

# Ontwerpnota

**Geulen Poederoijense Waard [AM\_241\_R]  
KRW-ZN DP-10 - Wp-3.1  
Rijkswaterstaat**

14 juli 2023 - Public

## Contactpersoon

**ARCADIS NEDERLAND B.V.**

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

---

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding	4
1.2	KRW-opgave Benedenmaas	5
1.3	Geulen Poederoijense Waard	7
<b>2</b>	<b>Het doorlopen ontwerpproces</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Het ontwerp</b>	<b>11</b>
3.1	Kenmerken	11
3.2	Ontwerpbesluiten	13
3.2.1	Scope	13
3.2.2	Zonering	13
3.2.3	Impact van klimaatverandering	14
3.2.4	Maatregelspecifieke ontwerpbesluiten	14
3.3	Raakvlakken	17
3.4	Vergunningsontwerp	18
3.4.1	Ontwerpbeschrijving	18
3.4.2	Grondstromen	19
3.4.3	Habitatontwikkeling en beheervisie	19
3.4.4	Rivierkundige beoordeling	19
3.5	Bijdrage doelbereik	19
	<b>Geraadpleegde literatuur</b>	<b>21</b>
	<b>Bijlagen</b>	
	<b>Bijlage A Ontwerptekening</b>	<b>22</b>
	<b>Bijlage B Specifieke doel-ecotopen voor het riviertraject</b>	<b>23</b>
	<b>Bijlage C Landschappelijk ecologische systeemanalyse</b>	<b>29</b>
	<b>Bijlage D Bufferzones langs KRW-maatregelen KRW-ZN</b>	<b>39</b>
	<b>Colofon</b>	<b>40</b>

# 1 Inleiding

Voor u ligt de ontwerpnota van de KRW-maatregel Geulen Poederoijense Waard [AM\_241\_R], gelegen in de Afgedamde Maas, als onderdeel van het waterlichaam Benedenmaas. 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). 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 Afgedamde Maas. De opgestelde achtergrondrapporten vanuit de conditionerende aspecten (onder meer archeologie, milieuhygiënisch bodemonderzoek) maken (net als deze ontwerpnota) deel uit van het maatregeldossier.

## 1.1 Aanleiding

### ***Kaderrichtlijn Water: Europese afspraken om de waterkwaliteit te verbeteren***

Schoon oppervlaktewater is een essentiële randvoorwaarde voor planten en dieren om te kunnen leven. Bovendien biedt het voor de mens een aantrekkelijke leefomgeving. Daartoe hebben de lidstaten van de Europese Unie in 2000 de Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Doel van de KRW is dat al het water in Europa in 2027 schoon en gezond is.

De KRW-richtlijn bepaalt dat de wateren een goed leefgebied moeten vormen voor de planten en dieren die er van nature thuishoren. De KRW-opgave is het verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van grond- en oppervlaktewater. Dit geldt voor al het water in Nederland, waarbij Rijkswaterstaat verantwoordelijk is voor het verbeteren van de kwaliteit van het water in de grote rivieren. De KRW kent drie uitvoeringsperioden: 2009-2015; 2016-2021 en 2022-2027. Uiterlijk in 2027 moeten de doelen voor schoon en gezond water zijn gehaald of moeten op zijn minst alle maatregelen zijn genomen om dit mogelijk te maken. Bij het niet halen van de KRW-doelen kan het Europese Hof van Justitie boetes opleggen.

### ***KRW in Nederland***

In Nederland is de minister van Infrastructuur en Waterstaat verantwoordelijk voor de uitvoering van de KRW. Om de KRW-doelstellingen te behalen werkt de minister nauw samen met andere overheden, zoals provincies, waterschappen en gemeenten. Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor het verbeteren van de kwaliteit van het water in de grote rivieren, waaronder ook de Maas. Om de ecologische kwaliteit van het water in de Maas te verbeteren heeft Rijkswaterstaat het programma KRW Zuid-Nederland (KRW-ZN) opgezet. Het programma KRW-ZN bestaat uit verschillende typen maatregelen: herinrichting van oevers, uiterwaarden en beekmondingen. Hiermee kunnen verdwenen leefgebieden van waterplanten en -dieren in en langs de Maas weer zoveel mogelijk worden teruggebracht.

## 1.2 KRW-opgave Benedenmaas

De Benedenmaas (NL94\_5) is ca 4200 hectare groot en is getypeerd als het natuurlijk watertype R8 'Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei' (RWS Waterdienst, 2012). De ligging is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 1 Ligging waterlichaam Benedenmaas (RWS Waterdienst, 2012)

De ecologische doelstellingen van de Benedenmaas 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. Deze maatregelen zijn vastgesteld met een expertgroep van RWS en dragen bij aan het oplossen van de volgende knelpunten: leefgebied, schoon water en verbindingen (RWS Waterdienst, 2012). Met name voor vissen (en macrofauna) is verbetering van de biodiversiteit nodig in het waterlichaam Benedenmaas (geen verdere detailinfo beschikbaar voor specifiek de Afgedamde Maas). Specifiek voor de Afgedamde Maas bestaat de opgave uit het aanleggen van ([www.waterkwaliteitsportaal.nl](http://www.waterkwaliteitsportaal.nl)):

- 2,5 km geulen in het gebied (2e tranche);
- 8,5 km aan natuurvriendelijke oevers (3e tranche) of 4,25 km van geulen.

Deze maatregelen beogen een direct positieve invloed op de geschiktheid van de Benedenmaas voor migrerende vis, macrofauna en macrofyten (waterplanten). Hiernaast dienen de maatregelen bij te dragen aan het realiseren van een meer natuurlijke hydromorfologische inrichting van het riviertraject.

Het watertype R8 wordt gekenmerkt door de invloed van het getij. Deze invloed uit zich in een dagelijkse waterstandswisseling. 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 (reofiele) vissen.
- Groeimogelijkheden voor oeverplanten en waterplanten.
- Diverse habitatniches voor kenmerkende soorten macrofauna die leven in of op de bodem of sediment of in de oeverzone op hout of vegetatie.

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

Het natuurlijke systeem van de Afgedamde Maas kende voor 1900 forse getijdedynamiek en stromingsdynamiek en had geulstructuren. Toen was de Afgedamde Maas nog een actieve rivier. Door het afsluiten van deze Maas-arm en het afsluiten van het Haringvliet in 1970, is nu sprake van beperkte getijdenwerking. Gezien deze achtergrondsituatie leent het aanleggen en/of herstel van (kwel)geulen zich als basis voor het ontwerp van KRW-maatregelen die recht doen aan de ecologische verbetering én het systeemherstel. Specifiek:

- Geul met intergetijdenzone: aquatische ecotopen gekoppeld aan beperkte getijdenwerking met natuurlijke oeverzones (voorheen riet- en biezengorzen).
- Geïsoleerde geul (rivierbegeleidend water). Een niet aangetakte geul past in dit riviertraject vanwege oude geulstructuren.

Vanuit deze mogelijkheden zijn binnen de Afgedamde Maas zoekgebieden bepaald voor KRW-maatregelen.

### **Zoekgebieden Afgedamde Maas**

Bij het bepalen van de zoekgebieden zijn alle uiterwaarden van de Afgedamde Maas op hun potentie beoordeeld. Veel plekken zijn afgevalen door aanwezige andere waarden of belemmeringen. Denk hierbij aan:

- Aanwezige bebouwing of waterkerende functie of andere bestaande bestemming die niet te combineren valt met een KRW-maatregel. Bijvoorbeeld natuurontwikkeling nabij kasteel Nederhemert;
- Aanwezige aardgastransportleiding die niet in te passen valt in een ontwerp, waardoor een verlegging tot onacceptabele maatschappelijke kosten zou leiden;
- Vergunde of ver ontwikkelde andere ruimtelijke plannen waarmee een KRW-maatregel strijdig is. Bijvoorbeeld het provinciale inrichtingsplan Doornwaard (2019);
- Er is op die plek al een KRW-maatregel gerealiseerd in een eerdere tranche. Bijvoorbeeld de noordelijke geul in de Doornwaard en een geul in de Waard van Nes (2e tranche);
- De plek is al natuurvriendelijk, waardoor een KRW-maatregel geen waarde meer toevoegt. Zo zijn de oevers natuurvriendelijk ingericht (niet in steenbestorting of verdedigd) en behoeven geen verdere inrichting.

Hierna is binnen het overgebleven gebied gekeken naar plekken die geschikt zijn voor KRW-maatregelen. Denk aan:

- De ligging van oude geulstructuren. Deze zijn bepaald op basis van geomorfologische kaarten en de hoogteligging. Op deze plekken kan een maatregel aansluiten op de vroegere functie van de rivier en wordt extra afgraven voorkomen;
- Een bestaande watergang of plas, waar met aanpassingen meer ecologische diversiteit kan worden bereikt. Denk aan het Zwin (oude geulstructuur) en de zandwinplas in de Doornwaard.

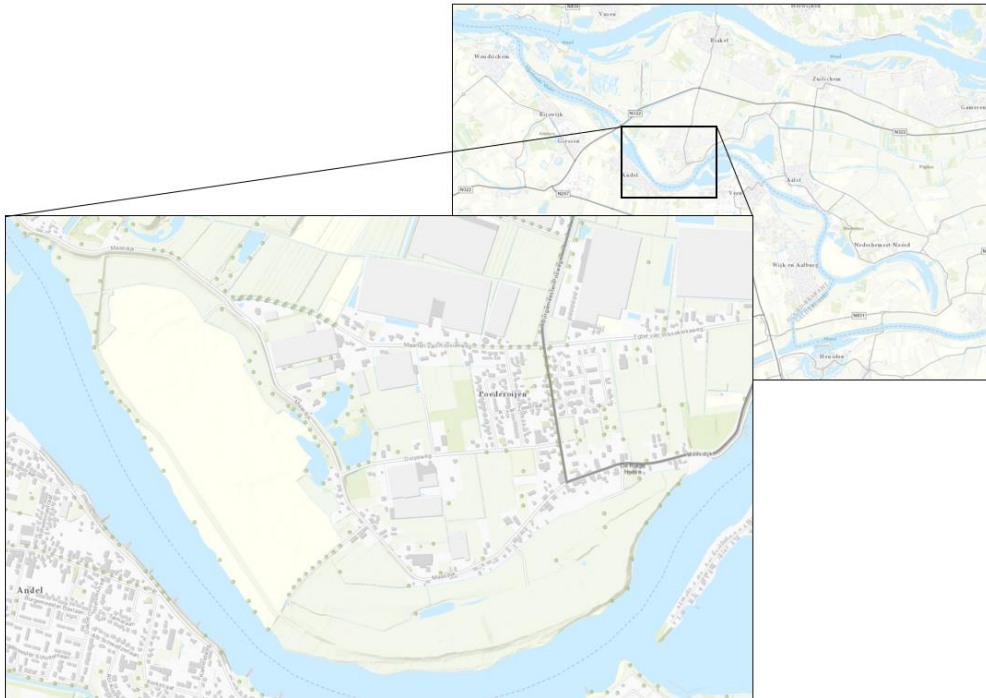
Om deze plekken goed op waarde te schatten is een veldbezoek uitgevoerd om de bestaande structuren én ecologische kwaliteit te beoordelen. Dit heeft geleid tot de selectie van 3 zoekgebieden:

- Poederrijense Waard
- Slijkwellsewaard
- Doornwaard

Deze ontwerpnota gaat in op het ontwerp voor de maatregel Geulen Poederrijense Waard [AM\_241\_R].

### 1.3 Geulen Poederijense Waard

De Poederijense Waard (zie Afbeelding 3) ligt in de binnenbocht van de Afgedamde Maas ten zuiden en westen van het dorp Poederijen (rivierkilometer 239.5 – 241).



*Figuur 2 Ligging Poederijense Waard*

In navolgende figuur is de ligging van zoek- en maatregelgebied van de KRW-maatregel opgenomen



*Figuur 3 Zoek- en maatregelgebieden Geulen Poederijense Waard*

Figuur 3 toont de verschillende deelgebieden waaruit de maatregel Poederrijense Waard bestaat en uit bestaan heeft. Gedurende het ontwerpproces zijn bepaalde deelgebieden afgevallen of aangepast. De onderbouwing voor deze aanpassingen komt terug in de tabellen met de ontwerpbesluiten (zie paragraaf 3.2). De zoekgebieden, zwart omlijnd, zijn alle deelgebieden waar kansen voor natuur aanwezig waren binnen maatregel Geulen Poederrijense Waard. De maatregelgebieden, paars omlijnd, geven de deelgebieden (of delen van) weer die uitgewerkt zijn in het ontwerp.

**Geulen Poederrijense Waard [AM\_241\_R1]** – De maatregel bestaat uit twee geïsoleerde geulen van totaal 750 meter.

**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

Het ontwerp dat in deze nota gepresenteerd is, is het resultaat van een iteratief ontwerpproces bestaande uit verschillende stappen waarbij op basis van ontwerpbeslissingen, gehonoreerde wensen uit de omgeving en uitkomsten van conditionerende onderzoeken wijzigingen zijn doorgevoerd in het ontwerp: van SO naar SO+ naar SO++. 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 komen de ontwerpstappen in meer detail aan bod.

### ***Fysieke en biotische kenmerken van het gebied – de basis***

Op basis van verschillende landschapsecologische bouwstenen en een oriënterend veldbezoek is een Landschapsecologische Systeemanalyse (LESA) opgesteld (zie paragraaf 3.1 en 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 (Arcadis & Bureau Waardenburg, 2021).

Vervolgens zijn de aanwezige waarden in beeld gebracht die een rol kunnen spelen bij het behalen van de natuurdoelen. Hiervoor zijn bureaustudies uitgevoerd voor onder meer archeologie, bodemkwaliteit, ontplofbare oorlogsresten (ook bekend als 'niet gesprongen explosieven' of NGE). 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 SO. Hierbij is uitgegaan van de inrichtingsprincipes van Smart Rivers en de door Rijkswaterstaat aangeleverde achtergronddocumenten. Het voorlopige SO is vervolgens beoordeeld op de Smart Rivers 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 in een eerste Ontwerpsessie op 3 juli 2019. In deze sessie zijn knelpunten voor het ontwerp toegelicht die uit de conditionerende onderzoeken zijn opgehaald. 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 tijdens een inloopbijeenkomst. Deze vond plaats op 21 juni 2021.

### ***Conditionerend veldonderzoek en ontwerpsessie 2***

Hierna zijn in de volgende fase aanvullende conditionerende veldonderzoeken uitgevoerd voor

- Archeologie;
- Milieu hygiënisch bodemonderzoek;
- Soortgericht onderzoek Flora en Fauna;
- Ontplofbare Oorlogsresten;
- Geotechnisch onderzoek;
- Geohydrologische onderzoek;
- Oriëntatiemelding Kabels en Leidingen.

In het SO+ zijn, naast de gehonoreerde wensen en eisen, de resultaten uit deze onderzoeken meegenomen. Het SO+ is daarna 2 december 2021 met (hoofdzakelijk dezelfde) belanghebbenden in een 2<sup>e</sup> Ontwerpsessie 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.

***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. Na publicatie van het ontwerp-projectbesluit volgt de aanbesteding van de realisatie.

## 3 Het ontwerp

### 3.1 Kenmerken

#### ***Kansen voor natuur***

In deze paragraaf zijn op basis van de LESA de kansen voor natuur binnen het zoekgebied van de maatregel beschreven. De volledige LESA is opgenomen in bijlage C. Bij de beschrijving is gebruik gemaakt van de ecotopengids. Daarnaast zijn de doel-ecotopen voor het relevante riviertraject opgenomen in bijlage B.

De Poederrijense waard is een uiterwaard gelegen in de binnenbocht van de Afgedamde Maas. In de huidige situatie is de Afgedamde Maas te beschouwen als een voormalige zandrivier met zwakke getijdebeweging (circa 30 cm). Het kent ook geen stroomvoerende functie.

In de Poederrijense waard, gelegen midden in het rivierengebied, zijn oude stroomruggen, geulafzettingen en andere elementen die horen bij een meanderend rivierensysteem aanwezig. Met name de oude geulrelicten zijn nog duidelijk zichtbaar in de uiterwaard en de hoge oeverwal. Binnen de Poederrijense waard is waardevolle kenmerkende riviervegetatie zoals stroomdalgraslanden en in het geulrelict een poel met riet- en moerasvegetatie en gele plomp.

Voor het waterlichaam Benedenmaas, waaronder de Afgedamde Maas valt, is de KRW-opgave met name gericht op verdere ontwikkeling van leefgebied voor macrofauna en vissen. Voor het kwaliteitselement waterplanten is de KRW-score goed, hoewel in de Afgedamde Maas zelf weinig waterplanten voorkomen is de score voor de hele Beneden Maas goed. De kansen voor de natuur binnen het zoekgebied van de Poederrijense waard zijn te vinden rondom de bestaande poel en in de oude geulrelicten. Er zijn kansen voor getijdennatuur door het realiseren van een eenzijdig aangetakte geul in het noordelijke deel van de uiterwaard door het ontgraven van het oude geulrelict. De laag-dynamische kwaliteiten van de poel en het aanwezige geulrelict in het midden van de uiterwaard bieden goede aanknopingspunten voor een geïsoleerde geul. Dit is passend bij het riviersysteem van de Afgedamde Maas door o.a. de beperkt aanwezige getijdenwerking en kronkelwaardpatronen. De rivieroever behoeft geen inrichting en voldoet geheel aan het ecologisch streefbeeld van een natuurlijke zandige rivieroever met geleidelijke overgang van ondiep water naar strand.

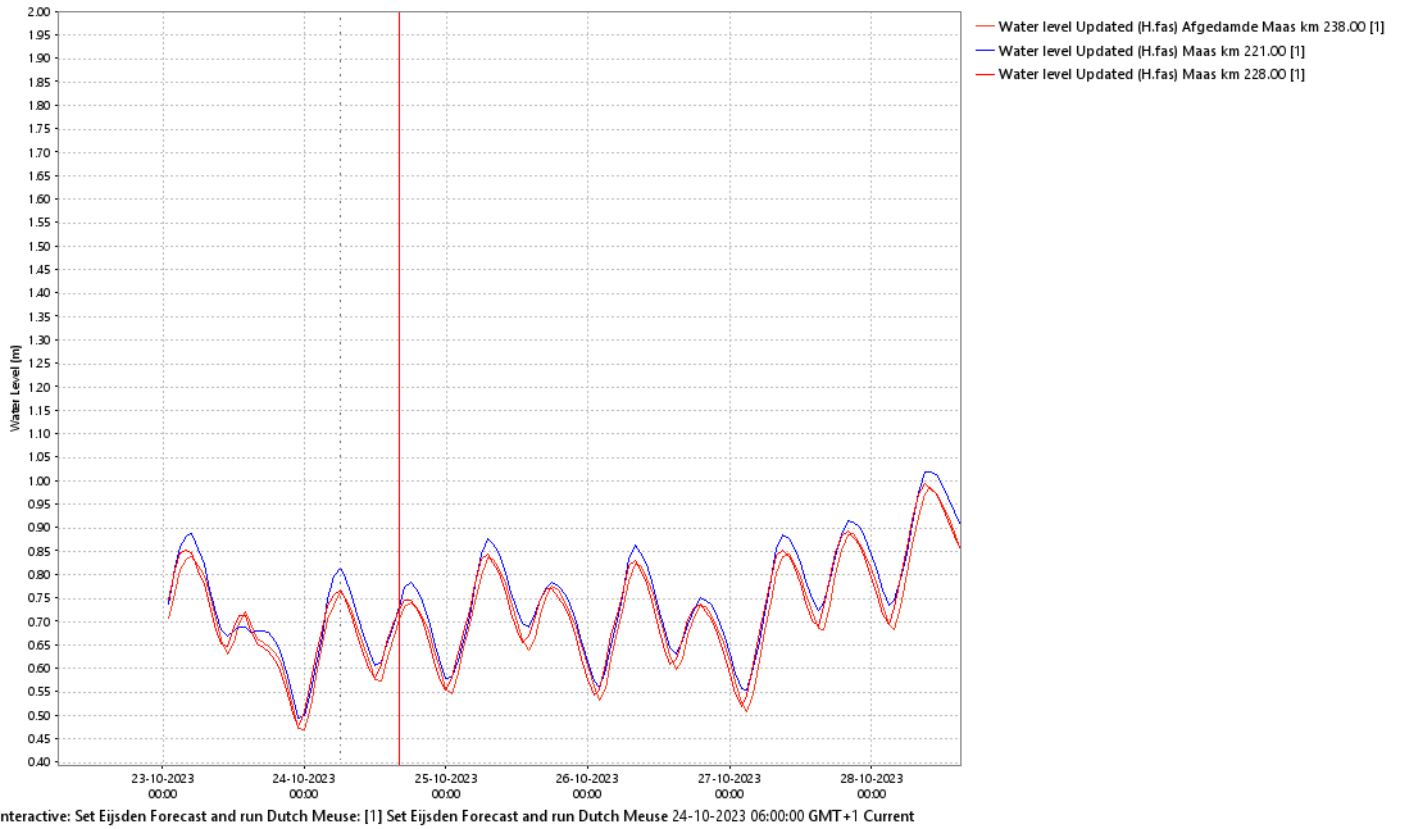
Met bovengenoemde kansen ontstaat een diversiteit aan ontwikkelingsruimten voor waardevolle riviervegetatie, macrofauna en vissen van laag-dynamische natuur als getijdennatuur. Het toepassen van doodhout en creëren van ruimte voor ooibosontwikkeling, biedt extra elementen voor een hogere diversiteit aan macrofauna en vissen. Daarmee dragen de maatregelen bij aan het behalen van de KRW-doelen voor de ontwikkeling van leefgebied voor macrofauna en vissen.

De geul is geschikt voor meerdere gidssorten van doelecotoop geïsoleerde geul. Het is een kwestie van tijd dat waterplantensoorten zoals watergentiaan zal verschijnen en het bestaande riet en gele plomp zich kan uitbreiden. Met het voorkomen van zwanenmosselen is de geïsoleerde geul geschikt voor de bittervoorn. Naast de zwanenmossels kan op termijn ook de bolle stroommossel verschijnen.

#### ***(Geo)hydrologische uitgangspunten***

Bij de ontwerpen is rekening gehouden met de (geo)hydrologische situatie. De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) is gelegen op +0,21 m NAP en deze is gelijk aan het zomerpeil van de Afgedamde Maas. Op basis van betrekkinglijnen is te bepalen dat de zone met moerasvegetatie is gelegen tussen +0,10 en +0,60 m NAP. Dit laagste niveau is 10 cm onder GLG. Dit bevordert de ontwikkeling van helofyten en hierbij is tevens rekening gehouden met eventuele toekomstige droge zomers. De zone met beoogd grasland ligt tussen +0,80 m NAP en het huidige maaiveld.

Als referentiepunt voor de waterstanden in de Afgedamde Maas is het meetpunt bij Heesbeen genomen. Dit punt ligt tegenover de instroom van het Heusdens kanaal. De waterstanden conform de betrekkinglijnen worden daarmee als representatief beschouwd voor de gehele Afgedamde Maas. Dit wordt ook onderschreven met hydrodynamische modellen waaruit blijkt dat de waterstanden inclusief getijdenbeweging nagenoeg overeenkomen met de waterstanden op de Benedenmaas. Zie onderstaande figuur voor de gemodelleerde waterstanden ter hoogte van rkm 238 in de Afgedamde Maas. Deze waterstanden zijn met name relevant voor geulen die zijn aangetakt op het zomerbed, voor geïsoleerde geulen wordt uitgegaan van de GLG.



Figuur 4. Waterstanden en getijdenbeweging in de Afgedamde Maas (rkm 238) ten opzichte van de Benedenmaas.

## 3.2 Ontwerpbesluiten

### 3.2.1 Scope

Zoals in figuur 3 is weergegeven, bestond het zoekgebied van de maatregel Geulen Poederrijense Waard uit meerdere deelgebieden. Op basis van inzichten in schetsontwerpfase zijn onderdelen afgevallen en/of aangepast. In onderstaande tabel zijn deze ontwerpkeuzes toegelicht.

Tabel 1: Ontwerpkeuzes uit de SO-fase.

Code	Omschrijving	Onderbouwing
<b>OWB-0102</b>	De geul R2 komt te vervallen.	Er is sprake van landbouwkundig gebruik in deze uiterwaard, met een gereguleerde watergang, hierdoor kan er geen directe verbinding worden gemaakt met de Afgedamde Maas en bovendien is het peil afgestemd op landbouwkundig gebruik met tevens een minder goede waterkwaliteit. Hierdoor is besloten dit geultraject te laten vervallen.
<b>OWB-0113</b>	De geul R1 is in twee delen gesplitst.	Reden hiervoor is de aanwezige gasleiding van de Gasunie.
<b>OWB-0128</b>	De geul R1 wordt iets opgeschoven naar het zuiden.	Veldbezoek heeft uitgewezen dat de geul hierdoor beter aansluit op de oude restgeul. Ook vanuit de eigendomssituatie bleek dit voordelig.
<b>OWB-0129</b>	Bestaande plas in geul R1 wordt ingepast in het ontwerp.	Hiervoor is gekozen om bestaande natuurwaarden in de plas te behouden en als wens vanuit de omgeving.
<b>OWB-0130</b>	De geul R1 wordt een geïsoleerde geul.	Vanwege het maaiveldverloop en het in stand houden van de oeverwal en zomerkade en het respecteren van het huidige geïsoleerde karakter van de huidige geul.
<b>OWB-0131</b>	De geul R1 wordt in het oosten ingekort.	Hier staat een zwarte populier die behouden blijft. Dit is een inheemse boomsoort, iconisch voor het riviereengebied.
<b>OWB-0173</b>	De geul R1 wordt in het westen ingekort.	De westelijke punt van het ontwerp wordt iets ingekort om een locatie met archeologisch veerhuis te ontzien.

### 3.2.2 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 (Arcadis, 2022). De zone tussen de herinrichting en de erosielimietlijn heeft de volgende breedte:  
Geulen:
  - Geïsoleerd: 0 meter;
  - Aangetakt: 3 meter;
  - Meestromend: 5 meter;
- **Bufferzone:** Rondom de KRW-maatregelen kan een zogenaamde bufferzone worden gerealiseerd om te zorgen voor een extra impuls voor de KRW-waarden. Een bufferzone is een zone waarin geen mest wordt uitgereden en waar geen gewasbeschermingsmiddelen worden toegepast. Hiermee wordt de kans verminderd dat er ongewenste stoffen vanuit landbouwgebied via het (grond)water in de KRW-maatregel terecht komen. Bufferzones rond geulen hebben een breedte van 15 meter vanaf de grens van de erosielimietlijn. Voor beekmondingen geldt dat het beleid van de waterschappen wordt aangehouden. De dimensionering van de bufferzones is verwerkt in de Bijlage "Memo Bufferzones langs KRW-maatregelen KRW-ZN" (Bijlage D). Voor de realisatie van de bufferzone is het vereist dat de grondeigenaar medewerking verleent.
- **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.

### **Erosielimietlijn**

De Afgedamde Maas is een zijtak van de Maas waarin nauwelijks sprake is van stroming. Enkel de getijdenwerking zorgt hier voor enige waterbeweging. Tijdens piekafvoeren functioneert het gebied van de Afgedamde Maas als bergend gebied, waardoor geen wijzigingen in doorstroming optreden. Er mag zodoende worden aangenomen dat het effect van erosie in de Afgedamde Maas verwaarloosbaar is en een erosielimietlijn wordt niet opgenomen in het ontwerp van KRW-maatregel Geulen Poederoijense Waard.

### **Stabiliteitszone (alleen oevers)**

De KRW-maatregel Geulen Poederoijense Waard is geen maatregel van het type natuurlijke oever, waardoor de stabiliteitszone niet van toepassing is.

### **Beheer- en onderhoudstrook**

Hiervoor wordt een strook met een breedte van 4.1 m toegepast.

## **3.2.3 Impact van klimaatverandering**

Gelet op de verwachte effecten van klimaatverandering is het ontwerp zo robuust mogelijk ingestoken om hiermee rekening te houden. Verwacht wordt dat er meer extremen komen en met name warme zomers met lage afvoeren hebben grote impact op riviernatuur. Naast verandering in de rivierafvoeren krijgen we te maken met zeespiegelstijging. Volgens rapportage van KNMI-Deltares betekenen de huidige klimaatscenario's dat in 2050 de afvoer van de Maas circa 45% lager is dan de gemiddelde laagwaterafvoer. Voor de riviertrajecten benedenstroom Lith vertaalt dit zich naar een verandering in waterstand van circa 5 centimeter. Hier heeft met name de zeespiegelstijging impact op de waterstanden. Volgens het KNMI is de zeespiegelstijging voor 2050 tussen de 45 en 50 centimeter (KNMI Klimaatsignaal).

De geulen zijn ontworpen met een minimale waterdiepte van 1 meter ten opzichte van de GLG. De GLG is bepaald op de waterstanden van afgelopen jaren, waar ook droge zomers voorkwamen. Om de effecten van droge en warme periodes verder te mitigeren zijn er in het ontwerp diepere plekken aangebracht waar vis en macrofauna kunnen schuilen.

## **3.2.4 Maatregelspecifieke ontwerpbesluiten**

### **Omgeving**

Het ontwerpproces is begonnen met een algemene informatiebijeenkomst, 23 Mei 2019, in Wijk en Aalburg. In het ontwerpproces hebben de volgende ontwerpbijsessies met belanghebbenden plaatsgevonden:

- Ontwerpsessie 1: 3 Juli 2019, in Zaltbommel.
- Ontwerpsessie 2: 2 December 2021, digitaal.

Het ontwerp is teruggekoppeld tijdens een inloopbijeenkomst. Deze vond plaats op 21 Juni 2022, in Aalst.

Naast de ontwerpbijsessies is ook contact geweest met belanghebbenden in de vorm van met name keukentafelgesprekken en telefoongesprekken. In totaal zijn voor deze maatregel 117 wensen verzameld. Deze zijn opgenomen als Klant Eis Specificatie (KES). Daarvan zijn er 23 verwerkt in het ontwerp. 60 KES zijn opgenomen in andere projectdocumenten, 20 KES zijn afgewezen en voor 14 KES wordt een definitieve beslissing genomen in de aanbestedings- en realisatiefase van het project. De wensen die zijn meegenomen in het ontwerp, zijn opgenomen in het verificatierapport.

Vanuit de stakeholders zijn er verschillende wensen en eisen, waar rekening mee is gehouden en die grote impact op het ontwerp hebben gehad. Zo is de oorspronkelijk geul in twee delen opgesplitst vanwege de aanwezigheid van een gasleiding. Ook is een mitigerende maatregel (klei-inkassing van 0.5m) toegepast, in overleg met Waterschap Rivierenland, om een toename van binnendijkse kwel tegen te gaan.

### **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 2 beschrijft welke onderzoeken uitgevoerd zijn. Deze onderzoeken zijn separaat opgeleverd en zijn hier enkel opgesomd ter volledigheid.

Uit de verschillende onderzoeken zijn mogelijke aandachtspunten voor het ontwerp naar voren gekomen. In Tabel 2 zijn alle conditionerende aandachtspunten opgenomen die betrekking hebben op het ontwerp en de uitvoering. De relevante aandachtspunten voor het ontwerp zijn in het SO++ (paragraaf 3.4) verwerkt en beschreven.

Tabel 2: Aandachtspunten vanuit conditionerende onderzoeken.

Code	Type	Omschrijving	Verificatie criteria
	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)
	Ecologie	Voor algemeen voorkomende soortgroepen dienen maatregelen genomen te worden.	VSP (proceseis - uitvoering - gerelateerd - contract)
	Water/Geotechniek	Klei-inpassing als mitigerende maatregel t.b.v. de effectieve voorlandlengte.	SYS (eis in eigen ontwerp)
	Bodem	Niet alle vrijkomende grond mag over toegepast worden.	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 3 zijn de ontwerpbesluiten weergegeven die in de SO+/SO++-fase genomen zijn.

Tabel 3: Ontwerpbesluiten uit de SO+/SO++-fase.

Code	Omschrijving	Onderbouwing
<b>OWB-0408</b>	Toepassing mitigerende maatregel.	Ter bescherming van de primaire kering van Waterschap Rivierenland en achterliggende gronden wordt een laag klei van 0,5 m aangebracht onder de af te graven delen van de nevengeul en aangesloten op bestaande kleilagen. Voor deze mitigerende maatregel wordt gebiedseigen klei gebruikt, die vrijkomt bij het graven van de geul. Uitzondering hierop is in de bestaande plas. Hier wordt niet al het slib verwijderd, maar blijft een laag slib van 0,5 m aanwezig. Deze sliblaag vervult de beschermde functie voor de primaire kering en achterliggende gronden.
<b>OWB-0415</b>	Toepassen 0.5 m zand op mitigerende maatregel.	Om de KRW-waarde van de geul te optimaliseren wordt een 0,5 m gebiedseigen zand toegepast op de vereiste klei inkassing. Waarbij de oorspronkelijke bodemhoogte gelijk blijft.

## Duurzaamheid en veiligheid

De geïdentificeerde duurzaamheidskansen (Arcadis, 2020. Memo aanpak duurzaamheid) staan in onderstaande tabel uitgewerkt en zijn gekoppeld aan een ontwerpbesluit.

Tabel 4: Uitgewerkte geïdentificeerde duurzaamheidskansen met bijbehorende ontwerpbesluiten.

Code	Ontwerpbesluit	Onderbouwing	Duurzaamheidskans	Omschrijving kans
<b>OWB-0408</b>	Toepassing mitigerende maatregel.	Ter bescherming van de primaire kering en achterliggende gronden wordt een laag klei van 0.5 m aangebracht onder de geul en aangesloten op bestaande kleilagen. Voor deze mitigerende maatregel wordt gebiedseigen klei gebruikt. In de bestaande plas wordt niet al het slib verwijderd, maar blijft een laag slib van 0.5 m aanwezig. Deze sliblaag vervult de beschermde functie voor de primaire kering en achterliggende gronden.	Gebruik van uit project vrijkomende zand en/of klei.	Hergebruik grond
<b>OWB-0113</b>	De geul R1 is in twee delen gesplitst.	Reden hiervoor is de aanwezige gasleiding van de Gasunie.	Dimensionering aanpassen om materiaalgebruik te minimaliseren.	Ontwerp geul is aangepast om bestaande leidingen te behouden.

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 6) toegevoegd. Verdere uitwerking van de veiligheidskeuzes vindt plaats in het Integraal Veiligheidsplan (IVP) dat wordt opgesteld in de aanbestedingsfase voor de realisatie.



Tabel 5: Overzicht van de raakvlakken tussen de ontwerpbesluiten en gehanteerde veiligheidsaspecten vanuit RWS.

Code	Veiligheidskeuze	Onderbouwing OWB	Veiligheidsaspect
<b>OWB-0408</b>	Toepassing mitigerende maatregel.	Ter bescherming van de primaire kering en achterliggende gronden wordt een laag klei van 0.5 m aangebracht onder de geul en aangesloten op bestaande kleilagen. Voor deze mitigerende maatregel wordt gebiedseigen klei gebruikt. In de bestaande plas wordt niet al het slib verwijderd, maar blijft een laag slib van 0.5 m aanwezig. Deze sliblaag vervult de beschermde functie voor de primaire kering en achterliggende gronden.	Veiligheid tegen overstromen
<b>OWB-0113</b>	De geul R1 is in twee delen gesplitst.	Reden hiervoor is de aanwezige gasleiding van Gasunie.	Externe veiligheid

### 3.3 Raakvlakken

De grondstromen die (milieutechnisch) niet toepasbaar zijn worden afgevoerd. De grondstromen die herbruikbaar zijn worden ingezet voor de mitigerende maatregelen en opvulling van de KRW-maatregel Doornwaard.

## 3.4 Vergunningsontwerp

### 3.4.1 Ontwerpbeschrijving

#### Geulen Poederoijense Waard [AM\_241\_R]

Het ontwerp van de Poederoijense Waard bestaat uit het uitbreiden van de bestaande restgeul tot twee geïsoleerde geulen. In de geulen wordt open water met rijke onder water vegetatie en laagdynamisch moeras beoogd (zie Bijlage A voor de ontwerptekening).

De bodem van de westelijke geul wordt afgegraven tot -0,90 m NAP. De bestaande poel is dieper met de bodem op circa -1,5 m NAP, bestaande waterplanten dienen daarbij beschermd te worden tijdens de uitvoering. Daarbij biedt de bestaande plas diepere delen, waardoor variatie in de waterbodemdiepte van de geul ontstaat. De zone met moerasvegetatie ligt tussen +0,10 en +0,60 m NAP. Dit is 10 cm onder GLG, dit bevordert de ontwikkeling van helofyten en houdt rekening met toekomstige droge zomers. De zone met grasland ligt tussen +0,60 m NAP en het huidige maaiveld op circa +2,20 m NAP. Voor het realiseren van meer diversiteit in de geulen worden verschillende taluds tussen de vegetatiezones aangelegd. Het talud tussen de waterbodem en moerasvegetatie is 1:2, tussen de moerasvegetatie en grasland varieert tussen 1:15 en 1:30. Het talud tussen het grasland en huidig maaiveld is 1:3 aan de zuidzijde van de geul en 1:1 aan de noordzijde van de geul. Hiermee wordt ontwikkeling van houtopschot (zoals wilgenopslag) op de noordelijke oevers verhinderd, om variatie in de oeverbegroeiing te laten ontwikkelen. Daarbij heeft het huidige landschap een open karakter. Aan de zuidkant van de geul is wel de mogelijkheid voor de ontwikkeling van enkele struiken of bomen om meer schaduwwerking te krijgen op de geul, wat gunstig is voor vissen in warmere perioden met veel zon en tijdens langdurige droogte.

De bodem van de oostelijke geul wordt afgegraven tot -0,80 m NAP. De zone met moerasvegetatie ligt tussen +0,10 en +0,60 m NAP. De zone met grasland ligt tussen +0,60 m NAP en het huidige maaiveld op circa +2,20 m NAP. Voor het realiseren van meer diversiteit in de geulen worden verschillende taluds tussen de vegetatiezones aangelegd. Het talud tussen de waterbodem en moerasvegetatie is 1:2, tussen de moerasvegetatie en grasland varieert tussen 1:10 en 1:20. Het talud tussen het grasland en huidig maaiveld is 1:3 aan de zuidzijde van de geul en 1:1 aan de noordzijde van de geul.

Bij de totstandkoming van het ontwerp is rekening gehouden met de dijk/primaire kering aan de noordzijde van de geul. Ter voorkoming van problemen voor de veiligheid van de dijk en het achterliggende land wordt een klei-inkassing van 0,5 m dik toegepast onder de te vergraven delen van de geul, die aansluit op bestaande kleilagen. Dit wordt niet gedaan in de bestaande plas, om de vegetatie te sparen. Hier blijft een laag van 0,5 m slib aanwezig ter bescherming van de dijk en het achterliggende land. De kleilaag wordt een meter onder ontwerppeil aangebracht, zodat nog een laag van 0,5 m zand op de kleilaag aangebracht kan worden ten behoeve van de vegetatieontwikkeling in de geul. Het deel tussen de oostelijke en westelijke geul is ontzien vanwege de aanwezigheid van een hoofdgasleiding van Gasunie.

Twee bomen aan de zuidzijde van de bestaande plas worden verwijderd, omdat deze in de toekomstige geul of in het talud van de oever vallen. De overige vegetatie in en rondom de plas bestaande uit riet, wilgen en watervegetatie blijft behouden. Bestaande rietvegetatie die eventueel verwijderd zou worden, wordt getransplanteerd naar de toekomstige moeraszone om de ontwikkeling van de vegetatie in de geul te versnellen. De zwarte populier in het uiterste oosten van het maatregelgebied blijft behouden.

De twee betonplaten midden in het maatregelgebied worden verwijderd, zoals te zien is op de ontwerptekening (zie bijlage A). Verder worden alle aanwezige rasters binnen het maatregelgebied verwijderd. Ter bevordering van de ontwikkeling van moerasvegetatie zoals o.a. riet, worden tijdelijke rasters (2 jaar, eventueel langer mocht riet nog niet voldoende zijn aangeslagen) geplaatst op de overgang van de zone met moerasvegetatie naar de zone met grasland. Deze rasters bieden bescherming tegen begrazing door ganzen en vee en andere factoren die de ontwikkeling van de moerasvegetatie belemmeren. Zodra riet goed ontwikkeld is, kan het raster worden verwijderd. De ontwikkeling van het riet dient gemonitord te worden, als de ontwikkeling binnen twee jaar niet voldoende op gang is gekomen is het verstandig het tijdelijk raster langer te laten staan.

### 3.4.2 Grondstromen

In Tabel 6 en Tabel 7 is een overzicht opgenomen van de grondstromen van de maatregel Poederrijse Waard.

Tabel 6: Overzicht van te ontgraven grondstromen.

Materiaal	Hoeveelheid [m <sup>3</sup> ]	Hergebruik voor mitigerende maatregelen	Hergebruik voor Doornwaard	Afvoeren (niet toepasbaar)
Klei	34.387	12.039	15.766	6.582
Zand	25.199	12.039	10.370	2.790
Leem	-	-	-	-
Slib	1.395	-	1.395	-

Tabel 7: Overzicht van in te passen grondstromen.

Materiaal	Hoeveelheid [m <sup>3</sup> ]	Herkomst Poederrijse Waard
Klei	12.039	12.039
Zand	12.039	12.039
Leem	-	-
Slib	-	-

### 3.4.3 Habitatontwikkeling en beheervisie

De verwachte vegetatieontwikkeling in de geulen bestaat uit drijvende en ondergedoken watervegetatie zoals gele plomp, watergentiaan en diverse soorten fonteinkruid. In de moeraszone wordt ontwikkeling van moerasvegetatie zoals riet en watermunt verwacht. De laatste zone van de natuurvriendelijke oevers ontwikkelt zich tot kruidrijk grasland. De geul biedt habitat voor hoofdzakelijk limnofiele vis (vissen van stagnant water die in een of meer stadia gebonden zijn aan waterplanten). Dit zijn soorten als:

- kroeskarper, soort van kleinere stilstaande plantenrijke wateren;
- vetje, soort van stilstaande tot langzaam stromende vegetatierijke wateren;
- grote modderkruiper, soort van ondiepe wateren met dikke modderlaag en uitbundige waterplantengroei.

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.

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

### 3.4.4 Rivierkundige beoordeling

Vanuit rivierkunde zijn berekeningen gedaan naar de verandering in het waterbergend vermogen van de uiterwaard door de realisatie van het ontwerp, de conclusies uit de bijbehorende memo zijn hier verwerkt. Voor het realiseren van de geulen wordt binnen de eerdergenoemde zone tussen gemiddelde waterstanden en maatgevend hoogwater 27.553 m<sup>3</sup> ontgraven. Er wordt geen grond aangevuld in de betreffende zone. Het bergend volume neemt dus toe met 27.553 m<sup>3</sup>. Deze maatregel is daarmee vanuit rivierkundig perspectief vergunbaar.

## 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 Poederrijse Waard).

#### Algemene meerwaarde

- Er worden twee geïsoleerde geulen aangelegd, waarmee in totaal 0.81 km geul gerealiseerd wordt.

### **Specifieke meerwaarde**

De maatregel Geulen Poederrijense Waard levert de volgende bijdrage aan de KRW-doelen:

- Groeiplaatsen en variatie aan omstandigheden voor macrofyten;
- Paai- en opgroei- en leefgebied voor macrofauna en vis.

In de huidige toestand van het waterlichaam Benedenmaas (waar de Afgedamde Maas deel van uitmaakt) is er een knelpunt voor macrofauna en vis door een beperkte omvang en diversiteit in leefgebieden. Door de KRW-maatregelen ontstaat een grotere diversiteit aan leefgebieden en neemt het areaal aan geschikt habitat toe. Door de variatie aan oeverprofielen en waterdieptes en de toename aan moerassige habitats en land-water overgangen, kan een gevarieerde vis- en macrofaunagemeenschap ontwikkelen kenmerkend voor de laag-dynamische wateren in R8-watertypen. De bijbehorende waterplantenvegetaties zullen zich uitbreiden vanuit de bestaande watervegetatie. Naar verwachting zal met name de soortenrijkdom voor limnofiele vis en geassocieerde macrofauna toenemen. Denk hierbij aan soorten als vierlijneendagsvlieg, bataafse stroommossel en bittervoorn (Marijs et al 2020).

## Geraadpleegde literatuur

- Arcadis, 2020. Memo Aanpak duurzaamheid KRW Zuid Nederland.
- Arcadis, 2022. Memo Erosielimietlijnen voor geulen KRW Zuid-Nederland.
- Arcadis & Bureau Waardenburg, 2021. Ecotopengids Rivierengebied. Streefbeelden en inrichtingsprincipes. In opdracht van SBB/Smartrivers masterclass.
- Ministerie van IenM, 2012. Waterlichaam Benedenmaas, Doelen en maatregelen rijkswateren.
- Rijkswaterstaat, 2016. Afwegingen bij het plaatsen van rivierhout.
- Rijkswaterstaat, 2017. Werken aan het Ecologisch Herstel van de Maas.
- Rijkswaterstaat, 2022. Verder werken aan het Ecologisch Herstel van de Maas.
- Rijkswaterstaat Waterdienst, 2012. Brondocument Waterlichaam.

## Naslagwerken

- Kurstjens G. & B. Peters, 2018. Gebiedsrapporten Maas in Beeld.
- 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 RWS.
- Peters, B., 2009. Kwaliteitsprincipes Uiterwaardinrichting.
- STOWA, 2018. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kader Richtlijn Water 2021-2027.

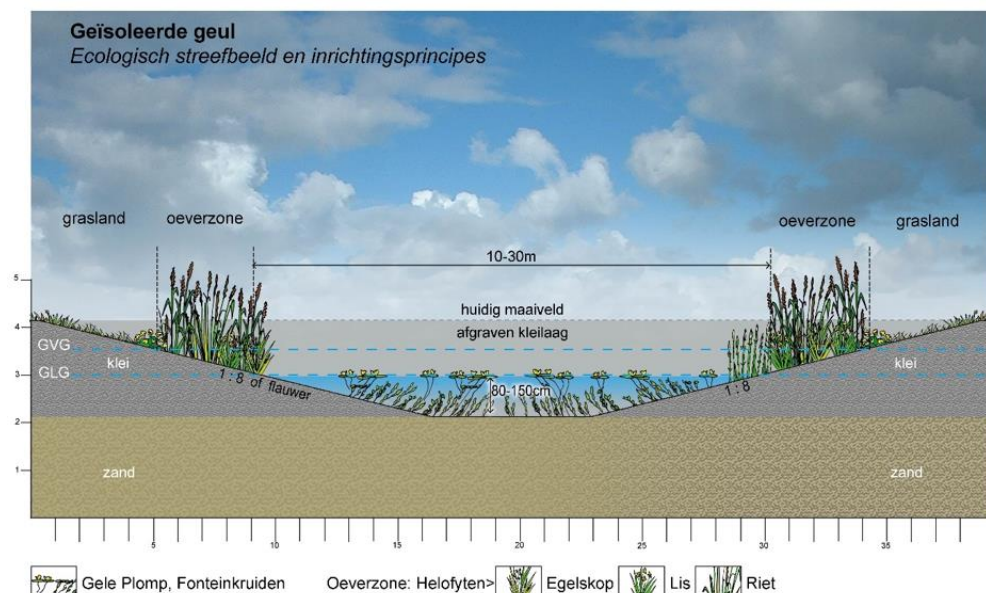
## Bijlage A Ontwerptekening

## Bijlage B Specifieke doel-ecotopen voor het riviertraject

Kenmerkende ecotopen voor de Benedenmaas 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 oobos en stroomdalgrasland leveren in het algemeen geen bijdrage voor de KRW-doelstelling en worden daarom hier niet beschreven.

### 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.



Figuur 5 Principeschets geïsoleerde geul

### Laagdynamische moeras

Laagdynamische moerassen treffen we aan in laaggelegen uiterwaardkommen achter oeverwallen en zomerkaden. Ze overstroomden alleen bij hoge rivierafvoeren die gemiddeld eenmaal per jaar voorkomen. Na inundatie blijft het rivierwater lang achter en zakt het peil langzaam uit door inzijging en verdamping. Daarnaast worden de moerassen lokaal gevoed door grondwater en uiteraard door neerslag. Waterhoudende moerassen die in verbinding staan met geulen en plassen zijn van groot belang als paai- en opgroeigebied voor vissen.





Tabel 8: Tabel met gidsoorten voor de geïsoleerde geul.

Gidssoort	Waterdiepte minimaal (m)	Waterdiepte Maximaal (m)	Stroomsnelheid (m/s)	Ecologische Ontwerpeis 1	Ecologische Ontwerpeis 2	Ecologische Ontwerpeis 3	Ecologische Ontwerpeis 4
Kam-salamander	0,5	2,5	0	Overstromings frequentie landhabitat: < 5 dagen per jaar en maximaal 1x per 3 jaar	Afstand tussen overwinteringshabitat en voortplantingshabitat max. 1 km	Belangrijk is goed ontwikkelde ondergedoken, drijvende of op water groeiende vegetatie voor afzet van eieren en schuilplaats.	Niet tolerant voor vis
Poelkikker	0,5	2,5	0	Overstromings frequentie landhabitat: < 5 dagen per jaar en maximaal 1x per 3 jaar	Afstand tussen overwinteringshabitat en voortplantingshabitat max. 1 km	Belangrijk is goed ontwikkelde ondergedoken, drijvende of op water groeiende vegetatie voor afzet van eieren en schuilplaats.	Niet tolerant voor vis
Glanzig fonteinkruid	0,5	2,0	0	minder dan 20 dagen per jaar geïnnundeerd	plasoppervlakte van maximaal 1 a 2 ha		
Watergentiaan	0,2	1,5	0	Heeft geen voorkeur voor oppervlak (ha) en rivier inundatie	Droogval is acceptabel. Tijdelijke droogval stimuleert kieming van zaden.	Veelal op rivierklei. Zand en veengrond kan, indien klei of leem aanwezig is.	Niet te modderig.
Groot blaasjeskruid	0,5	1,5	0	Mag niet droogvallen.	Lage concentraties sulfiden en ammoniak noodzakelijk.	Beschutte locaties nodig. Verdraagt geen golfwerking.	Voorkeur voor dikke humeuze bodem en zuurgraad van 6-7 pH.
Kranswieren (alle soorten)	0,3	1,5	0	minder dan 20 dagen per jaar geïnnundeerd	"volwassen planten verdragen matige droogval, jonge planten en zaden niet"	plasoppervlakte van maximaal 1 a 2 ha	
Gele plomp	0,5	1,5	0,00 - 0,80	Droogval niet acceptabel.	Hoge stabiliteit diepte in mei: 8 van de 10 jaar	Voorkeur voor modderige bodems die rijk zijn aan organisch materiaal en arm aan zuurstof.	
Variabele waterjuffer	0,5	1,5	0,1	Meso- tot eutroof water.	Dichte oevervegetatie is belangrijk, zoals ondergedoken planten als oeverplanten, bij voorkeur ook drijfbladplanten en bomen, structureel rijk landhabitat.	Vissen mogen aanwezig zijn.	Bodem substraat: waterplanten, detritus, slib.
Bolle stroommossel	0,2	9,2	1,3	Voor voortplanting afhankelijk van vissoorten die als	Erg gevoelig voor uitdroging; 50% sterft bij een uitdroging van 173 uur.	Substraatvoorkeur voor slib, zand en grind.	

				gastheer voor larven geschikt zijn, zoals barbeel, bittervoorn en sneep.	
Bittervoorn	0,2	1,0	0 - 0,7	Heeft vegetatierijke schuilplekken nodig	Heeft grote inheemse zoetwatermosselen nodig voor voortplanting
Kleine modderkruiper	0,1	1,5	0 - 0,1	Heeft vegetatierijk en beschut water nodig (o.a. paaisubstraat)	Heeft een modderige zachte bodem nodig (schuilplek)
Kroeskarper	0,1	1,5	0 - 0,1	Heeft vegetatierijk en beschut water nodig (o.a. paaisubstraat)	Heeft een modderige zachte bodem nodig (schuilplek)
Grote modderkruiper	0,1	1,5	0 - 0,1	Heeft vegetatierijk en beschut water nodig (o.a. paaisubstraat)	Heeft een modderige zachte bodem nodig tot 70 cm diep (schuilplek)

Tabel 9 Gidssoorten voor een laagdynamisch moeras

Ecotoop	Soortgroep	Gidssoort	Waterdiepte minimaal (m):	Waterdiepte maximaal (m):	Stroomsnelheid (m/sec) min-max:	Ecologische Ontwerpis 1	Ecologische Ontwerpis 2	Ecologische Ontwerpis 3
<b>Laagdynamisch moeras</b>	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
<b>Laagdynamisch moeras</b>	Flora	Kleine lisdodde	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

<b>Laagdynamisch moeras</b>	Vissen	Grote modderkruiper	0,1	1,5	Stroomsnelheid adult (m/sec) min-max: 0 - 0,1	Heeft vegetatierijk en beschut water nodig (o.a. paaisubstraat)	Heeft een modderige zachte bodem nodig (schuilplek)	
<b>Laagdynamisch moeras</b>	Vissen	Tiendoornige stekelbaars	0,2	1,0	Stroomsnelheid adult (m/sec) min-max: 0 - 0.7	Heeft vegetatierijke schuilplekken nodig	Heeft grote inheemse zoetwatermosselen nodig voor voortplanting	
<b>Laagdynamisch moeras</b>	Vissen	Bittervoorn	0,2	1,0	Stroomsnelheid adult (m/sec) min-max: 0 - 0.7	Heeft vegetatierijke schuilplekken nodig	Heeft grote inheemse zoetwatermosselen nodig voor voortplanting	
<b>Laagdynamisch moeras</b>	Amfibieën/reptielen	Kamsalamander	0,5	2,5	Stroomsnelheid (m/sec) maximaal: 0,0	Overstromings frequentie landhabitat: < 5 dagen per jaar en maximaal 1x per 3 jaar	Afstand tussen overwinteringshabitat en voortplantingshabitat max. 1 km	Belangrijk is goed ontwikkelde ondergedoken, drijvende of op water groeiende vegetatie voor afzet van eieren en schuilplaats.
<b>Laagdynamisch moeras</b>	Amfibieën/reptielen	Poelkikker	0,5	2,5	Stroomsnelheid (m/sec) maximaal: 0,0	Overstromings frequentie landhabitat: < 5 dagen per jaar en maximaal 1x per 3 jaar	Afstand tussen overwinteringshabitat en voortplantingshabitat max. 1 km	Belangrijk is goed ontwikkelde ondergedoken, drijvende of op water groeiende vegetatie voor afzet van eieren en schuilplaats.
<b>Laagdynamisch moeras</b>	Macrofauna	Variabele waterjuffer	0,5	1,5	Stroomsnelheid (m/sec) max: 0,1	Meso- tot eutroof water.	Dichte oevervegetatie is belangrijk, zoals ondergedoken planten als oeverplanten, bij voorkeur ook drijfbladplanten en	Vissen mogen aanwezig zijn.

bomen, structuurrijk  
landhabitat.

<b>Laagdynamisch moeras</b>	Macrofauna	Vroege glazenmaker	0,5	1,5	Stroomsnelheid (m/sec) max: 0,1	Meso- tot eutroof water.	Dichte oevervegetatie is belangrijk, zoals ondergedoken planten als oeverplanten, bij voorkeur ook drijfbladplanten en bomen, structuurrijk landhabitat.	Vissen mogen aanwezig zijn.
<b>Laagdynamisch moeras</b>	Macrofauna	Plasrombout		9,2		stilstand tot langzaam stromend water	bodemsubstraat van slib, zand en grind	vegetatie niet noodzakelijk

## Bijlage C Landschappelijk ecologische systeemanalyse

### Algemene beschrijving riviertraject

#### Watersysteem Afgedamde Maas

De Afgedamde Maas ligt tussen Heusden en de Wilhelminasluis bij Andel. Dit riviertraject vormde de oorspronkelijke benedenloop van de Maas, zoals die hier aan het eind van de 19e eeuw nog lag. Deze historische rivier was ontstaan als een zijtak van de Maas, waarbij de verbinding met de Waal in de 12e eeuw werd gegraven. De Andelse Maas, zoals dit traject toen nog heette, was een morfologisch actieve zandrivier met een forse getijdenslag en daarmee vergelijkbaar met de Getijdenmaas van voor 1970 (afsluiting Haringvliet), met actieve oeverwalvorming, en een historisch patroon van kronkelwaarden (geulen en richels) en getijdekreken.

De Afgedamde Maas ligt midden in het rivierengebied. Tijdens het Pleistoceen is de ondergrond opgevuld met afzettingen die vanuit stroomopwaarts gelegen gebieden in Duitsland, België en het oosten van Nederland getransporteerd werden door voorlopers van de Maas en de Rijn. De ondergrond van de regio vormt daardoor een mozaïek van oude stroomruggen, geulafzettingen en andere elementen die horen bij een meanderend rivierensysteem.

In morfologisch en hydrologisch opzicht was de Andelse Maas (nu Afgedamde Maas genoemd) daarmee de voortzetting van de Getijdenmaas, met vergelijkbare kenmerken in de zin van de aanwezigheid van oeverwallen, geulen en kreken met een forse getijdenslag. In 1904 werd de Andelse Maas afgesloten en hiermee verdween het stromende karakter van de rivier grotendeels. De enige verbinding die er nog is met de Bergsche Maas ligt verder naar het westen bij Nederhemert, waar het Heusdens Kanaal enkele jaren later gegraven is. In de Afgedamde Maas bleef de getijdenslag van circa 1,20 m bestaan, tot in 1970 het Haringvliet afgesloten werd, waarmee naast de rivierdynamiek ook de getijdynamiek uit de rivier verdween. Het merendeel van de voor een getijderivier kenmerkende rietgorzen is verdwenen.

De Afgedamde Maas van nu is te beschouwen als een voormalige zandrivier met zwakke getijdebeweging. De Afgedamde Maas heeft als enige van de grote rivieren in Nederland geen stroomvoerende functie.

Het karakter van de zandrivier is nog te vinden in de strangen, oeverwallen en rivierduinen die overgebleven zijn in met name Doornwaard en de Wijksche waard. De oeverwallen en rivierduinen bestaan uit kalkrijk zand en zavel en betreffen afzettingen van het Waalsysteem dat in het verleden via een verbinding ter hoogte van Heerewaarden een bijdrage leverde aan de Maasafvoeren.

Vanaf een waterstand in de Maas van NAP +3,40 m bij het Heusdens kanaal (rivierkilometer 230.5) sluit de hoogwaterkering de Kromme Nol waardoor de getijdewerking volledig verdwijnt. Dit gebeurt circa één keer in de 20 jaar. De Afgedamde Maas is dan volledig afgedamd en staat dan niet meer in directe open verbinding met de Maas en/of de Waal.

Delen van de uiterwaarden van de Afgedamde Maas zijn afgegraven tot zandput, zoals bij Aalst (de waarden van Nes) en Nederhemert-Noord (de Doornwaard).

## Natuur langs het watersysteem

De Afgedamde Maas en haar uiterwaarden hebben in de huidige situatie in het algemeen slechts beperkte natuurwaarden. De aanvankelijk aanwezige kwaliteiten in de vorm van zoetwater-intergetijde-natuur en stroomdalflora, zijn vanaf de jaren '50 van de vorige eeuw sterk teruggelopen. Deze achteruitgang is te wijten aan een aantal ontwikkelingen:

- De getijdeslag is met de afsluiting van het Haringvliet afgenomen van circa 1,20 m naar slechts circa 30 cm. Hiermee verdween de standplaatsfactoren van specifieke zoetwatergetijdenatuur als slikken en de riet- en biezenhorzen met spindotter, bittere veldkers, zomerklokje en driekantige biezen;
- Een belangrijk aandeel van de uiterwaarden is door intensivering van de landbouw of functieverandering ten behoeve van industrie, zandwinning en recreatie tijdelijk of blijvend ongeschikt geworden voor riviergebonden vegetatietypen als stroomdalgraslanden en glanshaverhoilanden.

De belangrijkste natuurwaarden in en langs de Afgedamde Maas zijn voornamelijk te vinden langs de oevers van de Maas in de vorm van zandstrandjes en rietoevers en op de percelen van de Staat en Staatsbosbeheer. De resterende kreekrestanten zijn vaak verland met riet (zie Figuur 6).



*Figuur 6 Verlande kreek met riet langs de Afgedamde Maas.*

Op de onvergraven oeverwallen en rivierduinen vinden we lokaal nog steeds stroomdalgraslanden met soorten zoals veldsalie, handjesgras, sikkelklaver, brede ereprijs en tripmadam. Mooie voorbeelden liggen in de Doornwaard en de Poederoijense waard (zie Figuur 7). Bijvoorbeeld op de zandige oeverwallen en rivierduinen in de Doornwaard.



*Figuur 7 Stroomdalgrasland in de Poederoijense waard.*

Daarnaast zijn er natte ruigtes met rietland te vinden in de waterlichamen. Hier kunnen soorten zoals rietorchis, ruwe bies en gewone dotterbloem worden aangetroffen. Op enkele locaties zijn nog restanten te vinden van hard- en zachthoutoobossen, onder andere in de Arkenswaard.

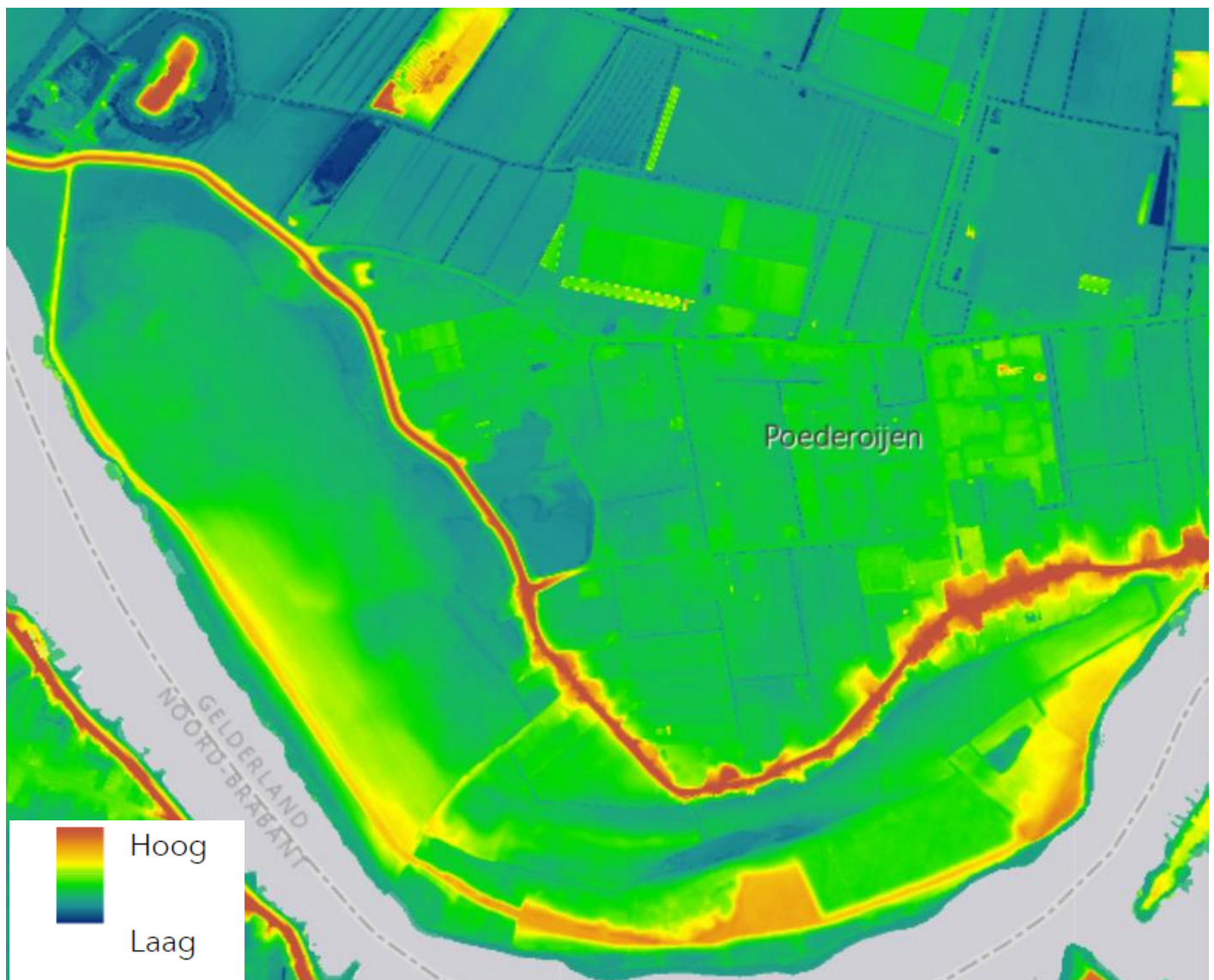
Waardevolle waterplanten komen niet of nauwelijks voor in de Afgedamde Maas zelf, ondanks het feit dat de waterkwaliteit in principe voldoende is voor hun vestiging. In de geulrestanten in de uiterwaarden komen deze vegetaties nog wel voor, met soorten als gele plomp en gentiaan. Zeer sporadisch treffen we riet- en biezenvegetaties aan langs oude geulrestanten. Op kleine schaal vinden we ook moerasvegetaties, met rietgras, kleine lisdodde, kalmoes en grote egelskop.

## Beschrijving van de uiterwaard

### Abiotische systeembeschrijving

#### Hoogteligging

De Poederrijense Waard is reliëfrijke uiterwaard met oeverwallen, geulrelicten en flauwe zandige rivieroeveren. Een deel van de oeverwal is vergraven zo is te zien op de hoogtekaart in Figuur 8. Tussen de rivier en uiterwaard ligt een zomerkade die in het zuiden overgaat in de oeverwal.



Figuur 8 Hoogtekaart Poederrijense Waard. Bron: <https://www.ahn.nl/ahn-viewer> (geraadpleegd op 31 augustus 2022).



## Geologie en geomorfologie

In de uiterwaard zelf vinden we een kronkelwaardpatroon. Parallel aan de rivier ligt in het zuidelijke deel een O-W georiënteerd geulrelict. De geo-morfologische kaart suggereert dat de Poederijense Waard een gaaf gebied is; de kaart is echter verouderd (stamt uit jaren '70 van vorige eeuw) en de vergravingen zijn niet zichtbaar op de kaart (zie Figuur 9). Deels ligt er nog een gave onvergraven oeverwal in het zuiden van de uiterwaard.



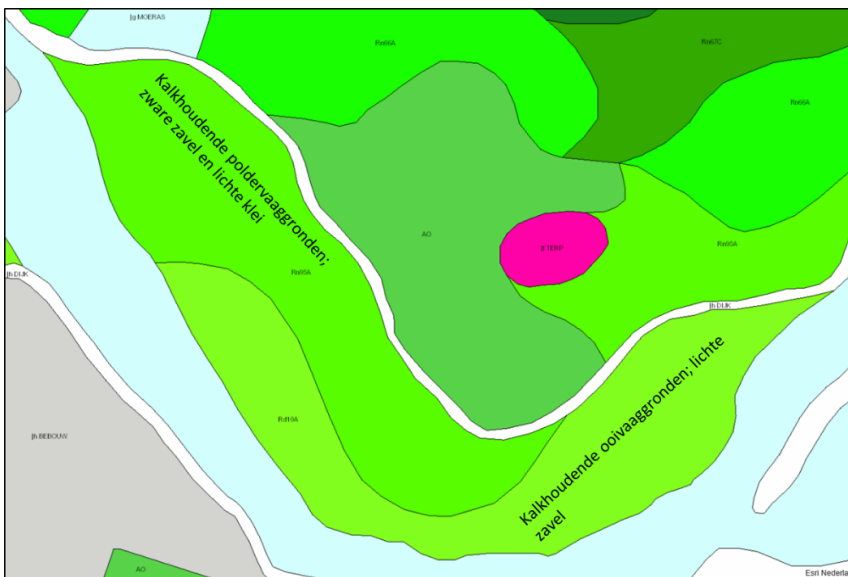
Figuur 9 Geo-morfologische kaart Poederijense Waard

## Bodemopbouw

Binnen de contouren van het zoekgebied komen de volgende bodemtypen voor (zie Figuur 10, bodemkaart 1:50.000):

- Kalkhoudende poldervaaggronden; zware zavel en lichte klei
- Kalkhoudende ooivaaggronden; lichte zavel

De boringen die zijn uitgevoerd in het zoekgebied geven een relatief uniform beeld van de bodemopbouw. De deklaag bestaat uit wisselende klei en zandlagen tot een diepte van circa 6 meter onder maaiveld. Hieronder wordt voornamelijk zand aangetroffen van zowel fijne als grove fractie.



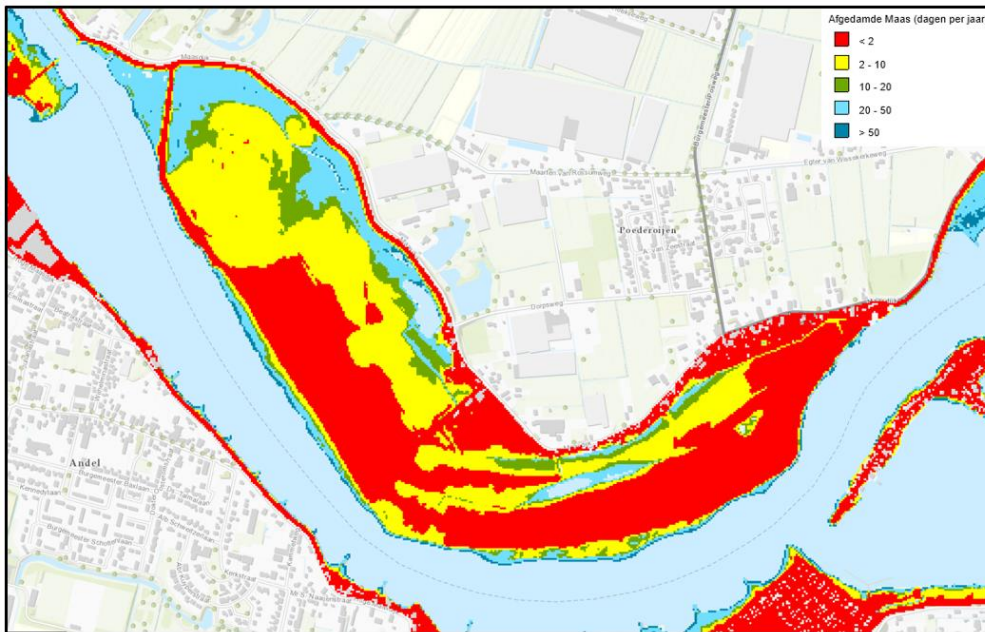
Figuur 10: 1 op 50:000 Stiboka bodemkaart.

## Hydrodynamiek

De peilen op de Afgedamde Maas zijn de afgeleide van de peilen op de Bergsche Maas ter hoogte van Heesbeen. Vanaf +3,40 m NAP sluit de kering de Kromme Nol en daarmee wordt de verbinding met de Bergsche Maas tijdelijk verbroken. Dit gebeurt circa één keer in de 20 jaar. De Afgedamde Maas kent peilfluctuaties via getijdendynamiek, circa 0,30 m dagelijkse peilfluctuatie tussen eb en vloed.

Voor de afsluiting van de Andelse Maas in 1904 was de rivier nog hydraulisch en morfologisch actief doordat actieve opzanding plaatsvond en er nog een getijdenwerking van circa 1.20 meter was. Met de aanleg van Wilhelminasluis (verbinding van de Afgedamde Maas met de Waal) in het noorden verdween het stromende karakter van de rivier, na de aanleg van de Haringvlietsluizen in 1970 werd ook de getijdenwerking gedempt tot enkele decimeters.

De Poederrijense Waard ligt voor het grootste deel van het jaar buiten het bereik van de rivier: de zuidelijke helft van het gebied overstroomt gemiddeld minder dan twee dagen per jaar (zie Figuur 11). Uitzonderingen zijn de lageregelegen geulrelicten, die gemiddeld ongeveer een maand per jaar overstroomt.



Figuur 11 Overstromingsduur Poederrijense Waard

## Oppervlaktewaterhydrologie

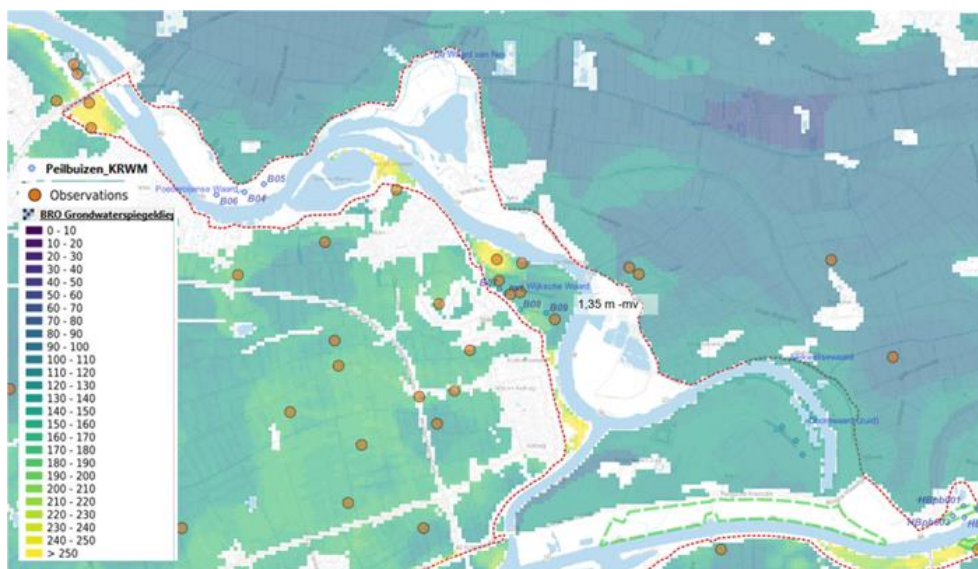
Het Waterschap Rivierenland heeft een waterschapslossing in beheer in de Poederrijense Waard. Deze watergang ligt strak tegen de bandijk aan (donkerblauwe lijn in Figuur 12) en bevindt zich deels in een oude kreekrestant. Geheel benedenstrooms kruist deze watergang een zomerkade en zit een afsluiter, zodat bij opkomend waterpeil de watergang kan worden afgesloten. Het peilbeheer is op het agrarisch grondgebruik (akkerbouw en grasland) ingesteld.



Figuur 12 Oppervlaktewatersysteem Poederrijense Waard.

## Grondwaterhydrologie

Het grondwater in de Afgedamde Maas reageert op neerslag, verdamping en variatie in het oppervlaktewater. De gemiddelde laagste (GLG) en de gemiddelde hoogste grondwaterstanden (GHG) zijn statistisch te schatten door gebruik te maken van informatie over grondwaterspiegeldiepte uit het BRO, zie Figuur 13. Voor de Afgedamde Maas is deze GIS-laag niet gebiedsdekkend.



Figuur 13 Gemiddelde Laagste grondwaterstand (GLG) in m-mv, volgens de BRO-laag Grondwaterspiegeldiepte GLG.

Omdat de informatie over grondwater niet gebiedsdekkend was, is met peilbuizen op twee locaties gemeten. Van de meetreeksen zijn tijdreeksanalyses uitgevoerd. De tijdreeksanalyses zijn vergeleken met neerslag- en verdampingsgegevens en de waterstanden van de Maas en daaruit is een goede tot zeer goede correlatie gevonden. Wat de tijdreeksanalyses geschikt maakt voor een inschatting van de verwachte grondwaterstanden. De metingen van Wijksche Waard zijn bruikbaar om ook voor de Doornwaard om een schatting van de gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG) en GLG te leveren (zie Tabel 10 Tabel 10).

Tabel 10: Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG).

Maatregelgebied	GVG (m NAP)	GLG (m NAP)	Methode
Doornwaard	0,72	0,27	Analogie Wijksche Waard
Poederijense Waard	0,64	0,20	Tijdreeksanalyse
Slijkwellsewaard	0,65	0,25	Expert judgement

## Grondwaterkwaliteit

Grondwaterkwaliteit is bepalend bij de aanleg van kwelgeulen. Bij de Poederijense Waard is geen sprake van lange kwel zoals langs de Terrassenmaas, daardoor is grondwaterkwaliteit niet meegenomen.

## Oeverinrichting

Vrijwel alle oevers langs de Afgedamde Maas zijn al ontsteend en hebben een natuurlijke inrichting, bestaande uit kale zandstrandjes of begroeide oevers (zie Figuur 14).



*Figuur 14 Natuurlijke oever in de Poederoijense Waard.*

## Biotiek

### Natuurwaarden in de uiterwaarden

Het gebied ontleent zijn grootste biotische kwaliteiten aan stroomdalgrasland met onder andere sikkelklaver en knikkende distel op de oeverwal. De zandige oever langs de rivier is goed ontwikkeld en geschikt voor steltlopers en mogelijk rivierrombout. De zandige oever loopt fraai over in de oeverwal. Achter de oeverwal ligt een geulrelict met deels rietvegetatie en zeer ondiep open water met gele plomp (zie Figuur 15). Er zijn ook diverse libellensoorten aanwezig. De zwarte populier (kenmerkende soort voort het rivierengebied) in het oostelijk deel van het zoekgebied dient behouden te blijven (zie Figuur 16).



*Figuur 15 Huidige deels verlande situatie in de Poederoijense Waard met onder andere gele plomp en rietland.*



*Figuur 16 Zwarte populier in het oostelijke deel van de Poederoijense Waard.*

## **Bijlage D Bufferzones langs KRW-maatregelen KRW-ZN**

## Colofon

ONTWERPNOTA  
GEULEN POEDEROIJENSE WAARD [AM\_241\_R]  
KRW-ZN DP-10 - WP-3.1

KLANT  
Rijkswaterstaat

AUTEUR  
Arcadis Nederland B.V.

ONZE REFERENTIE  
D10041788

DATUM  
14 juli 2023

STATUS  
Definitief



## Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

[www.arcadis.com](http://www.arcadis.com)

### **Arcadis Nederland B.V.**

Postbus 220  
3800 AE Amersfoort  
Nederland

T +31 (0)88 4261 261