

Grondslagdossier

Maatregel Geul Doornwaard (zuid)

Codering NL94-0169, AM_229_L

Waterlichaam Beneden Maas

1 Inleiding

Maatregel Geul Doornwaard (zuid) (NL94-0169) is een inrichtingsmaatregel ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Overwegingen die aan de keuzes voor deze inrichtingsmaatregel ten grondslag liggen, zijn versnipperd aanwezig. Dit grondslagdossier brengt de overwegingen samen en beantwoordt de volgende vragen:

- Waarom zijn maatregelen noodzakelijk? → H2
- Waarom zijn maatregelen noodzakelijk in waterlichaam Beneden Maas? → H3
- Waarom is gekozen voor het type maatregel strang, gorzen en kreken? → H4
- Hoe is een keuze gemaakt voor zoeklocatie Doornwaard? → H5
- Waarom is zoeklocatie Doornwaard geschikt voor de maatregel? → H6

De basis voor dit grondslagdossier zijn de Brondocumenten (Ministerie van IenM, RWS, 2012), pre-verkenning van Grontmij (2014a+b), de verkenningen van AnteaGroup (2015, 2019) en de factsheets uit het Waterkwaliteitsportaal (Ministerie van IenW, RWS, 2022). Dit is aangevuld met specifieke projectinformatie uit rapporten of gesprekken met Rijkswaterstaat Zuid Nederland (RWS ZN).

2 Kaderrichtlijn water

Maatregel Geul Doornwaard (zuid) (NL94-0169) is een inrichtingsmaatregel ten behoeve van de KRW. In dit hoofdstuk staat beschreven wat de KRW inhoudt, waarom het nodig is om maatregelen te nemen ten behoeve van de KRW en hoe over het algemeen het maatregelpakket voor de Rijkswateren tot stand is gekomen. Hoofdstukken 3 en 4 geven specifieke informatie over de doelen, de opgave en het maatregelpakket voor het waterlichaam Beneden Maas.

In 2000 hebben het Europees Parlement en de Raad van Europa de KRW vastgesteld met als doel de waterkwaliteit te beschermen en zo nodig te verbeteren. De KRW verplicht de lidstaten om in 2015 te voorzien in een goede chemische en ecologische toestand van alle oppervlaktewateren. Het (ecologisch) doel is dat de Europese wateren in 2027 een goed leefgebied zijn voor de planten en dieren die hier thuishoren. Om dit doel te kunnen bereiken moeten de lidstaten maatregelen nemen. De KRW vereist een maatregelprogramma op te stellen en iedere zes jaar een terugkoppeling te geven over de stand van zaken door middel van Stroomgebiedbeheerplannen (SGBP's) waarin de ontwikkelingen in de waterkwaliteit en de

resterende opgaven en bijbehorende maatregelen worden geschetst. De SGBP's vormen de verantwoording over de uitvoering van de KRW aan de Europese Commissie.

Nederland heeft gebruik gemaakt van de mogelijkheid om gefaseerd maatregelen op te stellen om de chemische en ecologische toestand te verbeteren en uit te voeren en daarmee uiterlijk in 2027 te voldoen aan de eisen van de KRW. De uitvoering van de KRW vindt plaats in drie tranches. De eerste tranche liep van 2009 tot en met 2015, de tweede van 2016 tot en met 2021 en de laatste loopt tot en met 2027. Aan het eind van iedere tranche zijn de opgaven en maatregelen opnieuw beschouwd, geëvalueerd en vastgesteld in de SGBP's. De minister van Infrastructuur en Waterstaat is verantwoordelijk voor het tijdig realiseren van de KRW-doelstellingen van het oppervlaktewater van Nederland. Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor het opstellen van de doelen, de planning en uitvoering van maatregelen in de Rijkswateren.

2.1 Doelbepaling Rijkswateren

Het oppervlaktewater is opgedeeld in oppervlaktewaterlichamen. Voor elk waterlichaam is de status (natuurlijk, sterk veranderd en kunstmatig) en het watertype vastgesteld.

Voor de natuurlijke watertypen zijn de ecologische doelstellingen nationaal uitgewerkt in 'Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water' (STOWA, RWS WD, 2007 en STOWA, 2018). Hierin zijn referenties opgesteld gebaseerd op wateren met geringe menselijke invloed en er is een voorstel gedaan voor de daarbij behorende ecologische norm, de Goede Ecologische Toestand (GET). Voor kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen geldt dat niet de GET bereikt hoeft te worden, maar een goed ecologisch potentieel (GEP). Dit heeft ermee te maken dat andere functies van een oppervlaktewaterlichaam, zoals onder andere scheepvaart, bedijking en waterstaatkundige kunstwerken, het realiseren van een goede ecologische toestand in de weg staan. De biologische- en bijbehorende fysisch-chemische GEP's voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen worden regionaal bepaald, uitgaande van de landelijke doelen.

Rijkswaterstaat heeft in 2009 voor de Rijkswateren de GEP's en bijpassende maatregelenpakketten opgesteld aan de hand van de zogenaamde Praagse methode en verwerkt in de Brondocumenten (Ministerie van IenM, RWS, 2012). De Praagse methode staat beschreven in de Handreiking MEP/GEP (Ministerie van VenW, et al, 2005). Op basis van de ecologische toestand en waterkwaliteit is nagegaan wat met de inzet van alle mogelijke maatregelen als doel (GEP) kan worden bereikt. Dit vormt de basis voor de KRW-opgave voor de Rijkswateren tot en met 2027. Het GEP en de opgave voor de Beneden Maas staan in respectievelijk hoofdstuk 3 en 4 beschreven.

2.2 Maatregelpakket SGBP 2009 - 2015

Rijkswaterstaat heeft bij de inventarisatie van inrichtingsmaatregelen als uitgangspunt genomen dat deze (grotendeels) binnen het eigen beheergebied uitgevoerd konden worden. In voorbereiding op het SGBP 2009-2015 zijn landelijk in totaal ruim 140 gebiedsprocessen uitgevoerd, ten aanzien van waterkwaliteitsdoelen, maatregelen en kosten. Waar mogelijk is gebruik gemaakt van gepubliceerde onderzoeken naar maatregelen en effecten op de biologische

kwaliteitselementen vis, macrofauna en macrofyten (zie hoofdstukken 4 en 5). Het belangrijkste uitgangspunt was dat de inrichtingsmaatregelen bijdragen aan habitat voor de doelsoorten van het watertype. De maatregelen zijn verzameld in de zogenaamde Paustabel (2008). Rijkswaterstaat heeft in 2007 en 2008 per waterlichaam een Brondocument opgesteld. Hierin staat gedetailleerde informatie beschreven van de huidige toestand en de te nemen maatregelen. Deze Brondocumenten zijn in 2012 herzien (Ministerie van IenM, RWS, 2012).

Een deel van de maatregelen kwam voort uit het Herstel en Inrichtingprogramma (HenI), de voorloper van de KRW, uit de Nadere Uitwerking Rivierengebieden (NURG) en waar mogelijk is aangehaakt bij projecten van Ruimte voor de Rivier (RvR). Op basis daarvan is een totaalpakket maatregelen opgesteld voor de Rijkswateren en is per waterlichaam de totale opgave vastgesteld per tranche. Dit is vastgelegd in het Beheer- en ontwikkelprogramma voor de Rijkswateren 2010 – 2015 (BPRW) (Rijkswaterstaat, 2009) en de SGBP's (2009 – 2015).

2.3 Maatregelpakket SGBP 2016 - 2021

Voor de tweede en derde tranche is de systematiek gehanteerd van het Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport (MIRT). Ter voorbereiding op de tweede tranche (2016-2021) heeft een actualisatie van de resterende KRW-opgave plaatsgevonden (Grontmij Nederland, 2014a), nadat een deel van de maatregelen tussen 2009 en 2016 zijn uitgevoerd (zie hoofdstuk 4). Er zijn nieuwe maatregelen bijgekomen of alternatieve maatregelen gezocht voor maatregelen die bij de planuitwerking in de eerste tranche niet uitvoerbaar bleken te zijn.

Naast de eerder genoemde programma's zijn er nu ook koppelkansen gezocht met ander programma's zoals het Hoogwater Beschermingsprogramma (HWBP), Natura2000 en het Natuurnetwerk Nederland (NNN) of andere programma's van gebiedspartners. Hoofdstuk 4 gaat hier verder op in. Grontmij heeft de pré-verkenning (MIRT1) uitgevoerd op het KRW-programma voor de Rijkswateren, waarin een eerste toetsing op uitvoerbaarheid en betaalbaarheid van inrichtingsmaatregelen heeft plaatsgevonden (Grontmij Nederland, 2014b).

AnteaGroup heeft in 2015 de verkenning (MIRT2) uitgevoerd (AnteaGroup, 2015) voor de maatregelen die op dat moment in beeld waren. In deze verkenning zijn uitvoerbaarheid, tijdigheid en kosten van de maatregelen onderzocht, inclusief risico's, kansen en beheersmaatregelen. Vervolgens is een (kosten)effectief maatregelenpakket samengesteld voor de tweede en derde tranche en vastgesteld in de betreffende SGBP's (2016 - 2021). De detailinformatie van de waterlichamen en maatregelen zijn opgenomen in KRW-factsheets (Ministerie van IenM, RWS, 2015).

2.4 Maatregelpakket SGBP 2022 - 2027

Een deel van het maatregelenpakket uit 2009 is in het kader van de eerste of tweede tranche reeds uitgevoerd (zie hoofdstuk 4). De basis voor het maatregelenpakket voor de derde tranche (2022-2027) bestaat uit de maatregelen uit het KRW-pakket 2009 die in de eerste en tweede tranche niet zijn uitgevoerd, aangevuld met benodigde nieuwe maatregelen. Hiervoor is wederom samenwerking gezocht met andere programma's, maar ook studies met vernieuwde inzichten naar de werking van de waterlichamen boden nieuwe kansen. In hoofdstuk 4 is beschreven of en

welke samenwerkingen en studies van toepassing zijn voor het waterlichaam Beneden Maas. AnteaGroup heeft in 2018 en 2019 de verkenning (MIRT2) voor deze maatregelen uitgevoerd (AnteaGroup, 2019), waaruit het maatregelenpakket voor het SGBP 2022 – 2027 is opgesteld.

2.5 Maatregel Geul Doornwaard (zuid) (NL94-0169)

De Doornwaard is als één van de zoeklocaties genoemd bij de maatregel Natuurontwikkeling Afgedamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen (H&I1028). Deze maatregel is opgenomen in het maatregelenprogramma van SGBP 2009 - 2015 en het BPRW 2010 – 2015 (RWS, Ministerie van VenW, 2009). Het Ontwerp-BPRW en plan-MER hebben tussen 5 januari 2009 en 16 februari 2009 opengestaan voor inspraak. Er zijn geen zienswijzen ingediend specifiek van toepassing op de maatregel Natuurontwikkeling Afgedamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen (H&I1028) en de locatie Doornwaard.

Wel is er een zienswijze ingediend op het BRWP die van toepassing is op alle inrichtingsmaatregelen: *“Uit het Ontwerp BPRW is niet af te leiden op welke locaties maatregelen worden genomen. Voor het schap ontbreekt daardoor de mogelijkheid om in te spreken op specifieke maatregelen. Op stukken waar de verdere ontwikkeling van natuurwaarden en waterkwaliteit het recreatief belang niet in de weg staat kan met het schap worden samengewerkt. Het schap verzoekt Rijkswaterstaat tijdig en duidelijk te communiceren over maatregelen die voor het schap van belang zijn.”* Hierop is de volgende reactie gegeven: *“De maatregelen zijn bewust op het niveau van waterlichamen gespecificeerd zodat in de verkenningsfase deze op de meest geschikte wijze ruimtelijk kunnen worden ingepast. Rijkswaterstaat zal tijdig met het schap communiceren over maatregelen die voor het schap van belang zijn.”* (RWS, Ministerie van VenW, 2009. Inspreker 16)

De Doornwaard is als één van de zoeklocaties genoemd bij de maatregel NL94_0169 Natuurontwikkeling Afgedamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen. De maatregel is in het maatregelenprogramma van SGBP 2016 - 2021 (tweede tranche) opgenomen en het BPRW 2016 – 2021 (RWS, Ministerie van IenM, 2015). Het ontwerp BPRW 2016-2021 heeft van 23 december 2014 tot en met 22 juni 2015 ter inzage gelegen.

Op het maatregeltipe natuurvriendelijke oevers is een zienswijze ingediend: *“Inspreker vraagt om bij de aanleg van natuurvriendelijke oevers het Deltares-advies ‘Vlot en veilig vaarweggebruik bij natuur(vriende)lijke oevers’ te betrekken en geen vrij eroderende oevers aan te leggen op nautisch complexe plaatsen.”* Hierop is de volgende reactie gegeven: *“Het vastgelegde veroorzakersbeginsel heeft ook betrekking op de natuurvriendelijke oevers. Als door aanleg van natuurvriendelijke oevers blijvende hinder of gevaar ontstaat voor de scheepvaart, zijn de beheer- en onderhoudsmaatregelen voor kosten van de initiatiefnemer. Deze deelzienswijze leidt niet tot aanpassing van het Bprw.”* (RWS, Ministerie van IenM, 2015, nr. 4 – 3)

Verder zijn er geen zienswijzen ingediend specifiek van toepassing op de maatregel NL94_0169 Natuurontwikkeling Afgedamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen of voor de Doornwaard (Rijksoverheid, 2015).

De maatregelen NL94_0169 Natuurontwikkeling Afgedamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen en geul Doornwaard (zuid) (NL94-0169) zijn niet opgenomen in het maatregelenprogramma van SGBP 2022 - 2027 (derde tranche) (Rijksoverheid, 2022).

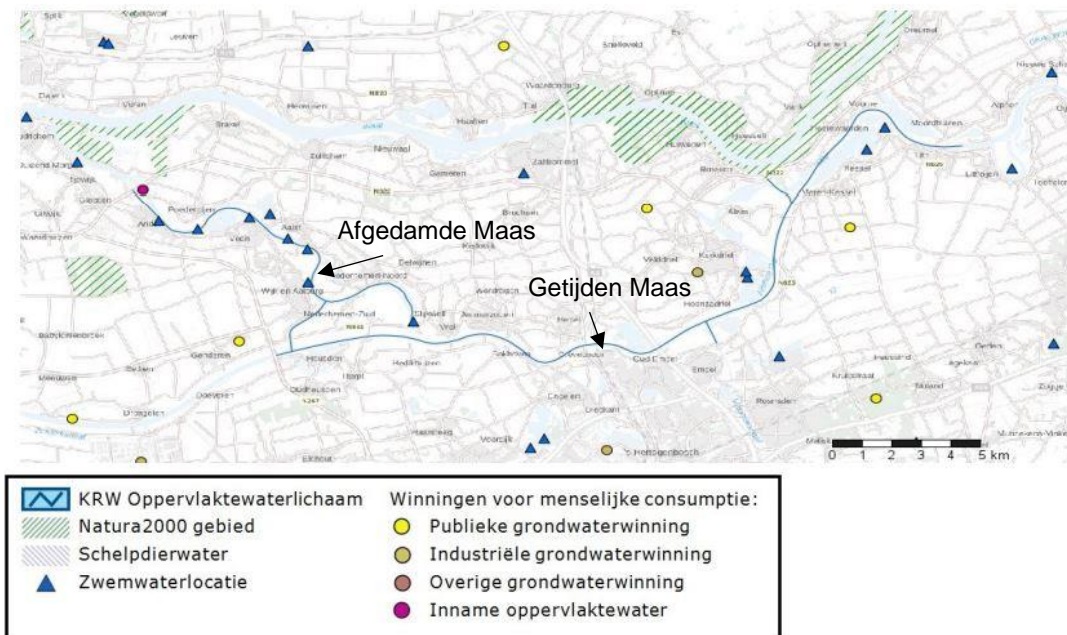
3 Doelgat waterlichaam Beneden Maas

Het verschil tussen de huidige toestand van een oppervlaktewaterlichaam en het gestelde doel, vastgelegd in het Brondocument (Ministerie van IenM, RWS, 2012), heet het doelgat. Om het doelgat te dichten zijn maatregelen nodig. Dit hoofdstuk beschrijft het doelgat voor het waterlichaam Beneden Maas en beantwoordt de vraag: Waarom zijn maatregelen noodzakelijk in het waterlichaam Beneden Maas?

3.1 Omschrijving waterlichaam Beneden Maas

De ligging van het KRW-waterlichaam Beneden Maas is in figuur 3.1 weergegeven. De Beneden Maas is onderdeel van de Maas en bestaat uit de Getijden Maas en de Afgedamde Maas. Ter hoogte van het dorp Lith gaat de begrenzing van Bedijkte Maas over in de Getijden Maas. Ter hoogte van Heusden gaat de Getijden Maas over in KRW-waterlichaam Bergsche Maas. De Afgedamde Maas, tussen Nederhemert en de dam bij Andel behoort ook tot de Beneden Maas. Ten noorden van de dam begint de begrenzing van de Boven en Beneden Merwede. De Afgedamde Maas is de oorspronkelijke loop van de Maas die rond 1900 ter hoogte van Well en Andel is afgedamd. Vanaf dat moment stroomde de Maas verder via de gegraven Bergsche Maas richting het westen. Verder vallen de verbinding richting de Waal, kanaal Sint Andries, en alle omliggende geulen en plassen, zoals de Lithse Ham, de Hedelse Bovenwaard en de Zandmeren binnen de begrenzing van het waterlichaam de Beneden Maas. Deze plassen zijn ontstaan door grind- of zandwinning.

De Beneden Maas behoort tot het watertype Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand of klei (R8). Dit betekent dat in de Beneden Maas onder invloed van eb en vloed twee keer per dag de stromingsrichting wisselt en sprake is van hoge stroomsnelheden van het water. Het zoete water valt wel buiten de invloed van zout water. Ook in de Afgedamde Maas is het getij merkbaar door de open verbinding met de Getijden Maas via het Heusdensch Kanaal. Op plaatsen met hoge stroomsnelheden ontwikkelen zich kreken en oeverwallen en op plaatsen met lage stroomsnelheden ontstaan zandplaten, slikken en gorzen (Ministerie van IenW, RWS, 2022).



Figuur 3.1 Ligging van het waterlichaam Beneden Maas (Ministerie van IenW, RWS, 2022)

Het waterlichaam Beneden Maas heeft de status 'Sterk veranderd' gekregen. De reden hiervoor is, dat door menselijke ingrepen in de hydromorfologie van het waterlichaam, deze zodanig van karakter is veranderd dat een goede ecologische toestand niet meer te realiseren is zonder significante schade aan gebruiksfuncties. De volgende ingrepen liggen ten grondslag aan het sterk veranderde karakter van het waterlichaam:

- Stuwen, dammen en reservoirs
- Kanalisatie, normalisatie, stabilisatie geul en oeversversterking
- Baggeren en vaarwegonderhoud

Tabel 3.1 vat een aantal gegevens van waterlichaam de Beneden Maas samen.

Tabel 3.1 Samenvatting waterlichaam Beneden Maas (Ministerie IenW, RWS, 2022).

Deelstroomgebied: Maas	Doeltype: R8
Waterbeheerder: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Rijkswaterstaat)	Status: Sterk Veranderd
Provincies: Provincie Gelderland, Provincie Noord-Brabant	Wateronttrekking t.b.v. menselijke consumptie: Ja
Gemeente(n): 's-Hertogenbosch, Heusden, Maasdriel, Oss, West Maas en Waal, Zaltbommel, Altena	Waterlichaamcode: NL94_5
Lengte (R-typen) of oppervlakte (M,K,O-typen): 47.86 km	

3.2 Doelen en doelgat waterlichaam Beneden Maas

Voor de Beneden Maas zijn doelen gesteld voor de biologische kwaliteitselementen macrofauna, vis en overige waterflora en de ondersteunende algemeen fysisch chemische parameters (Ministerie IenW, RWS, 2022).

De doelen voor macrofauna, vis en stikstof totaal zijn in 2021 nog niet behaald (**Error! Reference source not found.**). De toestand van macrofauna en stikstof totaal is matig en van vis ontoereikend. Het doelgat op deze biologische kwaliteitselementen en ondersteunende fysische chemie betekent de noodzaak tot het nemen van maatregelen in waterlichaam Beneden Maas om de gestelde doelen in 2027 te bereiken. Het doel voor overige waterflora (macrofyten) is in 2021 wel gehaald.

Biologie	GEP	Toestand		
		2009	2015	2021
Macrofauna (EKR)	≥ 0,46	X		
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,50	X	X	
Vis (EKR)	≥ 0,20	X		
Fytoplankton (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT

Algemeen fysische chemie				
Fosfor totaal (zgm) (mg P/l)	≤ 0,14	X		
Stikstof totaal (zgm) (mg N/l)	≤ 2,50			
DIN (winterperiode) (mg N/l)	NVT	NVT	NVT	NVT
Zoutgehalte (zgm) (mg Cl/l)	≤ 300	X		
Temperatuur (max. waarde) (gr.C)	≤ 25,0			
Zuurgraad (zgm) (-)	6,0 - 8,5		X	
Zuurstofverzadiging(sgraad)(zgm) (%)	70 - 120			
Doorzicht (zgm) (m)	NVT	NVT	NVT	NVT

Figuur 3.2: Doelen, doelgaten en doelbereik voor onderdelen Biologie en Algemeen fysische chemie, waterlichaam Beneden Maas (Ministerie IenW, RWS, 2022). Groen = Goed, Geel = Matig, Oranje = Ontoereikend, Rood = Slecht. X = Niet afkomstig uit de Aquo-Kit = Expert Judgement

3.3 Conclusie voor de vraag: 'Waarom zijn maatregelen noodzakelijk in waterlichaam Beneden Maas?'

De hydromorfologie van de Beneden Maas is sterk veranderd, waardoor er in de huidige toestand onvoldoende habitat beschikbaar is voor vis en macrofauna. Een goede ecologische toestand (GET) is niet meer te realiseren zonder significante schade aan gebruiksfuncties. Daarom zijn er specifieke doelen (GEP) afgeleid voor de Beneden Maas. In de huidige toestand (2021) is in waterlichaam Beneden Maas een doelgat voor macrofauna en vis. Inrichtingsmaatregelen zijn nodig om habitat te creëren voor macrofauna en vis en daarmee het doelgat op te heffen. Hoofdstuk 4 beschrijft welke maatregelen nodig zijn.

4 Opgave en doelbereik Beneden Maas

In hoofdstuk 3 is beschreven dat er een doelgat is in de Beneden Maas voor de biologische kwaliteitselementen. Om gestelde KRW-doelen te behalen is het nodig om maatregelen te nemen. In paragraaf 4.1 is het maatregelenpakket voor de Beneden Maas en de totstandkoming beschreven. Paragraaf 4.2 geeft aan in hoeverre het maatregelenpakket zorgt voor het bereiken van het doel. Vervolgens is beschreven hoe het maatregeltypen strang, gorzen en krekens bijdraagt aan

het doelbereik (paragraaf 4.3). Paragraaf 4.4 beantwoordt de vraag: 'Waarom is gekozen voor dit type maatregel (Strang, gorzen en kreken)?'

4.1 Opgave in de Beneden Maas

In hoofdstuk 2 staat het algemene proces beschreven hoe de opgave voor de Rijkswateren tot stand is gekomen. In deze paragraaf is beschreven hoe RWS ZN de opgave voor Beneden Maas heeft opgesteld voorafgaand aan de eerste tranche en eventueel heeft bijgesteld in de tweede en derde tranche.

Rijkswaterstaat dienst Limburg (Huidig: Rijkswaterstaat Zuid Nederland) heeft de basis voor de opgave voor de Beneden Maas in 2007 gelegd. Rijkswaterstaat organiseerde vier bijeenkomsten specifiek voor het waterlichaam waaraan betrokkenen in het gebied deel konden nemen. Met de betrokken overheden (gemeenten, waterschappen en provincies) en alle georganiseerde gebruikers en belanghebbenden is toegewerkt naar een maatregelenpakket. De maatregelen in dit pakket verbeteren de waterkwaliteit en de ecologische kwaliteit van de Beneden Maas en geven invulling aan de vereisten van de KRW. Maatregelen met significante schade aan belangrijke maatschappelijke, sociaal economische functies en/of milieu in brede zin en maatregelen met een gering ecologisch effect voor de biologische kwaliteitselementen zijn afgevallen.

Ten behoeve van de KRW is de volgende opgave vastgesteld in het SGBP 2009 – 2015 (Ministerie van IenM, RWS, 2012):

- Waterbodemsanering: 19 ha;
- Inrichting uiterwaarden: 14,5 km (Overgenomen uit het H&I-programma. Natuurontwikkeling Afgedamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen. Esmeer (nvo) en Zandplaat (strang) (de waarden de Nes), Slijkwellische Waard (nvo), Doornwaard (strang), Arkensewaard (nvo), Wijkssche Waard (nvo + strang) en Poederrijjense Waard (nvo + strang);
- Nevengeulen: 2,2 km;
- Natuurlijke oevers: 30,2 km (getijden Maas);
- Aantakken strang: 0,5 km en 2 locaties;
- Herstel verbindingen/mondingen: 5 locaties (Zijrivieren Dieze, Zijrivieren Hertogswetering/Hoefgraaf, gemaal Gemaal H.C. de Jongh bij het Capreton, Rosmalense AA bij nieuwe monding Zuid-Willemsvaart, Hedikhuizensche Maas).

De planning voor de uitvoer van deze maatregelen werd verdeeld over de drie tranches.

Gedurende de eerste tranche zijn de volgende maatregelen gerealiseerd, gefaseerd of ingetrokken (Ministerie van IenM, RWS, 2015):

- Waterbodemsanering: 400.000 m³ (Koorwaard); In het programma was 19 ha opgenomen. Deze is omgezet naar kubieke meters.
- Inrichting uiterwaarden: 3,5 km uitgevoerd (Natuurontwikkeling Afgedamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen, 1,5 km vooroever Doornwaard en 0,55 km zandplaat Zaltbommel);
- Nevengeulen:

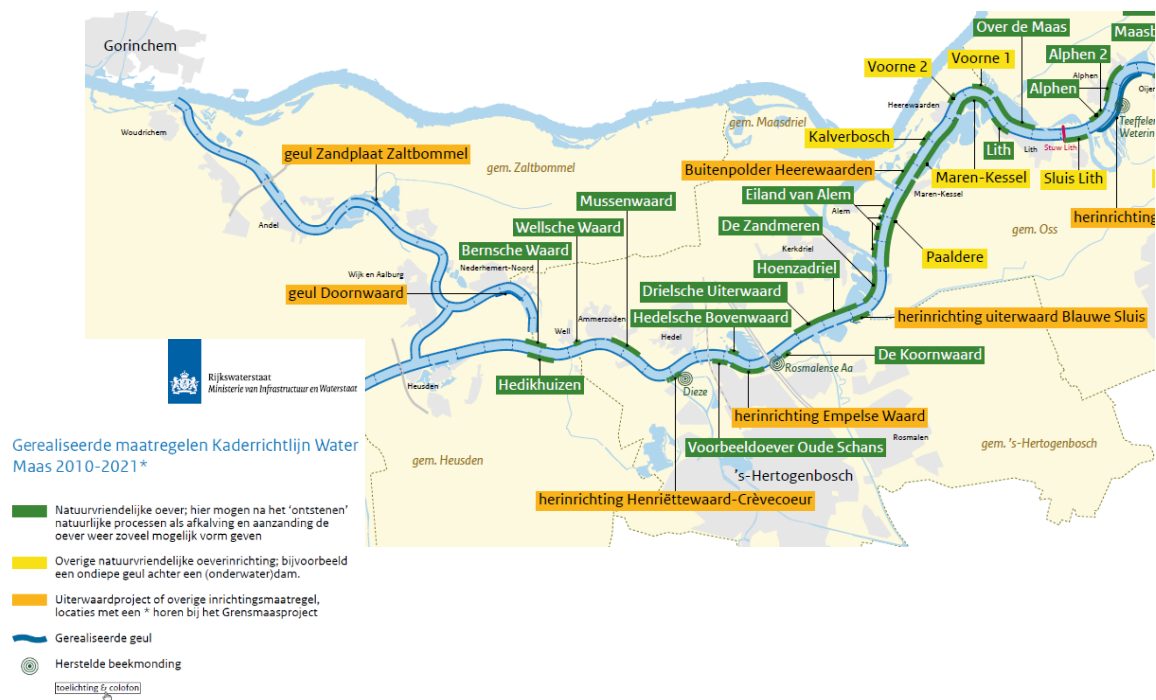
- 1,2 km uitgevoerd (Empelse Waard en Buitenpolder Heerewaarden, inclusief Crevecoeur en de Dieze);
- 0,5 km extra uitgevoerd (Blauwe Sluis), gerealiseerd na 2015;
- 1 km (Nevengeul Hedelsche Benedenwaarden) gefaseerd. Maatregel zou eerst worden vervangen door nevengeul 'Overstroom' (RWS-Y7008), maar de Nevengeul Hedelsche Benedenwaarden wordt mogelijk toch (deels) uitgevoerd na 2021 (derde tranche). De verkenning naar deze maatregel is gepland voor na 2015 (tweede tranche). De maatregel 'Overstroom (RWS-Y7008)' is een brede studie voor de Maas en Waal en is ook gefaseerd naar de derde tranche..
- Natuurlijke oevers: 18 km uitgevoerd (8 km meer dan gepland);
- Aantakken strang: Niet van toepassing. Gepland voor na 2015;
- Herstel verbindingen/mondingen: 1 locatie uitgevoerd (Kunstwerk vispasseerbaar gemaakt bij Rosmalense AA bij nieuwe monding Zuid-Willemsvaart), 1 locatie ingetrokken (gemaal Gemaal H.C. de Jongh, administratieve fout, overgezet naar waterlichaam NL94_140).

AnteaGroup (2015) heeft in 2015 de maatregelen voor de tweede tranche (2016 – 2021) verkend (MIRT2). Voor de maatregelen van Zuid Nederland was beperkt uitgangsmateriaal beschikbaar met ruime zoekgebieden. Dat is als basis gebruikt voor de verdere MIRT2 uitwerking en de risicoanalyses.

Op 3 maart 2016 heeft een werksessie plaatsgevonden met als doel de kansen voor maatregelen langs de Maas (Grensmaas, Zandmaas, Getijdenmaas) te inventariseren (RWS ZN, 2016). Bij de werksessie was RWS Zuid Nederland, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, een aantal onafhankelijke rivierecologen, (rivier)ecologen en projectleider van KRW- en Stroomlijnprojecten van Arcadis aanwezig. Tijdens deze werksessie is ook een aantal Stroomlijnprojecten besproken. Stroomlijn was een programma waarbij ruwe vegetatie in het winterbed van de rivier gericht werd verwijderd om doorstroming te optimaliseren.

Hieronder staat aangegeven welke maatregelen gedurende de tweede tranche gerealiseerd zijn (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, 2022):

- Inrichting uiterwaarden: 2,5 km uitgevoerd (Natuurontwikkeling Afdamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen);
- Natuurlijke oevers: 8 km;
- Aantakken strang/nevengeulen: Uitgevoerd: Verkenning aantakken strangen/nevengeulen (2,5 km) na 2021;
- Herstel verbinding: 1 locatie uitgevoerd door waterschap Aa en Maas (verbinding zijrivieren Hertogswetering/Hoefgraaf) en 1 locatie aangepast en uitgevoerd door waterschap (verbinding Hedikhuizensche Maas is aangepast naar verbinding Drongelens Kanaal).



Figuur 4.1 Overzichtskaart gerealiseerde maatregelen in de Beneden Maas tussen 2010 en 2021, inclusief ecologische herstelmaatregelen van vóór de start van de KRW (RWS, Ministerie IenW, 2023a)

Voor de derde tranche zijn de volgende maatregelen gepland (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, 2022):

- Aanleg nevengeul/herstel verbinding: 1 km (Overstroom). Het project Overstroom is een initiatief van de Stichting Waal-Maas Symbiose. De ambitie is om groene energie te winnen en 50 ha riviernatuur te ontwikkelen door de Waal opnieuw met de Maas te verbinden. Deze maatregel zou Nevengeul Hedelsche Benedenwaarden (x2225-b) vervangen.
- Nevengeul: 2 km (voor meerdere waterlichamen). Studie naar vervangende maatregelen ten behoeve van Connectiviteit en Habitat Maas is eind 2021 afgerond. Definitieve maatregelen worden in 2022 vastgesteld;

In figuur 4.1 is de ligging en status (april 2023) van de inrichtingsmaatregelen in de Beneden Maas op kaart weergegeven. Deze geulen, oevers, uiterwaardverlaging en mondingen bieden samen leefomgeving aan de vissen, macrofauna en macrofyten en dragen bij aan het halen van de doelen.



Figuur 4.2 Overzichtskaart maatregelen in de Beneden Maas inclusief de status in april 2023 (RWS, Ministerie IenW, 2023b). Maatregel Geul Doornwaard (zuid) (NL94-0169) is rood omcirkeld.

4.2 Doelbereik in de Beneden Maas

Met de realisatie van de vastgestelde maatregelen (opgave) is de verwachting dat in 2027 de doelen voor macrofauna redelijk zeker gehaald zijn en voor vis, macrofauna en macrofyten (figuur 4.2 Error! Reference source not found.).

Biologie	GEP	Toestand			Doelbereik 2027
		2009	2015	2021	
Macrofauna (EKR)	≥ 0,46	X			redelijk zeker
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,50	X	X		redelijk zeker
Vis (EKR)	≥ 0,20	X			redelijk zeker
Fytoplankton (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT

Figuur 4.3: Doelen en doelbereik voor onderdelen Biologie, waterlichaam Beneden Maas (Ministerie IenW, RWS, 2022). Groen = Goed, Geel = Matig, Oranje = Ontoereikend, Rood = Slecht. X = Niet afkomstig uit de Aquo-Kit = Expert Judgement.

4.3 Maatregeltype strang, gorzen en krekens

Maatregel Geul Doornwaard (zuid) betreft maatregeltype strang, gorzen en krekens. Zoals in paragraaf 4.1 gesteld wordt dit maatregeltype ingezet om samen met de andere maatregelen de KRW-doelen in de Beneden Maas in 2027 te behalen. Hieronder staat beschreven op welke biologische kwaliteitselementen maatregeltypen strang en gorzen en krekens effect hebben en daarmee bijdraagt aan het behalen van de KRW-doelen.

4.3.1 Strang

Strangen komen van nature voor in het rivierengebied. Strangen zijn nevengeulen die benedenstrooms eenzijdig zijn aangetakt aan de rivier. Oorspronkelijk zijn deze eenzijdig aangetakte strangen ontstaan door successie van een meestromende nevengeulen die in de loop van de tijd aan de bovenstroomse zijde zijn verland.

Het belangrijkste kenmerk van een strang is dat deze niet meestroomt, tenzij er sprake is van zeer hoge afvoeren, maar wel in verbinding staat met de rivier. De strang vormt de verbinding tussen het riviermilieu en het meer verlandde milieu in de overstromingszone. De strang zorgt voor variatie in helderheid van het water en waterplantdichtheid en functioneert als paai- en opgroeigebied voor zowel stromingsminnende als plantminnende vissoorten (Dorenbosch et al 2011).

Effectiviteit strangen

De effectiviteit van de maatregel is afhankelijk van de positie in het rivierengebied: in de benedenstroomse delen is de maatregel effectiever dan in de bovenstroomse trajecten waar nevengeulen meer passend zijn. Door het relatief stabiele milieu en bescherming tegen golfslag zijn de kansen voor waterplanten in het algemeen groter dan in meestromende nevengeulen. Belangrijk is wel dat de strang lang genoeg is om golfloop door scheepvaartpassages te beperken. De effectiviteit is verder afhankelijk van de vormgeving van de strang. Daarbij is variatie in diepte, oeverinrichting en substraat van belang (AnteaGroup, 2019).

De effectiviteit van een strang in algemene zin is in tabel 4.1 samengevat.

Tabel 4.1 Effectiviteit strang op geschikt habitat voor de biologische kwaliteitselementen vissen, macrofauna en macrofyten. 3 = Groot; 2: Middelmatig; 1:Weinig (Bron: AnteaGroup, 2019)

Vissen	Macrofauna	Macrofyten
1	1	2

4.3.2 Gorzen en krekens

Gorzen en krekens komen van nature voor in het getijdengebied, de overgang van rivier richting zee. Verder landinwaarts wordt het water steeds zoeter, maar kan de getijdewerking nog wel merkbaar zijn. We spreken dan van een zoetwatergetijdengebied. Een getijdengebied kenmerkt zich door een sterk wisselend waterpeil en verschillende zones. In diepere geulen komen hoge stroomsnelheden voor die krekens en oeverwallen veroorzaken. Daar waar de stroomsnelheid laag is, ontstaan zandplaten, slikken en gorzen. De intergetijdzone, het deel dat regelmatig droogvalt en bij hoogtij onder water staat, vormt uniek leefgebied. De combinatie van deze zones is zeer waardevol in de overgang tussen zoet en zout en nat en droog.

De maatregel betreft uitgraven of aantakken van oude of het graven van nieuwe getijderekens. Vaak is het doorsteken van een zomerkade ook onderdeel van deze maatregel. Ook wordt bij de aanleg van een kreek vaak het maaiveld verlaagd.

Doel van de aanleg van getidekreeken is realisatie van zoetwater of brakwater getijdenatuur door herstel of vergroting van de getijwerking en de daarbij behorende natuurlijke oeversituatie (intergetijdengebied) van zand- en slikplaten, steilranden en luwe zones met water- en oeverplanten. De maatregel levert ondiep, beschut water op, met een uitgebreide intergetijdezone en heeft dan ook direct effect op water- en oeverplanten, macrofauna en vis. Voldoende lengte van de kreeken is belangrijk om het effect van golfloop door scheepvaart te beperken. Daarnaast is het van belang dat de intergetijdezone zo breed mogelijk wordt opgerek (flauwe oevers) (AnteaGroup, 2019).

Effectiviteit gorzen en kreeken

Het is geschikt leef- en voortplantingsgebied voor kustsoorten (vis, macrofauna) en trekvisen kunnen acclimatiseren als ze van zout naar zoet migreren of andersom. Ook specifieke macrofyten die bestand zijn tegen de fluctuaties kunnen zich vestigen in gorzen en kreeken, waardoor de biodiversiteit van het rivierensysteem toeneemt.

De effectiviteit van gorzen en kreeken is afhankelijk van de getijdewerking, variatie in stroming en substraat, de lengte van kreeken, de inrichting van de oevers en de verbinding met omliggende wateren. Bij de beoordeling van de effectiviteit per individuele maatregel is hier rekening mee gehouden.

De effectiviteit van gorzen en kreeken in algemene zin is in tabel 4.2 samengevat.

Tabel 4.2 Effectiviteit gorzen en kreeken op geschikt habitat voor de biologische kwaliteitselementen vissen, macrofauna en macrofyten. 3 = Groot; 2: Middelmatic; 1: Weinig (Bron: AnteaGroup, 2019)

Vissen	Macrofauna	Macrofyten
2	2	2

4.4 Conclusie voor de vraag: 'Waarom is gekozen voor dit type maatregel (strang, gorzen en kreeken)?'

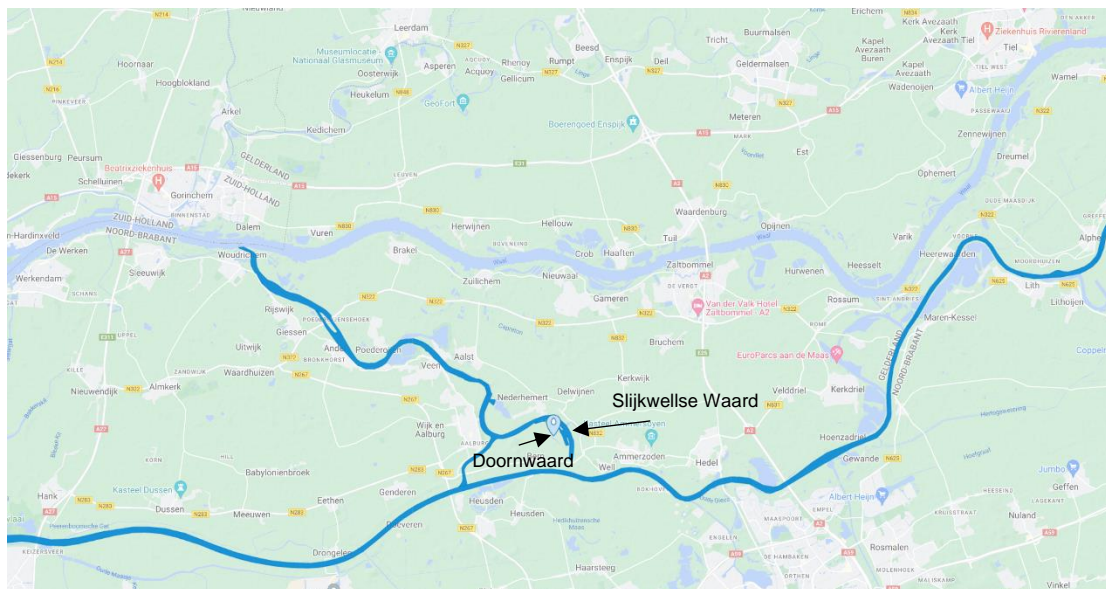
Inrichtingsmaatregelen zoals de aanleg van strangen, gorzen en kreeken vergroten het leefgebied voor macrofauna, vis en macrofyten en bieden specifieke habitats die nu slechts beperkt aanwezig zijn in de Beneden Maas. Voor macrofauna en vis bestaat momenteel (2021) een doelgat in de Beneden Maas. Het uitvoeren van maatregel Geul Doornwaard (NL94-0169) draagt dan ook bij aan het doelbereik 2027. Het is redelijk zeker dat de doelen in 2027 bereikt worden wanneer de vastgestelde maatregelen voor de Beneden Maas, waaronder maatregel Geul Doornwaard (NL94-0169), uitgevoerd zijn (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, 2022).

5 Maatregel Geul Doornwaard (zuid) (NL94-0169)

Er is een doelgat in waterlichaam Beneden Maas voor de biologische kwaliteitselementen (Hoofdstuk 3) en een strang, gorzen en kreken draagt bij het behalen van de KRW-doelen (Hoofdstuk 4). In dit hoofdstuk is beschreven hoe de zoeklocatie naar voren is gekomen (paragraaf 5.1) en of er raakvlakken of koppelkansen zijn met andere maatregelen (paragraaf 5.2).

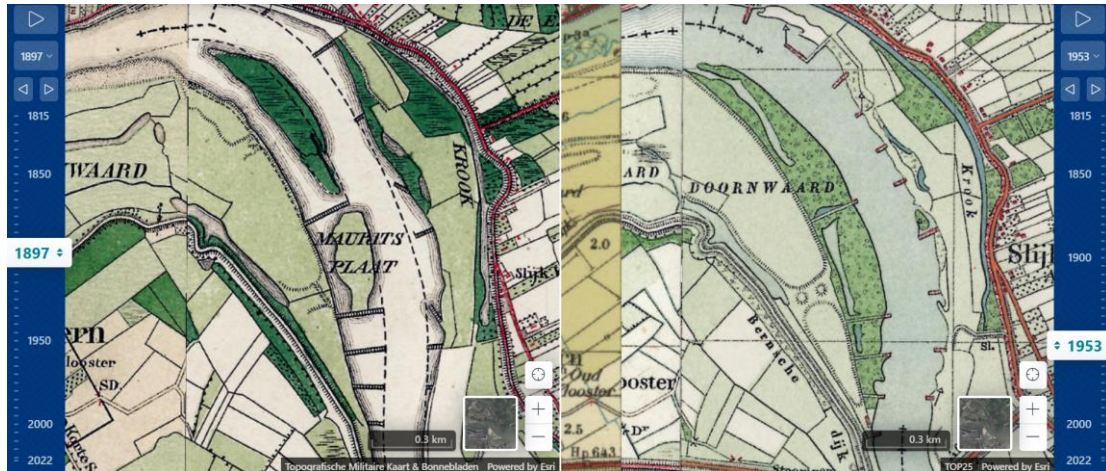
5.1 Zoeklocatie Doornwaard

De Doornwaard ligt aan de Afgedamde Maas bij kilometernummer 230, tussen Well en Nederhemert. Aan de overzijde van de Afgedamde Maas ligt de Slijkwellse Waard. In figuur 5.1 is de ligging van de locatie weergegeven.



Figuur 5.1 Ligging zoeklocatie Doornwaard (Arcadis, 2023)

In de Doornwaard ligt een oude rivierduin waar voorheen oude rivierlopen omheen liepen (Provincie Gelderland, 1989). Op Topotijdreis (2023) is te zien dat de rivierduin lange tijd als Mauritsplaat op de kaart heeft gestaan. De Doornwaard is rond het jaar 1900 ingepolderd toen de riviertak werd afgedamd ter hoogte van Well. Enkele (kwel)geulen bleven bestaan. Rond 1980 zijn twee aangetakte plassen gegraven ten behoeve van zandwinning. De twee plassen zijn later met elkaar verbonden tot een grotere plas. Rond 2011 is er ten behoeve van de KRW aan de noordzijde van de zandwinplas een geul gegraven parallel aan de Afgedamde Maas. Daarnaast ligt er meer landinwaarts een geïsoleerde natuurlijke geul, het Zwin. Waarschijnlijk is dit ook een oude rivierloop van de Maas.



Figuur 5.2 Historische kaarten van de Doornwaard. Links: 1897 Rechts: 1953 (Topotijdreis, 2023)

De Doornwaard is opgenomen in het Brondocument (Ministerie van IenM, RWS, 2012) als één van de locaties voor de maatregel Inrichting uiterwaarden: 14,5 km Natuurontwikkeling Afgedamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen. De maatregel werd overgenomen uit het H&I-programma (H&I1028). Voor de Doornwaard was een strang beoogd.

In 2015 is de MIRT2-verkenning (tweede tranche) uitgevoerd van de maatregel H&I1028 Natuurontwikkeling Afgedamde Maas door AnteaGroup (2015).

In de MIRT2-verkenning voor de derde tranche is de maatregel NL94_0169b Natuurontwikkeling Afgedamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen niet verkend maar wel genoemd door AnteaGroup (2019): *“Voor de maatregel NL94_0169b Natuurontwikkeling Afgedamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen zijn de budgetten voor de maatregelen reeds gereserveerd in het MIRT2-besluit van de tweede tranche. Deze maatregelen zijn daarom niet meegenomen in de kostenbegroting voor de derde tranche, maar maken wel onderdeel uit van het MIRT2-besluit voor de derde tranche, zodat deze maatregelen meegenomen kunnen worden in de planuitwerkingsfase voor de derde tranche.”*

Maatregel Geul Doornwaard (zuid) (NL94-0169) bestaat uit verschillende ingrepen (Arcadis, 2023):

- Gedeeltelijk herinrichten van zandwinplas tot getijdengeul,
- Verondiepen en aanbrengen rivierhout,
- Natuurlijke inrichting oevers,
- Verlengen Zwin aan de zuidzijde voor de ontwikkeling van ooibos.

In figuur 5.3 zijn de ingrepen samengevat.



Figuur 5.3 Ontwerpkart Geul Doornwaard (MIRT3) (Arcadis, 2023)

5.2 Raakvlakken en koppelkansen

Aan de overzijde van de Afgedamde Maas is de maatregel geul Slijkwellsche Waard (NL94-0169) gepland. Van de Slijkwellsche Waard (NL94-0169) is ook een grondslagdossier beschikbaar.

5.3 Conclusie voor de vraag: 'Hoe is een keuze gemaakt voor zoeklocatie Doornwaard?':

De zoeklocatie Doornwaard (zuid) werd overgenomen uit het H&I-programma binnen de maatregel Inrichting uiterwaarden - Natuurontwikkeling Afgedamde Maas: Natuurvriendelijke oevers en of strangen (H&I1028).

6 Geschiktheid zoeklocatie Doornwaard

De geschiktheid van zoeklocatie Doornwaard voor een strang, gorzen en kreken is afhankelijk van de effectiviteit van dit maatregeltipe op deze locatie en de aanwezige natuurlijke en niet-natuurlijke ruimtelijke condities. Dit hoofdstuk bevat de beschikbare informatie over effectiviteit van de maatregel (paragraaf 6.1), inpassing in de natuurlijke situatie (paragraaf 6.2) en de relatie tussen de maatregel en de aanwezige condities en de risico's die daaraan vast hangen (paragraaf 6.3).

6.1 Effectiviteit Geul Doornwaard (zuid)

Het Maatregeldossier voor Geul Doornwaard is niet opgesteld (niet beschikbaar). Wel stelt AnteaGroup (2015) dat de maatregel H&I1028 beperkt bijdraagt aan de ecologische doelen van het waterlichaam Maas als gevolg van de fysieke afstand tussen de Maas en de locatie waar de ingrepen voorzien zijn (Afgedamde Maas).

Vanwege het ontbreken van een Maatregeldossier is er geen effectiviteitsscore beschikbaar voor de specifieke maatregel Geul Doornwaard (Tabel 6.1). Op basis van de algemene effectiviteit van strangen en gorzen en krekens is de inschatting dat de maatregel een positief effect heeft op:

- Visstand
- Macrofauna
- Overige waterflora

De Doornwaard ligt in een benedenstrooms traject van de Maas, wat de locatie geschikt maakt voor een strang met luwe habitats. Door de getijdewerking is de locatie geschikt voor gorzen en krekens, al is de stroming en de getijdewerking waarschijnlijk te beperkt om vanzelf de gorzen en krekens te laten terug komen. Met de juiste inrichting ontstaan wel zandplaten en slikken of zijn deze goed te handhaven en is er een brede intergetijdezone. Dit biedt uniek leef- en groeigebied voor specifieke macrofauna, vis- en plantensoorten van zoetwatergetijdenatuur.

Tabel 6.1 Effectiviteitsscore maatregel Geul Doornwaard (zuid) (NL94-0169) (niet beschikbaar)

Visstand	Macrofauna	Overige waterflora
Onbekend	Onbekend	Onbekend

6.2 Natuurlijke situatie

Maatregelen hebben het meest effect en kans van slagen, als deze passen bij de aanwezige natuurlijke kenmerken van het systeem. Dit kunnen bijvoorbeeld het bodemtype, hydromorfologische condities en historische landschappelijke kenmerken zijn.

Zoals in paragraaf 5.1 is beschreven ligt de Doornwaard in de Afgedamde Maas, de oorspronkelijke loop van de Maas. Op deze locatie liggen oude oeverwallen en krekens. In de huidige situatie is de getijdewerking waarschijnlijk wat beperkter dan toen de Maas nog via de Andelsche Maas stroomde.

6.3 Conditionerende onderzoeken

Ten behoeve van de haalbaarheid van de uitvoer van de maatregelen zijn conditionerende onderzoeken uitgevoerd in de verkenningsfase (niet beschikbaar). De risico's van de maatregel bij zoeklocatie Doornwaard zijn onderzocht. De conclusies van de conditionerende onderzoeken zijn samengevat in tabel 6.1 zonder beheersmaatregelen en in tabel 6.2 met beheersmaatregelen.

AnteaGroup (2015) schrijft: *“De risico's bij de 'Afgedamde Maas' (H&I1028) concentreren zich op kabels en leidingen, geohydrologie, bodemkwaliteit, geotechniek, conventionele explosieven, grondbeschikbaarheid en in mindere mate archeologie en cultuurhistorie. Ook na*

beheersmaatregelen resteren er hier risico's voor bodemkwaliteit, geotechniek en grondbeschikbaarheid.¹"

Tabel 6.1 Haalbaarheid maatregelen aantakken strangen **zonder** beheersmaatregel (AnteaGroup, 2015) (rood = kritisch, oranje = risicovol en groen is beheersbaar)

Nr	Naam aantakken strangen	Regio	Kabels en leidingen	Geohydrologie	Bodemkwaliteit	Geotechniek	Conventionele explosieven	Grondbeschikbaarheid	Rivierkunde	Archeologie	Cultuurhistorie	Milieu	Overige beleidsovereenkomsten
Y3007	Heerewaarden Bato's Erf	ON	rood	rood	rood	rood	oranje	oranje	oranje	oranje	oranje	oranje	oranje
H&I1028	Natuurontwikkeling Afgedamde Maas	ZN	rood	rood	rood	rood	rood	rood	oranje	oranje	oranje	oranje	oranje

Tabel 6.2 Haalbaarheid maatregelen aantakken strangen **met** beheersmaatregel (AnteaGroup, 2015). (rood = kritisch, oranje = risicovol en groen is beheersbaar)

Nr	Naam aantakken strangen	Regio	K&L	Geohydrologie	Bodemkwaliteit	Geotechniek	Conventionele explosieven	Grondbeschikbaarheid	Rivierkunde	Archeologie	Cultuurhistorie	Milieu	Overige beleidsovereenkomsten
Y3007	Heerewaarden Bato's Erf	ON	oranje	oranje	rood	rood	rood	rood	oranje	oranje	oranje	oranje	oranje
H&I1028	Natuurontwikkeling Afgedamde Maas	ZN	oranje	oranje	rood	rood	rood	rood	oranje	oranje	oranje	oranje	oranje

Arcadis (2023) heeft het vooronderzoek gedaan voor de Doornwaard. Dit rapport komt ter inzage als bijlage bij het Projectbesluit (begin 2024). Op de website van Samenwerken aan riviernatuur van Rijkswaterstaat en Arcadis staat: "In het ontwerp is zoveel mogelijk rekening gehouden met wensen van direct betrokken partijen als grondeigenaren, het waterschap en de gemeente Zaltbommel. Arcadis heeft verder gekeken naar zaken als de bodemgesteldheid en de aanwezigheid van eventuele beschermde flora en fauna. En er is gecontroleerd of er geen kabels en leidingen liggen waar rekening mee gehouden moet worden. Ook is zo goed mogelijk rekening gehouden met eventuele cultuurhistorische of archeologische waarden."

6.4 Conclusie voor de vraag: 'Waarom is zoeklocatie Doornwaard geschikt voor de maatregel?':

Bij het ontwerp van maatregel Geul Doornwaard (NL94-0169) is rekening gehouden met de landschappelijke kenmerken, bodemtype en hydromorfologische condities. De ligging in de benedenstroom van de Maas maakt de locatie geschikt voor een strang en de getijdewerking voor

¹ De conclusie van AnteaGroup komt niet overeen met de kleuren in de tabellen. Volgens de tabellen is er voor cultuurhistorie geen risico en is er na beheersmaatregelen nog steeds een kritisch risico voor conventionele explosieven.

gorzen en krekens. Volgens de verkenning in 2015 concentreren de risico's voor de maatregel langs de Afgedamde Maas zich op kabels en leidingen, geohydrologie, bodemkwaliteit, geotechniek, conventionele explosieven, grondbeschikbaarheid en in mindere mate archeologie en zijn slechts beperkt beheersbaar geschat. Arcadis heeft het huidige ontwerp hierop aangepast, opnieuw verkend en afgestemd met de betrokken partijen.

7 Samenvatting

Vanuit de KRW is Rijkswaterstaat verplicht om maatregelen te nemen die er voor zorgen dat de chemische en ecologische waterkwaliteit van de Rijkswateren in 2027 voldoen aan de doelen. De Beneden Maas voldoet nog niet aan de doelen (er is een doelgat) en daarom is het nodig dat er maatregelen genomen worden in de Beneden Maas die het leefgebied van macrofauna, vis en macrofyten vergroten. Hiervoor ligt er voor de derde tranche een totale opgave van aanleg nevengeul/herstel verbinding van 3 km.

Maatregel Geul Doornwaard (NL94-0169) vult een deel van de opgave voor de strangen langs de Afgedamde Maas. De maatregel omvat het gedeeltelijk herinrichten van de zandwinplas tot getijdengeul, aanbrengen rivierhout, natuurlijke inrichting oevers en verlengen Zwin aan de zuidzijde. De Doornwaard stond al in het H&I-programma. De locatie ligt in de benedenstroom van de Maas waar getijdewerking optreedt. Dit maakt de locatie geschikt voor strangen, gorzen en krekens. Er is in 2015 een groot aantal risico's geconstateerd voor de maatregelen rond de Afgedamde Maas, maar bij het huidige ontwerp is rekening gehouden met deze risico's. Ook is het ontwerp afgestemd met de betrokken partijen.

8 Literatuurlijst

AnteaGroup, 2015. MIRT2-verkenning KRW-maatregelen tweede tranche - Rapport Verkenning KRW-maatregelen tweede tranche. projectnummer 0402026.00. 2 november 2015

AnteaGroup, 2019. Verkenningenrapport - MIRT2-verkenning KRW-maatregelen derde tranche. projectnummer 0432714.01. 26 juni 2019

Arcadis, 2023. Samenwerken aan riviernatuur - Doornwaard
<https://www.samenwerkenaanriviernatuur.nl/overzicht-projecten/maas/1925600.aspx?t=Doornwaard>. Geraadpleegd op 5-5-2023

Dorenbosch, M., Kessel, N. V., Kranenbarg, J., Spikmans, F., Verberk, W., & Leuven, R. S. E. W., 2011. Nevengeulen in uiterwaarden als kraamkamer voor riviervissen.

Grontmij Nederland, 2014a. Voorverkenning KRW-maatregelen-pakket 2016-2021 Rijkswateren Startdocument. De Bilt, 18 augustus 2014

Grontmij Nederland, 2014b. Voorverkenning KRW-maatregelen-pakket 2016-2021 Rijkswateren Beoordeling en actualisering Paustabel versie 11. 18 augustus 2014

Ministerie van IenM, RWS, 2012. Brondocument Waterlichaam Beneden Maas - Doelen en maatregelen rijkswateren. RWS, Waterdienst, 2009. Herziene versie, 2012

Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat, 2015. Factsheet KRW – Stroomgebiedbeheerplan 2016-2021, v3.34. 10-11-2015.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, 2022. Factsheet KRW – Stroomgebiedbeheerplan 2022-2027, v5. 27-06-2022.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Projectgroep Implementatie Handreiking, 2005. Handreiking MEP/GEP. Handreiking voor vaststellen van status, ecologische doelstellingen en bijpassende maatregelenpakketten voor niet-natuurlijke wateren. RIZA-rapport 2006.002, STOWA-rapport 2006-02, ISBN 90-369-5708-7.

Paustabel, 2008. Paustabel_Definitief_24 sept 2008 (tbv SGBP-BWN).xls

Rijkswaterstaat, 2009. Programma Rijkswateren 2010-2015 Uitwerking Waterbeheer 21e eeuw, Kaderrichtlijn Water en Natura 2000 Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015.

Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2023a. Kaart Gerealiseerde maatregelen Kaderrichtlijn Water Maas 2010-2021, inclusief ecologische herstelmaatregelen van vóór de start van de KRW. Januari 2023.

Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2023b. Kaart Maatregelen ecologisch herstel Maas 2023-2027. April 2023-V1/RWSZN Mijs

RWS ZN, 2016. Memo Werksessie KRW-Maas. De Zandmaas. Opgesteld door Keijzer B.A.A. (Bart) Versie: 8 april 2016.

STOWA, RWS WD, 2007. Referenties en maatlatten voor de natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn water. Rapport STOWA 2007 – 32, RWS-WD 2007 – 018

STOWA, 2018. Referenties en maatlatten voor de natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn water 2021 – 2027. Rapport derde druk 2018 – 49.

Topotijdreis, 2023. <https://www.topotijdreis.nl/kaart/1908/@139678,416029,7.38>. Geraadpleegd op 5-5-2023

9 Woorden- en afkortingenlijst

Tabel 9.1 Verklarende woorden- en afkortingenlijst

Afkorting/Term	Verklaring
AHN2	Actueel Hoogtebestand Nederland
AMK	Archeologische Monumentenkaart
BPRW	Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren (voorloper van het NWP)
Doelbereik	De mate waarin het doel gehaald is na het nemen van maatregelen
Doelgat	Het verschil tussen de huidige toestand van een oppervlaktewaterlichaam en het gestelde doel
GEP	Goed Ecologisch Potentieel (Afgeleid van het GET)
GET	Goede Ecologische Toestand
HR	Habitatrichtlijn
HenI	Herstel en Inrichtingprogramma (voorloper van de KRW)
IenM	Ministerie van Infrastructuur en Milieu (vanaf 2018 overgegaan in IenW)
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
IKAW	Indicatieve Kaart Archeologische Waarden
IRM	Integraal Riviermanagement
K&L	Kabels en leidingen
KRW	(Europese) Kaderrichtlijn Water
m.e.r.	Milieueffectprocedure
MER	Milieueffectrapport
MHW	Maatgevend hoogwaterstand
MIRT	Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport
N2000	Natura 2000
NDFD	Nationale Databank Flora en Fauna
NHW	Nieuwe Hollandse Waterlinie
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NURG	Nadere Uitwerking Rivierengebieden
NVO	Natuurvriendelijk oever. De inrichting van de oever ondersteunt de ontwikkeling van macrofyten
NWP	Nationaal Water Programma (opvolger van het BPRW en het Nationaal Waterplan)
Macrofauna	Kleine waterdierlijke met het blote oog te zien zijn
Macrofyten	Waterplanten anders dan algen
Opgave	De totale som van maatregelen die binnen een waterlichaam genomen moet worden om in 2027 aan de doelen te voldoen.
PAGW	Programmatiese Aanpak Grote Wateren
ROO	Regionale organisatieonderdeel van RWS
SBB	Staatsbosbeheer
SGBP	Stroomgebiedbeheerplan
SSK	Standaardsystematiek Kostenramingen
UIKAV	Verwachtingskaart Uiterwaarden Rivierengebied
VenW	Ministerie van Verkeer en Waterstaat (vanaf 2010 overgegaan in IenM)
VR	Vogelrichtlijn
Wnb	Wet natuurbescherming

Afkorting/Term	Verklaring
Wro	Wet ruimtelijke ordening
WSCS-OCE	Werkveldspecifiek certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven