Ontwerpnota

VERGRAVEN CAPELSCHE UITERWAARD [GTM_234_L]
KRW-ZN DP3 - WP-3.1
Rijkswaterstaat

10 februari 2025 - Public

Contactpersoon

ARCADIS NEDERLAND B.V.

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

1.1 Aanleiding 5

1.2 KRW-opgave Bergsche Maas 6

1.3 Capelsche Uiterwaard 7

2 Het doorlopen ontwerpproces 8

3 Het ontwerp 10

3.1 Kenmerken 10

3.1.1 Kansen voor natuur 10

3.1.2 Aquatisch ecologisch onderzoek 10

3.1.3 (Geo)hydrologische uitgangspunten 11

3.2 Ontwerpbesluiten 12

3.2.1 Scope 12

3.2.2 Algemeen 13

3.2.3 Maatregelspecifiek 14

3.3 Raakvlakken 25

3.4 Vergunningsontwerp 25

3.4.1 Ontwerpbeschrijving 25

3.4.2 Grondstromen 30

3.4.3 Habitatontwikkeling en beheervisie 30

3.4.4 Rivierkundige beoordeling 31

3.5 Bijdrage doelbereik 31

Geraadpleegde literatuur 33

Bijlagen

Bijlage A Ontwerptekening 34

Bijlage B Specifieke doelecotopen voor het riviertraject 35

Bijlage C Landschappelijk ecologische systeemanalyse 42

Colofon 51

1 Inleiding

Voor u ligt de ontwerpnota van de KRW-maatregel Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L], gelegen in het waterlichaam Bergsche Maas (NL94_6). In deze ontwerpnota beschrijven wij de aanleiding voor deze maatregel (dit hoofdstuk), het doorlopen proces om tot dit ontwerp te komen (hoofdstuk 2) en het ontwerp voor deze maatregel (hoofdstuk 3). Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de achtergronddocumenten en de geraadpleegde literatuur. In de bijlagen vindt u respectievelijk de ontwerptekening, specifieke doel-ecotopen voor het riviertraject, de uitgebreide Landschapsecologische systeemanalyse (die de huidige waarden en kenmerken van het landschap beschrijft) en de beoogde grondstromen.

Deze ontwerpnota is een bijlage bij het projectbesluit voor de maatregelen in de Benedenmaas. De opgestelde achtergrondrapporten vanuit de conditionerende aspecten (onder meer archeologie, milieu-hygiënisch) maken (net als deze ontwerpnota) deel uit van het maatregeldossier.

1.1 Aanleiding

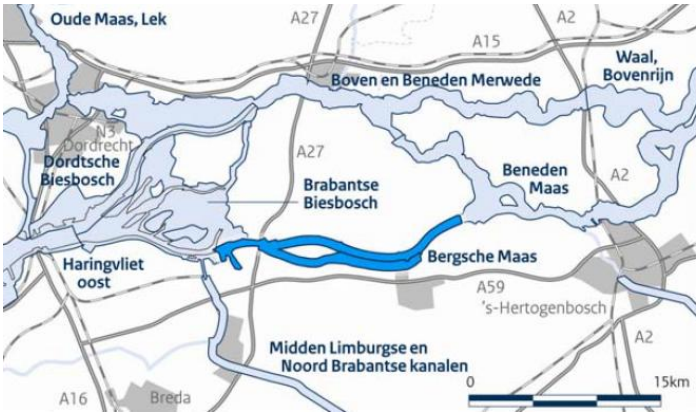
Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. De doelstelling van de KRW is dat uiterlijk in 2027 in heel Europa de kwaliteit van alle wateren zowel chemisch (schoon) als ecologisch (gezond) op orde moet zijn. Rijkswaterstaat (RWS) heeft als waterbeheerder de opdracht om deze doelstellingen te halen voor de rijkswateren, waaronder de rivier de Maas. Grote rivieren (zoals de Maas) zijn op basis van de diversiteit verdeeld in verschillende operationele eenheden, de waterlichamen. Een waterlichaam is de basiseenheid voor de beschrijving van de toestand en voor de te nemen maatregelen. De kwalitatieve, ecologische doelstelling is per waterlichaam vertaald naar een kwantitatieve opgave. Voor de verschillende waterlichamen van de Maas zijn hoofdzakelijk 4 typen maatregelen zijn geformuleerd:

- Het aanleggen en/of herstel van (kwel)geulen.
- Het aanleggen van natuurlijke oevers (middels ontstening).
- Het herstel van beekmondingen.
- Uiterwaardvergraving.

Dit is een grote opgave die in drie tranches van 6 jaar is opgedeeld. De eerste tranche is inmiddels afgerond (2009-2015). Momenteel wordt gewerkt aan het restant van de tweede tranche (2016-2021) en lopen de voorbereidingen voor de realisatie van de derde tranche (2022-2027). Het overgrote deel van de nog niet gerealiseerde maatregelen is door RWS ondergebracht in het programma KRW-ZN (Kader Richtlijn Water-Zuid Nederland). Het programma bestaat uit 65 maatregelen verspreid over de Maas, grofweg van Eijsden tot aan Keizersveer (inclusief de Afgedamde Maas). De invulling van de ecologische doelstelling maakt deel uit van dit programma.

1.2 KRW-opgave Bergsche Maas

De Bergsche Maas (NL94_6) is ca. 736 ha groot (ruim 24 km lang) en is getypeerd als het natuurlijk watertype R8 'Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei' (RWS Waterdienst, 2012). De ligging is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Ligging waterlichaam Bergsche Maas (RWS Waterdienst, 2012)

Het watertype R8 wordt gekenmerkt door de invloed van het getij. Deze invloed uit zich in een dagelijkse waterstandswisseling op de Bergsche Maas bedraagt deze maximaal 0,30 m. Op ondiepe wateren heeft het getij meer effect dan op diepe wateren. De intergetijdenzone is de tweemaal daags droogvallende zone. De levensgemeenschap van deze zone bestaat uit soorten die zijn aangepast aan de invloed van getijbeweging. Dit betekent aanpassing aan tijdelijke droogval, variaties in stroming en aan instabiele substraten. De geconstateerde knelpunten binnen het type R8 zijn met name een gebrek aan:

- Paai- en opgroeimogelijkheden voor jonge (rheofiele) vissen.
- Groeimogelijkheden voor oeverplanten en waterplanten als gevolg van beperkte habitatdiversiteit en het ontbreken van natuurlijke dynamiek.
- Geschikt leefgebied voor kenmerkende soorten macrofauna als gevolg van het ontbreken van natuurlijke oeverzones en natuurlijke dynamiek.

De ecologische doelstellingen van de Bergsche Maas zijn bepaald op basis van de toestand voorafgaand aan de start van de KRW én een inschatting van de effectiviteit van de (mogelijk) te nemen individuele maatregelen. Voor alle ecologische kwaliteitsindicatoren (macrofyten, macrofauna en vis) is verbetering van de biodiversiteit nodig in het waterlichaam Bergsche Maas. De maatregelen zijn vastgesteld met een expertgroep van RWS en dragen bij aan het oplossen van bovengenoemde knelpunten. De opgave van Rijkswaterstaat voor de 3e tranche bestaat concreet uit:

- 67,67 ha aan uiterwaardvergraving

Daarnaast heeft Rijkswaterstaat de opdracht om over de volledige Maas in totaal 13 beekmondingen ecologisch te herstellen.

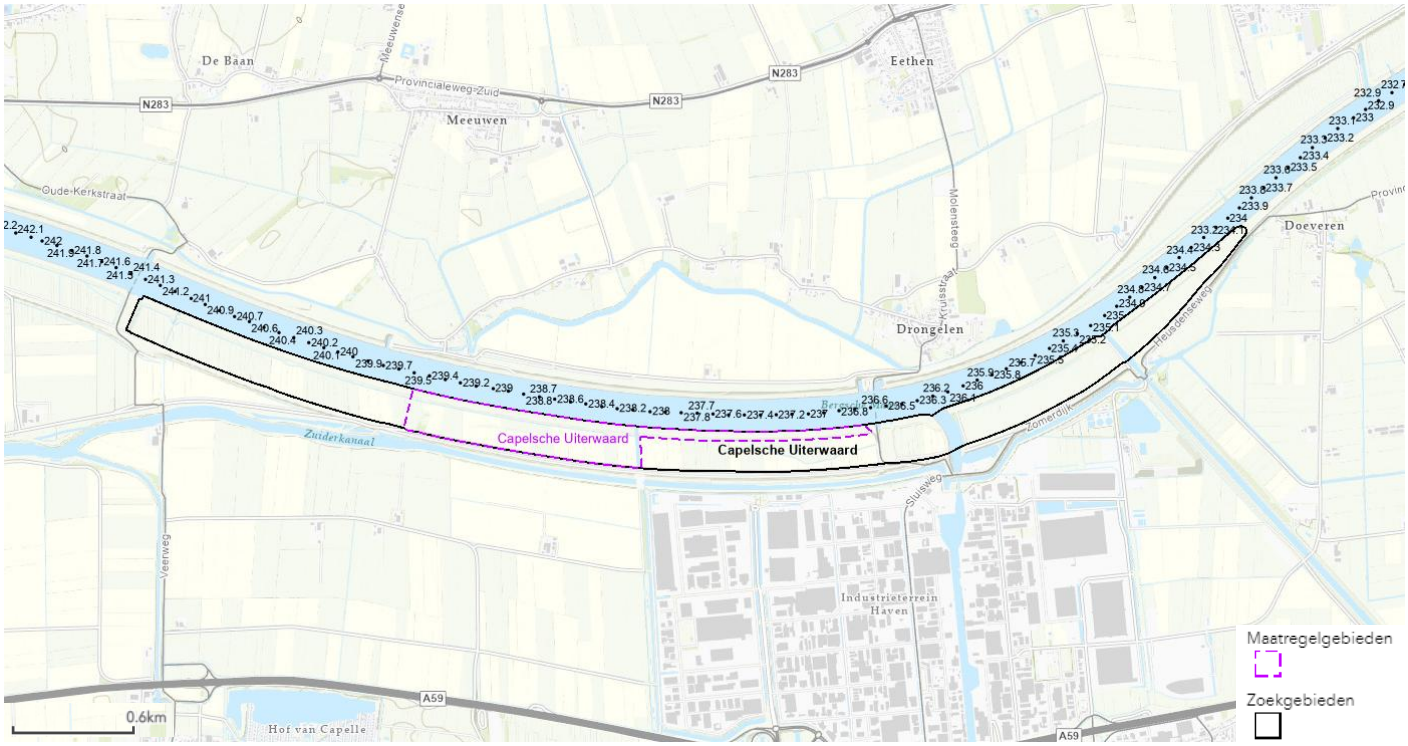
Deze maatregelen beogen een direct positieve invloed op de geschiktheid van de Bergsche Maas voor vis, macrofauna en macrofyten (waterplanten). Hiernaast dragen de maatregelen bij aan het realiseren van een meer natuurlijke hydro-morfologische inrichting van het riviertraject.

Voor meer inhoudelijke details over de totstandkoming van de opgave van de Bergsche Maas wordt verwezen naar het Brondocument waterlichaam Bergsche Maas (RWS Waterdienst, 2012).

In het MIRT2-besluit van 20 april 2020 is deze opgave verdeeld over meerdere zoekgebieden voor maatregelen verspreid over de totale lengte van de Bergsche Maas. Deze ontwerpnota gaat in op het ontwerp voor de maatregel Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L].

1.3 Capelsche Uiterwaard

De Capelsche uiterwaard is een lang uitgerekte uiterwaard lopend van rivierkilometer 234 tot en met rivierkilometer 241.3. De Capelsche uiterwaard is in totaal bijna 7.5 kilometer lang en circa 250 meter breed. Tussen het Drongelens kanaal en de haven van Waalwijk ligt de Gansooijense uiterwaard. Dit gebied wordt beheerd door Natuurmonumenten. De uiterwaard ligt geheel in de gemeente Waalwijk. Vanaf het Drongelens kanaal naar het oosten valt de uiterwaard binnen het beheergebied van waterschap Aa en Maas, het westelijk deel behoort tot het beheergebied van waterschap Brabantse Delta. Het maatregelgebied bevindt zich tussen ca. rkm 236.6 en 239.5.



Afbeelding 1 Topografische kaart met ligging van het zoekgebied en het maatregelgebied.

Plangebied, projectgebied, zoekgebied en maatregelgebied: Om deze nota en het bijbehorende projectbesluit goed te kunnen lezen, is kennis van de volgende definities van belang:

Plangebied – het plangebied is het gebied waarop het projectbesluit betrekking heeft. Het betreft het gebied dat na uitvoering van het projectbesluit wijzigt.

Projectgebied – het projectgebied is het gebied waarvoor de aanleg en het beheer en onderhoud benodigde maatregelen (tijdelijke en permanente werkzaamheden) plaatsvinden.

Zoekgebied – het gebied waarbinnen is gezocht naar de mogelijkheden voor een KRW-maatregel vanuit de beoogde doelen voor het betreffende riviersysteem.

Maatregelgebied – het gebied waarbinnen het SO valt. Binnen dit maatregelgebied zijn de conditionerende veldonderzoeken uitgevoerd.

2 Het doorlopen ontwerpproces

Tot het ontwerp in deze nota zijn we gekomen door het doorlopen van verschillende stappen in het ontwerpproces binnen het benoemde zoekgebied. Het ontwerpproces is een iteratief proces geweest van SO naar SO+ naar SO++, waarbij op basis van ontwerpbeslissingen, gehonoreerde wensen uit de omgeving en uitkomsten van conditionerende onderzoeken wijzigingen zijn doorgevoerd in het ontwerp. Dit betekent dat bij eventuele tegenstrijdigheden tussen de SO, SO+ of SO++ het gestelde in de hoogste versie van het ontwerp (SO++) van toepassing is.

De verschillende stappen zijn hierna op hoofdlijnen toegelicht. In hoofdstuk 3 bespreken we de stappen in meer detail.

Fysieke en biotische kenmerken van het gebied – de basis

Op basis van verschillende landschapsecologische bouwstenen en een oriënterend veldbezoek hebben we een Landschapsecologische Systeemanalyse (LESA) opgesteld (zie bijlage C). Allereerst zijn op basis van abiotische systeemeigenschappen de logische plekken voor mogelijke KRW-maatregelen bepaald. Aan de hand van de gebiedseigen kenmerken is een eerste inschatting gemaakt van de haalbaarheid van natuurontwikkeling voor een gebied in het algemeen (zowel droge als natte natuur) en de KRW-doelen (natte natuur) in het bijzonder. Hierbij is gebruik gemaakt van de ecotopengids van het Rivierengebied.

Vervolgens zijn de aanwezige waarden in beeld gebracht die een rol kunnen spelen bij het behalen van de natuurdoelen. Hiervoor zijn bureaustudies opgesteld voor onder meer archeologie, bodemkwaliteit, niet gesprongen explosieven. Op basis van deze informatie is voor het gebied een ecologische visie opgesteld. Voor de KRW-doelen is deze visie verder uitgewerkt tot een voorlopig schetsontwerp (SO). Hierbij is uitgegaan van de inrichtingsprincipes van Smart Rivers en de door Rijkswaterstaat aangeleverde achtergronddocumenten. Het voorlopige schetsontwerp is vervolgens beoordeeld op de Smart Rivers (SR) inrichtingscriteria en een globale KRW-toets, die is uitgevoerd door Bureau Waardenburg. Waar nodig is het SO op de uitkomsten van beide toetsen aangepast.

Ontwerpsessie 1

Vervolgens is het SO aan direct belanghebbenden gepresenteerd via een 1e Ontwerpsessie (OS1) op 25 september 2020. In deze sessie zijn opgehaalde knelpunten voor het ontwerp uit de conditionerende onderzoeken toegelicht. In de ontwerpsessie is gesproken over belangen en aandachtspunten, en zijn wensen en eisen ten aanzien van het ontwerp opgehaald. Rijkswaterstaat heeft vervolgens afgewogen of deze wensen kunnen worden opgenomen in het ontwerp en heeft daarbij gekeken naar bijvoorbeeld technische maakbaarheid en beschikbaar budget. Alle wensen en eisen, zowel die zijn gehonoreerd als afgewezen, zijn teruggekoppeld naar de betreffende belanghebbenden in de zomer van 2022.

Conditionerend veldonderzoek & Ontwerpsessie 2

Hierna zijn in de volgende fase aanvullende conditionerende veldonderzoeken uitgevoerd voor:

- Archeologie
- Milieu hygiënisch bodemonderzoek
- Soortgericht onderzoek Flora en Fauna
- Ontplofbare Oorlogsresten (voorheen Niet Gesprongen Explosieven
- Geotechnisch onderzoek
- Geohydrologische onderzoek
- Oriëntatiemelding Kabels en Leidingen.

In het SO+ hebben we, naast de gehonoreerde wensen en eisen, de resultaten uit deze onderzoeken meegenomen. Het SO+ is daarna 15 november 2022 met (hoofdzakelijk dezelfde) belanghebbenden in een 2e Ontwerpsessie (OS2) doorgenomen. Daarin zijn ook vragen beantwoord over eerder afgewezen of gehonoreerde wensen. Eventuele aanvullende wensen en eisen zijn daarna, indien ze door Rijkswaterstaat gehonoreerd zijn, in het ontwerp, het SO++ verwerkt.

Ontwerpsessie 3

Op 27 maart 2023 is in de derde ontwerpsessie (OS3) het (concept) SO++ gepresenteerd. In deze sessie zijn eventuele laatste aanvullende wensen en eisen opgehaald, waarna ze, indien ze door Rijkswaterstaat gehonoreerd zijn, verwerkt zijn in het definitief SO++.

Doelbereik

Om de kwaliteit van de ontwerpen te garanderen zijn op het SO++ een KRW-toets en een Smart Rivers kwaliteitstoets (SRK) uitgevoerd. De KRW-toets richt zich op de realisatie van de KRW-doelen van het waterlichaam en of het projectontwerp daar voldoende op toespitst. De SRK richt zich op de landschappelijke kwaliteit van het ontwerp, of de getroffen maatregelen op de juiste plek liggen en passend zijn binnen het riviertraject. De SRK-toetsing dient als extra kwaliteitsborging en validatie van het ontwerp. Hieruit volgt dat het ontwerp invulling geeft aan de beoogde doelen (KRW-toets).

Vervolgproces

Op basis van het SO++ zijn een grondbalans en een raming opgesteld. Daarna is het SO++ voorgelegd aan RWS en vastgesteld. Wanneer het MIRT3 besluit over het projectbesluit is genomen volgt de aanbesteding van de realisatie.

Ontwerpproces na ontwerpsessie 3

In de eerste helft van 2024 is op verzoek van RWS een onderzoek uitgevoerd of de huidige oever en taludbescherming kan worden ingezet als oeververdediging van de lagunedam of oeverdam, dit op basis van analyse van scheepvaartgegevens en belastingen van de voorbijvarende schepen op de oevers. Dit onderzoek heeft aangetoond dat huidige oever- en taludbescherming voldoende robuust is voor de inzet van een lagunedam en dat hiermee gemotiveerd kan worden afgeweken van de richtlijnen ontwerp waterbouw (ROW). Ook zijn verdere optimalisaties nagegaan voor een beter ecologisch functioneren van de lagune; het aantal openingen en de binnenzijde van de lagune of oeverdam zijn geoptimaliseerd.

Op basis van het aangepaste SO++ ontwerp zijn opnieuw grondbalans, een raming, een krw-toets en rivierkundige beoordeling uitgevoerd.

3 Het ontwerp

3.1 Kenmerken

3.1.1 Kansen voor natuur

In deze paragraaf zijn op basis van de landschapsecologische systeemanalyse (LESA) de kansen voor natuur binnen het zoekgebied van de maatregel beschreven. Voor de volledige LESA wordt verwezen naar bijlage C. Bij de beschrijving is gebruik gemaakt van de Ecotopengids. Daarnaast zijn de doel-ecotopen voor het relevante riviertraject opgenomen in bijlage B.

Langs de Bergsche Maas kan er voor twee verschillende varianten van inrichting gekozen worden. De ontwikkeling van laagdynamische natuur waarbij de zomerkade behouden blijft of hoogdynamische natuur met uitwisseling met het Maaswater vanuit het zomerbed. Door het maaiveld te verlagen tot net boven de gemiddelde ebstand en de onderbemaling te beëindigen worden er laagdynamische moerassen gecreëerd achter de zomerdijk. Hiermee wordt een situatie gecreëerd zoals ook te zien is in de Gansooijense uiterwaard wat in beheer is van Natuurmonumenten.

Bij een hoogdynamische inrichting wordt er gekozen voor getijdengeulen. Hiervoor dient de zomerkade opengebroken te worden. Hiermee wordt ingespeeld op de beperkte getijdenbeweging door een krekenstelsel aan te leggen met een open verbinding naar het zomerbed. Door zeer flauwe oevers aan te leggen in de geulen en kreken wordt er optimaal gebruik gemaakt van de getijdeninvloed. Een goed voorbeeld van een hoogdynamische inrichting is te zien langs het Oude Maasje waar een aantal jaar geleden getijdengeulen met rietzones zijn aangelegd.

In combinatie met de bovenstaande inrichtingsvorm kan de oeververdediging tot vooroeververdediging omgevormd worden door de bekading te verwijderen en de bestorting (deels) te handhaven als vooroeververdediging. Hiermee wordt een natuurlijkere oever gecreëerd langs de Bergsche Maas.

3.1.2 Aquatisch ecologisch onderzoek

Op 30 september 2020 is er in de Capelsche uiterwaard een veldbezoek geweest voor een habitatgeschiktheidsbeoordeling (zie ‘quickscan flora en fauna’). Dit is een veldonderzoek waarbij op basis van de uitkomsten van het bureauonderzoek en de fysieke kenmerken van het maatregelgebied een indicatie wordt gegeven van het mogelijk voorkomen van beschermde plant- en diersoorten. Tijdens het veldbezoek is globaal geïnventariseerd of en welke soorten (mogelijk) in en om het gebied aanwezig zijn. Hierbij is aandacht besteed aan alle relevante soortgroepen en beoordeeld of mogelijke standplaatsen, verblijfplaatsen, voortplantingsplaatsen of leefgebieden binnen of in de directe omgeving van het ingreepgebied (kunnen) worden aangetast bij ontwikkelingen.

Tijdens het oriënterend veldbezoek zijn in de sloten verschillende waterplanten aangetroffen die een goede waterkwaliteit en ook kwel indiceren. Tussen rkm 236.7 en 238 zijn in de sloten onder andere kikkerbeet, gele plomp, watergentiaan en holpijp aangetroffen. Holpijp staat bekend als kwelindicator, omdat het peil in de sloten in de Capelsche uiterwaard lager staat dan het peil op de Maas is de verwachting dat er een kwelstroom plaatsvindt van de rivier richting de uiterwaard. Verder stroomafwaarts vanaf rkm 238 zijn deze waterplanten niet meer aanwezig en is voornamelijk nog kroos te zien in de sloten. Deze mindere waterkwaliteit is mogelijk te wijten aan de geringere afmeting en mogelijk minder kwelinvloed dan bij de Gantel. Ten oosten van het Capelsche veer is nog een klein oppervlakte rietmoeras aanwezig. Te midden van de Capelsche Uiterwaard ligt bij rivierkilometer 239,4 nog een bos. Dit perceel wordt overheerst door wilgen en riet.

Tijdens het veldbezoek zijn potentieel geschikte watergangen waargenomen voor de grote modderkruiper. Het maatregelgebied is geschikt als leefgebied voor de waterspitsmuis en de aanwezigheid van de waterspitsmuis wordt daarom ook niet uitgesloten.

Op basis van deze bevindingen is er eind 2022 in opdracht van Arcadis door Datura Molecular Solutions BV (aquatisch) ecologisch onderzoek verricht naar de aanwezigheid van de grote Modderkruiper (Misgurnus fossilis) en waterspitsmuis (Neomys fodiens) door middel van eDNA onderzoek (zie ‘eDNA onderzoek grote modderkruiper en waterspitsmuis Capelsche uiterwaard’). Verspreid over de Capelsche uiterwaard zijn verschillende bodem- en watermonsters genomen. De watermonsters zijn getest op de aanwezigheid van eDNA van grote modderkruiper en waterspitsmuis. Daarnaast zijn er ook bodemmonsters getest op de aanwezigheid van eDNA van waterspitsmuis.

Er is geconcludeerd dat zowel in de bodemmonsters als in de watermonsters geen eDNA van de waterspitsmuis is gedetecteerd en er ook geen eDNA van de grote modderkruiper aanwezig was in de watermonters.

3.1.3 (Geo)hydrologische uitgangspunten

Bij de ontwerpen is rekening gehouden met de (geo)hydrologische situatie (zie uitgebreide rapportage 'Verkennend onderzoek water' voor meer informatie).

Het maaiveld van het gebied ligt tussen de NAP +0,4 m en NAP +1,2 m; met een zomerkade die tussen NAP+1,8 m en NAP +2,3 m ligt. Ter hoogte van rkm 238 ligt een uitwatering vanaf het binnendijkse gebied die via een gemaal water afvoert op de Maas. Deze afwatering heeft weerszijden een zomerkade op een hoogte van NAP+1,5 m.

Door het gebied heen liggen verschillen slootjes parallel aan elkaar (vast peil van NAP -0,5 m). Deze worden gebruikt om het gebied (de zomerpolder) te ontwateren met een gemaal dat aan de westzijde van het maatregelgebied ligt. Direct ten zuiden van de Zomerdijk ligt het Zuiderkanaal, met een geschatte bodemhoogte van NAP -2,0 m. Het Zuiderkanaal staat in verbinding met de Maas bij de keersluis Scheepsdiep. De maximale waterhoogte in de Zuidervaart is NAP +1,5 m.

De effecten op de omgeving zijn bepaald op basis van een analytische berekening (Bijlage C) en met een oppervlaktewatermodel (SOBEK). Er zijn negatieve effecten te verwachten voor het oppervlaktewater, omdat er oplossingen moeten komen die minder optimaal te beheersen en te onderhouden zijn. De effecten op grondwater zijn niet-significant (verandering van kwel, stijghoogte en grondwaterstanden minder dan 10% of minder dan 4 cm bij hoogwater).

Het verwijderen van de bovengrond van de uiterwaard voor de getijdegeul en voor de aanleg van een lagune zorgt voor het verlagen van de gemiddelde weerstand van de deklaag. Deze is geschat op 156 dagen in de huidige situatie. In het deel van de polder waar de getijdegeul wordt aangelegd neemt de weerstand af naar 144 dagen.

De Maaswaterstanden bij Capelsche Uiterwaard zijn afgeleid van de 'Betrekkingslijnen 2021-2022' (RWS) en zijn gegeven in onderstaande tabel.

Tabel 1 Maatgevende waterstanden voor de locatie Capelsche Uiterwaard. (bron: Rijkswaterstaat betrekkingslijnen 2021-2022)

nr	Klasse		Waterhoogte (m NAP)	Frequentie T = X jaar	Dagen per jaar hoger
1	Extreem hoogwater	>	3,55	100	
2	Hoogwater	<	2,50	10	
3	Verhoogde waterstand	<	1,75	1	2
4	Licht verhoogd	<	0,60		107
5	Normaal	<	0,52		183
6	Verlaagde waterstand	<	0,40		267

De uiterwaard ligt relatief laag vergeleken met de waterstanden van de Maas, maar wordt gescheiden door een kering met een hoogte van ongeveer NAP + 1,8 m langs de Bergsche Maas. Maatgevend zijn de kades langs de uitwatering, die op een hoogte van NAP+1,5 m liggen, dus vanaf een waterstand op de Maas van NAP+1,5 m loopt de zomerpolder onder water, dit komt meer dan 2 dagen per jaar voor. De Maas kent benedenstrooms Lith een getijdewerking van circa 0,3 m bij gemiddelde en lagere afvoeren, bij hogere waterstanden dempt dit uit.

De stijghoogte van het grondwater in de polders naast de Maas daalt met de afstand van de rivier. Vanwege de relatief grote weerstand van de deklaag kan de grondwaterstroming en de stijghoogte eenvoudig met een stromingsformule voor semi-spanningswater bepaald worden. Peilbuis B44E0224 ligt 500 m van het gebied en is het meest dichtstbijzijnde meetpunt met recente grondwaterstandmetingen. De peilbuis staat in een polder met een polderpeil dat fluctueert tussen de NAP -0,5 m (zomer) en NAP -0,7 m (winter). Het freatisch grondwater zit gemiddeld op NAP -0,06 m. In het diepere pakket (Formatie van Kreftenheye), is de mediane stijghoogte NAP +0,11 m. Dit is lager dan de gemiddelde Maas-waterstand. Dit wijst erop dat de Maas via de Formatie van Kreftenheye een infiltrerende werking heeft.

3.2 Ontwerpbesluiten

3.2.1 Scope

Op basis van inzichten in schetsontwerpfase zijn onderdelen afgevallen en/of aangepast. In Tabel 2 zijn deze ontwerpkeuzes toegelicht.

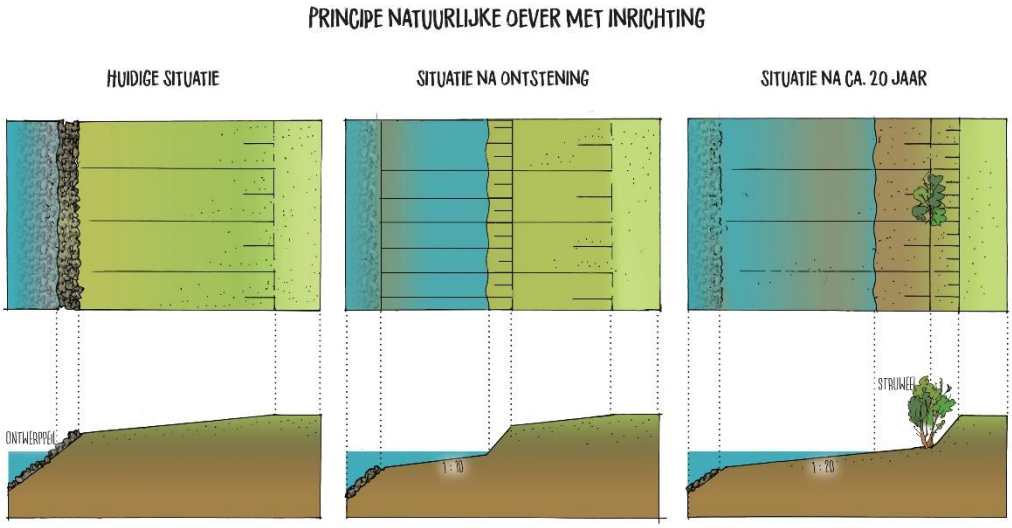
Tabel 2 Ontwerpkeuzes uit de SO-fase.

Code	Omschrijving	Onderbouwing
OWB-0098	Tussen rkm 236.3 en 238 zomerkade deels behouden	Ten behoeve van de laagdynamische inrichting blijft er een zomerkade bestaan in dit traject. De kade wordt wel een stuk smaller en dus ook vergraven.
OWB-0093	Oude loswal blijft behouden	De oude loswal/bietenhaven in het meest oostelijk deel van het zoekgebied blijft behouden, evenals het ooibos wat daar ontstaan is.
OWB-0096	Tussen rkm 236.2 en 238 laagdynamische inrichting.	Vanwege de aangetroffen laagdynamische kwaliteiten die aanwezig zijn in het gebied is er gekozen deze te versterken en het gebied laagdynamisch in te richten met het verbreden en verdiepen van de aanwezige sloten.
OWB-0343	Het gebied ten oosten van drongelensch kanaal laten vervallen	Vanwege conflict met waterkering en de beperkte meerwaarde voor KRW
OWB-0092	Merendeel van de bakenbomen wordt verwijderd	Vanwege het afgraven van de zomerkade en natuurlijk inrichten van de oever wordt het grootste deel van bakenbomen verwijderd. Enkele gezonde bomen blijven staan.
OWB-0097	Gemaal wordt ingepast in het ontwerp	Het gemaal in de winterdijk ter hoogte van rkm 238 wordt meegenomen in het ontwerp en dient als scheiding tussen de hoogdynamische en laagdynamische inrichting.
OWB-0748	De huidige oeververdediging blijft behouden.	Door de verminderde scheepsbelasting op basis van de AIS-data-analyse volstaat de huidige oeverbescherming.

3.2.2 Algemeen

Oeverinrichting

Specifiek voor het aanleggen van het type KRW-maatregel ‘natuurlijke oever’ hanteert RWS als uitgangspunt één profiel, zoals weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2 Principe natuurlijke oever

Binnen deze inrichting zijn 3 verschillende ontsteningsdieptes te hanteren, te weten 0, 0,5 en 1,0 meter onder ontwerppeil. Het ontwerppeil ligt 0,15 meter onder het stuwpeil. In overleg met nautisch beheer wordt bepaald of er aanvullend grond preventief moet worden ontgraven. Indien er preventief grond moet worden afgegraven, betreft dit de hoeveelheid grond die de eerste 5 jaar gaat eroderen.

Belangrijke uitgangspunten:

- Ontwerppeil ligt 0,15 meter onder stuwpeil, zodat bij lage afvoer geen steen zichtbaar is bij de minimale variant
- Nautisch beheer bepaalt of er. Bijvoorbeeld in geval van een smalle vaargeul. Door de te verwachten erosie in de eerste 5 jaar af te graven wordt voorkomen dat dit in de vaargeul terecht komt.
- De grondslag is cruciaal voor de aanleg. In geval van te hoge kleiconcentraties ontstaat nooit het gewenste evenwichtsprofiel, maar slechts een steilrand met troebel water ervoor. Misschien aardig voor oeverzwaluwen, maar meer niet. Dat is niet KRW-waardig en leggen we dan ook niet aan.

Zonering

Bij het ontwerp van KRW-maatregelen dient standaard rekening te worden gehouden met een aantal zones, te weten:

- Erosielimietlijn: Dit betreft de begrenzing waarbinnen de berekende, voortschrijdende erosie zal plaatsvinden. De zone tussen de herinrichting en de erosielimietlijn heeft de volgende breedte:
  - Geulen:
    - Geïsoleerd: 0 meter
    - Aangetakt: 3 meter
    - Meestromend: 5 meter
  - Oevers: Variabel – Met behulp van rivierkundige berekeningen wordt de maximale erosielengte bepaald bij de gekozen ontsteningsdiepte op basis van het evenwichtsprofiel dat zich na verloop van tijd (ca. 20 jaar) zal instellen. De ervaring leert dat deze erosielengte maximaal 37 meter bedraagt.
- Stabiliteitszone (alleen oevers): In het evenwichtsprofiel van een oever is altijd een steilrand opgenomen.

Indien er met materieel strak langs de steilrand wordt gereden, bestaat de kans dat materieel wegzakt als gevolg van instabiliteit van de oever. Met de aanname dat een talud met een helling van 1:1 voldoende stabiliteit biedt, wordt er aansluitend op de erosielimietlijn een stabiliteitszone toegepast met een breedte die gelijk is aan de hoogte van de berekende steilrand.
- Beheer- en onderhoudsstrook: om onderhoud uit te kunnen voeren dient naast de maatregel een strook ingericht te worden als beheer- en onderhoudsstrook. Deze strook maakt het mogelijk om onderhoud uit te voeren en het beoogde ontwerp instant te houden.

Beheer- en onderhoudsstrook

Hiervoor wordt een strook met een breedte van 4,10 m. toegepast.

3.2.3 Maatregelspecifiek

Omgeving

In het ontwerpproces hebben de volgende ontwerpbijeenkomsten met belanghebbenden plaatsgevonden:

- Ontwerpsessie 1 (OS1): 25 september 2020, seats2meet te ‘s-Hertogenbosch.
- Ontwerpsessie 2.1 (OS2.1): 15 november 2022, Stichting Buurtwerk Capelle te Sprang-Capelle (met pachters).
- Ontwerpsessie 2.2 (OS2.2): 17 november 2022, digitaal via Microsoft Teams (met bevoegd gezagen).
- Ontwerpsessie 3 (OS3): 27 maart 2023, Stichting Buurtwerk Capelle te Sprang-Capelle.

De input die tijdens de ontwerpsessies door stakeholders zijn ingebracht hebben geleid tot enkele ontwerpkeuzes. Zo worden de kenmerkende cultuurhistorische slagenlandschappen behouden en versterkt op verzoek van provincie Noord-Brabant. Het ontwerp is aangepast van een hoogdynamische inrichting naar op sommige plekken een laagdynamische inrichting, om het slagenlandschap te kunnen behouden. Op verzoek van de pachter wordt de nieuwe zomerkade geheel westelijk van het maatregelgebied langs het ooibos gelegd en niet midden over het agrarische perceel. Naast de ontwerpbijeenkomsten hebben we ook contact met belanghebbenden gehad in de vorm van keukentafelgesprekken.

In totaal zijn voor deze maatregel 78 wensen verzameld. Hiervan zijn 54 wensen gecategoriseerd als ‘SYS’, 8 wensen als ‘Beheer en onderhoud planvorming’, 5 wensen als ‘onderzoek planvorming’, 5 wensen als ‘VSP’, 4 wensen als ‘VSE’, 1 wens als ‘Vergunningen’, en 1 wens als ‘Integraal’. Van de 54 SYS zijn er 28 gehonoreerd en als SYS verwerkt in het ontwerp. Ook zijn er 7 SYS gehonoreerd die niet als SYS zijn verwerkt in het ontwerp, omdat deze zijn vervallen in verband met de aangepaste scope en maatregelgebied. Daarnaast zijn er 19 andere SYS niet opgenomen in het ontwerp. Hiervan zijn 17 SYS afgewezen omdat ze buiten de scope vallen of omdat ze niet bijdragen aan de KRW-doelstellingen. Ook zijn er 2 SYS vervallen, omdat het niet mogelijk was hier advies op te geven. De wensen die zijn vertaald naar SYS, zijn opgenomen in het verificatierapport.

Conditionering

Binnen het project zijn verschillende conditionerende onderzoeken uitgevoerd in verschillende fases. In de fase van SO zijn bureaustudies opgesteld. Deze bureaustudies hadden als doel:

- de potentiële knelpunten voor het ontwerp vroegtijdig te signaleren (denk aan een voormalige stortplaats of een archeologische vindplaats), en
- de noodzaak voor en omvang van vervolgonderzoek te bepalen.

In de fase van het SO+ zijn de vervolgonderzoeken uitgevoerd.

Tabel 3 beschrijft welke onderzoeken uitgevoerd zijn. Deze onderzoeken zijn separaat opgeleverd en zijn hier enkel opgesomd ter volledigheid.

Tabel 3 Overzicht uitgevoerde conditionerende onderzoeken.

Discipline	Onderzoek	Maatregel	Uitgevoerd jaartal)	Conclusie
Archeologie	**Bureauonderzoek (SO-fase)**	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2021	Een verkennend booronderzoek en proefsleuvenonderzoek wordt geadviseerd.
	Proefsleuvenonderzoek	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2022	Tijdens de uitvoering moet archeologische begeleiding uitgevoerd worden. PvE hiervoor is gereed.
	Booronderzoek	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2022	Tijdens de uitvoering moet archeologische begeleiding uitgevoerd worden. PvE hiervoor is gereed.
Bodem	**Vooronderzoek (water)bodem (SO-fase)**	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2021	Er zijn zeven verschillende verdachte locaties waaronder een locatie met asbestverdacht materiaal.
	Indicatief (Water)bodemonderzoek incl. PFAS (SO+ fase)	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2023	Het te ontgraven (water)bodemmateriaal is over het algemeen licht verontreinigd (klasse A, B of nooit toepasbaar) en daardoor beperkt toepasbaar. Een deel van het vrijkomende waterbodemmateriaal is niet toepasbaar en dient derhalve te worden afgevoerd naar een erkend verwerker.
	Verkenning waterbodemimmissietoets (WIT) (SO+ fase)	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2021	Uit de voorgaande (verkennende) beoordeling blijkt dat de beoogde maatregelen en de lokale (water)bodemkwaliteit in de Vergraven Capelsche Uiterwaard géén aanleiding geven tot het uitvoeren van de WIT
Cultuur-historie	**Bureauonderzoek Cultuurhistorie (SO-fase)**	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2021	In het gebied zijn cultuurhistorische waarden aanwezig
Ecologie	**Quickscan ecologie (SO-fase)**	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2021	Vervolgonderzoek in de vorm van soortgericht onderzoek benodigd en maatregelen noodzakelijk bij werkzaamheden.

Discipline	Onderzoek	Maatregel	Uitgevoerd jaartal)	Conclusie
	Toetsing NNN (SO+ fase)	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2023	Herinrichting van Capelsche Uiterwaard leidt niet tot negatieve effecten op ecologische waarden en kenmerken van het Natuurnetwerk Brabant. De herinrichting van Capelsche Uiterwaard is toegestaan. Aanvullende toetsing of maatregelen zijn niet vereist
	Toetsing N2000-gebieden (SO+ fase)	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2023	Het Natura 2000-gebied Langstraat ligt op een afstand van meer dan 1,5 kilometer. Negatieve effecten op habitattypen en soorten, ook binnen andere Natura 2000-gebieden, zijn uitgesloten omdat deze niet binnen de reikwijdte van effecten mogelijke voorkomen.
	Soortgericht onderzoek flora & fauna (SO+ fase)	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2022	Er is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen.
Geo-hydrologie	**Verkennend onderzoek water (SO+ fase)**	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2023	De gevolgen voor water zijn voldoende in beeld gebracht met dit verkennend onderzoek. Nader uit te werken: Afstemming met omgeving en het waterschap voor extra inspanningen.
Geotechniek	**QuickScan (SO-fase)** **Geotechnisch haalbaarheidsstudie (SO+ fase)**	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2023	Ter plaatse van DWP1 (getijdegeul) heeft de KRW-maatregel geen invloed op het faalmechanisme piping. Door de dikke kleilaag ter plaatse van de getijdegeul zijn er geen maatregelen nodig. Er zijn geen noemenswaardige effecten op de standzekerheid van de waterkering.
K&L	**KLIC Oriëntatiemelding**	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2021	Geen impact op het ontwerp, wel aandachtspunt
NGE	**Vooronderzoek NGE (SO-fase)**	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2021	Er zijn verschillende locaties langs de Capelsche Uiterwaard verdacht op NGCE.
	Detectieonderzoek NGE (SO+ fase)	Vergraven Capelsche Uiterwaard [GTM_234_L]	2023	Voor uitvoering van de maatregel dienen de gemeten objecten (potentiële NGE) te worden verwijderd. Ook dient er rekening te worden gehouden met de niet-gedetecteerde delen en de niet-geïnterpreteerde delen door bodemverstoringen. Voor vrijgave van deze verstoorde gebieden moet laagsgewijze detectie plaatsvinden en/of is de inzet nodig van een NGE-beveiligde kraan.

Uit de verschillende onderzoeken zijn mogelijke aandachtspunten voor het ontwerp naar voren gekomen. In Tabel 4 zijn alle conditionerende aandachtspunten opgenomen die betrekking hebben op het ontwerp en de uitvoering. De relevante aandachtspunten voor het ontwerp zijn in het definitief ontwerp verwerkt en beschreven.

Tabel 4 Aandachtspunten vanuit conditionerende onderzoeken.

Code	Type	Omschrijving	Verificatie criteria
ADP-0199	Geotechniek	Indien in het westelijke deel buiten de beschermingszone ontworpen wordt, is deze maatregel haalbaar. Het oostelijke deel ligt grotendeels in de keurzonering, maar Waterschap Aa en Maas heeft te kennen gegeven dat deze maatregel niet haalbaar is zonder mitigerende maatregel.	SYS (eis in eigen ontwerp)
ADP-0063	Kabels en leidingen	Voor aanpassing van het omliggende gebied door de contractaannemer is contact met de netbeheerder benodigd (Conform CROW500).	VSP (proceseis - uitvoering - gerelateerd - contract)
ADP-0335	Natuur	In de Capelsche uiterwaard zijn meerdere beverburchten aangetroffen en is ook daadwerkelijk een bever waargenomen. Het gebied wordt actief gebruikt voor de bever. In de ontwerptekening is aangegeven waar de beverburchten zich globaal bevinden (in de cirkel)	SYS (eis in eigen ontwerp)
ADP-0155	Natuur	Voor algemeen voorkomende broedvogels waarvan het nest gedurende broedperiode beschermd is: • Voer werkzaamheden buiten het broedseizoen uit. Het broedseizoen loopt ongeveer van 15 maart tot 15 juli, maar kan afhankelijk van het weer en andere factoren verschuiven. • Indien het niet mogelijk is om buiten het broedseizoen te werken: maak geschikte broedlocaties voorafgaand aan het broedseizoen ongeschikt en houd deze ongeschikt totdat de werkzaamheden zijn afgerond. Dit betreft standaard maatregelen	VSP (proceseis - uitvoering - gerelateerd - contract)
ADP-0492	Archeologie	Slagenlandschap is cultuurhistorisch waardevol, meenemen in het ontwerp	SYS (eis in eigen ontwerp)
ADP-0154	Natuur	Broedvogels met jaarrond beschermd nest zijn n.a.v. het soortgericht onderzoek niet aangetroffen.	VSP (proceseis - uitvoering - gerelateerd - contract)
ADP-0153	Natuur	Maatregelen: • Maai en/of snoei voorafgaand aan de werkzaamheden de nog aanwezige vegetatie in het zoekgebied kort. Hierdoor wordt het voor algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren minder aantrekkelijk om te verblijven in deze zone tijdens de werkzaamheden. • Voer de werkzaamheden rustig uit en op een manier waarop dieren niet ingesloten	VSP (proceseis - uitvoering - gerelateerd - contract)

Code	Type	Omschrijving	Verificatie criteria
		raken. Op deze manier zijn dieren in de gelegenheid om te vluchten naar andere leefgebieden en worden ze niet het water ingejaagd. Dit betreft standaard maatregelen.	
ADP-0084	Cultuurhistorie	De bakenbomen op de oever zijn cultuurhistorisch waardevol. Geadviseerd wordt deze te behouden of vervangende bomen aan te planten.	SYS (eis in eigen ontwerp)
ADP-0102	Kabels en leidingen	Door de ligging van de kabels gedurende de werkzaamheden duidelijk aan te geven kan de kans op beschadigen van de kabel aanzienlijk worden verkleind.	VSP (proceseis - uitvoering - gerelateerd - contract)
ADP-0090	Archeologie	Tijdens de uitvoering moet archeologische begeleiding uitgevoerd worden. PvE hiervoor is gereed.	VSP (proceseis - uitvoering - gerelateerd - contract)
ADP-0101	Kabels en leidingen	Bij het uitvoeren van de werkzaamheden moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van de tracés.	SYS (eis in eigen ontwerp)
ADP-0542	Niet-gesprongen conventionele explosieven	Voor uitvoering van de maatregel dienen de gemeten objecten (potentiële NGE) te worden verwijderd. Het gaat hier om 6.671 objecten in het maatregelgebied vergraven Capelsche Uiterwaard. Ook dient er rekening te worden gehouden met de niet-gedetecteerde delen en de niet-geïnterpreteerde delen door bodemverstoringen. Voor vrijgave van deze verstoorde gebieden moet laagsgewijze detectie plaatsvinden en/of is de inzet nodig van een NGE-beveiligde kraan.	VSP (proceseis - uitvoering - gerelateerd - contract)

Technisch ontwerp

Wanneer er keuzes zijn gemaakt met betrekking tot aanpassingen aan het ontwerp zijn deze vastgelegd als ontwerpbesluiten, zodat bijvoorbeeld scopewijzigingen en de onderbouwing daarvan navolgbaar is. In Tabel 5 zijn de ontwerpbesluiten weergeven die in de SO+/SO++-fase genomen zijn.

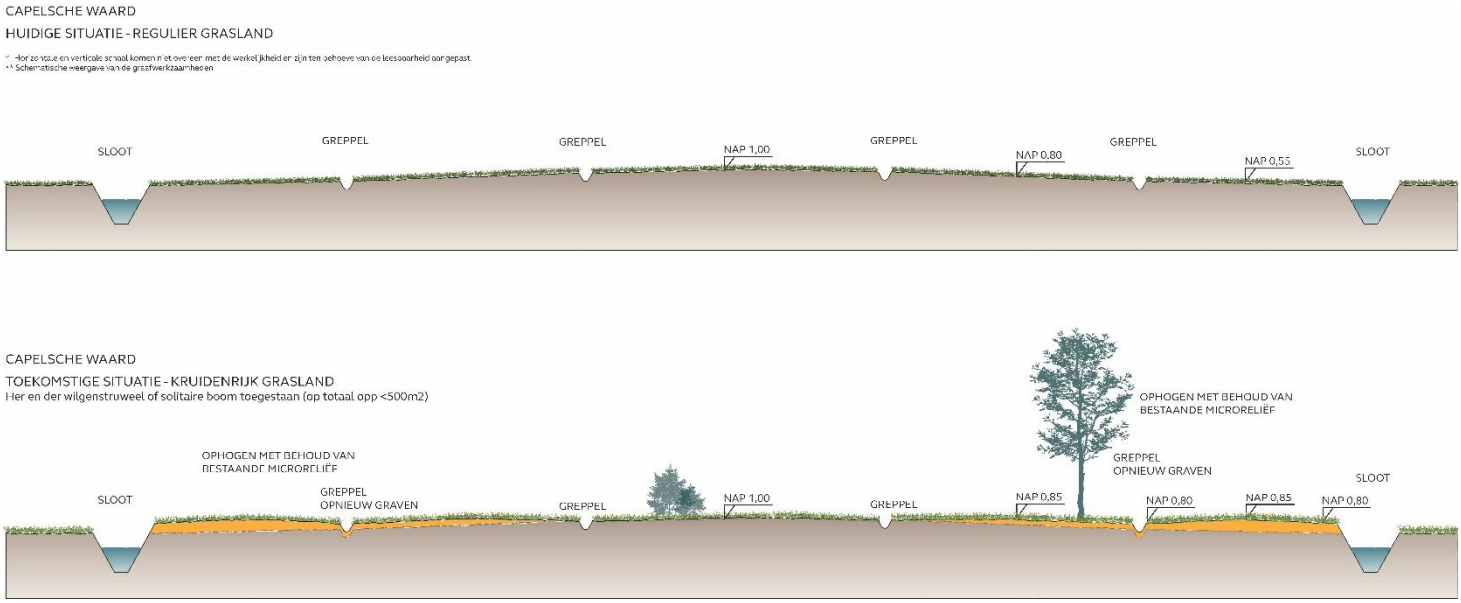
Tabel 5 Ontwerpbesluiten uit de SO+/SO++-fase.

Code	Omschrijving	Onderbouwing
OWB-0561	Lagunes (SO+)	Ten noorden/ter plekke van de huidige zomerkade, worden lagunes ontwikkeld, met als doel: kraamkamer voor vis en opgroeiplek voor vis en rust/verblijfplekken voor voorbijkomende stromingsminnende vissoorten. De nieuw aan te brengen steenbekleding wordt pleksgewijs onderbroken om de in- en uitstroom van water mogelijk te maken.
OWB-0569	Afwatering oostelijke percelen (buiten projectgrens) (SO++)	Om de afwatering op de oostelijk van de uitwatering van het waterschap gelegen uiterwaard (buiten projectgebied) te kunnen garanderen, moet er een nieuw gemaal/pompsysteem komen. De

Code	Omschrijving	Onderbouwing
		bestaande sifon onder de uitwatering door, wordt verwijderd. Het gemaal/pompsysteem wordt in de noordoosthoek van de percelen gepositioneerd en pompt het overtollig water van de oostelijke percelen direct in de Maas.
OWB-0574	Aanbrengen Rivierhout (SO+)	Aanbrengen en verankeren van 30 stuks dood rivierhout op verschillende plaatsen in de lagunes en de getijdegeul. Dit met als doel het verhogen van de aquatische biodiversiteit en rust/vluchtgebied voor vissen.
OWB-0560	Extra laagten in het landschap (SO+)	Ten behoeve van de verduidelijking van het slagenlandschap, en ter voorkoming van massale wilgengroei, worden er selectief gebieden ten noorden van de getijdengeul afgegraven tot beneden de wilgenkiemzone (0.6m +NAP tot 0.95m +NAP, overstromingsfrequentie tussen de 50 en 150 dagen per jaar). In deze laagten ontstaan moeraszones.
OWB-0642	Lichtopstanden in stand houden	De bestaande lichtopstanden langs de Maas worden ingepast in de langsdam van de lagune. Voor de bereikbaarheid van beheer en onderhoud dient er een trap te worden gehandhaafd.
OWB-0562	Herpositioneren zomerkade (SO+)	Om te voorkomen dat de gemeentelijke weg parallel aan de primaire kering vaker inundeert, wordt een nieuwe zomerkade voorgesteld. Deze wordt gesitueerd tussen de rijbaan (Zuiderkanaalweg) en de uiterwaard en wordt alleen in het westelijk deel van het maatregelgebied aangelegd. De hoogte is NAP+1,50 m gelijk aan de dwarskade langs de afwatering.
OWB-0558	Inpassing getijdengeul cultuurhistorisch landschap (SO+)	De getijdegeul uit de SO-fase wordt ingepast in het cultuurhistorisch slagenlandschap. De geul wordt aangetakt op het huidige slotenpatroon om zo de kavelstructuur te behouden.
OWB-0552	De Veerweg dient in stand te worden gehouden, deze wordt ook gebruikt door ambulances.	In verband met bereikbaarheid bij calamiteiten dient de Veerweg in stand te worden gehouden.
OWB-0559	Positie getijdengeul (SO+)	Positie getijdengeul wordt zo geplaatst dat deze aansluit op de ligging van de oude Gantel, de historische Maasarm die door het gebied stroomde voordat de Bergsche Maas is gegraven. Dit is een laagte die al aanwezig is in het landschap, zie kaartbeeld 1850.
OWB-0628	Vervallen oostelijke percelen (SO++)	Er zijn in dit gebied klei-inkassingen nodig vanwege de primaire kering en de beschermingszone. Dit heeft dusdanige gevolgen dat de beoogde natuurdoelen (laagdynamische grondwatergevoede geul; de Gantel) niet meer voldoende ecologische kwaliteit kan worden gehaald in relatie tot de gemaakte kosten. De percelen ten oosten van de veerweg (rkm 238 tot 236,7) inclusief de Gantel vervallen daardoor.
OWB-0566	Verleggen zomerkade naar oosten (SO++)	Om de belasting op grondgebruik van pachter te verminderen, wordt de nieuwe zomerkade naar het oosten verlegd richting het bestaande zachthoutooibos, in plaats van strak langs de maatregelcontour. De B&O strook zal dan wel vanuit dit perceel bereikbaar moeten blijven.
OWB-0564	Beverburcht (SO+)	De getijdegeul wordt zo gepositioneerd, dat er voldoende afstand gehouden wordt tot de aanwezige beverburcht in het bestaande Ooibos, gelegen westelijk in het maatregelgebied. Een zone van

Code	Omschrijving	Onderbouwing
		50m rondom de hoofdburcht wordt gevrijwaard van graaf- en kapmaatregelen.
OWB-0563	Aanplanten zwarte populieren (SO+)	Op de huidige zomerkade, welke deels afgegraven wordt ten behoeve van de ontwikkeling van lagunes, worden nieuwe zwarte populieren geplant om dit cultuurhistorisch lijn-element te behouden en beschaduwing van de lagune te kunnen verzekeren. Deze beschaduwing is nodig ten behoeve van het verhogen van de aquatische ecologie.
OWB-0714	verflauwen oevers getijdengeul (SO++)	De oevers van de getijdegeul worden allen verflauwd met een talud van 1/8. Enkel bij de instroomlocatie van de geul, daar waar deze de zomerkade kruist wordt hiervan afgeweken.
OWB-0715	verbreden getijdegeul (SO++)	De taluds van de getijdegeul worden verbreed met geleidelijke taluds zodat er meer overgangszone is en dit gunstig doorwerkt in de rivierkundige effecten.
OWB-0716	Landinwaarts verplaatsen hartlijn lagune (SO++)	Om opstuwende werking voor rivierkundige effecten te voorkomen wordt de hartlijn van de vooroeverbescherming bij de lagune op sommige delen landinwaarts verlegd. Dit heeft als resultaat dat de bodembreedte van 6m voor de lagune lokaal gehaald kan worden.
OWB-0717	Taluds Lagune (SO++)	De taluds van de lagune wordt op alle plekken 1/8 tot 1/10, Deze optimalisatie is doorgevoerd mede om rivierkundige effecten (opstuwing) zoveel als mogelijk te beperken en leidt tot een bredere moeraszone.
OWB-0718	Aanpassen opening Lagune (SO++)	De stukjes van de vooroever die ‘naar binnen (landwaarts) buigen’ bij de opening zijn eruit gehaald, zodat de vooroever nergens meer dwars op de stromingsrichting ligt. Deze optimalisatie is doorgevoerd mede om rivierkundige effecten (opstuwing) zoveel als mogelijk te beperken.
OWB-0719	Verflauwen taluds moeraszone (SO++)	De taluds in de moeraszones worden verflauwd naar 1/8. Deze optimalisatie is doorgevoerd mede om rivierkundige effecten (opstuwing) zoveel als mogelijk te beperken en leidt tot een bredere moeraszone
OWB-0720	verbinden moeraszones aan geul (SO++)	De moeraszones zijn om en om wel of niet verbonden aan de geul. De moeraszones die verbonden zijn met de getijdegeul worden aangetakt op de geul op een niveau van 0.45 m+ NAP. Hiermee gaan de moeraszones meebewegen met de getijdewerking (dynamisch). De andere moeraszones blijven ongewijzigd (laag dynamisch).
OWB-0721	integraal verwijderen bodemverhoging (SO++)	De integrale bodemverhoging aan de zuidzijde van de geul is uit het ontwerp gehaald. Deze optimalisatie is doorgevoerd om rivierkundige effecten (opstuwing) zoveel als mogelijk te beperken.
OWB-0722	Locaal verhogen maaiveldniveau (SO++)	De maaiveldhoogte tussen NAP+0,55 en NAP+0,80 m wordt opgehoogd tot gemiddeld NAP+0,80 m. Reden hiervoor is om het maaiveld zodanig op te hogen dat het hoger ligt dan de wilgenkiemzone (waterstand tussen 50 en 150 dagen inundatie) en het beheer kan worden ingezet op hooilandbeheer met desgewenst nabegrazing. Het terrein dat lager ligt dan NAP+0,55 m kan in stand blijven en ontwikkelt zich als moerasgebied.

Code	Omschrijving	Onderbouwing
OWB-0749	Het talud binnenzijde is een kleitalud, zonder stortsteen/zetsteen.	Door de verminderde scheepsbelasting op basis van de AIS-data-analyse volstaat een natuurvriendelijke binnentalud ipv verdedigd talud.
OWB-0750	Het talud binnenzijde wordt ingezaaid met gras.	Door het inzaaien van het binnentalud (BG3 mengsel of vergelijkbaar) ontstaat er sneller een gesloten grasmat en wordt het risico op erosie verkleind.
OWB-0751	De kruin van de lagunedam is 1,5 meter breedte.	Dit wil zeggen dat het talud binnenzijde 1,5 meter van de huidige stortsteen begrenzing wordt ingezet. Dit in verband met instandhouding kraagstuk en golfslag beperken op natuurvriendelijke binnenkant.
OWB-0752	Het aantal openingen in de lagunedam wordt beperkt tot twee: één bij instroom en één bij uitstroom.	De lagunedam dient een rustig milieu te creëren voor het gewenste habitat. Door het aantal openingen te beperken tot 2 stuks (in- en uitstroom) neemt de verstoring door scheepsgolven en scheepsgeluiden af.
OWB-0753	Plaatsing invaarverbod bord	Bij de openingen in de vooroever worden borden geplaatst tegen het invaren van recreatievaart.



Figuur 3 locale maaiveldverhoging principeprofiel (zie OWB-0722)

Duurzaamheid en veiligheid

De geïdentificeerde duurzaamheidskansen staan in Tabel 6 uitgewerkt en zijn gekoppeld aan een ontwerpbesluit. Het is mogelijk dat niet alle geïdentificeerde kansen ook daadwerkelijk zijn doorgevoerd als ontwerpbesluit, bijvoorbeeld als een kans technisch niet haalbaar blijkt of onevenredig veel kosten met zich meebrengt.

Tabel 6 Uitgewerkte geïdentificeerde duurzaamheidskansen met bijbehorende ontwerpbesluiten.

Code	Ontwerpbesluit	Onderbouwing	Duurzaamheidskans	Omschrijving kans	Toelichting
OWB-0092	Merendeel van de bakenbomen wordt verwijderd	Vanwege het afgraven van de zomerkade en natuurlijk inrichten van de oever wordt het grootste deel van bakenbomen verwijderd. Enkele gezonde wilgen blijven staan.	Gebruik van uit project vrijkomend hout (bijv rivierhout)	Bakenbomen (zacht hout) in huidige maatregel. Hergebruik mogelijk maken als rivierhout.	Geen opmerking
OWB-0098	Tussen rkm 236.3 en 238 zomerkade deels behouden	Ten behoeve van de laagdynamische inrichting blijft er een zomerkade bestaan in dit traject. De kade wordt wel een stuk smaller en dus ook vergraven.	Gebruik van uit project vrijkomende zand en/of klei	Netto grond vrijkomend. Voor uitwerking zie duurzaam grondstromenplan.	Geen opmerking
OWB-0099	Zetsteen en breuksteen blijft behouden als oeverbescherming	Uit analyse blijkt dat de huidige oeververdediging sterk en robuust genoeg is	Het behouden van de huidige oever en taludverediging	Voorkomen van verwijderen van oever en taludverdediging en het niet aanbrengen van nieuwe bodem- en taludverdediging	
OWB-0560	Extra laagten in het landschap (SO+)	Ten behoeve van de verduidelijking van het slagenlandschap, en ter voorkoming van massale wilgengroei, worden er selectief gebieden ten noorden van de getijdengeul afgegraven tot beneden de wilgenkiemzone (0.5m +NAP tot 0.8m +NAP, overstromingsfrequentie tussen de 50 en 150 dagen per jaar). In deze laagten ontstaan moeraszones. De te ontgraven gronden worden op de andere percelen opgebracht om boven de wilgenkiemzone uit te komen (0.95m +NAP) voorkomen ooibossengroei.	Gebruik van uit project vrijkomende zand en/of klei	Netto grond vrijkomend. Voor uitwerking zie duurzaam grondstromenplan.	Geen opmerking
OWB-0562	Herpositioneren zomerkade (SO+)	Om te voorkomen dat de gemeentelijke weg parallel aan de primaire	Gebruik van uit project	Netto grond vrijkomend. Voor uitwerking zie	Geen opmerking

Code	Ontwerpbesluit	Onderbouwing	Duurzaamheidskans	Omschrijving kans	Toelichting
		kering vaker inundeert, wordt een nieuwe zomerkade voorgesteld. Deze wordt gesitueerd tussen de rijbaan (Zuiderkanaalweg) en de uiterwaard.	vrijkomende zand en/of klei	duurzaam grondstromenplan.	
OWB-0574	Aanbrengen Rivierhout (SO+)	Aanbrengen en verankeren van dood rivierhout op verschillende plaatsen in de lagunes, met name in de openingen die een verbinding vormen met de Maas. Dit met als doel het verhogen van de aquatische biodiversiteit.	Gebruik van uit project vrijkomend hout (bijv rivierhout)	Bakenbomen (zachthout) in huidige maatregel. Hergebruik mogelijk maken als rivierhout.	Geen opmerking
OWB-0642	Lichtopstanden verplaatsen	De bestaande lichtopstanden worden ingepast in de langsdam van de lagune.	Gebruik maken van bestaand materiaal	De bestaande lichtopstanden inpassen	Geen opmerking
OWB-0748	De huidige oeververdediging blijft behouden.	Door de verminderde scheepsbelasting op basis van de AIS-data-analyse volstaat de huidige oeverbescherming.	Dimensionering aanpassen om materiaalgebruik te minimaliseren	Door bestaande bestorting te handhaven is de aanvoer van nieuwe stortsteen niet nodig	Geen opmerking
OWB-0750	Het talud binnenzijde wordt ingezaaid met gras.	Door het inzaaien van het binnentalud (BG3 mengsel of vergelijkbaar) ontstaat er sneller een gesloten grasmat en wordt het risico op erosie verkleind.	Dimensionering aanpassen om materiaalgebruik te minimaliseren	Binnentalud niet bestorten met steen zorgt voor minder materiaalgebruik	Geen opmerking

De ontwerpbesluiten die tijdens het ontwerpproces genomen zijn én die een raakvlak hebben met de door RWS gehanteerde veiligheidsaspecten zijn in onderstaande tabel opgenomen. In deze tabel zijn de ontwerpbesluiten gekoppeld aan het betreffende veiligheidsaspect. Naast de ontwerpbesluiten vanuit het ontwerpproces zijn eventuele aanvullende veiligheidsaspecten ook in de tabel (Tabel 7) toegevoegd. Verdere uitwerking van de veiligheidskeuzes vindt plaats in het Integraal Veiligheidsplan (IVP) dat wordt opgesteld in de contractfase.

Tabel 7 Overzicht van de raakvlakken tussen de ontwerpbesluiten en gehanteerde veiligheidsaspecten vanuit RWS.

Code	Veiligheidskeuze	Onderbouwing OWB	Veiligheidsaspect
OWB-0097	Toekomstig gemaal wordt ingepast in het ontwerp	Het gemaal in de winterdijk ter hoogte van rkm 238 van Waterschap Brabantse Delta wordt meegenomen in het ontwerp en dient als scheiding	Veiligheid tegen overstromen

Code	Veiligheidskeuze	Onderbouwing OWB	Veiligheidsaspect
		tussen de hoogdynamische en laagdynamische inrichting.	
OWB-0099	Zetsteen en breuksteen in de oever blijft behouden	De huidige oeververdediging blijft behouden	Veiligheid tegen overstromen
OWB-0343	Het gebied ten oosten van drongelensch kanaal laten vervallen	Vanwege conflict met de primaire waterkering en de beperkte meerwaarde voor KRW	Veiligheid tegen overstromen
OWB-0552	De Veerweg dient in stand te worden gehouden, deze wordt ook gebruikt door ambulances.	In verband met bereikbaarheid bij calamiteiten dient de Veerweg in stand te worden gehouden.	Hulpverlening en bereikbaarheid
OWB-0566	Verleggen zomerkade naar oosten (SO++)	Om de belasting op grondgebruik van pachter te verminderen, wordt de nieuwe zomerkade naar het oosten verlegd richting het zachthoutooibos, in plaats van strak langs de maatregelcontour. De B&O strook zal dan wel vanuit dit perceel bereikbaar moeten blijven.	Veiligheid tegen overstromen
OWB-0569	Afwatering oostelijke percelen (buiten projectgrens) (SO++)	Om de afwatering op de meest oostelijke percelen van de uiterwaard (buiten projectgebied) te kunnen garanderen, moet er een nieuw gemaal/pompsysteem komen. De sifon ten westen van deze percelen, waardoor de oostelijke percelen origineel afwaterden, wordt verwijderd. Het gemaal/pompsysteem wordt in de noordoosthoek van de percelen gepositioneerd en pompt het overtollig water van de oostelijke percelen direct in de Maas.	Veiligheid tegen overstromen
OWB-0748	De huidige oeververdediging blijft behouden.	Door de verminderde scheepsbelasting op basis van de AIS-data-analyse volstaat de huidige oeverbescherming.	Veiligheid tegen overstromen
OWB-0749	Het talud binnenzijde is een kleitalud, zonder stortsteen/zetsteen.	Door de verminderde scheepsbelasting op basis van de AIS-data-analyse volstaat een natuurvriendelijke binnentalud ipv verdedigd talud .	Veiligheid tegen overstromen
OWB-0750	Het talud binnenzijde wordt ingezaaid met gras.	Door het inzaaien van het binnentalud (BG3 mengsel of vergelijkbaar) ontstaat er sneller een gesloten grasmat en wordt het risico op erosie verkleind.	Veiligheid tegen overstromen

Code	Veiligheidskeuze	Onderbouwing OWB	Veiligheidsaspect
OWB-0751	De kruin van de lagunedam is 1,5 meter breedte.	Dit wil zeggen dat het talud binnenzijde 1,5 meter van de huidige stortsteen begrenzing wordt ingezet. Dit in verband met instandhouding kraagstuk en golfslag beperken op natuurvriendelijke binnenkant.	Veiligheid tegen overstromen
OWB-0753	Plaatsing invaarverbod bord	Bij de openingen in de vooroever worden borden geplaatst tegen het invaren van recreatievaart.	Nautische veiligheid

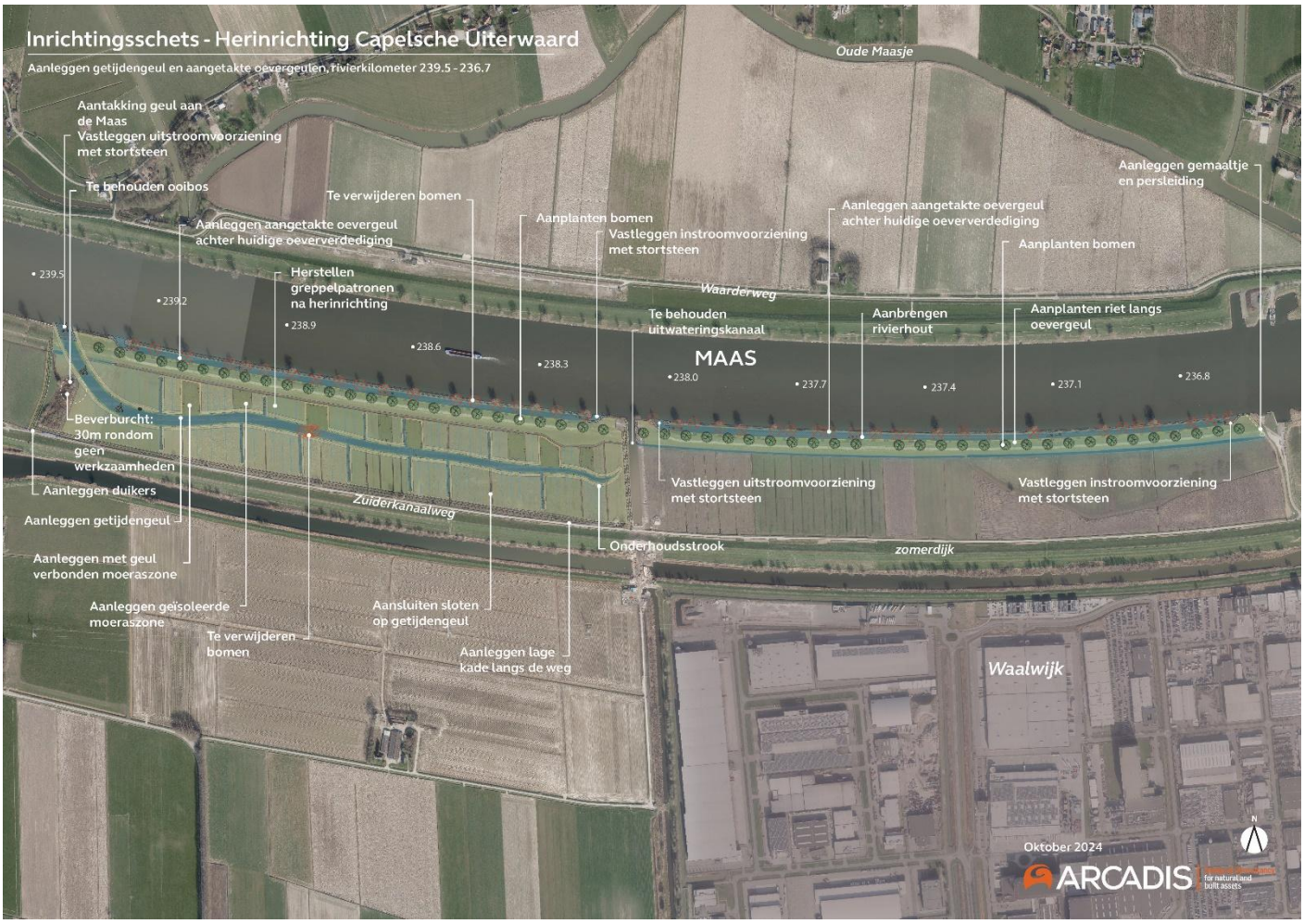
3.3 Raakvlakken

In het ontwerp wordt om de lagune te realiseren het merendeel van de bestaande bakenbomen verwijderd. Binnen de maatregel kan dit vrijkomende hout gebruikt worden als rivierhout voor het verhogen van de aquatische biodiversiteit. Aan de zuidzijde van de lagune komt een nieuwe rij bomen met inheemse bomen (Zwarte populier) voor beschaduwing van de lagune.

3.4 Vergunningsontwerp

3.4.1 Ontwerpbeschrijving

De maatregel Capelsche uiterwaard bestaat uit het realiseren van een getijdegeul in het westelijk deel van de uiterwaard, waarbij bestaande slagen (dwarssloten in de huidige uiterwaard) worden aangetakt en er moerassige laagtes worden ontwikkeld ten noorden van de getijdegeul. Daarnaast wordt de maasoever met zetsteen en breuksteen zowel langs het oostelijk als het westelijk deel van de uiterwaard ingericht als lagune. In het westelijk deel ontstaat een overstromingsvlakte waar ten noorden van de getijdegeul ook moerasvlaktes worden aangelegd.



Figuur 4 Inrichtingsschets - Vergraven Capelsche Uiterwaard

<u>Getijdegeul</u>

De Capelsche Uiterwaard is een vrij vlakke onnatuurlijke uiterwaard langs de gegraven Bergsche Maas, die sinds 1904 zorgt voor de Maasafvoer richting de Biesbosch en het Haringvliet. De Capelsche Uiterwaard wordt in de huidige situatie omsloten door een hoge en vrij brede (50 m) ‘zomerkade’ in de vorm van een grondlichaam met daarop bakenbomen. De uiterwaard is bijna geheel in landbouwkundig gebruik met maïsland en grasland. Er ligt een zachthoutooibosje geheel westelijk in de uiterwaard, waar bevers in voorkomen en meerdere beverburchten aanwezig zijn.

In het ontwerp is gekozen om in te spelen op de getijdedynamiek (0,30 m getijdeslag) van dit deel van de Maas en een getijdegeul van ongeveer 1,5 km lang te maken die de laagste plekken in het landschap volgt (deels ontstaan vanuit een oud krekenstelsel). Vanwege het bijzondere karakter van het nog aanwezige slagenlandschap is ingespeeld op behoud en accentueren van het patroon van deze slagen door haakse sloten op de getijdegeul te integreren in het ontwerp. Ook worden greppels opnieuw aangebracht en verlaagde moeraszones ontwikkeld in dit slagenpatroon. De moeraszones overstromen circa 180-200 dagen per jaar waardoor verbossing wordt voorkomen.

Het doel van dit ontwerp is het vergroten van leefgebied voor vissen, macrofauna en deels ontwikkeling van rietlanden. De hoogdynamische inrichting van de Capelsche Uiterwaard biedt voornamelijk habitat voor vissen die

kenmerkend zijn voor de overgang van zout naar zoet water zoals de fint en de harder. Ondanks dat het overgangspunt (zoet – zout) verder benedenstrooms ligt, kunnen deze vissen in de gehele getijdenmaas een leefklimaat zoeken. In de riet- en biezengorzen komen verschillende soorten rietvogels voor (roerdomp, grote karekiet) en we hopen dat zoetwatergetijdeplanten als spindotterbloem en zomerklokje zich kunnen vestigen (de getijdeslag is hiervoor waarschijnlijk te beperkt voor).

Bij het voorgestelde ontwerppeil wordt geanticipeerd op de getijdewerking en lage afvoeren op de Maas. Omdat we hier al in het benedenstroomse deel van de Maas zitten, is de peildynamiek bij gemiddelde en lage afvoeren vrij beperkt. Gedurende een groot deel van het jaar varieert de waterstand tussen de circa NAP+0,47 m (afvoer Maas 80 m3/s) en NAP+1,20 m (afvoer Maas circa 1000 m3/s; circa 10 dagen per jaar). Rekening houdende met een getijdeslag van 0,30 m kunnen de lage waterstanden circa NAP+0,30 m zijn en bij nog lagere afvoeren, oostenwind en ebwaterstanden kan dit tot mogelijk tot NAP -0,1 m teruglopen, gebaseerd op meetinformatie van RWS. De getijdegeul krijgt een bodemniveau van NAP-0,20 m en geheel benedenstrooms NAP-0,70 m bij de aantakking op de Bergsche Maas, waardoor er altijd water in de geul aanwezig is bij de meest lage waterstanden op de Maas. Voor het vastleggen van de aantakking van de geul op de Bergsche Maas is er een bodembescherming ontworpen. Hierdoor wordt voorkomen dat aantakking van de geul zich gaat verplaatsen. Deze instroomvoorziening wordt met breuksteen vastgelegd (steensortering is gelimiteerd tot 40-200kg sortering) en heeft een instroomhoogte van NAP-0,70 m.

De locatie van de getijdegeul is aangepast op de aanwezigheid van de beschermingszone van de primaire kering van het waterschap Brabantse Delta, binnen deze beschermingszone wordt zo min mogelijk vergraven.

Op de grenzen van eigendom dient afrastering te komen. Verder dient na te worden gegaan of delen worden gemaaid en/of in de zomer begraasd worden. Dit dient in een B&O plan te worden opgenomen. Belangrijk is dat de beoogde vegetatie wordt bereikt en qua ruwheid en doorstroming voldoet aan de vegetatielegger van RWS. Het maaiveldniveau ligt grotendeels in de wilgenkiemzone, belangrijk is dat er een goed grasmat ontwikkeld en vegetatiebeheer dient te voorkomen dat de uiterwaard verandert in een wilgenbos.

Inrichting

Door de aanleg van de getijdegeul wordt het westelijk deel van de Capelsche Uiterwaard een dynamische uiterwaard met dagelijkse invloed van Maaswaterstanden. Mede gezien het lage maaiveld (gemiddeld circa NAP +0,8 tot NAP+ 1,2m) komen delen van de uiterwaard vaak onder water te staan met Maaswater, de grens van de 50 dagen per jaar zit circa op NAP+0,8 m (waterstand van 50 dagen per jaar). Een maaiveldhoogte tussen de NAP+0,55 (waterstand van 150 dagen per jaar) en NAP+0,80 m ligt in de zogenaamde wilgenkiemzone. Het maaiveld dat ligt tussen de NAP+0,55 en NAP+0,80 m wordt opgehoogd tot gemiddelde NAP+0,80 m om hiermee de wilgenkiemzone te overbruggen. Maaiveld lager dan NAP+0,55 m wordt niet opgehoogd, daar zal zich moerassige vegetatie ontwikkelen.

De huidige zomerkade wordt alleen doorgraven op het punt waar de getijdegeul aantakt op de Bergsche Maas. Om de huidige gemeentelijke weg parallel aan de primaire kering te beschermen tegen vaker overstromen dan in de huidige situatie, wordt een zomerkade aangelegd (kruinhoogte NAP+1,50 m) direct langs de gemeentelijke weg, zodanig dat de overstromingsfrequentie van deze weg ongewijzigd blijft ten opzichte van de huidige situatie. Deze zomerkade is op gelijke hoogte ontworpen, als de kade naast de aanwezige uitlaat/uitwatering van het gemaal. Deze hoogte is bepalend voor de waterstanden in de uiterwaard tot aan de kruinhoogte, naast de uitwatering via een westelijk gelegen gemaal. Als de waterstand op de Maas hoger komt dan de kruinhoogte van de zomerkade (NAP+1,5 m), inundeert de Capelsche Uiterwaard en daarmee ook de gemeentelijke weg, dit komt enkele dagen per jaar voor.

Vanwege het inpassen van de zomerkade dient er een deel van een ooibosje te worden gekapt in de uiterste zuidwestelijke hoek van de Capelsche Uiterwaard. Hierom dient ook een beverburcht, ten dele of geheel, te worden verwijderd, dit is een tijdelijke, zogeheten hoogwater burcht waarvoor een ontheffing F&F kan worden aangevraagd.

Tabel 8 Betrekkingslijnen Maas (2021/2022) voor 50 en 150 dagen per jaar in de Capelsche Uiterwaard, betreft gemiddelde waterstanden, waarbij nog getijdewerking moet worden meegenomen (+/-0,15 m)*

Rivierkilometer	Waterstand die 50 dagen per jaar wordt overschreden	Waterstand die 150 dagen per jaar wordt overschreden
236	0.81	0.56
237	0.79	0.56

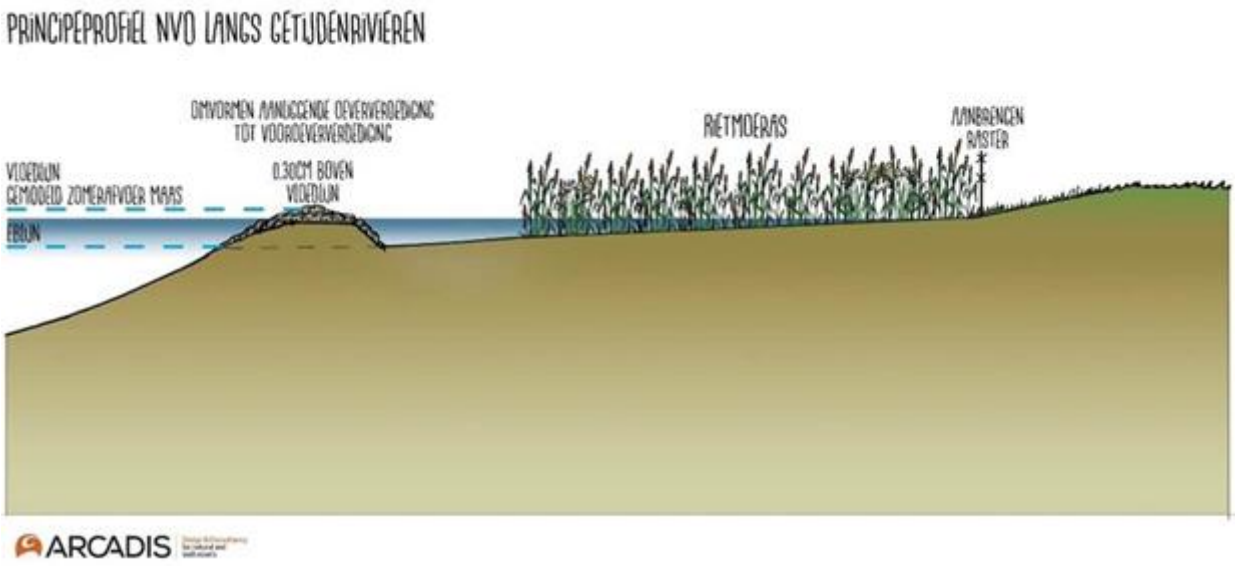
238	0.77	0.55
239	0.76	0.55
240	0.74	0.54[i]

** De waarden in de tabel zijn lineair geïnterpoleerd o.b.v. de overschrijdingsduren van 45, 107 en 183 dagen/jaar*

Lagunes

Langs zowel het westelijk als het oostelijk deel van de Capelsche Uiterwaard wordt de bestaande in breuksteen gelegde oever van de Bergsche Maas omgevormd tot een lagune. Een lagune is een natuurvriendelijke oeverinrichting waarbij de huidige oeververdediging wordt omgevormd tot een vooroever. De oever of zomerkade achter de vooroever wordt ontgraven waardoor er ondiep water ontstaat wat weinig last heeft van golfslag van voorbijvarende schepen (golfhoogte circa 0,5 m en gemiddelde waterstand zomerperiode circa NAP+0,5m), vooral in de winterperiode is de waterstand gedurende langere perioden hoger. Door per lagunetraject twee openingen in de vooroever te maken wordt er voor uitwisseling van water tussen de rivier en de lagune gezorgd en kan vis in en uit de lagune trekken. In de intergetijdenzone kan een rietmoeras ontwikkelen. Om de gewenste ontwikkeling van riet een boost te geven wordt riet getransplanteerd en vervolgens is het noodzakelijk dat deze in de ontwikkelingsfase tijdelijk is voorzien van afrastering ter voorkoming van vraat door ganzen. In geval van begrazing van het achterland moet het riet permanent worden uitgerasterd: vooral koeien zijn verzot op jong uitlopend riet in het voorjaar. Anders is tijdelijke uitrastering nodig totdat er een volgroeide rietoever is ontstaan, zodat deze bestand is tegen ganzenvraat.

Doordat de lagune een luwe plek in de oeverzones van de rivier is, is deze geschikt als opgroeiplaats voor vis maar biedt het ook een rustplaats voor trekvissen die verder de Maas/rivier optrekken. De droogvallende delen (alleen in de zomerperiode bij lage waterstanden; getijdewerking is in de Bergsche Maas/Getijdemaas en Afgedamde Maas te gering voor slikkige oevers) en het rietmoeras is met name belangrijk voor rietvogels als rietgors, rietzanger en kleine karekiet.



Figuur 5 Principeprofiel van Lagune langs getijderivier, maatvoering is ook op principe niveau

De lagune van de Capelsche Uiterwaard is een parallelgeul langs de Maas met een totale lengte van circa 3 km, gescheiden door een langsdam die scheepsinvloeden beperkt. In het ontwerp wordt de vooroeververdediging in stand gehouden op een hoogte van circa NAP+1 m. De scheepsgolven van voorbijvarende schepen worden hiermee gebroken, in de zomersituatie bij gemiddelde afvoer is de waterstand circa NAP+0,5 tot 0,6m komen de golven bij grotere schepen er overheen. Het incidentele overslaan van golfen is niet schadelijk voor het ecologisch functioneren van de lagune en in de wintersituatie als de Maasafvoer hoger is dan circa 700 m3/s staat de vooroeververdediging geheel onder water. De golven worden in het zomerseizoen dus grotendeels opgevangen en/of afgebroken door de kruinhoogte van NAP+1 m of locaal iets hoger afhankelijk van de exacte hoogte tot maximaal circa NAP+1,3 m. De

lagunedam bestaat uit de huidige bestorting (10-60 kg) met daaronder de aanwezige filterlagen. Deze blijft dus geheel in stand met aansluitend een kruinbreedte van 1,5 m, bestaande uit voornamelijk grasland. Het grondtalud aan de binnenzijde wordt ingezaaid met grasmengsel om erosie te voorkomen.
De in en uitstroomdrempels dienen nader te worden ontworpen door de aannemer, bestaande uit een laag van 10-60 kg steensortering. Om uitspoeling te voorkomen zijn granulaire filterlagen benodigd. De dimensionering van de filterlagen dient te worden uitgevoerd door opdrachtnemer/aannemer. Een groot deel van het jaar staat die constructie dan boven het water en wordt voorkomen dat scheepsgolven direct op de oever terecht komen. Dit zorgt voor een luw milieu en geschikt voor rheofiele vissoorten zoals Harder en zalmachtigen. De lagune krijgt een bodemniveau van NAP-0,50 m en er worden 14 stuks verankerd dood hout aangebracht.

Vanuit het duurzaamheidsoogpunt worden hiervoor bestaande (gekapte) bakenbomen gebruikt. Om ervoor te zorgen dat het rivierhout minimaal 80% onder water komt te liggen, moet het hout niet hoger dan ca. 1.20 m zijn (uitgegaan van een plaatselijke bodemhoogte van NAP -0.73 m en een ebwaterstand van NAP +0.32 m; verdere uitwerking van de plaatsing van het rivierhout vindt plaats door de aannemer). Langs de oever kan enige mate van oeverafslag optreden. We verwachten dat dit beperkt blijft gezien het kleiige karakter van de bodem van de zomerkade. Er is wel ruimte voor afslag aanwezig in de brede zomerkade. Er is een breedte van 5 m voorzien.

Zoals zichtbaar is in Figuur 5 dienen er brede rietstroken te ontstaan langs de lagune door de aanleg van brede flauwe taluds van 1:10 in de getijdezone van 0,30 m. Aandachtspunt is hoe de groeiomstandigheden van het riet worden geoptimaliseerd, door riettransplantatie en het uitrasteren van riet om ganzenvraat tegen te gaan. Hiervoor kan mogelijk riet vanuit Capelsche Uiterwaard of in de omgeving (Oude Maasje) worden gebruikt, dit is aan de aannemer.

Voor beschaduwing van de lagune worden bomen (zwarte populier) aangeplant, tevens als vervanging van de bestaande bakenbomen, waarin deels ook vleermuizen voorkomen. Dit gebeurt op regelmatige afstand gelijk aan de huidige bakenbomen. Hiermee wordt het kenmerkende landschappelijke karakter geborgd en gelijkertijd beschaduwing van de lagunes gerealiseerd. In totaal worden 36 (17 in westelijk deel en 19 in oostelijk deel) nieuwe bomen aangebracht (populus nigra met inheems DNA) aan de rand van de erosiezone (5m).

Overstromingsvlakte

Het graslandgebied omsloten door de nieuwe zomerkade aan de zuidzijde en oostzijde langs het afwateringskanaal wordt een overstromingsvlakte gekenmerkt door het voorkomen van overstromingsgraslanden (grens bij 50 dagen overstroming) en op de wat hogere delen overgaand in vochtige en droge graslanden (tussen de 50 en 150 dagen overstroming).

Overstromingsgraslanden bestaan uit een afwisseling van grassoorten als rietgras, geknikte vossenstaart en fioringras met kruiden als moerasvergeet-mij-nietje, pinksterbloem, rode ogentroost, zilverschoon, gele waterkers, watermunt en moerasrolklaver. Vegetatiekundigen spreken van Zilverschoongraslanden.

De overstromingsgraslanden zijn van belang als broedgebied voor porseleinhoen en watersnip en, met name in de winter en het voorjaar, als foerageergebied voor eenden, steltlopers, ganzen en zwanen.

Overstromingsgraslanden die verbonden zijn met permanent waterhoudende moerassen en wateren zoals de getijdegeul zijn van groot belang als paai- en opgroeigebied van vissen omdat de inundatieperiode ervan samenvalt met de paaiperiode. Bijvoorbeeld snoek, kwabaal, winde en grote modderkruiper profiteren van deze situaties.

De overstrominsgvlakte/uiterwaardverlaging levert habitat voor laagdynamische vissoorten zoals grote modderkruiper, vetje en bittervoorn. In het voorjaar kan het gebied ook als paai- en opgroeigebied door vissen uit de rivier gebruikt worden, bijvoorbeeld door een soort als winde. Ook macrofauna van laagdynamische wateren, zoals diverse soorten libellen en waterjuffers kunnen hiervan profiteren. Verder zal in deze habitats een rijke begroeiing van water- en oeverplanten kunnen ontwikkelen vanwege het stabiele waterpeil en de gunstige waterdiepte (ondiep).

3.4.2 Grondstromen

In tabel D.1 en D.2 is een samenvattend overzicht opgenomen van de grondstromen binnen de Capelsche Uiterwaard. De uitwerking van de gedetailleerde grondstromen binnen de maatregel zijn te vinden in het grondstromenplan (als onderdeel van het SSK). Van de ontgraven klei kan 4.885 m3 worden gebruikt voor de aanleg van een zomerkade en een deel kan worden benut voor de aan te brengen kleibodem in de geul Bokhoven (38.189m3). Een aanzienlijk deel kan gebruikt worden in een ander project (52.878 m3) en een deel moet worden gestort (33.336 m3). Van het vrijkomend zand kan een fors deel worden gebruik in ander project (circa 15.706 m3) en moet 5.783 m3 worden gestort. Een klein deel van de vrijkomende grond is niet bekend (313 m3). De vrijkomende oeververdediging bestaat uit zetsteen en baksteen. Voor vrijkomende breuksteen is geen aanname gedaan, daar zijn nog geen gegevens van bekend.

Tabel 9 Overzicht van te ontgraven grondstromen Vergraven Capelsche Uiterwaard.

Materiaal	Hoeveelheid [m³]	Potentiële dijkenklei	Transport naar ander project/toepassing elders)	Stort	Verwerken in project	Afvoer naar Bokhoven voor bodem van meestromende geul
Klei	135.611	14.500	44.940	38.032	4.885	33.304
Zand	21.534		14.438	7.096		
Veen	250		147	103		
Onbekend	0					
Zetsteen/ stortsteen	1.005					
Baksteen (uit oever)	456					

Tabel 10 Overzicht van in te passen grondstromen Capelsche Uiterwaard

Deeltraject	Materiaal	Hoeveelheid [m³]
Aanvullen zomerkade	Klei	4.885
Bodemverdediging openingen lagune en getijdegeul	stortsteen	3.098
Bodemverdediging openingen lagune en getijdegeul	filterlagen	3.893

3.4.3 Habitatontwikkeling en beheervisie

In de moeraszone wordt ontwikkeling van moerasvegetatie zoals riet en watermunt verwacht. De laatste zone van de natuurvriendelijke oever langs de lagune ontwikkelt zich tot kruidenrijk grasland met zwarte populieren. In de

getijdengeulen en langs de lagune ontstaan minder waterplanten, maar brede rietkragen en dood hout bieden substraatvariatie aan vissen (bijv. barbeel) en macrofauna.

Het toekomstige beheer bestaat uit duurzaam en robuust beheer van de maatregelen. Hiervoor wordt zoveel mogelijk ruimte gegeven aan natuurlijke dynamiek, zoals morfologische, hydrologische en vegetatieontwikkelingen. Daarvoor wordt uitgegaan van extensief beheer dat aansluit op bestaand natuurbeheer in de omgeving. Het beheer bestaat dan uit een combinatie van hooilandbeheer (op de lagunedam is geen begrazing mogelijk; de moet circa 1 keer per jaar gemaaid worden, afhankelijk van de vegetatieve ontwikkeling) aangevuld met nabegrazing. Locaal mag er wilg komen (kleine oppervlaktes van 500 m2), indien dit groter dreigt te worden dient hierop te worden ingegrepen om verbossing van de uiterwaard te voorkomen.

De getijdegeulen dienen circa 1 keer per 25 jaar te worden gebaggerd, afhankelijk van de sedimentatie. Dit moet worden gemonitoord.

In het beheer en onderhoudsdocument wordt de strategie rondom beheer en onderhoud nader beschreven.

3.4.4 Rivierkundige beoordeling

De waterstandseffecten zijn getoetst voor alle maatregelen uit deelproject (DP)-2-3 samen en separaat gerapporteerd. Dit betreffen de KRW-maatregelen in de Benedenmaas/Bergsche Maas, met uitzondering van de Afgedamde Maas. Uit de rivierkundige toetsing blijkt dat de KRW-maatregelen uit DP-2-3 zorgen voor een waterstandsverlaging op de as van de rivier enkele millimeters tot 11 millimeter voor een groot deel van traject waarin de maatregelen van DP-2-3 zich bevinden. Op enkele locaties komt een beperkte en lokale waterstandsverhoging voor op de rivieras. Bij de Capelsche Uiterwaard is de waterstandsverhoging over twee relatief korte trajecten (260 m en 500 m) groter dan 1 mm. De maximale waterstandsverhoging is bij de eerste benedenstroomse piek 1,9 mm en bij de 2e piek 2,4 mm. Deze waterstandsverhogingen zijn al zoveel mogelijk verminderd door ontwerpaanpassingen te doen. Met RWS-ZN is afgestemd dat de resterende opstuwing bij de Capelsche Uiterwaard acceptabel is.

Bij de primaire kering is er zowel aan de linkerkant bij dijkring 35 (Donge) als aan de rechterkant bij dijkring 24 (Land van Altena) een waterstandsverhoging groter dan 1 mm. Aan de linkerkant is de waterstandsverhoging bij de kering maximaal 2,7 mm en is deze over een traject van ongeveer 750 k=m groter dan 1 mm (tussen rkm 237,7 en 238,1 en tussen rkm 239,1 en 239,45). Aan de rechterkant is de waterstandsverhoging bij de kering maximaal 2,0 mm en over vrijwel hetzelfde traject als aan de linkerkant groter dan 1 mm. Tegenover deze relatief beperkte waterstandsverhogingen bij de kering staat een waterstandsverlaging bij de kering voor een groot deel van de bedijkte Maas als gevolg van het maatregelpakket DP-2-3. Deze verlaging is maximaal 11 mm en neemt in bovenstroomse richting af tot 1 mm bij rivierkilometer 180.

De maatregel zorgt niet voor hinder of schade door een verandering van inundatiefrequentie van de uiterwaard. Bij de primaire kering neemt de stroomsnelheid op enkele korte trajecten toe met maximaal 0,02 m/s. De absolute stroomsnelheid in op deze trajecten na uitvoering van de KRW-maatregel is maximaal 0,84 m/s.

De sedimentatie in de vaargeul bij de Capelsche Uiterwaard varieert tussen 10 en 25 cm. Deze aanzanding leidt niet tot problemen voor de scheepvaart vanwege de grote overruimte ten opzichte van de minimaal benodigde vaardiepte.

3.5 Bijdrage doelbereik

In deze paragraaf zijn de conclusies opgenomen uit de KRW-toets, zoals uitgevoerd door Bureau Waardenburg. Voor meer inhoudelijke details wordt verwezen naar de KRW-toets zelf (MIRT-formulier Vergraven Capelsche Waard).

Algemene meerwaarde

- Er wordt 1,43 km getijdegeul gerealiseerd en 0,98 km aan haakse zijtakken.
- 2,1 ha moerassige laagtes.
- Door het doorbreken van de zomerkade komt een gebied onder invloed te staan van getijdewerking, rekening houdende met waterstanden tussen de circa NAP+0,45 m en NAP+1,20 m betreft dit een gebied van circa 19,5 hectare.

- Er wordt 2,56 km aan /lagune gerealiseerd.
- Daarnaast wordt er rivierhout (30 stuks, waarvan 14 stuks in de lagune en 16 stuks in de getijdegeul) geplaatst.

Specifieke meerwaarde

- Ruimte en diverse omstandigheden voor macrofyten.
- Meer oppervlakte habitat voor macrofauna.
- Leefgebied voor rheofiele vissoorten.

Door deze maatregel wordt de leefomgeving voor diverse vissoorten vergroot, met name voor soorten die van natuurvriendelijke oevers en getijdengeulen profiteren. Dit zijn soorten als riviergrondel, bot, stekelbaars maar mogelijk maken ook zeldzamere soorten als fint, harder en spiering in de toekomst gebruik van de oevergeul als tijdelijk foerageergebied tijdens de migratie. Rivierhout biedt ook voor vis schuilplaatsen en voortplantingsmogelijkheden.

Er zijn in het verleden verschillende hydromorfologische ingrepen uitgevoerd (onder anderen kanalisatie, bedijking en oeververdediging) die beperkend zijn voor de kwaliteitselementen macrofyten, macrofauna en vis. De ontwikkeling van natuurlijke, ondiepe oeverzones herstelt de morfologie en habitatdiversiteit van de oevers, waardoor de standplaatsvariabelen voor waterplanten, macrofauna en vis lokaal verbeteren. Door de getijdewerking ontstaan getijdekreekjes met intergetijdezones, kenmerkende elementen voor R8-wateren die nu weinig voorkomen in de uniforme oevers van de Bergsche Maas.

De maatregel bestaat uit het plaatsen van natuurvriendelijke oevers en het maximaliseren van intergetijdegebied door het doorgraven van de zomerkade. De maatregel richt zich op de verbetering van leefgebied voor paai- en opgroeimogelijkheden voor jonge vissen door creëren van luw gebied en het realiseren van geschikt leefgebied voor kenmerkende soorten macrofauna en macrofyten bij natuurlijkvriendelijke oeverzones en rietzones met getijde:

Geraadpleegde literatuur

Arcadis, 2020. Memo aanpak duurzaamheid KRW Zuid-Nederland.

Arcadis, 2020. Methodiek inschatting oevererosie NVO's.
Arcadis i.s.m. Bureau Waardenburg, 2021. Ecotopengids Rivierengebied – streefbeelden en inrichtingsprincipes. In opdracht van SBB/smartrivers masterclass.

Arcadis. 2022. Erosielimietlijnen voor geulen KRW Zuid-Nederland.

Bureau Drift, 2005. Streefbeeld Vrij Eroderende Oevers langs de Maas.
Deltares, 2019. Ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers, natuurvriendelijke oevers langs de Maas: toestand en trend na 10 jaar ontwikkeling.

Marijs, L.B., B. Achterkamp, F.P.L. Collas, M. De la Haye, M. Dorenbosch, W.M. Liefveld, M. Maathuis, G. Van Geest & N. Van Kessel (2020). KRW Leidraad Rijkswaterstaat.
Ministerie van IenM, 2012. Waterlichaam Benedenmaas, Doelen en maatregelen rijkswateren.

Peters, B. 2005 , Vrij Eroderende Oevers langs de Maas.

Peters, B., 2009. Kwaliteitsprincipes Uiterwaardinrichting.

STOWA, 2009. Handreiking natuurvriendelijke oevers.

STOWA, 2018. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kader Richtlijn Water 2021-2027.

Rijkswaterstaat, 2016. Afwegingen bij het plaatsen van rivierhout.

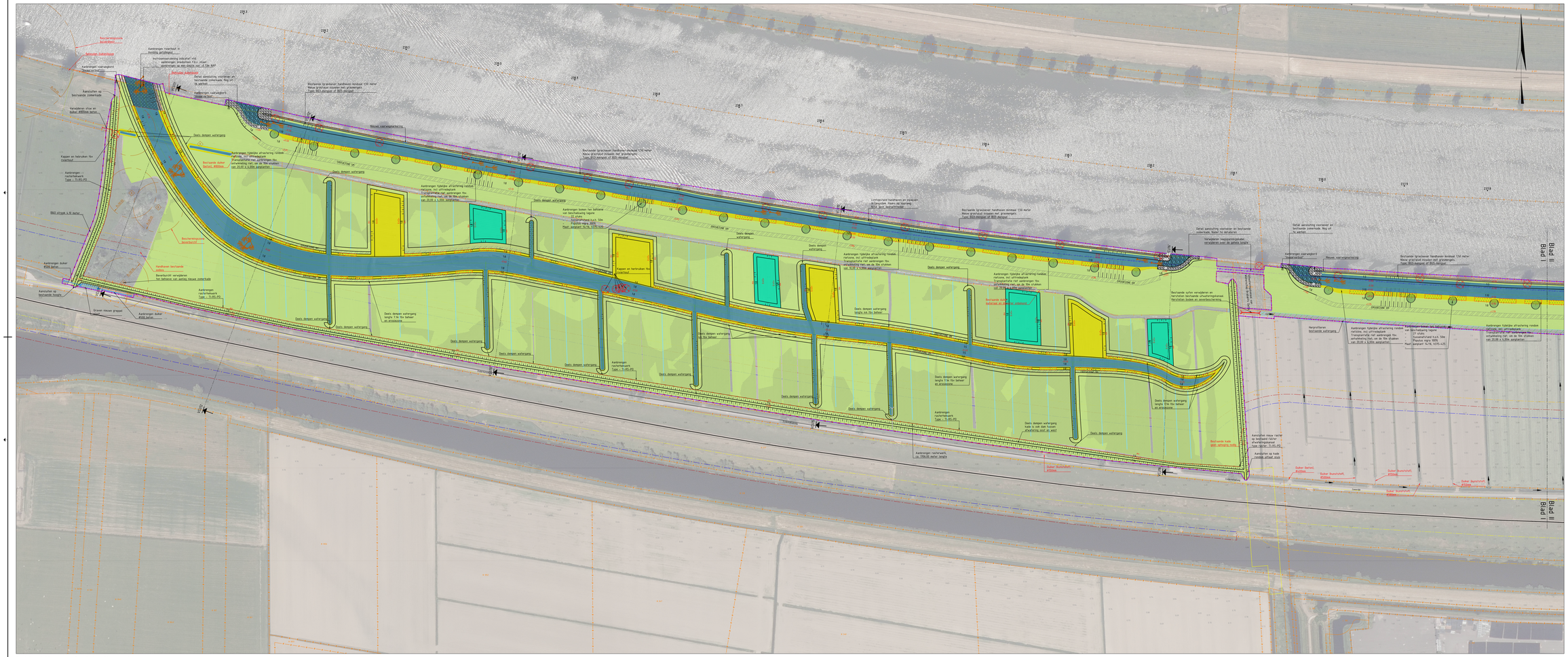
Rijkswaterstaat, 2017. Werken aan het Ecologisch Herstel van de Maas.

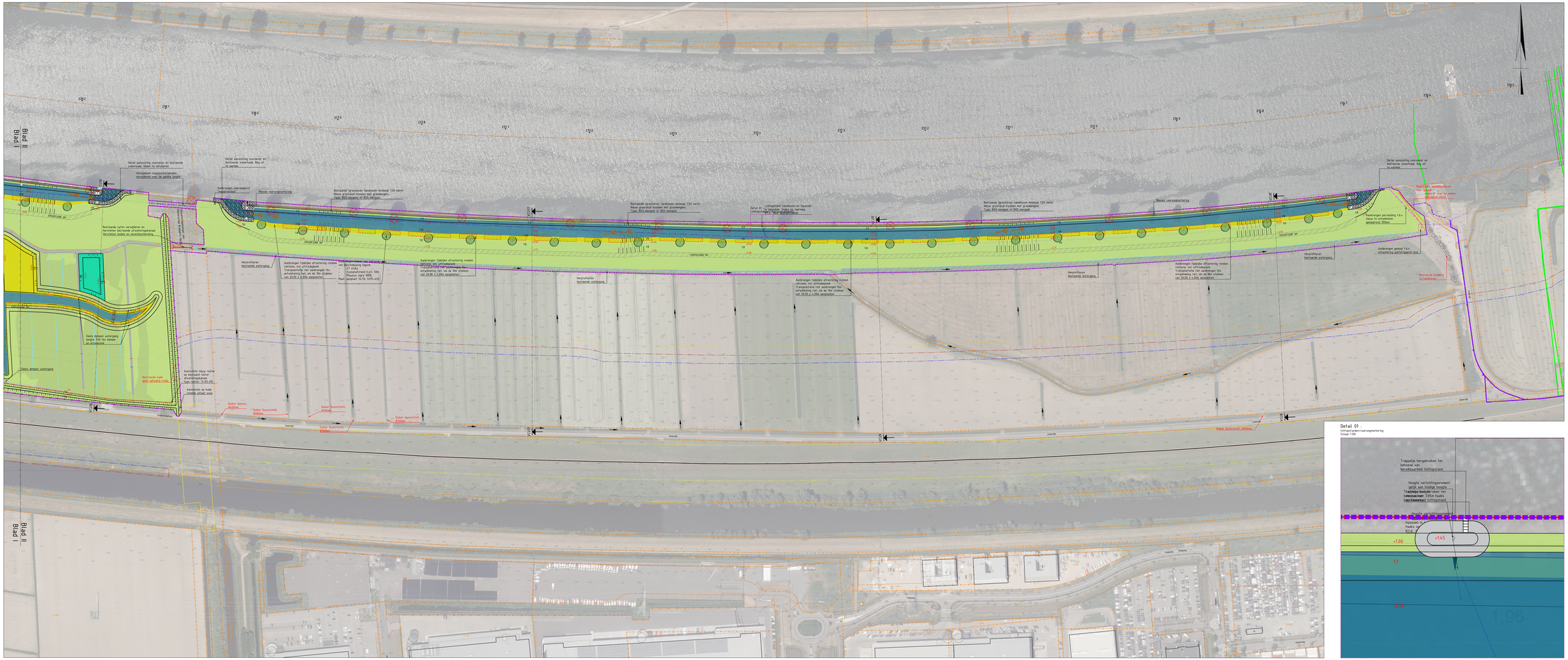
Rijkswaterstaat, 2018. Eisen aan natuurvriendelijke oevers.

Rijkswaterstaat, 2020. Verankering rivierhout, afwegingen bij het plaatsen van Rivierhout.

Rijkswaterstaat, 2022. Verder werken aan het Ecologisch Herstel van de Maas.

Bijlage A Ontwerptekening

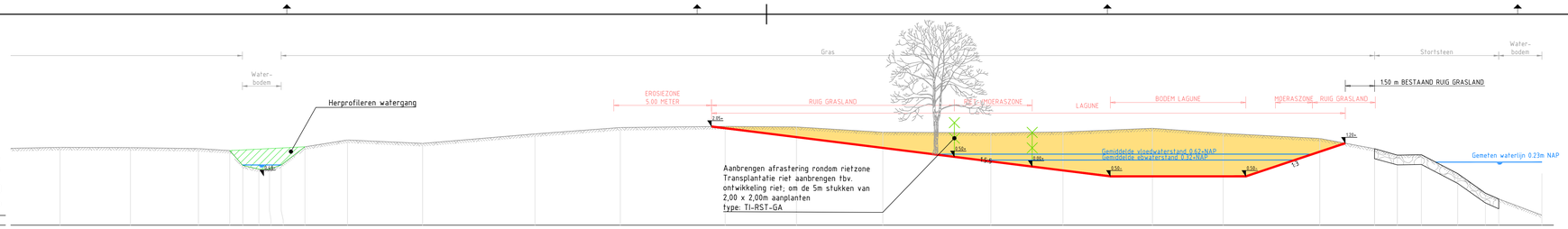

Aanbrengen rivierhuid in hondsteg gestortgrond
Aanbrengen vaarweglicht
Aanbrengen vaarweglicht
Aanbrengen vaarweglicht
Aanbrengen rasterwerk Type - TL-01-PO
Aanbrengen rasterwerk Type - TL-01-PO
Aanbrengen rasterwerk Type - TL-01-PO
Aanbrengen rasterwerk Type - TL-01-PO
Aanbrengen rasterwerk Type - TL-01-PO
Aanbrengen rasterwerk, i.v.m. DTM-01 meter langs
Aanbrengen duiker ø100 beton
Aanbrengen duiker ø100 beton
Aanbrengen duiker ø100 beton
Aanbrengen duiker ø100 beton
Aanslutten op bestaande kade
Aanslutten op bestaande kade
Aanslutten op kade rondom afdek zuid
Aanslutten op bestaande zomerkade
Verwijderen vlak en duiker ø800bbe beton
Kappen en herbruiken flex riverhuid
Gravel
Gravel
Gravel


Blad II
Blad I
Detail aansluiting voorwerp en bestaande zomerbank. Naar te detaileren
Verwijderen leegspoelingskabel verwijderd over de gehele lengte
Aanbrengen varewegbord (bestaande)
Nieuwe varewegmarkering
Bestaande sgraslaver handhaven minimaal 150 meter. Nieuw grasland inzaaien met grasmengels. Type BGS-mengsel of BOS-mengsel.
Bestaande sgraslaver handhaven minimaal 150 meter. Nieuw grasland inzaaien met grasmengels. Type BGS-mengsel of BOS-mengsel.
Luchtopstand handhaven en depasseer. Detail 01 op detailplan Plaats de varewegmarkering. Lichtmast mag niet geplaatst worden.
Bestaande sgraslaver handhaven minimaal 150 meter. Nieuw grasland inzaaien met grasmengels. Type BGS-mengsel of BOS-mengsel.
Nieuwe varewegmarkering
Aanbrengen personeelsing t.b.v. nieuw te ontwikkelen gemaalhuis 300mm
Bestaande tyfen verwijderen en terrasvormen bestaande afvoerkringslooiaal herstellen binnen en voorbeschermring.
Dwars dempen watergang
Dwars dempen watergang lengte 0 tot 75m tussen en stroomzone
Bestaande kade goed ophalen indien
Aansluiten op kade nieuwe afslaat zuiden
Aanbrengen nieuw raster op bestaand raster Nieuwe raster type raster: TL-BS-49
Hergrofilaren bestaande watergang
Aanbrengen tijdelijke afvoerring rondom rietzone, incl. uitvoeringplank Transportpaden naar aanbrengen fiks. ontwikkeling riet: van de 15m stukken van 20.00 x 5.00m aangelaten.
Aanbrengen tijdelijke afvoerring rondom rietzone, incl. uitvoeringplank Transportpaden naar aanbrengen fiks. ontwikkeling riet: van de 15m stukken van 20.00 x 5.00m aangelaten.
Hergrofilaren bestaande watergang

VCU8

1:100

-3.00 NAP

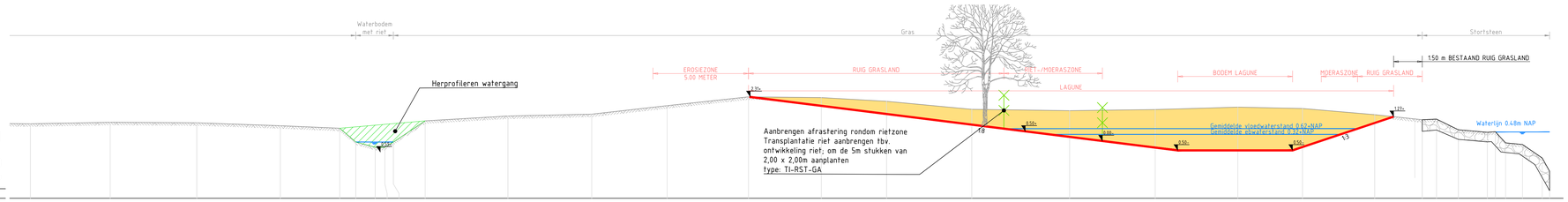


Afstand	Hoogte Maaiveld
187.86	0.99
191.46	0.97
194.94	0.92
196.55	0.82
197.21	0.06
198.03	-0.13
198.58	-0.13
199.18	0.08
200.39	1.01
202.57	1.36
206.42	1.19
212.17	1.67
216.54	2.00
221.90	2.06
225.55	2.03
229.97	1.76
235.50	1.73
239.19	1.77
243.77	1.96
247.39	1.70
252.33	1.44
255.14	0.92
256.31	0.59
257.54	0.61
259.49	0.23
260.91	-0.77
261.59	-1.07
263.80	-1.90

VCU9

1:100

-3.00 NAP

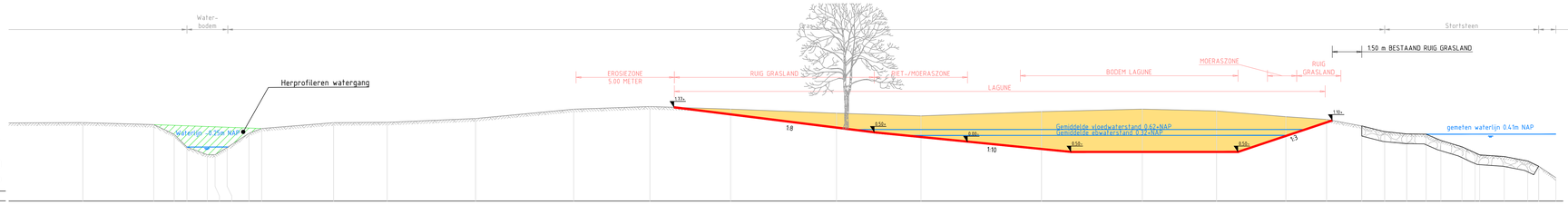


Afstand	Hoogte Maaiveld	Hoogte Bovenkant slib
180.59	0.90	
184.76	0.98	
189.29	0.95	
193.67	0.80	
196.77	0.66	
197.61	-0.06	
198.63	-0.33	
199.14	-0.34	
199.58	-0.06	
201.24	1.05	
205.58	1.30	
209.96	1.40	
213.91	1.84	
218.16	2.31	
221.98	2.27	
225.39	2.07	
229.85	1.65	
234.97	1.58	
239.45	1.64	
243.77	1.77	
247.15	1.70	
250.93	1.38	
253.42	1.11	
254.17	1.14	
255.31	0.58	
256.83	0.45	
257.25	0.48	
257.78	-0.10	
258.67	-0.19	
259.70	-0.90	
260.09	-1.58	

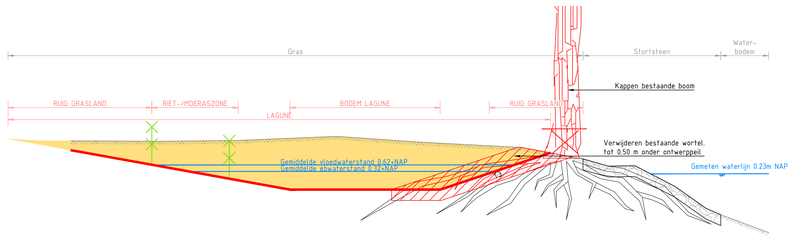
VCU17

1:100

-3.00 NAP

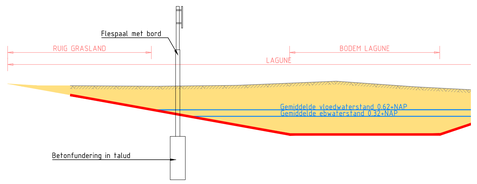


Afstand	Hoogte Maaiveld
187.72	0.99
191.33	0.89
192.37	0.40
193.01	-0.25
194.05	-0.64
194.45	-0.64
195.06	-0.28
196.18	0.45
196.82	0.69
200.47	0.99
203.20	1.01
207.70	1.20
212.68	1.67
216.56	1.81
220.67	1.68
226.05	1.47
230.35	1.34
236.48	1.55
241.60	1.68
245.38	1.58
248.91	1.29
250.97	1.15
252.77	0.82
253.93	0.53
255.05	0.42
256.04	0.41
256.79	0.09
257.86	-0.24
258.53	-0.55
258.76	-0.65
260.01	-0.73
261.21	-0.96
261.76	-1.22
262.64	-1.81



Principedetail: Te verwijderen bomen

SCHAAL 1 : 100



Principedetail: Vaarwegbord in talud

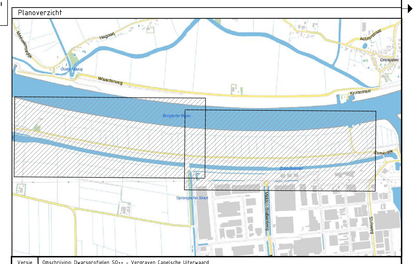
SCHAAL 1 : 100

Legenda

Legenda dwarsprofielen

- Huidig maaiveld
- Bestaand stortsteen
- Verwijderen stortsteen
- Bestaande afrastering
- Ontwerp
- ZAND / KLEI – Grond aanvullen
- Grond ontgraven
- Nieuw stortsteen
- Nieuw bodembescherming
- Aanbrengen filterlaag
- ca. 0.39m+NAP – Waterstand najaar (GLG)
- Aanbrengen tijdelijke afrastering

Planoverzicht



Versie	Omschrijving: Dwarsprofielen 50++ - Vergraven Capelsche Uiterwaard		
10.0	Datum: 22-08-2024 Gef.: Ontwerper	Con.: Ontwerpleider	Vrij.: Deelprojectleider
Versie	Omschrijving: Dwarsprofielen 50++ - Vergraven Capelsche Uiterwaard		
9.0	Datum: 14-08-2024 Gef.: Ontwerper	Con.: Ontwerpleider	Vrij.: Deelprojectleider

Opdrachtgever

Contact

Rijkswaterstaat - PPO

Advies- en Ingenieursorganisatie

Architect

ARCADIS

Project

Contact

KRW Zuid Nederland

Projectnummer : XC050560000059

Fase : 50++

Security Category:

Onderwerp : KRW Zuid Nederland
Deelproject 3 (Profielen Bovenstrooms)
Vergraven Capelsche Uiterwaard (GTM_234_L)

Schaal : 1:100

Contractnummer: N.v.t.

Bladformaat : A0+ (841X2100)

Bladnummer : 1 van 4

Status : DEFINITIEF

Tekeningnummer: KRW-ARC-DP3-GTM-VCU-DWP-01

Versie: 10.0

Bestand: 000021784.DA

VCU10
1:100
-3.00 NAP
Rijkswaterstaat - PPO
Advies- en Ingenieursorganisatie
Architect
ARCADIS
Project
KRW Zuid Nederland
Deelproject 3
Vergraven Capelsche Uiterwaard (GTM_234_L)
Contract
Opdrachtgever
Legenda dwarsprofielen
Legenda
Planoverzicht
Aanbrengen afrasering rondom riefzone
Transplantatie riet aanbrengen tbv.
ontwikkeling riet; om de 5m stukken van
2.00 x 2.00m aanplanten
Type: TI-RST-GA
Afstand
Hoogte Maaiveld
Hoogte Bovenkant slib
Vervolg Profiel VCU10
Handhaven bestaande bomen
Nieuwe duiker tbv drooglegging gemeenteweg
Gemeenteweg - zomerdijk
VCU11
1:100
-3.00 NAP
Vervolg Profiel VCU11
Status
DEFINITIEF
Tekeningnummer
KRW-ARC-DP3-GTM-VCU-DWP-02
Versie
10.0

VCU12
1:100
-3.00 NAP
Gras
Akker
Hoogtepunten
Hoogtepunten
Hoogtepunten

VCU16

1:100

-3.00 NAP

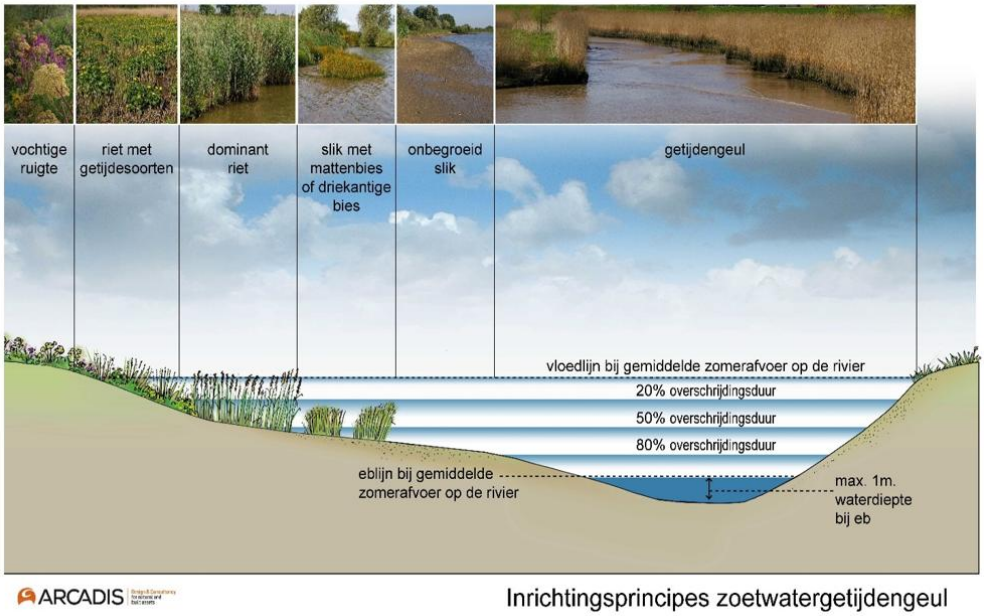
| | | |

Bijlage B Specifieke doelecotopen voor het riviertraject

Kenmerkende ecotopen voor de Bergsche Maas kunnen we opsplitsen in KRW-relevante ecotopen en ecotopen voor NNN-doelen. Alle ‘natte’ ecotopen zijn KRW-relevant, oftewel geulen en oevers. De “droge” ecotopen zoals onder andere ooibos en stroomdalgrasland leveren geen bijdrage voor de KRW-doelstelling en worden verder in het ontwerp niet uitgewerkt.

Getijdengeulen

Getijdengeulen takken benedenstrooms op de rivier aan. Ze kunnen deel uit maken van krekenstelsels, die zich kenmerken door een boomvormige structuur. Inrichtingsprincipes: geulen en kreken afgraven tot ongeveer 1 meter beneden de gemiddelde ebstand, met zeer flauwe oevers, oplopend tot tenminste de vloedstand bij gemiddelde zomerafvoer op de rivier, zie Afbeelding 2. Bij een getijdenslag van 1 meter ontstaan ook spontaan getijdengeultjes en krekenstelsels op locaties die tot op de eb-lijn worden afgegraven.

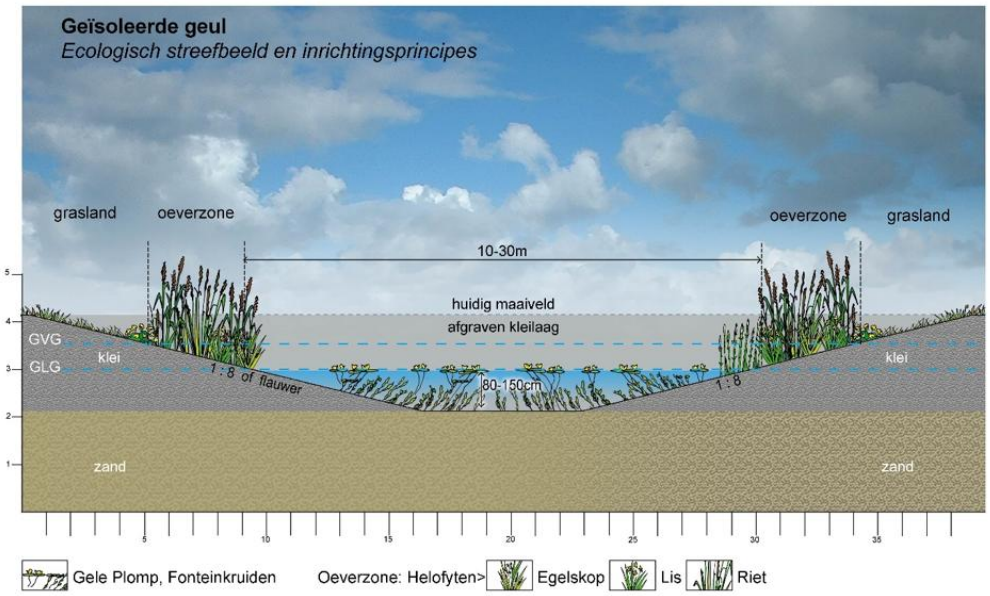


Afbeelding 2 Inrichtingsprincipes zoetwatergetijdengeul

In sommige situaties kan het noodzakelijk zijn om de koppen van de uitstroomopening van de geul vast te leggen met breuksteen. De uitmonding kan namelijk snel ongewenste breedte weg eroderen als gevolg van de golfwerking van voorbijvarende schepen. Bij het dichtslibben van de uitmonding van de geul in de rivier kan besloten worden deze weer op diepte te brengen.

Geïsoleerde geulen

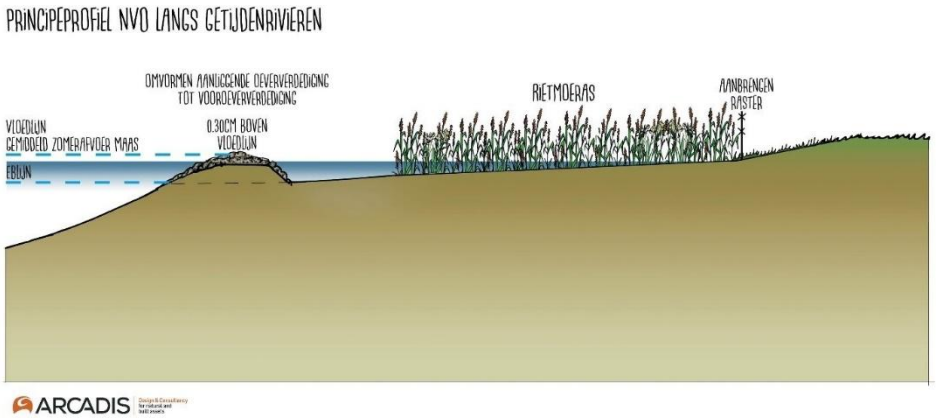
Geïsoleerde geulen zijn geulen die aan beide zijden zijn afgesloten van de rivier. Het zijn vaak oude systemen die enige tijd geleden al van de rivier geïsoleerd zijn geraakt. Dergelijke natuurlijke wateren noemen we strangen. Geïsoleerde geulen liggen in het gebied achter de hooggelegen oeverzone van de rivier, die uit een natuurlijke oeverwal of aangelegde zomerkade bestaat. Ze worden gevoed door een mix van regenwater, grondwater en inundatiewater. Daarbij geldt: hoe hoger de kade/oeverwal, hoe minder vaak) de uiterwaard overstroomt.



Afbeelding 3 Geisoleerde geul

Natuurvriendelijke oevers

Op plaatsen waar geen natuurlijke oevers wenselijk of mogelijk zijn, is de aanleg van een natuurvriendelijke oever een goede terugvaloptie. Een natuurvriendelijke oever is een aanlegde rivieroever met primair een natuurfunctie. Vaak gaat het daarbij om het stimuleren van rietoevers. Deze zijn van groot belang voor vogels als rietgors, kleine karekiet en blauwborst.



Afbeelding 4 Principeprofiel NVO langs Getijdenrivieren

Laagdynamische moerassen

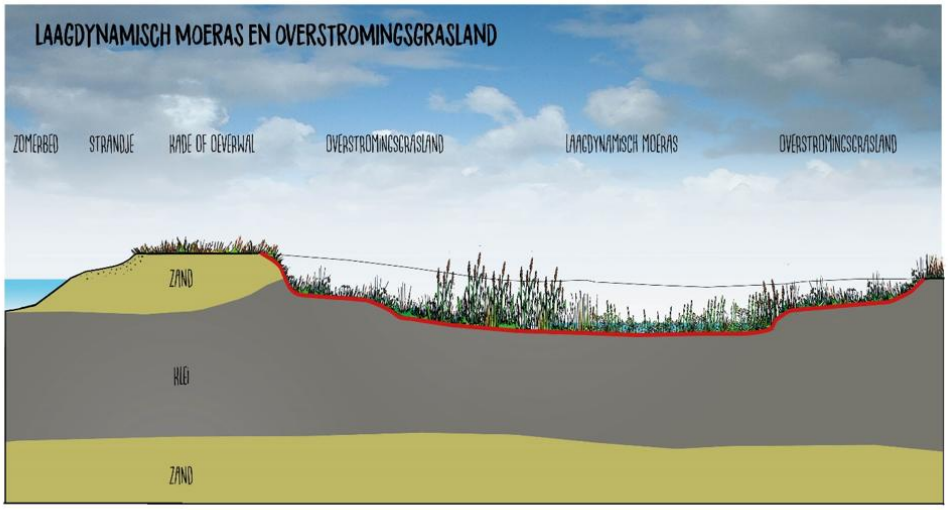
Laagdynamische moerassen overstromen alleen bij hoge rivierafvoeren; minimaal eenmaal per jaar. Na inundatie blijft het rivierwater lang achter en zakt het peil langzaam uit door inzijging en verdamping. Daarnaast worden de moerassen lokaal door grondwater gevoed en door neerslag.
Het is van belang om de moerassen tenminste 150 dagen per jaar geïnundeerd te houden, anders bestaat een grote kans op vestiging van wilgen en daarmee de vorming van zachthoutooibos.

Vooral in de periode mei-juni, als de wilgen uitzaaien, is inundatie van groot belang. Als de doelstelling ligt op de ontwikkeling van rietlanden, zijn aanvullende inrichtingsmaatregelen vaak noodzakelijk.

Afbeelding 5 Laagdynamische moerassen en overstromingsgrasland

Overstromingsgrasland

Overstromingsgraslanden zijn tamelijk soortenrijke, laagblijvende vegetaties, die tot ver in het voorjaar blank staan. De gemiddelde jaarlijkse overstromingsduur bedraagt 50-150 dagen. De overstromingsgraslanden komen vooral voor in natte uiterwaardkommen, waar het water lang genoeg stagneert. Dit zijn ook de plaatsen waar de rivierklei afzet. Deze graslanden komen vaak in ruimtelijke afwisseling met natte ruigten en laag-dynamische moerassen en zachthoutooibossen voor.



Afbeelding 6 Laagdynamische moerassen en overstromingsgrasland

Natte ruigten

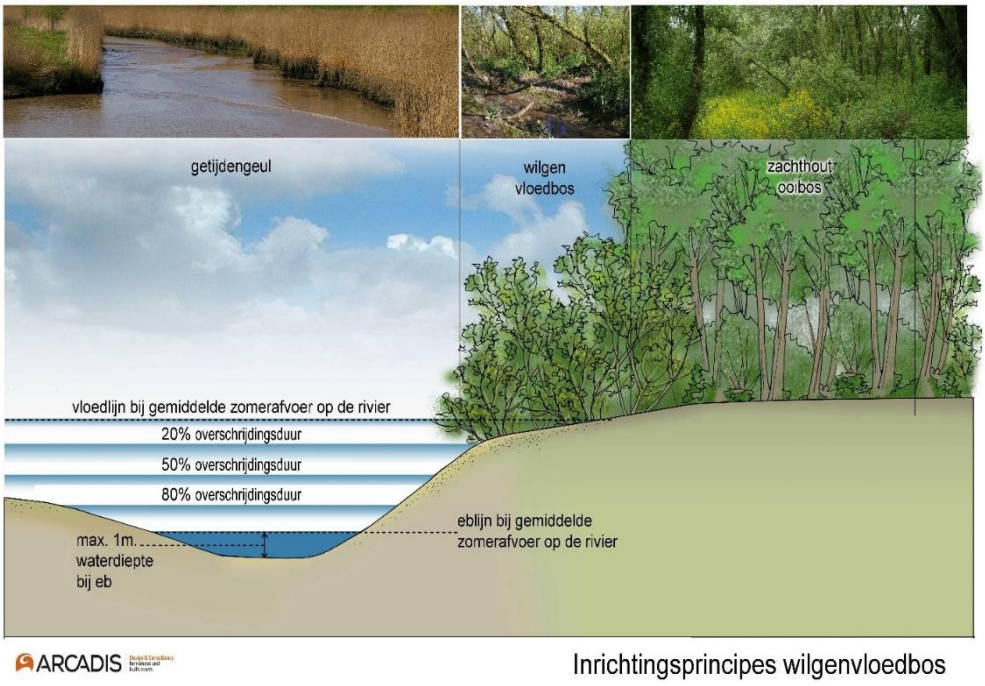
Natte ruigten zijn zeer bloemrijke, tamelijk hoog opgroeiende vegetaties van meerjarige soorten. Ze komen voor op vochtige tot natte, vaak kleiige laaggelegen plaatsen, die jaarlijks 50 tot 150 dagen onder water staan.

Ze nemen in de regel kleine oppervlakten in en zijn vaak te vinden in afwisseling met overstromingsgraslanden, structuurrijke vochtige graslanden, moerassen en zachthoutooibossen en -struwelen. Als gevolg van de bloemrijkdom zijn deze vegetaties rijk aan insecten.

Afbeelding 7 Natte ruigten met kattenstaart, leverkruid en moerasrolklaver

Wilgenvloedbossen

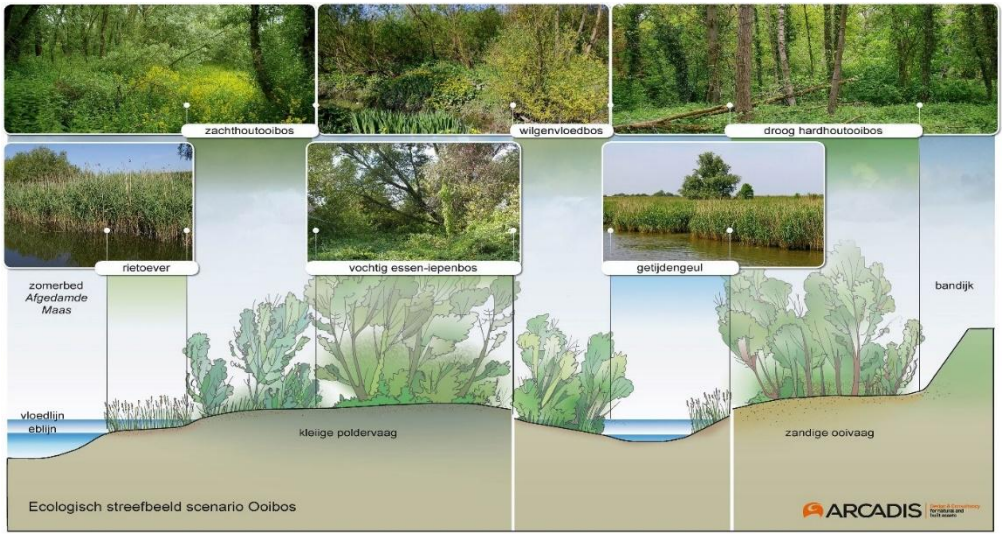
Wilgenvloedbossen zijn in de zonering van zoetwatergetijdennatuur het hoogst liggende ecotoop: bij gemiddelde vloedstand overstromen ze net. Omdat dit dagelijks gebeurt, is het belangrijk dat de waterstand de rest van de dag bij eb wel voldoende uitzakt, zodat de bodem weer enigszins doorlucht raakt. Bij een te kleine getijdenbeweging is de getijslag daarvoor waarschijnlijk te beperkt.



Afbeelding 8 Principeinrichting wilgenvloedbos

Zachthoutooibos

Wilgenbossen ontwikkelen zich snel op natte, onbegroeide kleibodems. Vooral de eerste jaren na een vergraving kiemen wilgen vaak massaal, in latere jaren neemt dat sterk af, zelfs als de bodem lokaal openblijft. De beroering van de bodem is ook een voorwaarde voor de kieming. In de meer dynamische zone van de uiterwaarden dicht bij de rivier kan golfslag voor deze beroering zorgen en is de kans op wilgenkieming blijvend groot. Wilgenbossen zijn vaak ongewenste elementen bij de aanleg van geulen en moerassen. Bosontwikkeling die in de stroombaan plaatsvindt wordt niet door de rivierbeheerder geaccepteerd. Buiten de stroombaan is beheer niet aan de orde.



Afbeelding 9 Ecologisch streefbeeld voor ooibos

Tabel 11 Doelsoorten zoetwater getijdegeul

Soortgroep	Gidssoort	Waterdiepte minimaal (m):	Waterdiepte maximaal (m):	Stroomsnelheid	Ecologische Ontwerpeis 1	Ecologische Ontwerpeis 2	Ecologische Ontwerpeis 3
Flora	Driekantige bies	0,1	1,5	Stroomsnelheid adult (m/sec) min-max: 0,0-0,3	Verdraagd matige droogval	Prefereerd de zone tussen de gemiddelde hoogwater- en laagwaterlijn	
Flora	Spindotterbloem						
Flora	Riet	0	1,0	Stroomsnelheid (m/sec) min-max: 0,0 - 0,3	verdraagd matig tot sterke droogval	innundatie is niet limiterend	Hoogteligging tussen de gemiddelde hoogwater- en laagwaterlijn en boven de hoogwaterlijn
Flora	Gele plomp			Range stroomsnelheid (m/sec) 0,0 - 0,80	Amplitude getijslag (m) tot max. 2,0	Droogval niet acceptabel.	Voorkeur voor modderige bodems die rijk zijn aan organisch materiaal en arm aan zuurstof.
Flora	Rivierfonteinkruid	0,7	1,5	0,05 - 0,73	Kan niet tegen droogvallen		
Flora	Blauwe watereereprijs						
Vissen	Fint						
Vissen	Harder						
Vissen	Houting						
Vissen	Bot			Stroomsnelheid adult (m/sec) min-max: 0-0,3	Stroomsnelheid larve/eieren (m/sec) niet bekend.	Zuurstofrijkwater. Minimaal 2,85 mg/l zuurstof-concentratie.	Het aanleggen van ondiepe, golfslag-luwe zones in het benedenrivierengebied kan het areaal juveniel opgroeigebied voor bot vergroten.
Vissen	Rivierprik	0,1	5,0	Stroomsnelheid adult (m/sec) min-max: 1,0-2,8	Stroomsnelheid larve/eieren (m/sec) min-max:0,5-1,0	Zuurstofrijkwater. Minimaal 3 mg/l zuurstof-concentratie.	Heeft migratieroutes nodig. Migreert van estuaria over rivierbodems naar paaigebieden in rivieren en beken.
Macrofauna	Getijdeslak (alleen in Biesbosch)	0		Niet bekend	Voornamelijk te vinden tussen planten op een modderig substraat of op de onderzijde van grote stenen.		
Macrofauna	Bataafse Stroommossel	0,1	10,0	Heeft stromend water nodig. Stroomsnelheid max. (m/sec) 1,4	Goede waterkwaliteit is noodzakelijk.	Vegetatieloze bodems, bestaande uit slib, zand of grind.	Voor voortplanting afhankelijk van vissoorten die geschikt zijn als gastheer van de larvale mosselen. Dit zijn onder andere: barbeel, kwabaal, serpeling, sneep en winde.

Soortgroep	Gidssoort	Waterdiepte minimaal (m):	Waterdiepte maximaal (m):	Stroomsnelheid	Ecologische Ontwerpeis 1	Ecologische Ontwerpeis 2	Ecologische Ontwerpeis 3
Macrofauna	Bolle stroommossel	Bolle stroommossel	0,2	9,2	Stroomsnelheid max. (m/sec) 1,3	Voor voortplanting afhankelijk van vissoorten die als gastheer voor larven geschikt zijn, zoals barbeel, bittervoorn en sneep.	Erg gevoelig voor uitdroging; 50% sterft bij een uitdroging van 173 uur.
Macrofauna	Schoraas			Stroomsnelheid max. (m/sec) 1,6	stromende wateren (larven); natuurlijke rivieroever	ruigte vegetatie langs de rivieroever (adult)	
Macrofauna	Vierlijneendagsvlieg		9,2		stilstand tot langzaam stromend water	bodemsubstraat van slib, zand en grind	vegetatie niet noodzakelijk
Macrofauna	Rivierrombout	0,3	3,0	Stroomsnelheid max. (m/sec) 0,26	Leven op zandstrandjes en ruigtevegetatie in de directe nabijheid van de rivier.	Zandstrandjes tussen kribben zijn geen goede locatie voor uitsluipen van de larven.	

Bijlage C Landschappelijk ecologische systeemanalyse

Algemene beschrijving riviertraject

Watersysteem Bergsche Maas

De Bergsche Maas is rond 1900 aangelegd als nieuwe benedenloop van de Maas, tegelijkertijd met de afdamming van de Andelse Maas. De Bergsche Maas is een karakterloze rivier en is op veel plaatsen dwars op oude structuren van geulen en oeverwallen in de ondergrond gegraven. Het is een rechte, door breuksteenoevers omzoomde rivier die meer op een kanaal dan op een rivier lijkt. In het oostelijke bereik stroomt de rivier door kleiige rivierafzettingen, in het westen gaat de bodem over in zeeklei. Tot aan de aanleg van het Haringvliet kende de Bergsche Maas nog een dagelijkse getijdenbeweging van 1,50 m. Deze is gedempt tot 20-30 cm na de aanleg.

Aan beide zijden van de rivier bevindt zich een smalle strook uiterwaarden: bekade, deels bemalen zomerpolders die uitmaken van het oorspronkelijke zeekleilandschap. Door het gekanaliseerde karakter van de rivier en het intensieve agrarische gebruik van de uiterwaarden is er nooit ruimte geweest voor de ontwikkeling van typische zoetwatergetijdennatuur met riet- en biezengorzen. Daarnaast heeft de rivierdynamiek nergens geleid tot de vorming van oeverwallen.

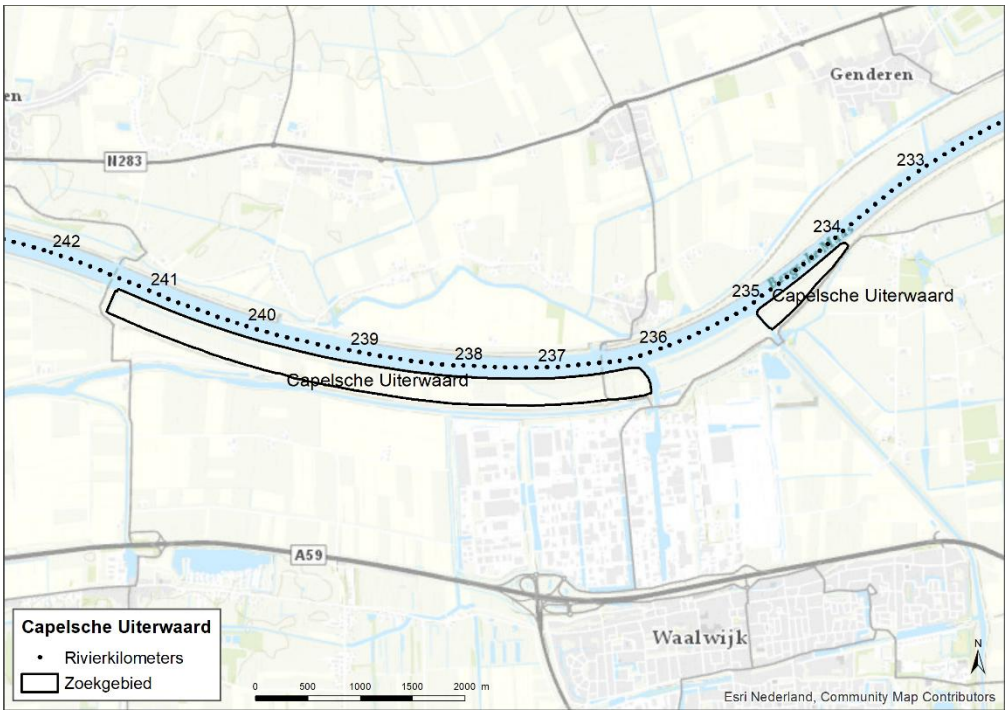
Natuur langs het watersysteem

Dit volledige kunstmatige riviertraject, gegraven rond 1900, heeft een cultuurlijk karakter, en heeft meer weg van een kanaal. De beperkte getijdenslag komt ecologisch enkel tot uiting langs de oevers van het Oude Maasje, waar sporadisch de Driekantige bies wordt aangetroffen. De begreppelde uiterwaarden vormen een belangrijk ganzengebied, ook komen er flinke aantallen overwinterende Smienten voor. Langs de oevers van het Oude Maasje komen verschillende soorten moerasvogelsoorten voor, zoals Cettis Zanger, Kleine Karekiet, Blauwborst en Rietgors. Er is verder weinig bekend van het actuele voorkomen van flora/vegetaties op dit traject.

Beschrijving van de uiterwaard

Algemene kenmerken

De Capelsche uiterwaard (contouren conform MIRT 2 besluit) is een lang uitgerekte uiterwaard lopend van rivierkilometer 234 tot en met rivierkilometer 241.3. De Capelsche uiterwaard is in totaal bijna 7.5 kilometer lang en circa 250 meter breed. Tussen het Drongelens kanaal en de haven van Waalwijk ligt de Gansooijense uiterwaard. Dit gebied wordt beheerd door Natuurmonumenten. De uiterwaard ligt geheel in de gemeente Waalwijk. Vanaf het Drongelens kanaal naar het oosten valt de uiterwaard binnen het beheergebied van waterschap Aa en Maas, het westelijk deel behoort tot het beheergebied van waterschap Brabantse Delta.



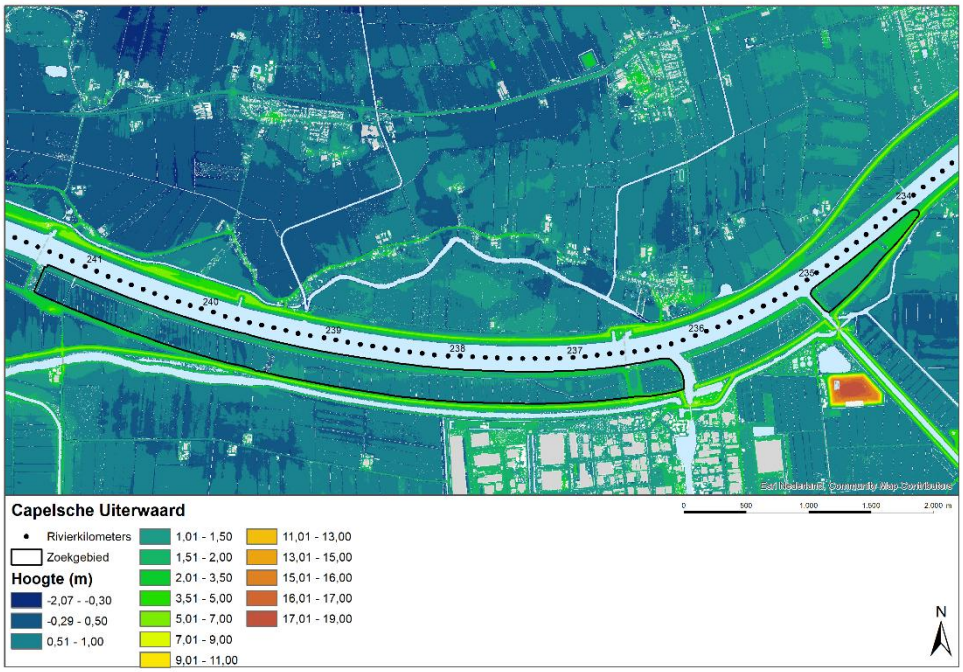
Afbeelding 10 Topografische kaart met ligging van het plangebied.

Stroomopwaarts van de Capelsche uiterwaard ligt het zoekgebied van de Genderensche uiterwaard, dat ligt aan de overzijde van de Maas in de gemeente Altena (rivierkilometer circa 233-235).

Abiotische systeembeschrijving

Hoogteligging

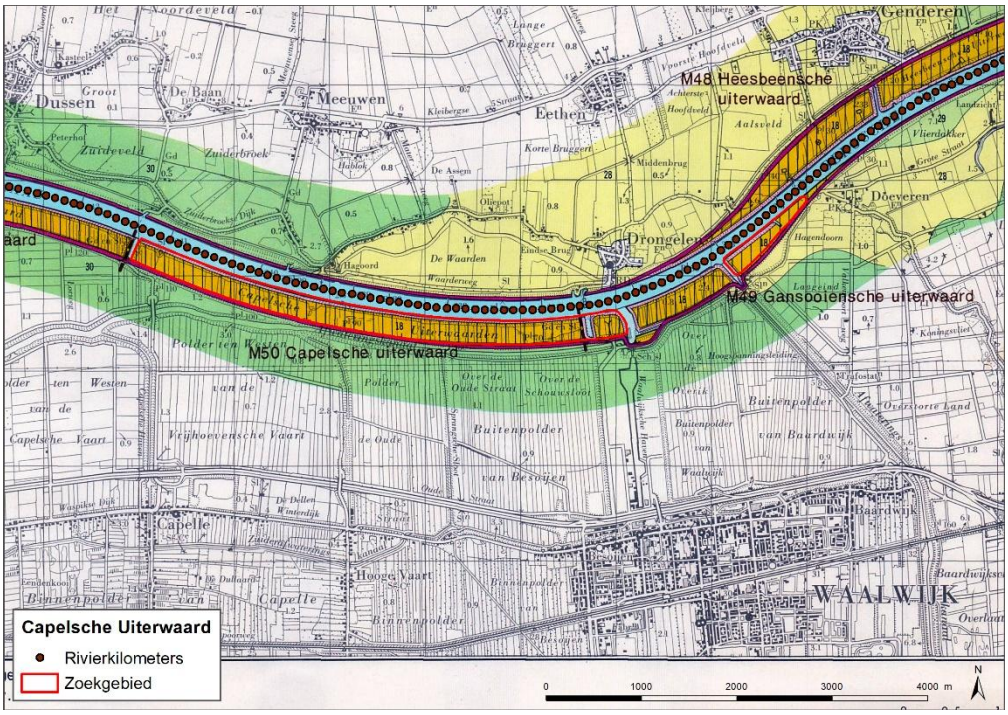
Zoals vrijwel alle uiterwaarden langs de Bergsche Maas toont de Capelsche uiterwaard weinig reliëf. Langs de rivier ligt een zomerkade op een hoogte van circa 2.30 m + NAP. De punt ten oosten van de monding van het Drongelens kanaal is het hoogste deel van de Capelsche uiterwaard. Dit deel van de uiterwaard ligt het maaiveld op circa 1.20 m + NAP. Vanaf het Drongelens veer naar het westen toe wordt de uiterwaard steeds lager. Tussen de Gansooijense uiterwaard en de Sluisweg naar het veer is het maaiveld van de uiterwaard circa 0.80 m + NAP, naar het westen neemt dit af tot 0.40 m + NAP. Door de grote hoeveelheid sloten en greppels varieert de hoogte enigszins, halverwege de uiterwaard ter hoogte van rivierkilometer 239.3 ligt een verhoging in de uiterwaard tot circa 1.40 m + NAP.



Afbeelding 11 Hoogtekaart (AHN3) van het plangebied.

Geologie en geomorfologie

Doordat de Bergsche Maas een gegraven rivierloop is (rond circa 1900 gegraven) hebben de uiterwaarden geen geomorfologie die bij een riviersysteem passen. De afzettingen langs de Bergsche Maas zijn een combinatie van maritieme afzettingen en, meer naar het oosten, fluviatiele afzettingen van de Maas. Beide afzettingen waren al aanwezig voordat de Bergsche Maas gegraven werd. De afzettingen ter hoogte van de Capelsche Uiterwaard zijn enkel maritieme afzettingen. Voordat de Bergse Maas gegraven werd stroomde hier het Oude Maasje met verschillende vertakkingen, waaronder de Gantel. Deze vertakkingen zijn op historische kaarten en op sommige plekken in het landschap nog zichtbaar maar komen niet tot uiting op de geomorfologische kaart.

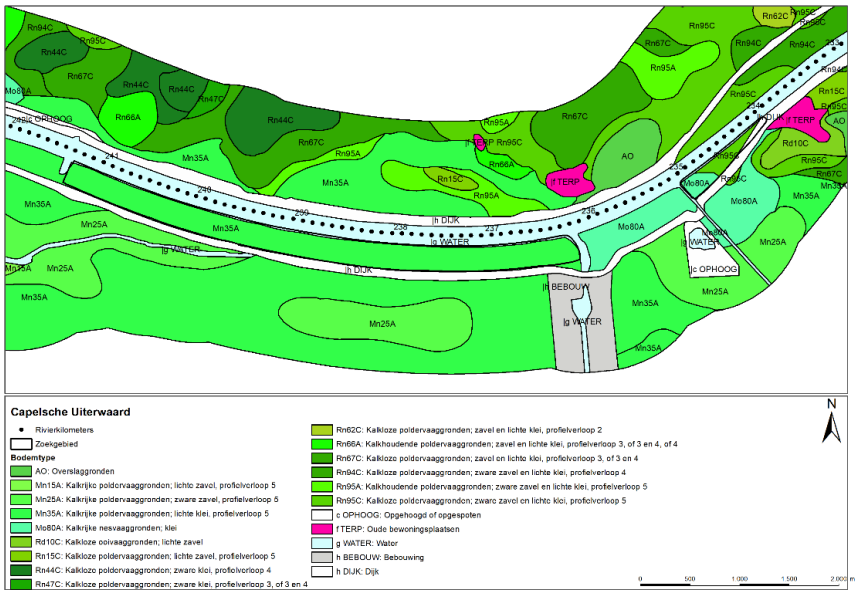


Afbeelding 12 Geomorfologische kaart van het plangebied.

Bodemopbouw

De bodemkaart van STIBOKA laat zien dat de ondergrond vooral bestaat uit de volgende bodemtypen:

- Kalkloze poldervaaggronden.
- lichte klei Kalkrijke nesvaaggronden.
- klei Kalkhoudende poldervaaggronden.
- zware zavel en lichte klei.



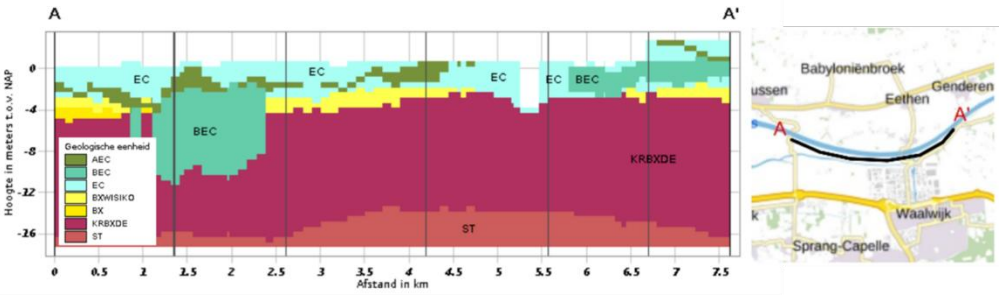
Afbeelding 13 Bodemkaart (STIBOKA) van het plangebied

Tijdens het oriënterend veldbezoek zijn er 12 handboringen gezet verspreid door het zoekgebied. In het oostelijk deel van het zoekgebied zijn twee handboringen gezet. In dit deelgebied bestaat de bovengrond uit lichte klei die op sommige plekken overgaat tot zelfs zware klei. Bij beide boringen is zand in de ondergrond aangeboord op een diepte van 80 en 120 cm -mv. Alle afzettingen in het oostelijk deel van de Capelsche Uiterwaard zijn kalkloos.

In het westelijk deel van de Capelsche uiterwaard zijn de overige 10 handboringen gezet. Bij deze boringen begon de GHG op circa 30 cm - mv, door kleine variaties in de maaiveldhoogte zaten de kenmerken van de GHG (roestvlekken) op sommige plekken dieper of minder diep. Ook de GLG is bepaald op basis van de boorstaten tussen de 70 en 90 cm - mv. De bodemopbouw bestaat vrijwel in de gehele uiterwaard uit lichte tot zware klei. Door de aanwezigheid van schelpjes (als gevolg van maritieme invloed van deze afzetting) is de bodem overal zeer kalkrijk. In de boringen rondom de Gantel zijn op diepte (120 cm - mv) dunne lagen zand aangetroffen in afwisseling met zware klei. Deze zandlaagjes waren niet dikker dan 5 cm.

Afbeelding 14 Kalk in reactie met zoutzuur

In Afbeelding 15 is een representatief beeld van de regionale ondergrond weergegeven. De deklaag bestaat uit klei en is circa 3 m dik met een aangenomen verticale weerstand van 300 d. Het onderliggende watervoerend pakket bestaat uit matig fijn tot uiterst grof zand is circa 13 m dik en heeft een doorlaatvermogen van 325 m²/d. Op basis van deze regionale kenmerken is de spreidingslengte circa 315 m. Bron: www.dinoloket.nl ; hydrogeologisch dwarsprofiel GeoTOP v1.3, geraadpleegd op 05/03/2021)



Afbeelding 15 GeoTOP

Hydrodynamiek

In de Bergsche Maas is er nog een beperkte getijdendynamiek aanwezig van 20 tot 30 centimeter als gevolg van het Haringvliet. Het gemiddelde zomerpeil op de Maas ter hoogte van de Capelsche uiterwaard is circa 0.50 m + NAP. Gecombineerd met de invloed van het getij zal het waterpeil in de zomer variëren tussen 0.35 en 0.70 m + NAP.

Vanwege de hoge zomerkade zal de uiterwaard in de huidige situatie enkele dagen per jaar overstromen. De overstromingsduur van de Capelsche uiterwaard in onbekade situatie verschilt door het gebied. In het oostelijk deel, waar het maaiveld wat hoger ligt, zal het jaarlijks circa 50 dagen onder water staan. Met uitzondering van de Gansooijense uiterwaard waar het maaiveld in het centrale deel relatief laag ligt. Hier is de overstromingsduur circa 50 tot 150 dagen per jaar. Richting het westen van de uiterwaard is het maaiveld lager en kan de overstromingsduur oplopen tot enkele maanden per jaar.

Op een afstand van circa 6 km (vanaf benedenstrooms punt) bevindt zich het meetpunt Keizersveer. In de tabel zijn de Maas-waterstanden (grenswaarden) van het meetpunt Keizersveer weergegeven. Het waterpeil is hier onder normale omstandigheden circa 0,90 tot 2,30 meter lager dan de zomerkade ter hoogte van het zoekgebied. Maaswaterstanden (bron: https://waterinfo.rws.nl/#!/kaart/waterhoogte/ ; geraadpleegd op 05/03/2021)

Laagwater	**< NAP 0 m**
Normaal	NAP 0 m tot NAP 1,40 m
Licht verhoog	> NAP 1,40 m
Verhoogde waterstand	> NAP 1,90 m
Hoogwater	> NAP 2,35 m
Extreem hoogwater	> NAP 2,60 m

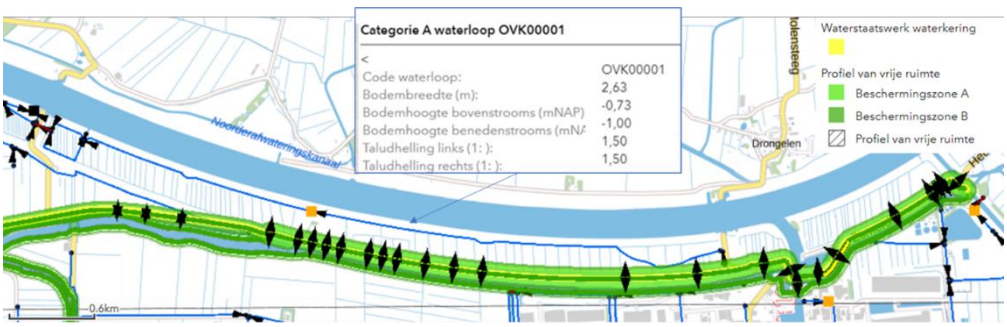
Afbeelding 16 Maaswaterstanden

Oppervlaktewaterhydrologie

Door het gebied heen liggen verschillen slootjes parallel aan elkaar. Deze worden gebruikt om het gebied te ontwateren met behulp van het gemaal. Het peilbeheer wordt gedaan door het waterschap Brabantse Delta. Het waterschap houdt een peil aan van 0.50 m - NAP in zowel de zomer als in de winter. Het gemaal Capelsche veer reguleert de hele uiterwaard. Er zitten 3 uitwatering sluizen in als de maas overloopt om leeg te laten lopen, er zit geen inlaat punt in, maar wel een vast bodemval in op 0.00 m + NAP.

Binnen dit gebied is een A-watergang gelegen. De bodemhoogte van deze watergang varieert tussen NAP -0,73 en -1,0 m.

Bron: https://www.brabantsedelta.nl/legger ;geraadpleegd op 05/03/2021)



Afbeelding 17 Legger

Grondwaterhydrologie

Het grondwater in de regio stroomt naar het noorden richting de Maas. Er zijn geen grondwatertrappen in het zoekgebied vastgesteld. Peilbuis B44E0224 ligt 500 m van het gebied en is het meest dichtstbijzijnde meetpunt met recente grondwaterstandmetingen. In de tabel zijn de eigenschappen van de meetreeks voor de periode 2011 tot 2019 weergegeven (meetpunt is niet meer operationeel).
Grondwaterdynamiek (bron: https://www.grondwatertools.nl ; geraadpleegd op 05/03/2021)

Gemiddeld waterpeil	**NAP 0,20 m**
Minimaal waterpeil	NAP -0,96 m
10e percentiel	NAP -0,21 m
50e percentiel	NAP -0,07 m
90e percentiel	NAP 0,44 m
Maximaal waterpeil	NAP 0,58 m

Afbeelding 18 Grondwaterstanden

Grondwaterkwaliteit

Grondwaterkwaliteit is bepalend bij de aanleg van kwelgeulen. Bij de Capelsche uiterwaard is geen sprake van lange kwel zoals langs de Terrassenmaas, daardoor wordt grondwaterkwaliteit niet meegenomen. Bij geïsoleerde geulen dient vermesting van landbouwwater voorkomen te worden door mogelijk voedselrijke bouwvoor te verwijderen.

Oeverinrichting

De oever van de Capelsche uiterwaard is zwaar verdedigd. Tot net boven de waterlijn liggen grote brokken breuksteen met daarboven zetsteen. Op de oever staan bakenbomen, dit zijn voornamelijk populieren met hier en daar een wilg. Op verscheidene plekken zijn oude/omgevallen bakenbomen vervangen voor jonge nieuwe bomen. De oever wordt intensief onderhouden en waarschijnlijk met vee ingeschaard voor vegetatiebeheer is er mogelijk ook sprake van aanvullend maaibeheer.

Afbeelding 19 Oeververdediging

In het deelgebied van de Gansooijense uiterwaard zijn er tijdens het veldbezoek verschillende waarnemingen op de oever gedaan. Het meest westelijk deel van de oever is weinig soortenrijk, verder richting het oosten komt hier verandering in. Hier is onder andere kruisdistel en kattendoorn aangetroffen wat soorten zijn die horen bij stroomdalgrasland. Ook zijn er op verscheidene plekken zandafzettingen waargenomen van het laatste hoogwater. In de buurt van het regelwerk zijn meerdere individuen van de bijenorchis waargenomen.

Biotiek

Natuurwaarden in het maatregelgebied

Het gebied kent een intensief agrarisch gebruik met maisakkers en bemeste graslanden. Normaal gesproken resulteert dit in lage biotische kwaliteiten. Tijdens het orienterend veldbezoek zijn er in de sloten verschillende waterplanten aangetroffen die een goede waterkwaliteit en ook kwel indiceren. Tussen rkm 236.7 en 238 zijn in de sloten onder andere kikkerbeet, gele plomp, watergentiaan en holpijp aangetroffen. Holpijp staat bekend als kwelindicator, omdat het peil in de sloten in de Capelsche uiterwaard lager staat dan het peil op de Maas is de verwachting dat er een kwelstroom plaatsvindt van de rivier richting de uiterwaard. Verder stroomafwaarts vanaf rkm 238 zijn deze waterplanten niet meer aanwezig en is er voornamelijk nog kroos te zien in de sloten. Deze mindere waterkwaliteit is mogelijk te wijten aan de geringere afmeting en mogelijk minder kwelinvloed dan bij de Gantel. Ten oosten van het capelsche veer is nog een snipper rietmoeras aanwezig.

Afbeelding 20 Waterplanten in de Gantel

In de Gansooijense uiterwaard, die beheerd wordt door Natuurmonumenten, zijn de natuurwaarden hoger. Het middelste gedeelte dient als nat weidevogelgrasland. Hier komt onder andere de kleine modderkruiper, vetje en bittervoorn voor in de watergangen. Door het verlanden van deze watergangen komt hier mogelijk ook grote modderkruiper voor. In de sloten groeit onder andere gele plomp, kikkerbeet en holpijp. Zoals te zien op Afbeelding 21 zijn de sloten erg aan het verlanden waardoor de aanwezige waterplanten droog komen te staan. Aan de zijkanten van de uiterwaard wordt minder actief beheerd, hierdoor zijn met name in het oosten moerasruigtes met riet en wilgenstruweel ontstaan.

Afbeelding 21 Verlande sloot in Gansooijen

Kansen voor natuur binnen het zoekgebied van de maatregel

In deze paragraaf zijn de kansen voor natuur binnen het zoekgebied van de maatregel beschreven. Hierbij is gebruikt gemaakt van de Ecotopengids. Daarnaast zijn de doelecotopen voor het relevante riviertraject opgenomen in Bijlage B.

Het zoekgebied van de Capelsche uiterwaard beslaat hier de hele uiterwaard. Daarom kunnen de kansen voor natuur op uiterwaardniveau 1 op 1 overgenomen worden voor de kansen binnen het zoekgebied van de maatregel.

Colofon

ONTWERPNOTA
VERGRAVEN CAPELSCHE UITERWAARD [GTM_234_L]
KRW-ZN DP3 - WP-3.1

KLANT
Rijkswaterstaat

AUTEUR
Arcadis Nederland B.V.

PROJECTNUMMER
C05056.000059

DATUM
4 oktober 2024

STATUS
Concept

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende datagedreven duurzame ontwerp-, advies- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij zijn met 36.000 architecten, data-analisten, ingenieurs, projectplanners, water- en duurzaamheidexperts. Onze gedeelde passie is: Improving quality of life. Toewijding aan de strategie ‘accelerating a planet positive future’ onderschrijft onze wereldwijde samenwerking met klanten en hoe we hen helpen met duurzame projectkeuzes. We combineren digitale met mensgerichte innovaties en omarmen toekomstgerichte vaardigheden op het gebied van milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. We werken vanuit meer dan dertig landen en rapporteerden in 2023 een bruto omzet van 5 miljard euro. www.arcadis.com

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

---

i