, Nieuwe Maas en Hollandse IJssel. In combinatie met ideeën als getijdenpark als ontmoetingsruimte, als cultuurpark, als voedsellandschap, als economische as en als klimaat-as. Dit kan meekoppelkansen opleveren en/of de robuustheid van de te ontwikkelen getijdennatuur in de Sliedrechtse Biesbosch vergroten;
- Merwedeheugel - Afvalberging Derde Merwedehaven. De stort van afval is gestopt en deze afvalberging wordt afgewerkt. Erop wordt een recreatiegebied aangelegd, in de vorm van een parkachtig landschap dat bestaat uit grasland en groepen bomen en struikgewas. Het nieuwe gebied is geschikt voor fietsers en wandelaars. Bij inrichting van de Hel- en Zuilespolder kan wellicht aansluiting gezocht worden met de 3e Merwedehaven in de vorm van fiets- of wandelpaden;

- Ontwikkeling Zuileshoeve in de Hel- en Zuilespolder. Deze ontwikkelingen passen naast elkaar en kunnen elkaar versterken;
- Nevengeul Sleeuwijk als hoogwatermaatregel binnen Integraal Riviermanagement. Dit combineert slecht met getijdennatuur in de Sleeuwijkerwaard. Wanneer er een besluit valt over het wel dan niet willen opnemen (in het hoogwaterbeschermingsprogramma) van deze hoogwatergeul is nog niet bekend;
- Verbreding van de A27. De verbreding van de A27 gaat samen met het vervangen van de Merwedebrug, waarbij het landhoofd verder landinwaarts komt te liggen. Dit versterkt het plan voor getijdennatuur omdat er in de Sleeuwijkerwaard meer ruimte voor natuur ontstaat. Plannen voor de A27 lopen echter niet synchroon, conform de huidige planning wordt de nieuwe brug over de Merwede pas tussen 2029 en 2031 opgesteld. Een deel van de Sleeuwijkerwaard is tot die tijd niet beschikbaar voor KRW maatregelen.

Tabel 4.27 Beoordeling ruimtelijke kwaliteit

	Dynamiek	Integrale natuurdoelen	Verbinden
beoordeling	+	+	+
toelichting	Raakvlak met Visie De Staart, Rivier als Getijdenpark XL en ontwikkeling Zuileshoeve.	Raakvlak met Visie De Staart en Rivier als Getijdenpark XL.	Raakvlak met Visie De Staart, Rivier als Getijdenpark XL en ontwikkeling Zuileshoeve (positief).

5

INTEGRALE EFFECTENVERGELIJKING

In dit hoofdstuk wordt het beoordelingskader ingevuld op basis van de onderzoeksresultaten die in het vorige hoofdstuk beschreven zijn.

5.1 Aanpak beoordeling

Om de varianten te beoordelen is een beoordelingskader opgesteld. De beoordelingsschaal van de varianten is relatief. Per criterium is in de bijlagen een maatlat ontwikkeld waarmee gespecificeerd wordt wanneer een bepaalde beoordeling toegekend wordt.

Tabel 5.1 Beoordelingsschaal

Score	Oordeel ten opzichte van de huidige situatie
++	uiterst positief
+	positief
0	neutraal
-	negatief
--	uiterst negatief

Enkel voor het thema effectiviteit is afgeweken van dit kader. Alle bouwstenen zijn namelijk reeds in de verkenning op effectiviteit beoordeeld. Daarom is voor dit thema beoordeeld van +++ tot +.

5.2 Ingevuld beoordelingskader voor de varianten

Op basis van alle onderzoeken die zijn gepresenteerd in H4 en bovenstaande toelichtingen zijn de 3 varianten beoordeeld voor alle verschillende aspecten. Hieronder is de ingevulde tabel opgenomen.

Tabel 5.2 Beoordelingskader - ingevuld

(Milieu)Thema	Aspecten	Variant 1	Variant 2	Variant 3
hoofddoelen				
effectiviteit	robustheid getijdenatuur	+++	++	+
	kwaliteit van getijdennatuur	++	+	+
	vergroting relatieve natuurwaarde	+++	+	++
nevendoelen / overige aspecten				
robustheid bij klimaatverandering	gevoeligheid zeespiegelstijging	+	+	0
	gevoeligheid rivierafvoer	0	0	-

(Milieu)Thema	Aspecten	Variante 1	Variante 2	Variante 3
bodem en water waterlichaam	waterkwaliteit	-	-	-
	kwaliteit waterbodem	--	--	-
	morfologie bodem (erosie en sedimentatie)	-	0	-
	geohydrologie, invloed op grondwaterstanden	-	0	-
natuur	gebiedsbescherming <i>N2000</i> <i>NNN</i>	- 0	0 +	+ 0
	soortbescherming (inclusief icoonsoorten provincie Zuid- Holland)	-	0	-
	houtopstanden	--	-	-
	(a)biotische condities	0	++	++
	potentie verbinding	+	+	++
veiligheid	hoogwaterveiligheid (Hydraulica)	0	-	-
	integrale veiligheid	-	0	--
woon- en leefmilieu	geluid	-	-	-
	luchtkwaliteit	0	0	0
ruimtelijke kwaliteit	landschap, cultuurhistorie archeologie	-	-	-
ruimtegebruik	grondpositie	--	--	-
	raakvlakken met overige bestaande functies	+	0	-
sociale aspecten	draagvlak omgeving	+	+	+
duurzaamheid	benutten van kansen op gebied van duurzaamheid	+	0	+
kosten	kosten van aanleg, beheer, onderhoud en sloop (LCC- benadering), gelet op duurzaamheid en toekomstvastheid.	--	--	--
raakvlakken	synergie met andere projecten	+	+	+

Op basis van deze integrale beoordeling kunnen een aantal conclusies worden getrokken:

- variant 1: dynamiek, scoort het beste op het hoofddoel: effectiviteit. Vanuit het hoofddoel van de te nemen maatregelen, de doelsoorten van KRW-type R8 Zoet getijdenwater, heeft variant 1 de voorkeur. Variant 1 geeft de beste kwaliteit van de getijdennatuur, hoogste robuustheid van de natuur en de hoogste vergroting van de relatieve natuurwaarden voor de beoogde natuurdoelen;
- variant 1 scoort het slechtste op het thema natuur, op de effecten op beschermde natuur in het kader van de Wet Natuurbescherming. Dit wordt echter met name veroorzaakt door specifieke ingrepen in de Hel- en Zuilespolder; dit is daardoor te mitigeren;
- er een divers beeld is per thema omtrent de score van de varianten. Er springt niet direct één variant expliciet naar voren ten opzichte van de andere resumerend over alle thema's tezamen;
- er is geen sprake van beperkende pachtcontracten in de gebieden. In de Noordbovenpolder, Thomaswaard en Otterpolder is de grondpositie beperkend voor mogelijke natuurontwikkeling;
- er is weinig draagvlak voor de ontwikkeling van langsdammen langs de oeverzones Beneden Merwede. Voor de overige bouwstenen er is draagvlak;

- alle varianten worden fors boven het project budget geraamd. Uit de deelramingen blijkt een groot verschil te zitten in de kosten voor de verschillende bouwstenen. Tevens worden nog mogelijkheden gezien om de kosten in de volgende fase te optimaliseren.

5.3 Analyse per bouwsteen

5.3.1 Effectbeoordeling per bouwsteen

Omdat er in ieder variant bouwstenen zitten die niet haalbaar zijn gebleken is er ook per bouwsteen gekeken naar de beoordeling. Een compleet overzicht van de effectbeoordeling per bouwsteen is opgenomen in tabel 5.3.

In deze tabel zijn de beoordelingen voor alle onderdelen van de beoordelingskader zichtbaar voor alle bouwstenen daarnaast is aangegeven hoe groot de bouwsteen is (in hectares) en wat de kosten van de bouwsteen per hectare zijn.

Tabel 5.3 Effectbeoordeling per bouwsteen

	Bouwstenen	Noordbovenpolder compleet	Hel- en Zuilespolder compleet	Kribvakken Beneden Merwede	Oevers Wantij	Otterpolder	Hel- en Zuilespolder zuid	Thomaswaard	Het Gors en de Aanwas	Noordbovenpolder Wantijzone	Kribvakken Boven Merwede	Sleuwykerwaard	Avelingen
effecten	hectares	40	44	10	4	24	20	17	12	25	10	15	4
effectiviteit													
	robuustheid getijdenatuur	+++	+++	++	+	+	++	+	++	++	++	++	+
	kwaliteit van getijdennatuur	++	++	+	+	0	++	0	+	++	+	+	0
	vergroting relatieve natuurwaarde	+++	+++	+	+	0	++	0	++	++	+	++	0
robuustheid bij klimaatverandering													
	gevoeligheid zeespiegelstijging	+	+	0	0	+	+	0	-	+	0	-	0
	gevoeligheid rivierafvoer	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0
bodem en water waterlichaam													
	waterkwaliteit	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	0	0
	kwaliteit waterbodem	--	--	-	--	--	--	0	0	--	-	0	0
	morfologie bodem (erosie en sedimentatie)	0	0	--	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	geohydrologie, invloed op grondwaterstanden	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0
natuur													
	N2000	+	-	-	0	++	0	++	0	+	0	0	0
	NNN	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	+	0
	soortbescherming (inclusief iconsoorten provincie Zuid-Holland)	0	-	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0
	houtopstanden	-	-	0	0	0	-	0	0	--	0	-	0
	(a)biotische condities	-	-	+	++	0	-	+	++	-	++	++	+
	potentie verbinding	0	0	++	++	0	0	+	+	0	++	+	+
veiligheid													
	hoogwaterveiligheid	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
	integrale veiligheid	0	0	--	-	0	0	0	-	0	--	0	0

	Bouwstenen	Noordbovenpolder compleet	Hel- en Zuilespolder compleet	Kribvakken Beneden Merwede	Oevers Wantij	Otterpolder	Hel- en Zuilespolder zuid	Thomaswaard	Het Gors en de Aanwas	Noordbovenpolder Wantijzone	Kribvakken Boven Merwede	Sleeuwijkerwaard	Avelingen
woon- en leefmilieu													
	geluid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	luchtkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ruimtelijke kwaliteit													
	cultuurhistorie en archeologie	0	-	-	-	0	-	-	-	0	0	-	0
ruimtegebruik													
	grondpositie	--	0	0	0	--	0	--	0	--	0	0	0
	raakvlakken met overige bestaande functies	+	+	-	0	0	+	0	-	+	0	-	0
sociale aspecten													
	draagvlak omgeving	+	+	-	+	0	+	0	+	+	-	+	+
duurzaamheid													
	benutten van kansen op gebied van duurzaamheid	+	0	-	+	0	0	0	-	+	-	-	0
kosten													
	kosten van aanleg, beheer, onderhoud en sloop	€ 145.494,15	€ 90.851,73	€ 1.250.890,20	€ 194.694,00	€ 14.249,58	€ 156.831,10	€ 222.026,82	€ 1.152.328,17	€ 51.231,92	€ 378.758,50	€ 478.091,47	€ 56.133,00
raakvlakken													
	synergie met andere projecten	+	++	0	+	0	+	0	0	+	-	-	0

5.3.2 Samenvatting effecten per bouwsteen

In tabel 5.4 is de beoordeling van de verschillende bouwstenen opgenomen. Daaruit blijkt dat er een aantal bouwstenen zijn die op geen enkel onderdeel ‘--’ scoren, namelijk; Sleeuwijkerwaard, het Gors en de Aanwas en Avelingen. Dit zijn de gebieden die met het minste risico ontwikkeld kunnen worden tot getijdenatuur. Het nadeel van alle drie de gebieden is echter dat ze relatief ver bovenstrooms liggen en daarom minder goed scoren op het onderdeel Effectiviteit, wat wel het hoofddoel is van het project.

De overige gebieden scoren op 1 of meer onderdelen ‘--’, wat betekent dat er (grote) risico’s zijn bij de inrichting van het gebied. Dit komt met name door; grondpositie (gronden van particulieren of SBB), veiligheid en de bodemkwaliteit. Het laten afvallen van alle gebieden die op 1 of meerdere punten ‘--’ scoren is echter geen optie. Dan blijft er namelijk onvoldoende oppervlak over om aan de projectdoelstelling van 60,5 hectare te voldoen

Tabel 5.4 Analyse per bouwsteen, nadat mitigerende maatregelen zijn genomen (rood in NO-GO, groen is positief, oranje is negatief)

Nummer	Locatie	Belangrijkste uitkomsten onderzoeken	Belangrijkste bevindingen effectenonderzoek
1	Noordbovenpolder (40 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - mogelijkheid tot grootschalige getijdenatuur met een hoge natuurwaarde Door het verwijderen van de voorlandkering neemt de faalkans van de primaire waterkering toe - grondeigenaren zijn niet bereid om afstand te doen van gronden die nodig zijn om de polder compleet her in te richten 	Op dit moment zijn de grondeigenaren in een deel van de NBP niet bereid om gronden te verkopen. Het ontpolderen van de hele NBP is daarom uitgesloten voor het VKA.
2	Hel- en Zuilespolder (44 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - voor de ingrepen moeten veel bomen gekapt worden, ook in N2000-gebied - de gemeente Dordrecht is de eigenaar van de polder en staat welwillend tegenover een herinrichting¹ - binnen de polder is uit het bodemonderzoek gebleken dat er verhoogde PFAS-waardes zijn 	Het ontwerp moet geoptimaliseerd worden om aantasting van N2000-gebied en houtopstanden te voorkomen/beperken. Ook moet er aanvullend bodemonderzoek gedaan worden om erachter te komen wat er mogelijk is met de bodem en is een emissietoets nodig om de effecten van het veranderen van landbodem naar waterbodem inzichtelijk te maken.
3	Kribvakken Beneden Merwede (10 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - het aanleggen van langsdammen zorgt voor onveilige situatie voor scheepvaart op de Beneden Merwede 	Vanwege de krappe vaargeul in de Beneden Merwede is het niet mogelijk om hier langsdammen in te passen. Het risico op zowel erosie als veiligheid is voor de Beneden Merwede te groot.
4	Oevers Wantij (4 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - voor effectieve natuur niet noodzakelijk, maar stapstenen hebben wel een toegevoegde waarde bij het verbinden van natuurgebieden - stakeholders erg positief over deze bouwsteen 	Met o.a. Vogelwacht in gesprek over de exacte inrichting van deze bouwstenen. Er leven wat verschillende inzichten (die niet tot een significant andere beoordeling zullen leiden).
5	Otterpolder (24 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - grond van SBB, en zij hebben aangegeven niet mee te willen werken - minder effectief voor watertype R8 	Gebied uitgesloten door terugtrekken SBB.

¹ Deze inschatting is gebaseerd is op verkennende gesprekken op ambtelijk niveau, er is nog geen bestuurlijk standpunt ingenomen.

Nummer	Locatie	Belangrijkste uitkomsten onderzoeken	Belangrijkste bevindingen effectenonderzoek
6	Hel- en Zuilespolder (20 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - de gemeente Dordrecht is de eigenaar van de polder en staat welwillend tegenover een herinrichting¹ - binnen de polder is uit het bodemonderzoek gebleken dat er verhoogde PFAS-waardes zijn 	Voordeel t.o.v. bouwsteen met het volledig inrichten is dat er geen aantasting van het N2000-gebied is. Oppervlakte eenvoudig te vergroten om de effectiviteit te vergroten tot ca. 40 hectare (tussenvorm tussen bouwsteen 1 en 6).
7	Thomaswaard (17 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - grond van SBB, en zij hebben aangegeven niet mee te willen werken - minder effectief voor watertype R8 	Gebied uitgesloten door terugtrekken SBB.
8	Het Gors en de Aanwas (12 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - rivierdynamiek sterker dan getijdendynamiek, waardoor maatregelen minder bijdragen aan maatlatscore - toename van de waterstanden door aantakken van de nevengeul - hoge verwachtingswaarde archeologie 	Het ontwerp moet geoptimaliseerd worden om hoogwaterveiligheid risico's te beperken, met het huidige ontwerp is er een negatief effect op de vaargeul vanwege aangepaste stroming. Kosten voor verbindingen t.b.v. beheer nog te optimaliseren.
9	Noordbovenpolder (Wantijzone) (25 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - draagt vanwege de ligging en de omvang bij aan de effectiviteit van de natuur - er moeten bomen gekapt worden om de natuur te realiseren - gebied ligt op gronden van derden die niet beschikbaar zijn 	Op dit moment zijn de grondeigenaren in een deel van de NBP niet bereid om gronden te verkopen. Het ontpolderen van dit deel van de NBP is daarom uitgesloten voor het VKA. Het kappen van bomen kan beperkt worden door enkel doorsteken te maken en gebied met bomen minimaal aan te tasten.
10	Kribvakken Boven Merwede (10 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - bijdrage aan natuurwaarde onduidelijk - ook in de Boven Merwede hebben de langsdammen mogelijk negatieve invloed op morfologie en scheepvaart, maar door de breedte is het risico kleiner - het aanleggen van langsdammen brengt veiligheidsrisico's met zich mee 	Er zijn geen onmogelijkheden, maar toch lijkt het geen haalbare bouwsteen. De bijdrage aan de natuurdoelen voor getijdenatuur zijn onbekend terwijl dat wel het hoofddoel van het project is. Ook de veiligheidsrisico's zullen zwaar wegen in het vervolgstadium.
11	Sleewijkerwaard* (15 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - rivierdynamiek sterker dan getijdendynamiek, waardoor maatregelen minder bijdragen aan maatlatscore - er moeten bomen gekapt worden 	Het ontwerp moet geoptimaliseerd worden om bomenkap te beperken. Aanvullend onderzoek naar de archeologische waarde moet uitgevoerd worden.
12	Avelingen (4 ha)	<ul style="list-style-type: none"> - beperkte bijdrage aan natuurwaarde voor R8 	Geen bijzonderheden uit effectenstudies.

* Sleewijkerwaard is beschouwd t.o.v. het Gors en de Aanwas. Het meenemen van beide locaties zou een te grote realisatie van de natuur in het oostelijke deel van het waterlichaam betekenen, wat onvoldoende effectiviteit geeft (zie ook H4.1). Op basis van de uitgevoerde onderzoeken en een veldbezoek blijkt de potentie in het Gors en de Aanwas groter. Met beperkte inspanningen kunnen de eerder uitgevoerde maatregelen worden geoptimaliseerd en uitgebreid waardoor hier grote(re) en robuuste(re) natuur kan worden gerealiseerd. Tevens liggen er bij Gors en de Aanwas meer meekoppelkansen met recreatie en natuurbeleving.

¹ Deze inschatting is gebaseerd op verkennende gesprekken op ambtelijk niveau, er is nog geen bestuurlijk standpunt ingenomen.

6

VOORKEURSVARIANT

6.1 Advies voor de voorkeursvariant

In de eerste fase van het project zijn we begonnen met het samenstellen van bouwstenen en het vaststellen van het beoordelingskader. Vanuit de bouwstenen zijn er 3 varianten gevormd die bestaan uit verschillende combinaties van bouwstenen. Dit is vastgelegd in de notitie 'Beschrijving Varianten' en welke zijn afgestemd met Rijkswaterstaat en de stakeholders in ontwerpatelier en individuele afstemmingsmomenten (KES-gesprekken). Na het vaststellen van de varianten zijn allerlei (conditionerende) onderzoeken uitgevoerd, waarmee het afwegingskader voor de 3 varianten is ingevuld. De resultaten van de onderzoeken zijn gebruikt om de varianten te beoordelen volgens het afwegingskader, om zo tot voorkeursvariant te komen.

Gedurende de tweede fase van het projecten en tijdens de uitvoering van de effectenstudie worden er dingen duidelijk die effect hebben: zo blijkt uit de grondpositie-analyse en gesprekken over strategisch grond dat de Noordbovenpolder een lastige bouwsteen gaat worden. En wordt duidelijk dat de Otterpolder en Thomaswaard afvallen omdat Staatsbosbeheer niet bereid is om maatregelen uit te voeren op hun gronden. Daarnaast zijn er ook andere bevindingen gedurende het effectenonderzoek die ervoor zorgen dat verschillende bouwstenen niet (volledig) te realiseren zijn. Dit is ook terug te zien in H5 waar een overzicht is opgenomen van de beoordeling per bouwsteen.

Tijdens de uitvoering van de variantenbeoordeling is zowel richting stakeholders (in het ontwerpatelier) als richting de specialisten die de effectenbeoordeling opstellen aangegeven dat het niet zo is dat het VKA per se 1 van de varianten is, maar ook een nieuwe combinatie van bouwstenen kan zijn. Inmiddels blijkt dat het inderdaad zo is dat het niet mogelijk is om 1 van de 3 varianten te kiezen als voorkeursvariant. Tezamen met een team van specialisten met o.a. het IPM-team, de ecooloog en de deskundige hoogwaterveiligheid is het projectteam om tafel gegaan om uit de bouwstenen een nieuw VKA samen te stellen. Daarbij is er naast de bestaande bouwstenen ook gekeken naar eventuele andere gebieden (Kikvorstpoldertje) die aan een bouwsteen toegevoegd kunnen worden of optimalisaties in de bouwstenen. Uiteindelijk is er een VKA gekozen op basis van de scores van de bouwstenen die het beste scoren én een robuuste bijdrage leveren aan de doelstelling.

Hieronder is beschreven welke bouwstenen meegenomen zijn in de voorkeursvariant. In het volgende hoofdstuk is de voorkeursvariant beschreven.

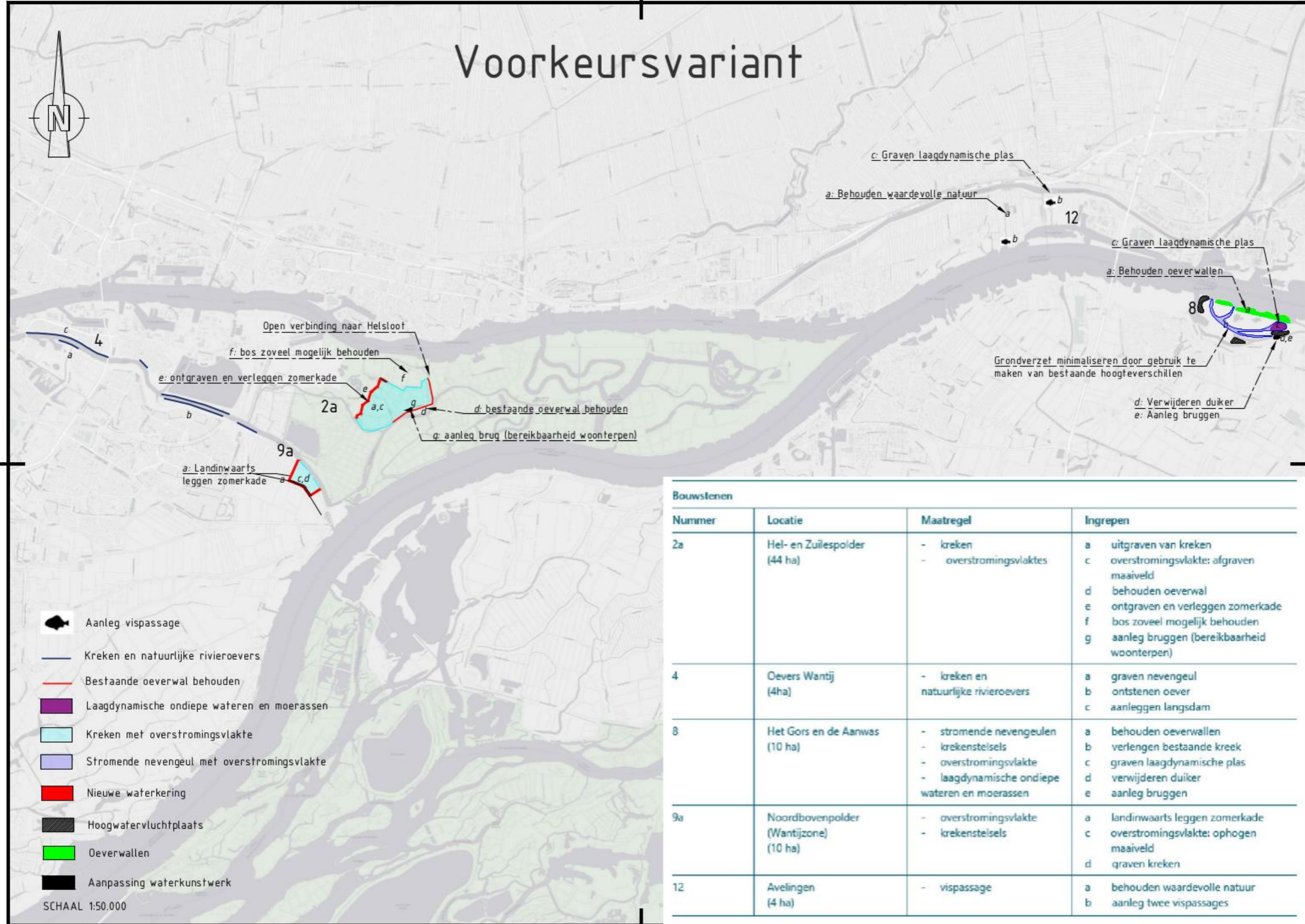
Tabel 6.1 Ingrepen van Voorkeursvariant (nummering van ingrepen zijn gelijk aan beschrijving van varianten; ingrepen die geen onderdeel van voorkeursvariant zijn, zijn niet opgenomen in deze tabel)

Bouwstenen			
Nummer	Locatie	Maatregel	Ingrepen
2a	Hel- en Zuilespolder (44 ha)	<ul style="list-style-type: none">- krekens- overstromingsvlaktes	<ul style="list-style-type: none">a uitgraven van krekensc overstromingsvlakte: afgraven maaiveldd behouden oeverwale ontgraven en verleggen zomerkadef bos zoveel mogelijk behouden

Bouwstenen

			g aanleg bruggen (bereikbaarheid woonterpen)
4	Oevers Wantij (4 ha)	- krek en natuurlijke rivieroever	a graven nevengeul b ontstenen oever c aanleggen langsdam
8	Het Gors en de Aanwas (10 ha)	- stromende nevengeulen - krekstelsels - overstromingsvlakte - laagdynamische ondiepe wateren en moerassen	a behouden oeverwallen b verlengen bestaande kreek c graven laagdynamische plas d verwijderen duiker e aanleg bruggen
9a	Noordbovenpolder (Wantijzone) (10 ha)	- overstromingsvlakte - krekstelsels	a landinwaarts leggen zomerkade c overstromingsvlakte: ophogen maaiveld d graven krek
12	Avelingen (4 ha)	- vispassage	a behouden waardevolle natuur b aanleg twee vispassages

Voorkeursvariant



Bouwstenen

Nummer	Locatie	Maatregel	Ingrepen
2a	Hel- en Zuïespolder (44 ha)	- kreken - overstromingsvlaktes	a uitgraven van kreken c overstromingsvlakte: afgraven maaiveld d behouden oeverwal e ontgraven en verleggen zomerkade f bos zoveel mogelijk behouden g aanleg bruggen (bereikbaarheid woonterpen)
4	Oevers Wantij (4ha)	- kreken en natuurlijke rivieroever	a graven nevengeul b ontstene oever c aanleggen langsdam
8	Het Gors en de Aanwas (10 ha)	- stromende nevengeulen - krekensels - overstromingsvlakte - laagdynamische ondiepe wateren en moerassen	a behouden oeverwallen b verlengen bestaande kreek c graven laagdynamische plas d verwijderen duiker e aanleg bruggen
9a	Noordbovenpolder (Wantijzone) (10 ha)	- overstromingsvlakte - krekensels	a landinwaarts leggen zomerkade c overstromingsvlakte: ophogen maaiveld d graven kreken
12	Avelingen (4 ha)	- vispassage	a behouden waardevolle natuur b aanleg twee vispassages

De Hel- en Zuilespolder (aangepaste bouwsteen)

De Hel- en Zuilespolder is een centraal gelegen grote polder waarvan de natuurwaarde op dit moment beperkt is voor grote delen van de polder. De polder is eigendom van de gemeente Dordrecht, die welwillend staan tegenover een herinrichting van het gebied¹. De polder is westelijk gelegen, waardoor er veel potentie is om R8 getijdenatuur te creëren. De bestaande maaiveldhoogtes liggen dicht bij de hoogtes die nodig zijn voor getijdenatuur, waardoor de hoeveelheid grondwerk beperkt is. Dit kan bij een verdere uitwerking van het ontwerp ook verder geoptimaliseerd worden waardoor kosten bespaard kunnen worden.

In het de variantenfase is gekeken naar een inrichting waarbij de volledige Hel- en Zuilespolder meegenomen is, inclusief het bosrijke noordelijke gedeelte. Dit bosrijke gedeelte blijft in het VKA behouden evenals het alluviale bos in de uiterwaarden.

Een risico in de Hel- en Zuilespolder is de bodemkwaliteit omdat hier uit het indicatieve bodemonderzoek gebleken is dat er verhoogde PFAS-concentraties gevonden zijn. Uit het verdere bodemonderzoek moet echter blijken hoe hiermee omgegaan moet worden. Gezien de recente ontwikkelingen op het gebied van PFAS-beleid is de inschatting dat het PFAS in de bodem geen onoverkomelijk risico is. De verkennende gesprekken met bevoegd gezag hierover zijn inmiddels opgestart en worden in de volgende fase doorgezet.

Het totale gebied van de Hel- en Zuilespolder bedraagt 56 hectare. We gaan er vanuit dat er in de Hel- en Zuilespolder mogelijkheden zijn om ca. **44 hectare** getijdenatuur te creëren (ca. 80 % van het beschikbare oppervlakte²). Daarbij is dus al meegenomen dat er een optimalisatie gedaan wordt om bomen te sparen en geen N2000-gebied aan te tasten. Hiermee vormt de herinrichting van de polder een grote bijdrage aan de doelstelling van het project.

Oevers Wantij

Het ontwikkelen van de oevers van Het Wantij is meegenomen in het voorkeursalternatief omdat Het Wantij een belangrijke verbinding is naar de Sliedrechtse Biesbosch. Ook is er vanuit verschillende stakeholders veel interesse om Het Wantij natuurlijker te maken. De monding van Het Wantij zijn wel erg stenig en onnatuurlijk. Het kan de overlevingskans van dieren dus helpen om hier wat stapstenen te realiseren. Er zijn ongetwijfeld ook minder mobiele soorten (jonge vis, macrofauna) en landsorten in de stad (vogels, vleermuizen, zoogdieren) die er wel baat bij hebben en het zal in Het Wantij ook een aantrekkende werking hebben (meer schuilgelegenheid, meer voeding), waardoor meer soorten de afslag nemen richting de Sliedrechtse Biesbosch en de migratie naar nieuwe natuur versterkt wordt.

Aan ontwikkelingen in en rondom Het Wantij zijn ook risico's gebonden. Zo ligt er naast Het Wantij over bijna de volledige lengte aan de zuidkant een primaire waterkering. Ook het gebied rondom het water deels verstedelijkt en is de ruimte voor ingrepen beperkt. Een ander aandachtspunt is dat Het Wantij druk wordt bezocht door recreanten, waardoor het in bepaald periodes druk is op het water. Een eventuele versmalling van Het Wantij kan voor onveilige situaties zorgen.

De exacte inrichting van de maatregelen in Het Wantij liggen voor een deel nog open. Er is een analyse gemaakt van alle mogelijk locaties voor natuurmaatregelen. In het referentieontwerp wordt vastgesteld welke maatregelen precies genomen worden om de KRW natuur te verbeteren. Het gaat in ieder geval om ontsteningen van oevers en deze natuurvriendelijk inrichten en het creëren van luwten in het water door bijvoorbeeld dammetjes of kleinschalige langsdammen.

Het Gors en de Aanwas

Het derde gebied dat onderdeel uitmaakt van de voorkeursvariant is het Gors en de Aanwas, gelegen in het oostelijke deel van het waterlichaam. Er is gekozen om dit gebied mee te nemen in de voorkeursvariant omdat er mogelijkheden zijn om aan te sluiten bij reeds gerealiseerde werkzaamheden die niet tot volledige effectiviteit hebben geleid. Door het gebied verder in te richten kan het bijdragen aan de verbetering van het

¹ Deze inschatting is gebaseerd op verkennende gesprekken op ambtelijk niveau, er is nog geen bestuurlijk standpunt ingenomen.

² In geval er andere bouwstenen niet realiseerbaar blijken kan zelfs overwogen worden om dit percentage te vergroten naar 90 %. Dit lijkt vooralsnog niet onrealistisch.

waterlichaam ondanks het feit dat de getijdeslag hier minder groot is. Door het verlengen en benedenstrooms aantakken van de bestaande nevengeul wordt de dynamiek vergroot en extra habitat gecreëerd. Ook Brabants Landschap staat positief tegenover de plannen.

In de volgende fase moet er zorgvuldig naar het ontwerp gekeken worden om de optimale invulling van habitats te creëren binnen de randvoorwaarden zijn er zijn in het gebied, met name het beperkte getij. Ook moet in het ontwerp gekeken worden naar optimalisaties om rivierkundige effecten te mitigeren en de negatieve effecten van de dwarsstroming te beperken.

De kosten van het Gors en de Aanwas zijn relatief hoog. Dit komt door een aantal hoge gedeeltes in het maaiveld waardoor er veel grondverzet nodig is en het feit dat er 5 bruggen voorzien zijn in het ontwerp dat gebruikt is in de variantenfase. In de volgende fase is er nog ruimte om het ontwerp te optimaliseren door bestaande laagtes in het gebied te gebruiken en lange bruggen te vervangen voor kortere bruggen, voordes of dammen met grote duikers.

De verwachting is dat we ca. **10 hectare** getijdenatuur kunnen toevoegen aan het gebied het Gors en de Aanwas.

Noordbovenpolder (aangepaste bouwsteen)

De Noordbovenpolder is vanwege de ligging van de polder in het westelijke deel van het waterlichaam één van de meest geschikte locaties voor getijdenatuur. Vanwege het particuliere eigendom van een aantal gronden is het echter niet mogelijk om de gehele polder her in te richten en om te vormen tot getijdenatuur. Om toch gebruik te kunnen maken van een deel van de polder is ervoor gekozen om de ontwikkeling van het meest zuidoostelijke deel van de polder mee te nemen in de voorkeursvariant. Hiervoor is het noodzakelijk om voor een aantal percelen regelingen te treffen met particuliere eigenaren. Onze inschatting is echter dat dit voor dit gedeelte van de polder moet lukken als de gronden van de Staat in het overige deel van de Noordbovenpolder (deels) ingezet kunnen worden of elders vervangende cultuurgrond kan worden aangeboden. Het gaat om respectievelijk 5,4 hectare (vervangende grond voor perceel Y218) en 3,5 hectare (vervangende grond voor perceel Y219 en 220).

Naast het feit dat de Noordbovenpolder op een zeer geschikte locatie ligt om getijdenatuur te realiseren is het ook een polder die op dit moment laag ligt. Het maaiveld in de polder moet opgehoogd worden om ideale omstandigheden te creëren voor natuurontwikkeling. Dit levert kansen op om grond vanuit de andere gebieden hier naartoe te vervoeren. Daarmee is de Noordbovenpolder een belangrijke schakel om tot een gesloten grondbalans te komen.

Om het gebied in te kunnen richten als getijdenatuur moet de voorlandkering voor een deel vergraven worden. Omdat het maar om een deel van de polder gaat betekent het dat de voorlandkering slechts voor een gedeelte verwijderd en hersteld moet worden. Wel is het waarschijnlijk dat de primaire waterkering voor het deel waar getijdenatuur gerealiseerd wordt moet worden voorzien van taludbekleding en/of een versterking. Dit wordt in de volgende fase nader beschouwd.

In de effectbeoordeling is ook naar voren gekomen dat het onwenselijk is om de bestaande bomen die tussen de NBP en de oever van Het Wantij staan te kappen. In het referentieontwerp wordt voor de locatie van de doorsteek naar de NBP zo veel mogelijk gebruikt gemaakt van bestaande kreken in deze zone.

Op dit moment is de Noordbovenpolder een polder waar een vast peil gehandhaafd wordt. Vanwege de locatie van de ingrepen moet het elektrisch gemaal met een capaciteit van 6 m³/min verplaatst worden.

Door de oostelijke hoek van de Noordbovenpolder in te richten als getijdenatuur verwachten we **10 hectare** te kunnen realiseren.

Afbeelding 6.1 In te richten gedeelte van de Noordbovenpolder



Avelingen

Het gebied de Avelingen is eigendom van Staatsbosbeheer. Er is aangegeven dat grootschalige herinrichting in het gebied niet haalbaar is, vanwege de huidige natuurwaarde. Het is daarentegen wel mogelijk om door middel van een vispassage mogelijkheden te scheppen voor vissen om het gebied in- en uit te zwemmen. Daarmee wordt het habitat van de vissen vergroot zonder grootschalige ingreep. De bijdrage aan de R8 natuur is beperkt, maar toch kan het een waardevolle bijdrage zijn tegenover een kleine ingreep. Staatsbosbeheer is positief over deze ingreep. De verwachting is dat er door het aanleggen van een vispassage maximaal 4 hectare getijdenatuur toegevoegd wordt.

6.2 Beoordeling van de voorkeursvariant

6.2.1 Effectiviteit

De voorkeursvariant bevat maatregelen die goed passen bij het DNA van de rivier (zie ook par. 4.1.2) en waarmee we ruim voldoen aan de opgave van 60,5 hectare getijdennatuur. De Hel- en Zuilespolder, Het Wantij en de Noordbovenpolder liggen op een goede plek voor getijdennatuur (grootste getijslag in het projectgebied) en zijn robuust door het relatief grote oppervlak, met name van de Hel- en Zuilespolder. Het is ook gunstig dat een deel van de Hel- en Zuilespolder niet omgevormd wordt. Dat is gunstig voor insecten die een deel van hun leven boven water doorbrengen. De andere gebieden zijn kleiner dan de Hel- en Zuilespolder. Kleiner ook dan de 30 hectare genoemd in par. 4.1.1, maar het zal onderdeel uitmaken van de reeds aanwezige getijdennatuur waardoor de robuustheid van de Sliedrechtse Biesbosch in haar geheel zal toenemen. Er ontstaat meer areaal van geschikte ecotopen en meer variatie in ecotopen. Dat is gunstig voor de waterkwaliteit (score KRW-maatlat) en de KRW-gidssoorten (zie Effectiviteit in par. 4.1).

Het Wantij zal een verbeterde waterverbinding vormen tussen de Beneden Merwede en de Sliedrechtse Biesbosch. Het realiseren van stapstenen zal de overlevingskans van dieren vergroten. Er zullen daarnaast ook minder mobiele soorten (jonge vis, macrofauna) en landsorten in de stad (vogels, vleermuizen, zoogdieren) zijn die er wel baat bij hebben en het zal in Het Wantij ook een aantrekkelijke werking hebben (meer schuilgelegenheid, meer voeding), waardoor meer soorten de afslag nemen richting de Sliedrechtse Biesbosch en de migratie naar nieuwe natuur versterkt wordt. Stapstenen worden positief beoordeeld, maar het blijft staan dat een stapsteen een afgeleide is van een groter en robuuster leefgebied wat de voorkeur heeft als KRW-maatregel om aan te leggen.

Het Gors en de Aanwas liggen zoals al beschreven in paragraaf 4.1.2 net op de grens van riviersysteem naar getijdennatuur (R8) draagt dat wat minder bij, maar anderzijds hoort de overgang er wel gewoon bij. Het biedt kansen voor inundatiezones en meer stagnante wateren wat gunstig is voor onder meer plantminnende (limnofiele) soorten (waaronder de KRW-doelsoorten zeelt, vetje, bittervoorn, rietvoorn) die het ook moeilijk hebben in onze rivieren en in type R8 wat minder leefgebied hebben. Dit geldt ook voor de vispassages naar de Avelingen. Er ontstaat strikt genomen geen getijdennatuur. De polderwateren houden hun eigen peil. Het vormt wel leefgebied voor trekvis (paling), limnofiele soorten en de meer algemene soorten (eurytopen).

6.2.2 Ingevuld beoordelingskader voor de voorkeursvariant

Op basis van alle onderzoeken die zijn gepresenteerd in H3 is de voorkeursvarianten beoordeeld voor alle verschillende aspecten. Hieronder is de ingevulde tabel opgenomen. De beoordeling houdt dus als rekening met de mitigerende maatregelen als opgenomen in de beschrijving van het vorige hoofdstuk

Tabel 6.2 Beoordelingskader - ingevuld (aandachtpunten aangegeven met *)

(Milieu)Thema	Aspecten	Voorkeursvariant
hoofdoelen		
effectiviteit	robuustheid getijdenatuur	++
	kwaliteit van getijdennatuur	++
	vergroting relatieve natuurwaarde	++
Nevendoelen / overige aspecten		
robuustheid bij klimaatverandering	gevoeligheid zeespiegelstijging	+
	gevoeligheid rivierafvoer	0
bodem en water waterlichaam	waterkwaliteit	-
	kwaliteit waterbodem	-- (*)
	morfologie bodem (erosie en sedimentatie)	0
	geohydrologie, invloed op grondwaterstanden	0 (*)
natuur	gebiedsbescherming <i>N2000</i>	0
	<i>NNN</i>	0
	soortbescherming (inclusief icoonsoorten provincie Zuid- Holland)	0
	houtopstanden	-
	(a)biotische condities	+
	potentie verbinding	++
veiligheid	hoogwaterveiligheid (Hydraulica)	-
	integrale veiligheid	0

(Milieu)Thema	Aspecten	Voorkeursvariant
woon- en leefmilieu	geluid	-
	luchtkwaliteit	0
ruimtelijke kwaliteit	landschap, Cultuurhistorie Archeologie	-
ruimtegebruik	grondpositie	+ /-- (*)
	raakvlakken met overige bestaande functies	0
sociale aspecten	draagvlak omgeving	++
duurzaamheid	benutten van kansen op gebied van duurzaamheid	+ (*)
kosten	kosten van aanleg, beheer, onderhoud en sloop (LCC- benadering), gelet op duurzaamheid en toekomstvastheid.	ca. EUR 270.000 / ha
raakvlakken	synergie met andere projecten	+

6.3 Aandachtspunten voorkeursvariant

Uit het variantenonderzoek is een voorkeursvariant gekomen, maar voor de verdere uitwerking van de variant zijn er nog wel een aantal belangrijke aandachtspunten. Deze kunnen gezien worden als randvoorwaardelijk en zijn hieronder opgenomen.

Tabel 6.3 Aandachtspunten bij de voorkeursvariant

Aandachtspunt	Toelichting
PFAS / PFOA	<p>Zowel in de Noordbovenpolder als de Hel- en Zuilespolder zijn uit het indicatieve bodemonderzoek verhoogde PFOA-gehalten gevonden.</p> <p>Op basis van het huidige gebiedsspecifieke beleid van de regio ten aanzien van PFOA kan ondanks de verruimde toepassingsmogelijkheden de bovengrond en de ondergrond aan de noordoostzijde van de Hel en Zuilespolder (bebost deel) niet binnen het plangebied worden toegepast. Mogelijk is hier in gesprek met de Omgevingsdienst wel een uitzondering op te maken.</p> <p>Voor het omzetten van landbodem naar waterbodem (aanleggen overstromingsvlakten en/of nieuwe waterbodems krekten) is geen beleid omtrent de PFAS-gehalten beschikbaar. Voor deze toestemming is echter wel instemming van bevoegd gezag noodzakelijk.</p>
Waterkering Noordbovenpolder	Door het verwijderen van de voorlandkeringen in de Noordbovenpolder verandert ook de situatie ter plaatse van de primaire waterkering naast de Noordbovenpolder. Om te zorgen dat de faalkans niet toeneemt moet er in overleg met het waterschap worden onderzocht welke maatregelen nodig zijn.
Eigendommen grond Noordbovenpolder	Om de Noordbovenpolder in te kunnen richten is het ruilen of aankopen van grond noodzakelijk van in totaal 8,9 hectare.
Grondbalans	Er is momenteel een fors overschot van vrijkomende grond. Mogelijk om te komen tot een (meer) gesloten grondbalans moeten worden verkend.

7

REFERENTIES

Alle definitieve onderzoeksrapporten:

- Deelrapport archeologie en cultuurhistorie
- Deelrapport beheervisie
- Deelrapport beroeps- en recreatievaart
- Deelrapport conventionele explosieven
- Deelrapport duurzaamheid
- Deelrapport geohydrologie
- Deelrapport hoogwaterveiligheid
- Deelrapport indicatief bodemonderzoek
- Deelrapport integrale veiligheid
- Deelrapport lucht en geluid
- Deelrapport natuur
- Deelrapport recreatie
- Grondstromenplan
- Kostennota

Startdocument inclusief onderliggende documenten:

- Beleids- en Omgevingsanalyse
- Huidige situatie en autonome ontwikkelingen
- Landschapsecologische systeemanalyse
- Probleemanalyse

Bal H., H.M. Beije, M. Fellingier, Haveman, R (2002). Handboek Natuurdoeltypen. LNV.

De Bijl J. (2021). Notitie bepaling KRW-areaal in relatie tot de KRW-opgave in het zoetwatergetijdengebied. Rijkswaterstaat.

Kind, J. (2019). Invloed Hoge Scenario's voor Zeespiegelstijging voor Rijn-Maas Delta. Deltares.

Pouwels R., S.R. Hensen, J.G.P. Klein Breteler & J. Kranenbarg (2002). Praktijkstudie LARCH-vissen. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 434.

Van Geest G., T. Buijse (2012). Kansen voor waterplanten in semi-stagnante uiterwaardplassen. De Levende Natuur. Jaargang 113 - nummer 6.

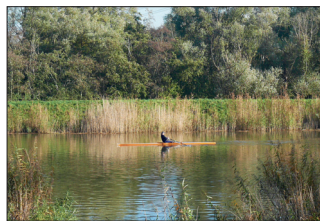
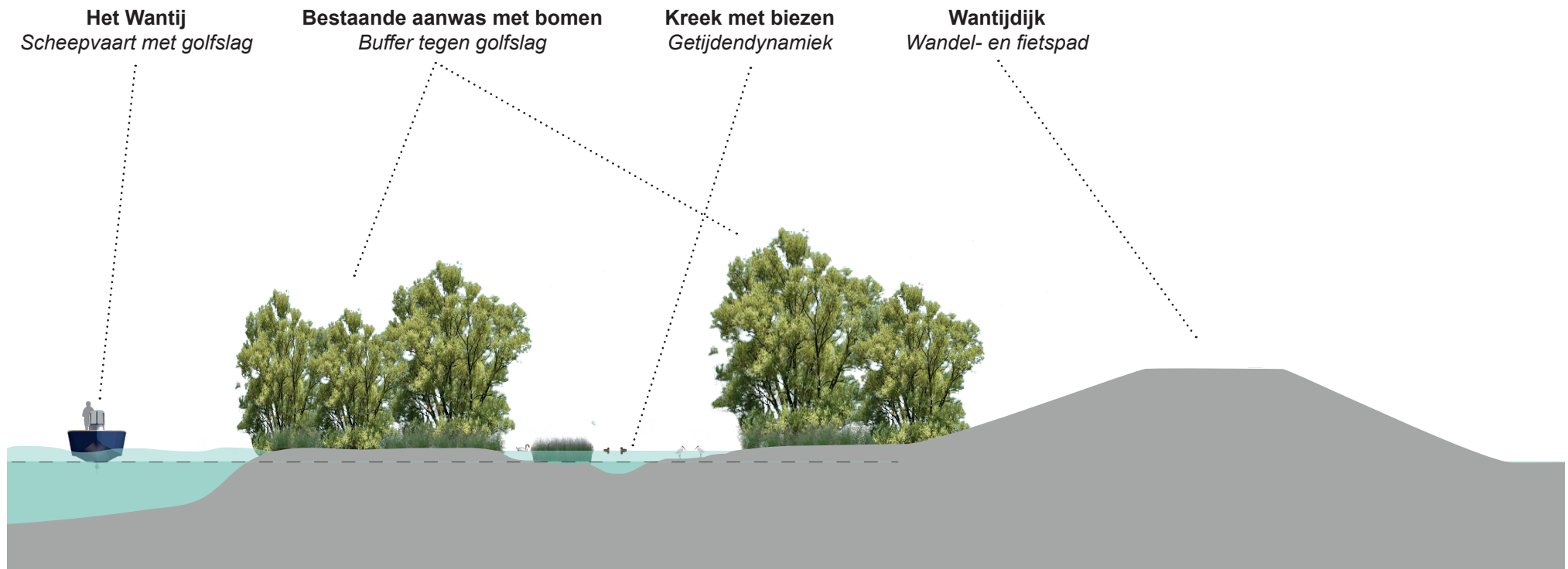
Witteveen+Bos / BWZ (2021), Beschrijving varianten, referentie 121627/21-005.810.

Bijlage(n)

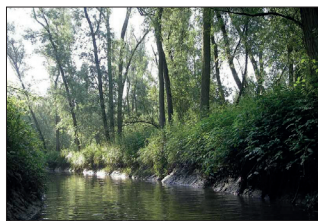


BIJLAGE: VISUALISATIES BOUWSTENEN

Impressie inrichting Het Wantij



Het Wantij



Kreek



Begroeide aanwassen



Wantijdijk

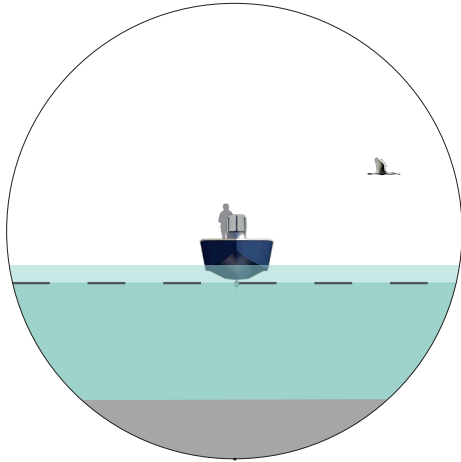


Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

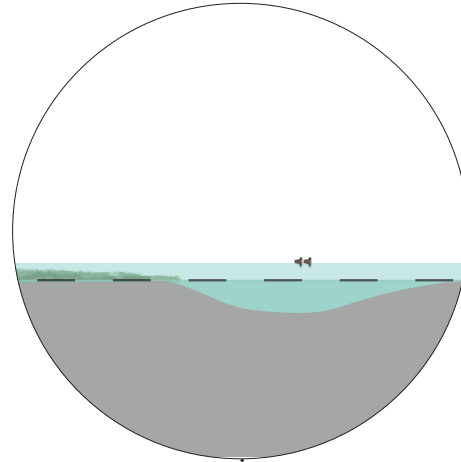
Impressie inrichting Noordbovenpolder



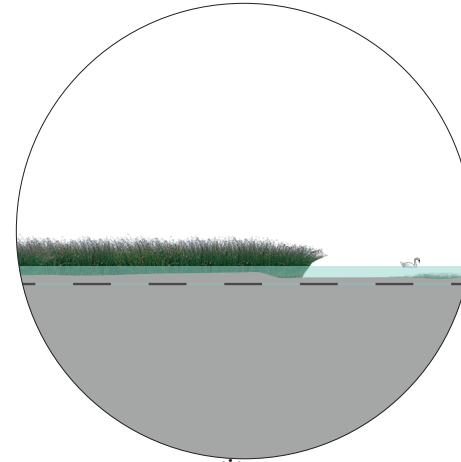
Het Wantij
Circa 80 cm getijdenslag



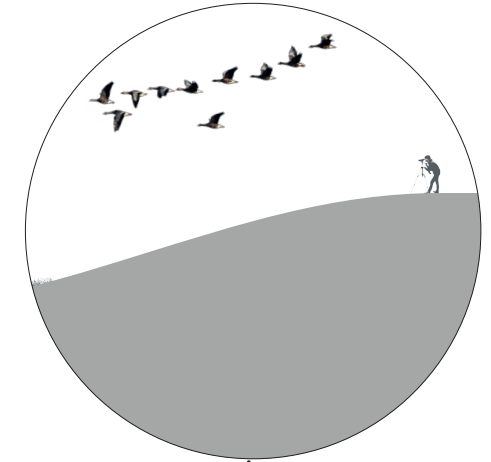
Krekenstelsels
Dynamiek door getijdenslag



Ontwikkeling biezenvelden
Hoger gelegen platen



Zeedijk
Recreatie en landschapsbeleving



Getijdendynamiek



Krekenstelsels

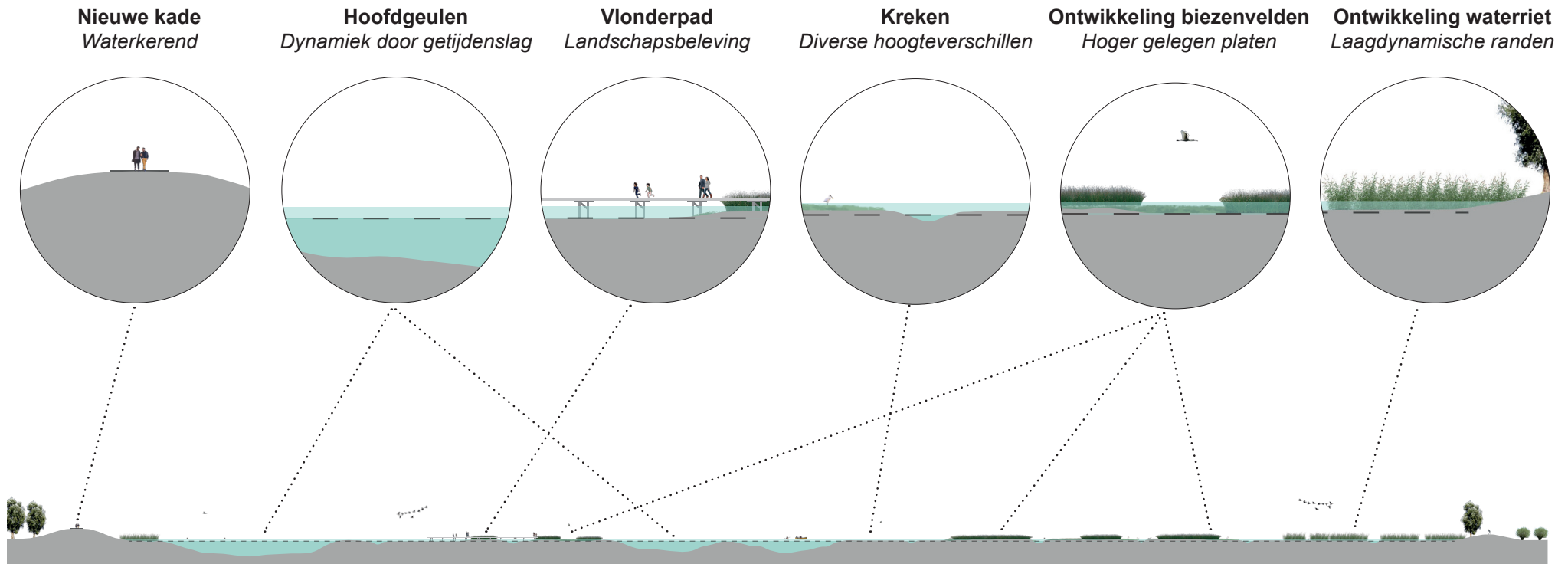


Biezenvelden



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

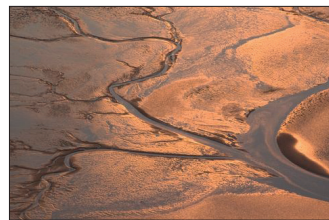
Impressie inrichting Hel- en Zuilespolder



Landschapsbeleving



Getijdendynamiek



Krekenstelsels

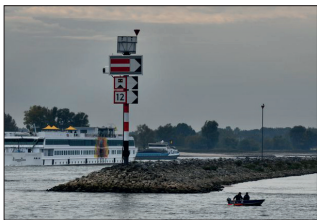
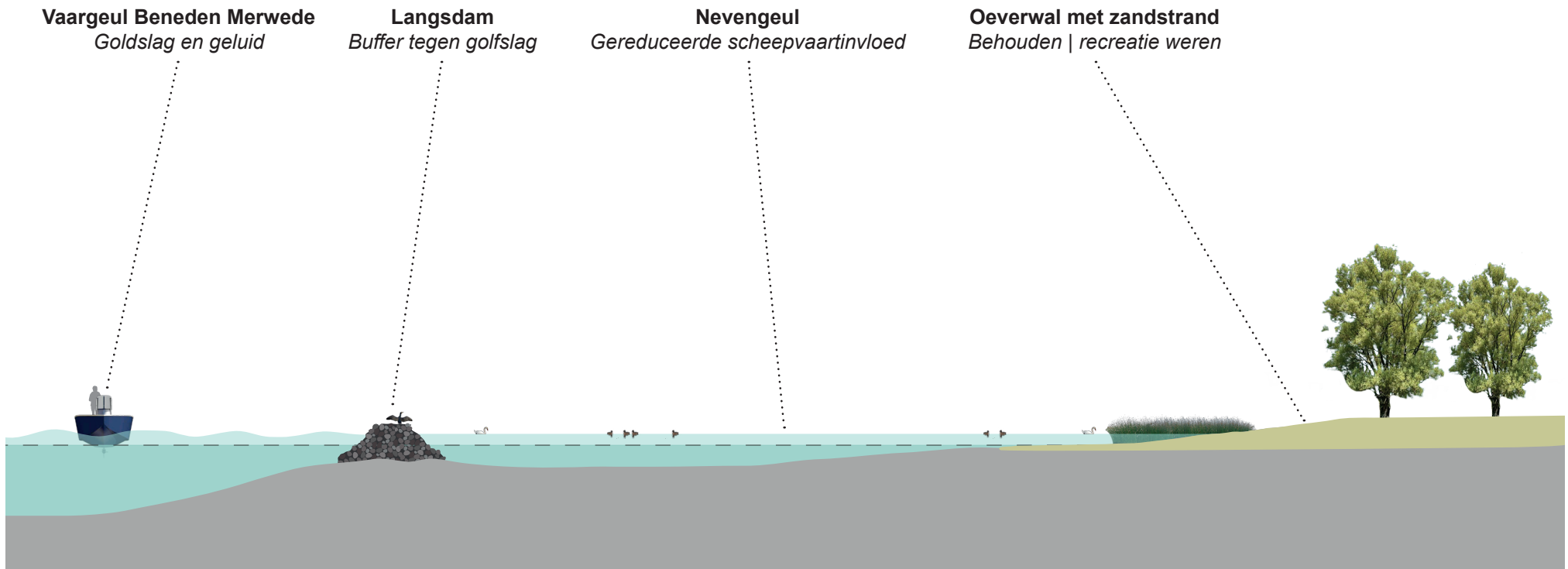


Biezenvelden



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

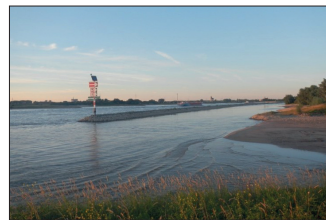
Impressie inrichting Beneden Merwede



Langsdam



Langsdam vanuit de lucht

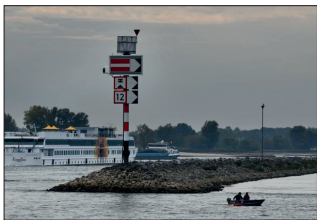
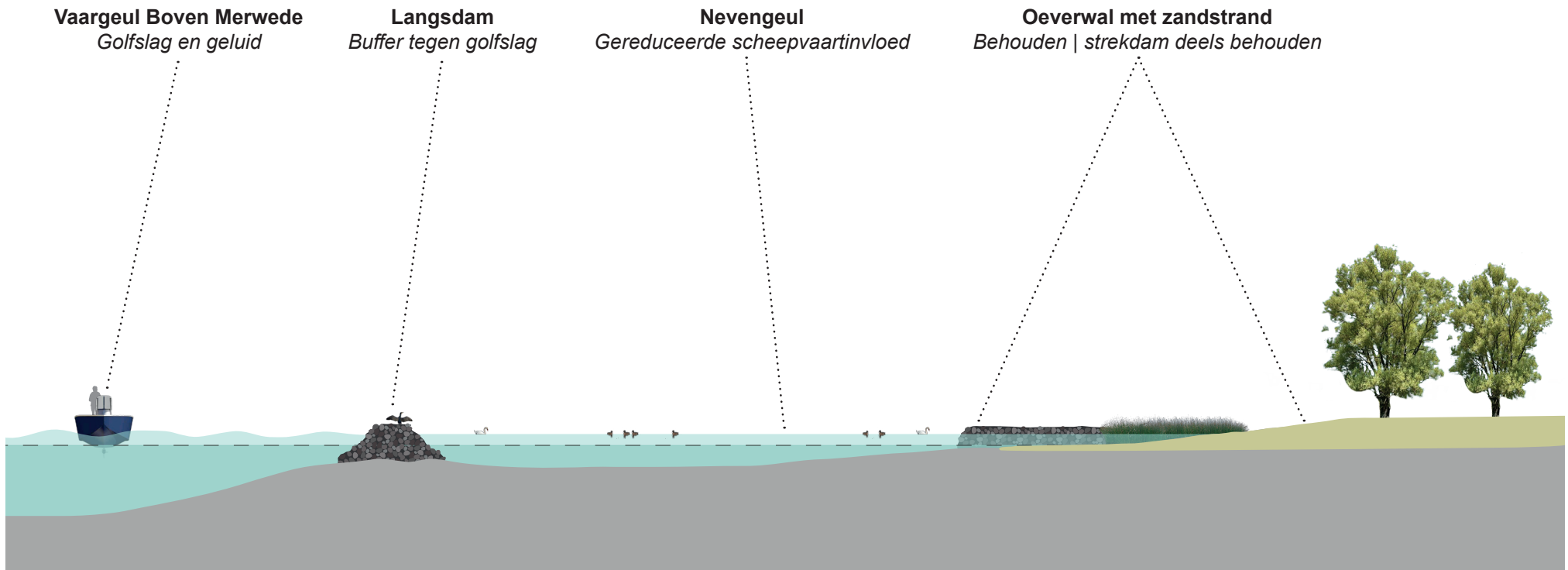


Zandstrand behouden



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

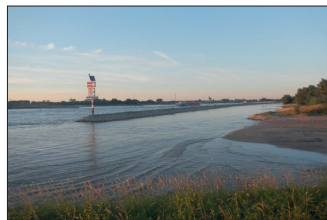
Impressie inrichting Boven Merwede



Langsdam



Langsdam vanuit de lucht

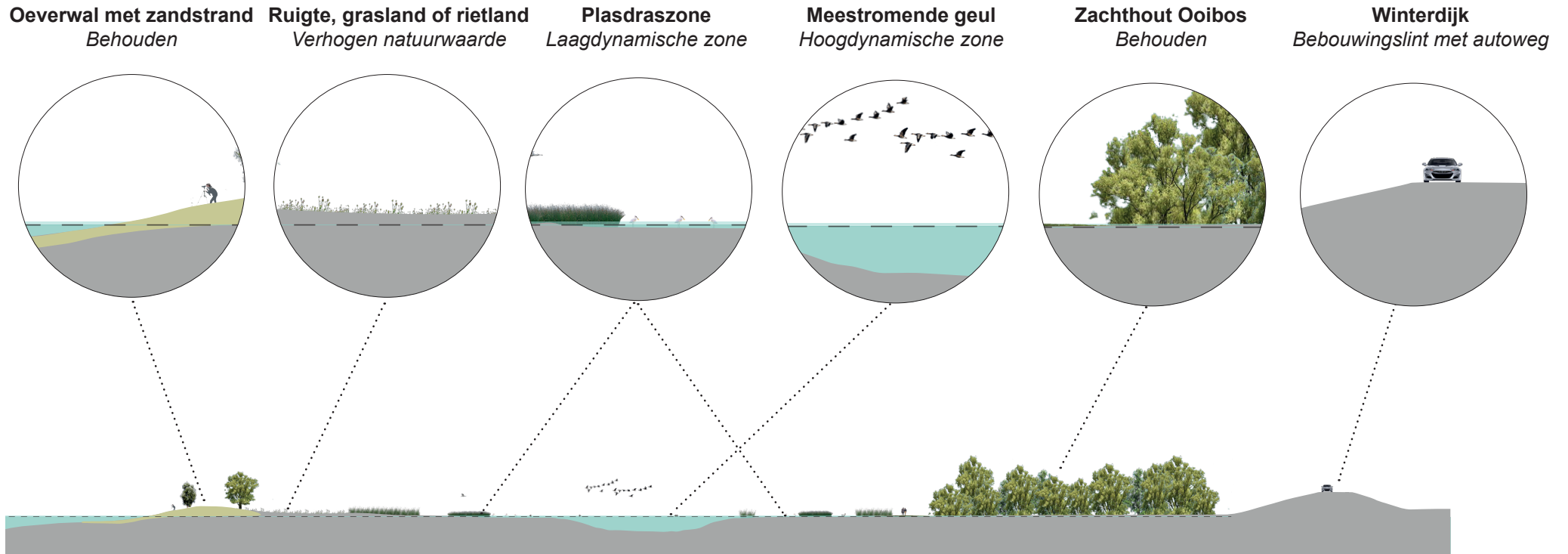


Oeverwal behouden



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Impressie inrichting Sleeuwijkerwaard



Natuurrecreatie



Plasdraszone



Meestromende geul

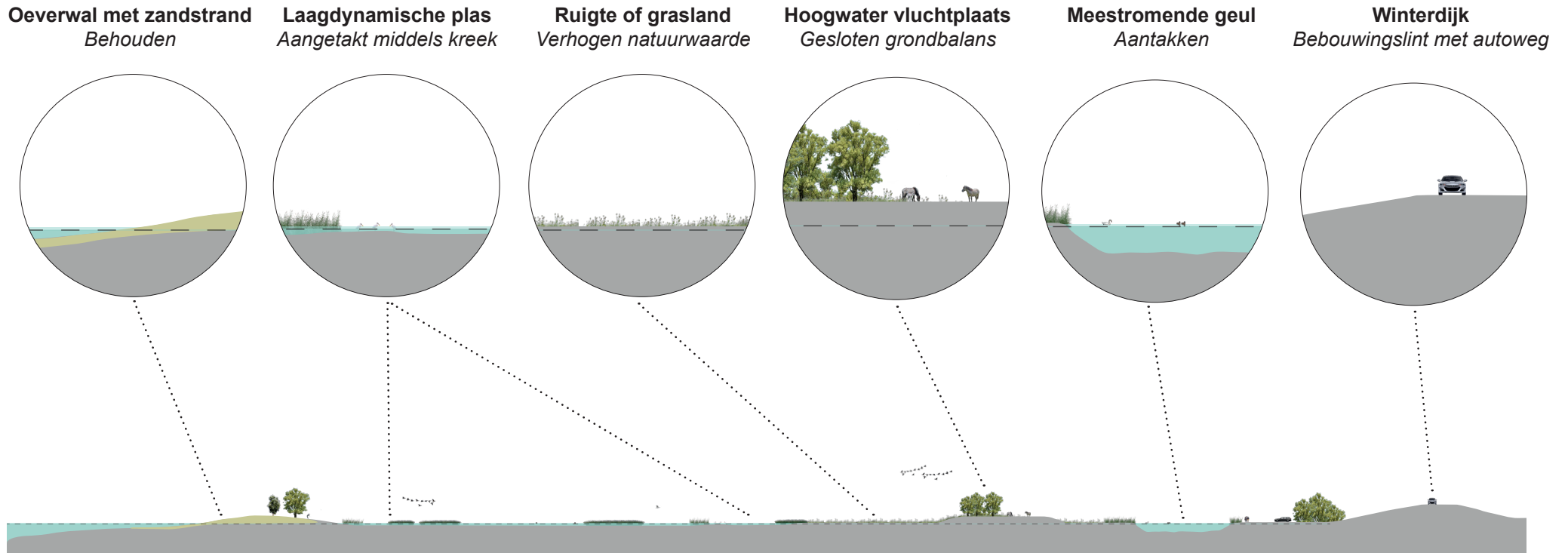


Zachthout Ooibos



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Impressie inrichting Gors en Aanwas



Laagdynamische plas



Hoogwatervluchtplaats



Meestromende geul



Biezenvelden



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

