

OEVER ARCEN-1 [ZM_122_R]

Ontwerpnotitie KRW-ZN

Rijkswaterstaat

6 NOVEMBER 2020



Contactpersoon

ARCADIS NEDERLAND B.V.

-

T +31 88 4261 261
E KRW-ZN@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 33
6800 LE Arnhem
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Projectdoelen	5
1.2.1	KRW-opgave Zandmaas	5
1.3	Toelichting op het ontwerpproces	6
1.4	Leeswijzer	6
2	LANDSCHAPSECOLOGISCHE SYSTEEMANALYSE	7
2.1	Algemene beschrijving riviertraject	7
2.1.1	Het watersysteem van de Terrassenmaas	7
2.1.2	Natuur langs de Terrassenmaas	7
2.2	Beschrijving plangebied	8
2.2.1	Algemene kenmerken	8
2.2.2	Abiotische systeembeschrijving	9
2.2.2.1	Hoogteligging	9
2.2.2.2	Geologie en geomorfologie	10
2.2.2.3	Bodemopbouw	11
2.2.2.4	Hydrodynamiek	11
2.2.2.5	Oeverinrichting	12
2.2.3	Biotiek	12
3	HET ONTWERP	13
3.1	Aandachtspunten aanvullende conditionerende onderzoeken	13
3.1.1	Milieu hygiënische bodemkwaliteit	13
3.1.2	Geotechniek	13
3.1.3	Kabels en Leidingen	13
3.1.4	Natuur	13
3.1.5	Archeologie	13
3.1.6	Cultuurhistorie	13
3.1.7	Geohydrologie	13
3.1.8	Niet-gesprongen conventionele explosieven	13
3.1.9	Eigendomssituatie	13

3.2	Input vanuit omgeving op ontwerp	13
3.2.1	Ontwerpinzichten laatste ontwerpssessie	13
3.3	Het ontwerp	13
3.3.1	Ontwerpbesluiten	14
3.3.2	Ontwerp beschrijving	14
3.3.3	Habitatontwikkeling en beheervisie	16
3.3.4	Eigenschappen te vergraven terrein	16
3.3.5	SSK-raming	17
3.3.6	Raakvlakken	17
3.4	Rivierkundige beoordeling	17
3.5	Doelbereik	17
3.5.1	Uitkomsten definitieve KRW-toets	17
3.5.2	Uitkomsten definitieve Smart Rivers Kwaliteitstoets	18
4	BIJLAGEN	20
	COLOFON	24

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. Rijkswaterstaat (RWS) heeft als waterbeheerder de opdracht om uiterlijk in 2027 de doelen in Europees verband te behalen. Om het leefgebied voor macrofauna, vissen en waterplanten te vergroten wordt ingezet op de aanleg en herstel van geulen, oevers en beekmondingen. Dit is een grote opgave die in drie tranches van 5 jaar is opgedeeld. Momenteel lopen de voorbereidingen voor de tweede (2015-2021) en de derde tranche (2022-2027). De eerste tranche is inmiddels afgerond (2007-2014).

De maatregelen die geen onderdeel uitmaakten van de eerste tranche worden door Arcadis uitgewerkt binnen de opdracht: "Planuitwerking en contractvoorbereiding Kader Richtlijn Water Maas, 2e en 3e tranche, Zuid-Nederland". Het maatregelenpakket voor de tweede en derde tranche bestaat in principe uit 90 maatregelen met verschillende type ingrepen verdeeld over een zestal KRW-waterlichamen.

1.2 Projectdoelen

1.2.1 KRW-opgave Zandmaas

Op basis van de KRW-maatlat en het monitoringprogramma van RWS (MWTL) wordt per jaar een score voor de ecologische toestand bepaald (maatlatscore). In onderstaande tabel zijn deze scores weergegeven voor de macrofauna, waterplanten en vissen voor het waterlichaam Zandmaas (code: NL91ZM), waar de Terrassenmaas onder valt, voor de meetjaren vanaf 2009. De kleuren geven de mate aan waarin de KRW-doelen (kwaliteitselementen) bereikt zijn/worden. Met name vissen (en macrofauna) scoren slecht op deze maatlat in waterlichaam Zandmaas.

De KRW-opgave bestaat uit:

- het realiseren van meer en beter leefgebied voor vissen, waterplanten en macrofauna;
- het realiseren van een meer natuurlijke hydro-morfologische inrichting van het riviertraject;

Het waterlichaam Zandmaas heeft watertype R7. De KRW-doelen voor dit waterlichaam zijn nog niet bereikt, zoals te zien is aan de EKR-scores (Ecologische Kwaliteitsratio) in onderstaande tabel.

De tabel geeft de EKR-scores per jaar op basis van MWTL-monitoring voor de drie kwaliteitselementen macrofauna, waterplanten (=overige waterflora) en vis (data WVL). De beoordeling vindt plaats op basis van het gemiddelde van de drie laatste meetjaren.

	2009	2014	2015	2016	2017	2018
Macrofauna	0,40	0,45	0,43	0,33	0,32	0,32
Waterplanten	0,66	0,62	0,62	0,63	0,63	0,65
Vissen	0,10	0,22	0,22	0,20	0,20	0,14

Tabel 1: EKR-scores per jaar Zandmaas; groen = goed, geel = matig, oranje = ontoereikend en rood = slecht.

Voor kwaliteitselement waterplanten is de EKR-score sinds 2009 goed. De score is gebaseerd op de gehele Zandmaas. Voor het waterlichaam Zandmaas is de KRW-opgave met name gericht op verdere ontwikkeling van leefgebied voor vissen en macrofauna, die nog niet aan het doel voldoen (meest recente EKR-scores respectievelijk slecht en ontoereikend, zie Tabel 1). De KRW-opgave dient altijd gecombineerd te worden met de principes van het DNA van de rivier (Smart Rivers aanpak). Voor de Terrassenmaas gaat dit dan specifiek om aquatische ecotopen gekoppeld aan grondwater (kwelgeulen). Daarnaast zijn natuurlijke oevers (vrij eroderende oever) karakteristiek en kunnen verschillende soorten ruigten en stroomdalgraslanden voorkomen in het smalle rivierdal van de Terrassenmaas. Daarnaast komt in dit traject een groot aantal natuurlijke beekmondingen uit in de Maas, met fraaie voorbeelden als de Swalm en de

Schelkensbeek bij Reuver. Tenslotte is een groot aantal locaties geschikt voor de doorontwikkeling van zowel zachthout- als hardhoutoibossen.

De KRW-opgave voor waterlichaam Zandmaas is bepaald op ten minste het aanleggen van 23,6 km geulen in het gebied (2e en 3e tranche) en de aanleg van 29 km aan natuurvriendelijke oevers (2e+3e tranche). Daarnaast dienen nog tenminste 13 beekmondingen heringericht te worden. Deze opgave volgt uit het Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren 2016 – 2021 (zie ook waterkwaliteitsportaal.nl).

1.3 Toelichting op het ontwerpproces

Het ontwerpproces voor natuurvriendelijke oevers (NVO's) is een beperkter proces, vergeleken met het ontwerpproces voor geulen, uiterwaard vergravingen en beekmondingen. Zo wordt er een beknoptere Landschapsecologische Systeemanalyse (LESA) opgesteld en worden er maximaal 2 ontwerp sessies gehouden (in plaats van 3). Voor de NVO's (verschillende types zijn toegelicht in hoofdstuk 3 van de "Ecotopengids Riviereengebied 1.0") wordt op basis van en abiotische systeemeigenschappen en het oriënterende veldbezoek een voorlopig schetsontwerp (SO⁻) uitgewerkt. Hierbij wordt uitgegaan van de inrichtingsprincipes van Smart Rivers en de door Rijkswaterstaat aangeleverde achtergrond documenten (Bijlage A). Het SO⁻ wordt vervolgens beoordeeld middels een globale KRW-toets. Waar nodig wordt het SO⁻ op de uitkomsten van deze toetsing aangepast. We hebben dan het stadium van een concept-SO bereikt.

Vervolgens wordt het concept-SO aan de stakeholders gepresenteerd via een 1^e ontwerp sessie (OS1). Uit deze sessie worden (beperkte) wensen opgehaald en in overleg met RWS worden deze wensen al/niet omgezet in Klanteisen Specificaties (KES) en vervolgens doorvertaald naar Systeemeisen Specificaties (SYS). Deze SYS krijgen een plek in het definitief SO (SO⁰) of de fase daarna: het SO⁺. Hierna volgt een fase waarin aanvullende conditionerende onderzoeken worden uitgevoerd. Voor het SO⁺ verwerken we de informatie uit de conditionerende onderzoeken en vervolgens wordt een grondbalans en kostenraming opgesteld. Het SO⁺ wordt nogmaals voorgelegd aan de stakeholders in een 2^e ontwerp sessie (OS2). Eventuele aanvullende eisen worden net als voor OS1 verwerkt tot SYS. Deze eventueel aanvullende SYS worden weer meegenomen bij de verwerking richting vergunbaar-ontwerp. Op het ontwerp wordt vervolgens een SRK-toets en een KRW-toets uitgevoerd. Daarna wordt het ontwerp voorgelegd aan RWS. RWS kan het ontwerp accorderen: het zogenaamde go/no-go-moment. Wanneer een GO wordt afgegeven gaat het ontwerp door naar de volgende stap in het proces: contractvoorbereiding en worden de benodigde procedures doorlopen.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 bespreken we de gebiedskenmerken in een Landschapsecologische Systeemanalyse (LESA), allereerst het betreffende riviersysteem en vervolgens ingezoomd op de specifiek kenmerken van het plangebied. Veel van deze informatie bestaat uit kaartbeelden die zijn opgenomen in de Viewer. Daarnaast was een belangrijke bron van informatie het uitgevoerde oriënterende terreinbezoek, en, voor zo ver beschikbaar, informatie van de terreineigenaar/beheerder.

Hoofdstuk 3 omschrijft de input vanuit de uitgevoerde conditionerende onderzoeken en hoe de daaruit volgende aandachtspunten zijn verwerkt tot het vergunbaar ontwerp, waarbij ook de resultaten van de rivierkundige beoordeling, de KRW-toets en de SRK-toets worden beschreven.

2 LANDSCHAPSECOLOGISCHE SYSTEEMANALYSE

2.1 Algemene beschrijving riviertraject

2.1.1 Het watersysteem van de Terrassenmaas

De Terrassenmaas is een uniek riviertraject in Nederland: het is de enige Terrassenrivier die ons land rijk is. De Terrassenmaas kenmerkt zich door een rechte loop in een relatief diep uitgesneden, smal rivierdal. De rivier ligt in een getrappt terrassenlandschap dat is gevormd door de afwisseling van warme en koude perioden in de laatste tienduizenden jaren. Tijdens koude perioden was de sedimenttoevoer hoog en het debiet van de rivier laag en dit leidde tot een 'verstopping' van het rivierdal met grofkorrelig sediment. Tijdens warmere perioden raakte het achterland van de Maas begroeid, wat zorgde voor een afname van sediment in volume en korrelgrootte. Ook werd de afvoer hierdoor regelmatig; samen zorgden deze effecten dat de Maas zich in ging snijden in het zandige onderliggende pakket.

Tijdens het einde van de laatste IJstijd vonden er enkele grootschalige en langdurige temperatuurschommelingen plaats in Europa en de Maas had dus afwisselend een sedimentarend, vlechtend karakter en een eroderend, meanderend karakter. Gekoppeld met de ligging van het Maasdal in het tectonische stijgingsgebied ten noorden van de Peelrandbreuk zorgde deze afwisseling voor het ontstaan van een getrappt terrassenlandschap. Oude stroomgeulen liggen vaak nog langs de rivier en deze verlaten meanderbogen zijn duidelijk te herkennen op luchtfoto's en geomorfologische en hoogtekaarten. Meanderbogen op het middenterras kunnen verscheidene kilometers van de huidige loop van de Maas liggen.

Zeer kenmerkend voor de Terrassenmaas is het voorkomen van kwelmilieus: de verlaten meanders hebben zich zijwaarts ingesneden in het onderliggende zandpakket en liggen in het huidige landschap dus in de regel naast de steile randen van het volgende terrasniveau. Op deze plekken wordt de grondwaterspiegel aangesneden en komt zijwaarts afstromend (regionaal) kwelwater aan het oppervlak. Dit water is afhankelijk van de verblijftijd ijzerrijk en (mits niet vermest) voedselarm en de oude maasmeanders bieden hiermee plek aan waardevolle, mesotrofe kwelvegetatie. Aan de voet van steilranden kan ook sprake zijn van korte kwel, dat wil zeggen met een beperkte verblijftijd. Dergelijk grondwater is arm aan ijzer en andere metalen en kan een zuur of zacht karakter hebben.

De Terrassenmaas in zijn huidige vorm is gestuwd, en dit verhult de diepe ligging in het rivierdal enigszins. Het hogere waterpeil heeft weinig invloed op de hoger gelegen kwelmilieus, aangezien de hoogteverschillen vaak enkele meters bedragen. De hogere grondwaterstanden in het rivierdal zelf hebben wel gezorgd voor vernatting van delen van de recente overstromingsvlakte.

2.1.2 Natuur langs de Terrassenmaas

Het unieke karakter van dit riviertraject leidt tot het voorkomen van enkele specifieke habitats en bijbehorende soorten. De combinatie van lage overstromingsvlakten en hogere Maasterrassen-niveaus en Maasduinen zorgt voor een grondwaterstroom richting het Maasdal. De bijbehorende natuurwaarden van kwelsystemen worden hoog gewaardeerd en zijn specifiek voor dit riviertraject van belang. Daarbij zorgt het voorkomen in de ondergrond van oude Maasmeanders voor een uitgelezen kans voor dit soort natuursysteem. Op deze kwelgeulen en -moerassen komt een groot aantal insectensoorten af, onder meer vele libellensoorten. Ook Elzenbroekbossen zijn hier karakteristiek. In het dal van de Heukelomse beekgebied is een mooie mix zichtbaar van deze kwelnatuur. Daarnaast zijn op enkele locaties mooie natuurlijke Maasoevers ontwikkeld met hier en daar Oeverwalwolkolonies en IJsvogels. De zandstrandjes zorgen voor een mooie overgang van ondiep water naar drogere habitats op de hogere Maasoevers, met o.a. stroomdalgraslanden en -ruigtes.

2.2 Beschrijving plangebied

2.2.1 Algemene kenmerken

Ten noordoosten van het dorp Arcen in Midden-Limburg ligt een oevertraject met een lengte van ongeveer een kilometer. De Maas stroomt hier diep in het landschap en wordt geflankeerd door een serie rivierterrassen. Ten oosten van het plangebied liggen de Maasduinen. De tussenliggende uiterwaard wordt gevormd door een relatief vlak deel van het laagterras. Vlak ten oosten van het oevertraject vinden we een oeverwalrestant, en ten noordoosten van het plangebied loopt de Roobeek, een afwateringsbeek die afkomstig is uit het Maasduinengebied.

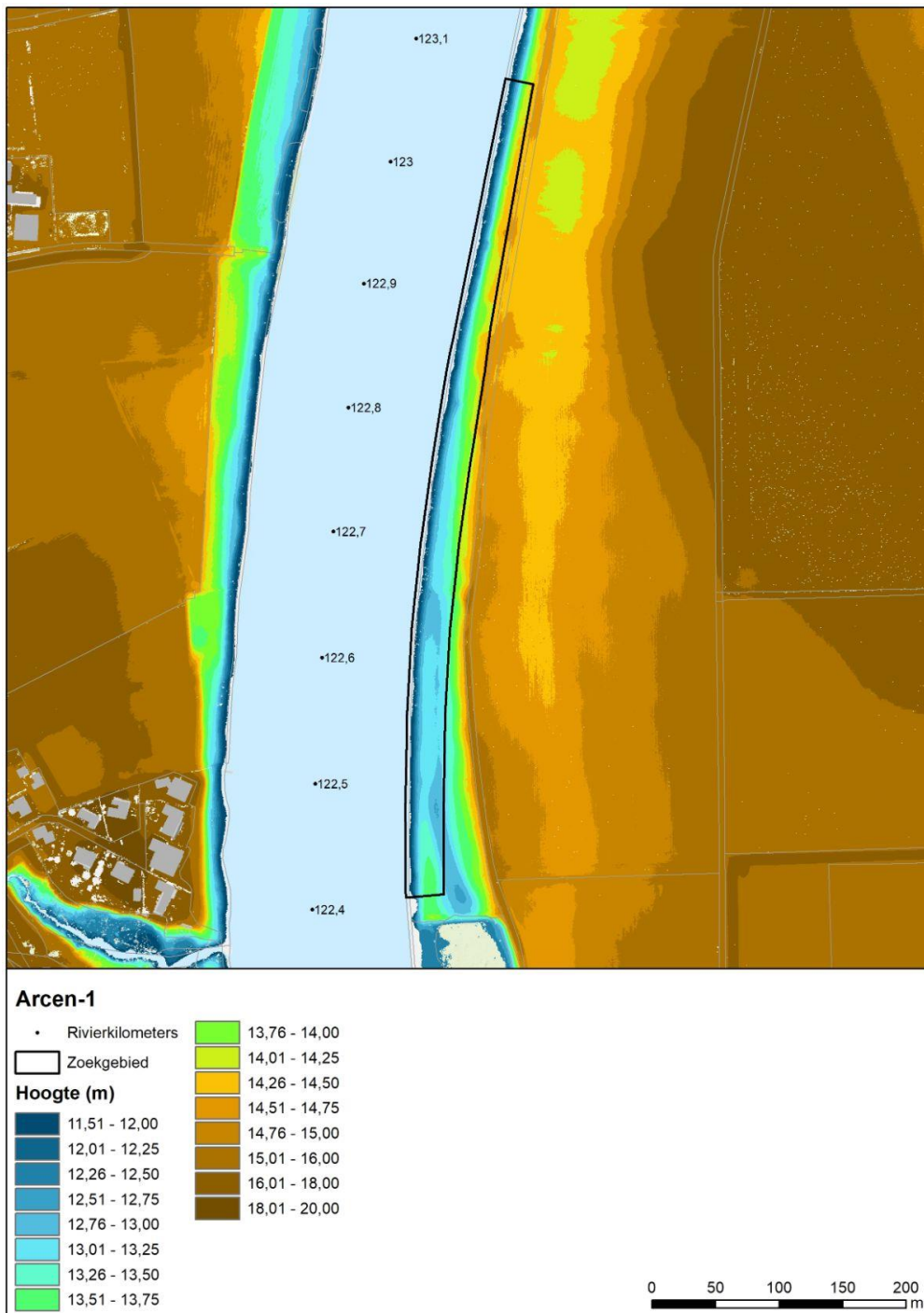


Afbeelding 1: Kaart zoekgebied

2.2.2 Abiotische systeembeschrijving

2.2.2.1 Hoogteligging

De oever ligt op ongeveer 13,0 m+NAP; dit is anderhalve meter ten opzichte van het gemiddelde waterpeil van 11,6 m+NAP. De oever gaat over in een vlakte met een hoogte van 14,5 m+NAP. Richting het zuiden wordt de oever begrensd door een laaggelegen, vergraven perceel (12,3 m+NAP). Ongeveer 150 meter ten oosten van de oever ligt een oeverwalrestant dat duidelijk geprononceerd in het vlakke landschap ligt. Deze rug heeft een hoogte van 17,5 m+NAP

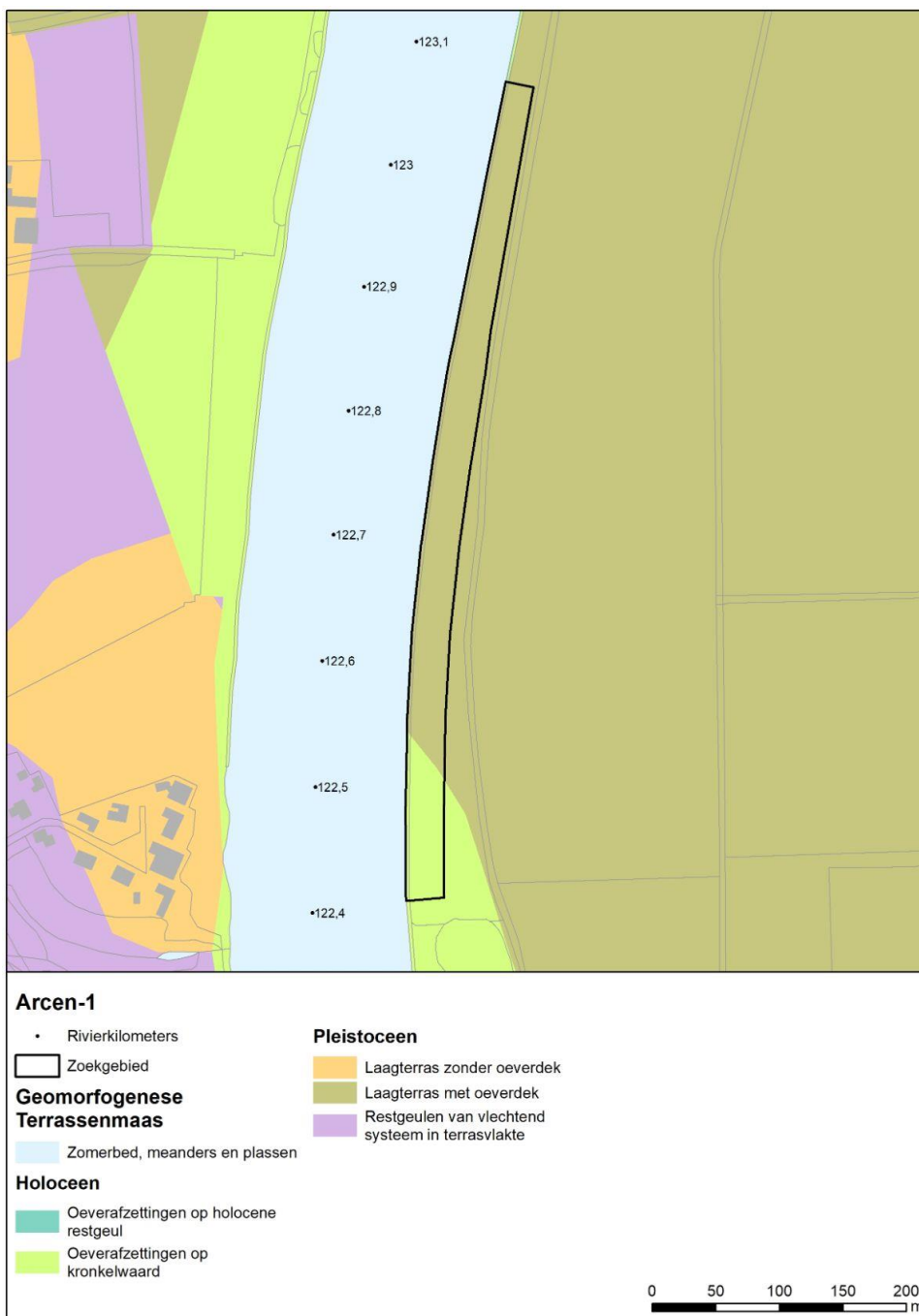


Afbeelding 2: Hoogtekaart

2.2.2.2 Geologie en geomorfologie

De Terrassenmaas ligt in een tectonisch stijgingsgebied. Tijdens het Pleistoceen en Holocene steeg Noord-Limburg met enkele centimeters per eeuw; het resultaat hiervan is dat de Maas zich ter plekke diep in het landschap ingesneden heeft. Door de afwisseling van koude IJstijden en warmere interglacialen heeft de Maas wisselend een vlechtende en meanderende vorm gehad. Deze verschijningsvormen gingen gepaard met respectievelijk sedimentatie en insnijding, en in combinatie met de continue opheffing leidde dit tot de vorming van het rivierterrassenlandschap zoals we dat zien in Noord-Limburg.

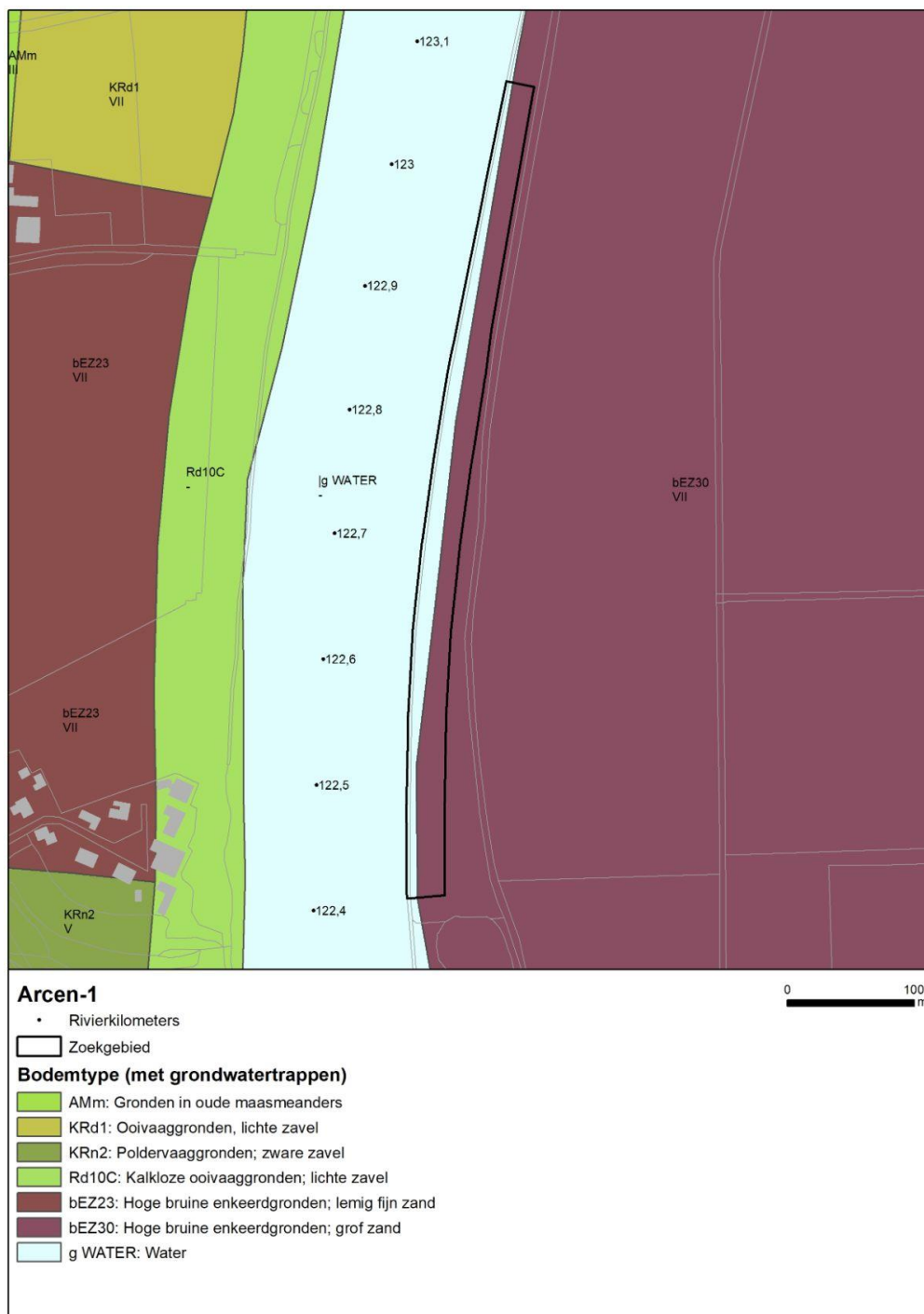
Het zoekgebied ligt in een small deel van het Maasdal. De recente overstromingsvlakte is aan de oostzijde van de rivier geheel afwezig; op de westelijke oever vinden we een smalle strook. De oever Arcen gaat onmiddellijk over in het laagterras. Op het laagterras ligt een oeverdek van klei, dat richting het oosten in dikte afneemt.



Afbeelding 3: Kaart geomorfologie

2.2.2.3 Bodemopbouw

De bodem in het plangebied bestaat uit hoge bruine enkeerdgronden gevormd door grofzandig sediment. Deze basislaag is echter bedekt door een leemlaag met een dikte van minimaal 3,5 m.



Afbeelding 4: Kaart bodentype

2.2.2.4 Hydrodynamiek

Doordat de rivier ter plekke van het zoekgebied direct aansluit op het Laagterras is de overstroombaarheid van het achterliggende gebied laag met minder dan twee dagen per jaar. De Terrassenmaas is een gestuwd

riviertraject; 23 km stroomafwaarts van het zoekgebied ligt het stuwpand bij Sambeek. Waterstanden fluctueren door het jaar heen van 11,1 m +NAP tot 14,1 m +NAP. De waterhoogte is echter slechts anderhalve maand per jaar groter dan 12,0 m +NAP.

2.2.2.5 Oeverinrichting

De oever is langs vrijwel het hele stuk vastgelegd met stortsteen. Het perceel ten zuiden van het maatregelgebied heeft geen bestorting en daar hebben zich steilranden gevormd. Deze steilrand gaat nog een aantal meters door in het gebied van Arcen1. Op de oever staan geen bakenbomen maar wel een aantal markante bomen (essen). Ongeveer 200 meter ten zuiden van het maatregelgebied ligt de veerstoep van de veerpont Arcen-Broekhuizen.

2.2.3 Biotiek

Het plangebied bestaat grotendeels uit kortgrazig grasland met weinig structuur en een lage soortendiversiteit (geen indicatorsoorten bekend). Mogelijk komt dit door de relatieve hoge begrazingsdruk en de voedselrijke bodem. Op de oeverlijn zelf en talud staat een voedselrijke ruigte (m.n. rietgras en ook braam) en daarnaast flink wat oudere essen en opslag van zwarte els en wilgen. Een aantal jaren geleden is in kader van Programma Stroomlijn (RWS) een deel van deze opslag gekapt en terug gezet en deze is deels weer uitgelopen. Enkele oude essen zijn aangeduid als markante bomen. Op enkele locaties in de ondiepe vooroever bevinden zich kleine veldjes waterplanten (o.a. Rivierfonteinkruid). Langs de oever staan enkele essen en wilgen met knaagsproren van Bevers.(voedselgebied).

3 HET ONTWERP

In de gangbare terminologie noemen we dit het Definitief Ontwerp en omvat het verder detailleren van het ontwerp tot een vergunbaar ontwerp.

3.1 Aandachtspunten aanvullende conditionerende onderzoeken

3.1.1 Milieu hygiënische bodemkwaliteit

Er zijn geen aanvullende aandachtspunten op het ontwerp vanuit dit onderdeel.

3.1.2 Geotechniek

Er zijn geen aanvullende aandachtspunten op het ontwerp vanuit dit onderdeel.

3.1.3 Kabels en Leidingen

Er zijn geen aanvullende aandachtspunten op het ontwerp vanuit dit onderdeel.

3.1.4 Natuur

Er zijn geen aanvullende aandachtspunten op het ontwerp vanuit dit onderdeel.

3.1.5 Archeologie

Er zijn geen aanvullende aandachtspunten op het ontwerp vanuit dit onderdeel.

3.1.6 Cultuurhistorie

Er zijn geen aanvullende aandachtspunten op het ontwerp vanuit dit onderdeel.

3.1.7 Geohydrologie

Er zijn geen aanvullende aandachtspunten op het ontwerp vanuit dit onderdeel.

3.1.8 Niet-gesprongen conventionele explosieven

Er zijn geen aanvullende aandachtspunten op het ontwerp vanuit dit onderdeel.

3.1.9 Eigendomssituatie

Er zijn geen aanvullende aandachtspunten op het ontwerp vanuit dit onderdeel.

3.2 Input vanuit omgeving op ontwerp

3.2.1 Ontwerpinzichten laatste ontwerpssessie

Er zijn geen nieuwe ontwerpinzichten voortgekomen uit de laatste ontwerpssessie.

3.3 Het ontwerp

Van het ontwerp is een CAD-ontwerp beschikbaar. Zie verwijzing in de referentielijst (Bijlage B).

3.3.1 Ontwerpbesluiten

Code	Omschrijving	Onderbouwing
OWB-0051	Naar aanleiding van de reacties van het voorttoetsteam zijn de erosielengtes en de lengtes voor preventief afgraven aangepast op basis van de nieuwe methodiek voor het bepalen van de erosielengte en ontsteningsdiepte (Methodiek inschatting oevererosie NVO's; Arcadis, 2020)	Geen onderbouwing
OWB-0006	Er is besloten om binnen het eerste realisatiecontract het de maasoever en achterland niet integraal te verlagen/af te pluggen (fosfaat) om het gebied daarmee te versralen. Dit omdat de benodigde (bodem)onderzoeken niet in de planning passen. Dit wordt mogelijk in een volgend realisatiecontract opgepakt wanneer NVO Arcen-2 wordt uitgevoerd.	Geen onderbouwing

3.3.2 Ontwerp beschrijving

Doel van de maatregel

Het doel van de maatregel is het creëren van een natuurlijker oeverhabitat met onder andere een ondiepe waterzone, strandje, lage oeverzone, oeversteilwand en drogere oeverzone. Hiermee wordt nieuw en geschikt leefgebied gecreëerd voor vis, waterplanten en macrofauna. Daarnaast wordt hiermee invulling gegeven aan een natuurlijkere hydromorfologie (op gang brengen van erosie- en sedimentatieprocessen). Dit conform landschaps-ecologisch streefbeeld van vrij eroderende oever (Peters, 2005).

Scope van de maatregel

Het traject waar alle onnatuurlijke oeverbekleding van de oever wordt verwijderd loopt van rkm 122,4 tot rkm 123,08. Dit traject is onderverdeeld in:

- Traject 1 loopt vanaf rkm 122,4 tot 122,66 (perceelsgrens tussen percelen ACN00D 1277 en ACN00D 1276), omdat hierna de ruimte in het achterland steeds smaller wordt.
- Traject 2 loopt vanaf rkm 122,66 tot rkm 123,08.

Ontwerppeil

Alle maatregelen worden ontworpen ten opzichte van een ontwerppeil. Voor natuurvriendelijke oevers als volgt gedefinieerd:

Ontwerppeil = de waterstand bij een afvoer van 80m³/s (bij St. Pieter) minus 15 centimeter.

Voor deze maatregel geldt op basis van de betrekkinglijnen van 2018-2019 een ontwerppeil van 10,98 m+NAP bij rkm 122.

Oeverinrichting

In de onderstaande tabel staat aangegeven hoe de oever ingericht zal worden. Het hoogste ambitieniveau conform de Smart Rivers Systematiek is het verwijderen van alle onnatuurlijke oeverbekleding (tot maximaal 1,0 meter onder de ontwerpwaterstand). Wanneer 1,0 meter ontstenen niet mogelijk is, is aan de hand van berekeningen (Methodiek inschatting oevererosie NVO's; Arcadis, 2020) bepaald tot welk niveau de

bestorting verwijderd kan worden zodat de verwachte erosie niet te ver voortschrijdt in het achterland. Onder de tabel is de reden aangegeven wanneer is afgeweken van het hoogste ambitieniveau.

Deeltraject	Begin rkm	Eind rkm	Verwijderen oeverbestorting (m-ontwerppeil)	Preventief afgraven (lengte vanaf waterlijn bij ontwerppeil) ¹	Verwachte erosielengte (vanaf waterlijn bij ontwerppeil) ²
Traject 1	122,4	122,66	tot 0,5 m-ontwerppeil	7,62 m	20,81 m
Traject 2	122,66	123,08	tot ontwerppeil	4,12 m	12,31 m

Ter hoogte van de te handhaven KRW-bomen (zie Te verwijderen vegetatie) wordt de oeverbestorting verwijderd. De grond onder de kruinen van deze bomen wordt niet afgegraven.

In het ontwerp is rekening gehouden met de smalle beschikbare oeverzone met daarachter een landbouwweg. Bij het smalste noordelijke deel van de oever (vanaf rkm 122,66) wordt daarom slechts tot op ontwerppeilniveau de oeverbekleding verwijderd, zodat hier minder snel erosie optreedt. In het zuidelijke deel van de oever wordt de oeverbekleding tot 0,50 m onder ontwerppeil verwijderd (rkm 122,4 – 122,66). In het zuiden sluit de oever naadloos aan bij een reeds eerder ingerichte oever, en wordt de daar eerder aangebrachte falling apron weer verwijderd.

Te verwijderen vegetatie

Bijlage C geeft een overzicht van de te verwijderen vegetatie (codering corresponderend met ontwerptekeningen, type vegetatie en overige eigenschappen).

De begroeiing (ruigte, struweel en bosopslag) die tussen de oeverbestorting staat of er overheen is gegroeid wordt verwijderd. Er staan hier tevens een 16-tal KRW-bomen (c.q. markante bomen), die behouden moeten blijven. Een KRW-boom is in het project Stroomlijn aangewezen als een te handhaven boom omwille van KRW-doeleinden. Destijds zijn hiervoor geen exacte bomen aangewezen, maar is wel een indicatieve locatie van de boom aangegeven. Deze is op de ontwerptekening opgenomen. De daadwerkelijke KRW-bomen dienen tijdens een veldbezoek nog aangewezen te worden.

De overige bomen dienen verwijderd te worden. Bij te kappen bomen dient rekening gehouden te worden met het intact laten van de vleermuisroute. Tevens mag dit geen markante boom zijn.

Constructies

Middels de aanleg van een falling apron wordt voortschrijdende erosie in de lengterichting van de rivier tegengegaan. Een falling apron bestaat uit een ingegraven “dam” van stortsteen loodrecht op de rivier. Vanaf 1 meter beneden het maaiveld een circa 0,70 m dikke laag stortsteen wordt aangebracht, welke wordt afgedekt met 0,30 m vrijgekomen bodemmateriaal.

¹ Berekend aan de hand van de methodiek beschreven in: Rivierkundige beoordeling KRW-ZN RC1 VERSIE 2 - D10009903.pdf)

² Berekende erosielengte bij de evenwichtssituatie (Rivierkundige beoordeling KRW-ZN RC1 VERSIE 2 - D10009903.pdf)

- Op het traject wordt een falling apron aangelegd (aan de noordelijkste zijde van de maatregel) ter voorkoming van eventuele erosie richting derden.

- Aan de zuidzijde wordt een falling apron verwijderd die in 2015 is aangelegd.

De huidige radarbakens blijven behouden en worden indien nodig teruggeplaatst.

3.3.3 Habitatontwikkeling en beheervisie

Met de realisatie van NVO Arcen-1 zal een natuurlijker oeverhabitat gecreëerd worden met o.a. een ondiep waterzone, zandstrandjes, lage oeverzone, oeversteilwand, drogere oeverzone. Naast hiermee nieuw en geschikt leefgebied creëren voor vis, waterplanten en macrofauna, wordt hiermee ook invulling gegeven aan een natuurlijkere hydromorfologie (op gang brengen van erosie- en sedimentatieprocessen). Zie landschapsecologisch streefbeeld vrij eroderende oevers (Peters, 2005). De kortgrazige maasoever in eigendom Limburgs Landschap heeft hierbij in het noordelijke deel weinig breedte om natuurlijke rivierdynamiek (oevererosie) op te kunnen vangen. Daarom wordt de oeverbekleding slechts tot op ontwerppeil verwijderd, zodat de mate van oevererosie geremd wordt. Langs het hele oevertraject zal op beperkte schaal (ca 4-8 m) preventief ontgraven worden (eis vanuit de scheepvaart). Een 16-tal oudere Essen (KRW-bomen) zullen op dit traject behouden blijven. De bodem onder de kruinen zal niet vergraven worden. De rest van de opgaande begroeiing zal verwijderd worden, incl. uitlopende stobben. Het toekomstbeeld van deze oever is een open begraasd gebied, met langs de Maasoever een aantal oudere Essen. Door de extensievere begrazing zal een gevarieerde grazige en kruidenrijke vegetatie ontwikkelen.

Beheervisie

Qua vegetatiebeheer heeft integrale jaarrondbegrazing de voorkeur, over zo groot mogelijke (aaneengesloten) oppervlaktes. Mogelijk kan de aanpalende oever aan de veerpont kan (eigendom de Staat) ook meegenomen worden met de begrazing. De voortschrijdende oevererosie zal jaarlijks (na hoogwaterseizoen) gevolgd moeten worden in relatie tot signaleringslijnen. Met name in het noordelijke deel is er weinig ruimte beschikbaar en zal dit nauwgezet gevolgd moeten worden.

3.3.4 Eigenschappen te vergraven terrein

Deeltraject	Soort grondstroo m	Materiaal	Hoeveelheid [m ³]	Oppervlakte [ha]	Bodemkwaliteit	Bestemming of herkomst materiaal
Traject 2 (noord)	afgraven	ondergrond	650	-	niet gespecificeerd	afvoer
Traject 2 (noord)	afgraven	oeverbestorting	1275	-	niet gespecificeerd	verwerken in gebied / afvoer
Traject 1 (zuid)	afgraven	oeverbestorting	1650	-	niet gespecificeerd	verwerken in gebied / afvoer
Traject 1 (zuid)	afgraven	ondergrond	1325	-	niet gespecificeerd	afvoer

De hoeveelheden in de bovenstaande tabel zijn overgenomen uit de SSK-raming, zie paragraaf 3.3.5.

In het kader van de regelgeving rondom PFAS is de aanname dat de vrijkomende grond in depot wordt gezet. Daarom is in bovenstaande tabel de bodemkwaliteit niet gespecificeerd. De milieuhygiënische bodemkwaliteit is wel verkend (M37_VWBO_KRW-Maas_Arcen-1_D10008353.pdf).

Bij het bepalen van de hoeveelheid te verwijderen oeverbestorting is uit gegaan van een gemiddelde laagdikte van 50 cm. Voor een nadere specificatie van de opbouw van de bestortingslaag wordt verwezen naar de proefsleuven die in het kader van het onderzoek vrijkomende materialen zijn uitgevoerd (M37_VWBO_KRW-Maas_Arcen-1_D10008353.pdf).

3.3.5 SSK-raming

In de ontwerp fase is een realisatieraming opgesteld (SSK RWS Proba KRW Maas C-1 Update.pdf). Deze is uitgevoerd op basis van de Standaard Systematiek voor Kostenramingen (SSK). De uitgangspunten voor deze raming zijn opgenomen in een overkoepelend memo (Memo RWS Proba KRW Maas D10008576 18 C.pdf).

3.3.6 Raakvlakken

Hoogwaterbeschermingsprogramma, traject Arcen. Specifiek dijkversterking rondom de brouwerij van Hertog Jan.

3.4 Rivierkundige beoordeling

De rivierkundige beoordeling is overkoepelend uitgevoerd voor alle RC1-maatregelen. Onderstaande conclusie is 1-op-1 overgenomen uit de Rivierkundige Beoordeling (Rivierkundige beoordeling KRW-ZN RC1 VERSIE 2 - D10009903.pdf).

- De KRW-maatregelen uit RC1 zorgen voor een waterstandsdeling op een groot traject van de Maas en hebben daarmee voornamelijk een positief effect op de hoogwaterveiligheid. Er zijn enkele locaties waar de waterstandsverhoging groter is dan strikt genomen toegestaan volgens het Rivierkundig Beoordelingskader. Het gaat om zeer lokale waterstandsverhogingen van maximaal enkele millimeters. Deze negatieve effecten zijn zeer beperkt ten opzichte van de positieve effecten.
- De KRW-maatregelen zorgen niet voor hinder of schade door hydraulische effecten.
- De KRW-maatregelen en dan met name de natuurvriendelijke oevers leiden tot bodemverhogingen in de vaargeul van over het algemeen enkele decimeters ter plaatse van de maatregelen. Alleen bij Oeffelt-3 komen grotere aanzandingen voor met als uitschieter een hectometer-gemiddelde aanzanding van 60 cm. Behalve de aanzanding ter plaatse komt een deel van het sediment dat uit de oevers vrijkomt ook op andere locaties in de Maas terecht en wordt een deel naar verwachting helemaal naar zee getransporteerd. Op de meeste locaties zal de sedimentatie geen problemen opleveren voor de vaardiepte. Waar dit wel het geval is (Arcen-1, Gebrande Kamp en Middelaar tussen rkm 162,43 en 163,17), worden de oevers preventief ontgraven om deze negatieve effecten te beperken. Op deze locaties moet waarschijnlijk ook (extra) worden gebaggerd. Gezien de volumes waar het om gaat en het feit dat deze volumes over een periode van tientallen jaren in de rivier terecht komen, is dit waarschijnlijk een beperkte baggerinspanning. Een bodemverhoging in de vaargeul is ook niet te voorkomen bij de aanleg van natuurvriendelijke oevers.

3.5 Doelbereik

3.5.1 Uitkomsten definitieve KRW-toets

De KRW toets is door Bureau Waardenburg uitgevoerd op het ontwerp (KRW_MIRT-toetsformulier_Arcen_gewijzigd_ontwerp_def.docx). De conclusie is dat de maatregel een bijdrage levert aan de KRW doelstelling.

Is op een logische manier geprobeerd ecologische relaties te verbeteren, zowel in de lengterichting van de rivier als in de dwarsrichting, bijvoorbeeld met binnendijkse moerasgebieden of hoge zandgronden (Veluwe)?				Deze natuurlijkere inrichting van de oever zorgt voor verbeterde ecologische relaties in de lengterichting van de rivier. In de breedterichting doet het niet zoveel.
Is er (voldoende) rivierhout in het water en op de oevers aangebracht?				Vanuit de scheepvaartseisen is hier geen ruimte om rivierhout toe te passen.
Detaileringsprincipes				
Zijn overige aangelegde structuren (denk aan hoogwatervluchtplaatsen en eilanden/zandbanken in geulen) morfologisch goed uitlegbaar/passend bij het terrassenmaaslandschap?			nvt	
Worden de geulen niet dieper dan nodig/passend bij dit riviersysteem? Goed functionerende kwelgeulen zijn altijd beperkt van diepte (max. 0,7 tot 1 m)			nvt	
Worden de geulen niet breder dan nodig/passend bij dit riviersysteem? Kwelgeulen hebben doorgaans beperkte dimensies (orde grootte max. 10 a 30 m);			nvt	
Is bij de aanleg van kwelgeulen voldoende gelet op het openhouden van kwelvensters, het aanleggen van logische drempelniveaus en, eventueel een landschappelijk logische compartimentatie van kwelgeulen?			nvt	

4 BIJLAGEN

BIJLAGE A : ACHTERGRONDDOCUMENTEN

1. Streefbeeld Vrij Eroderende Oevers langs de Maas – Bureau Drift 2005
2. Kwaliteitsprincipes Uiterwaardinrichting – Bart Peters 2009
3. Handreiking uiterwaardinrichting Maas KRW - Bureau Waardenburg bv 2011
4. Maas in Beeld – Bart Peters & Gijs Kurstjens 2008
5. Een nevengeul vol leven – RWS 2011
6. Afwegingen bij het plaatsen van rivierhout – RWS 2016
7. Streefbeelden en herstelmaatregelen van beekmondingen in het Maasdal – Bureau Drift 2007
8. Streefbeelden en herstelmaatregelen van beekmondingen in het Maasdal. Achtergronddocument – Bureau Drift 2007
9. Rapport KRW-maatregelen Beekmondingen Maasdal; 20 beekmondingen: verkenning Oranje Cluster – Bureau Drift en Bureau Waardenburg 2017
10. Handboek Ecohydrologische systeemanalyse beekdallandschappen nr 5 – Stowa 2017
11. Handboek Hydromorfologie 2.0 – RWS 2013
12. Handreiking sedimentbeheer nevengeulen – RWS 2010
13. Programmaplan Duurzaam Aanleg Onderhoud – RWS 2017
14. Resultaten Ecologische Maas Monitoring DATA analyse 2007-2015 – Deltares 2018
15. Herstel herinrichting Kwelmilieu Terrassenmaas – Arcadis 2018
16. Rapport advies Kwelgeulen Maas – Bureau Waardenburg 2016
17. Eisen aan natuurvriendelijke oevers – RWS 2018

BIJLAGE B : GEREFEREERDE DOCUMENTEN

Omschrijving	Bestand
CAD-ontwerp	KRW-ARC-SI-00-DR-LA-VO-1000-Arcen-I_B-M00000677.pdf
Rivierkundige beoordeling RC1	Rivierkundige beoordeling KRW-ZN RC1 VERSIE 2 - D10009903.pdf
SSK-raming RC1	SSK RWS Proba KRW Maas C-1 Update.pdf
SSK-raming: overkoepelend memo RC1	Memo RWS Proba KRW Maas D10008576 18 C.pdf
KRW-toetsformulier	KRW_MIRT-toetsformulier_Arcen_gewijzigd_ontwerp_def.docx
Verkennd milieukundig waterbodemonderzoek	M37_VWBO_KRW-Maas_Arcen-1_D10008353.pdf
Ecotopengids van het Rivierengebied	Ecotopengids Rivierengebied 1.0.pdf

BIJLAGE C : TE VERWIJDEREN VEGETATIE

Er is een globale bomeninventarisatie uitgevoerd op basis van veld waarnemingen zonder GPS-inmeting. De eventueel te verwijderen bomen en struweel zijn op de betreffende ontwerp tekening aangegeven en hieronder toegelicht. De te behouden vegetatie is niet opgenomen in onderstaande overzicht.

Struweel

Codering	Actie	Type	Dekking / aantal	Hoogte	Opmerking	Fotonummer
AC-STR-05	Kappen	Es	3m breed	3m	Onderbegroeiing, 45m lang	geen foto
AC-STR-06	Kappen	Wilg/Es	3m breed	2-4m	Onderbegroeiing, 55m lang	geen foto
AC-STR-04	Kappen	Es	3m breed	3-4m	Onderbegroeiing, 40m lang	20200225_091442
AC-STR-03	Kappen	Es/Els	3m breed	2-3m	Onderbegroeiing, 20m lang	20200225_090803
AC-STR-01	Kappen	Kornoelje	3m breed	2-3m	Onderbegroeiing	20200225_083508 20200225_083523 20200225_083531 20200225_083543 20200225_083553
AC-STR-02	Kappen	Gewone Es	3m breed	3-5m	Onderbegroeiing, 55m lang	20200225_085506 20200225_085554 20200225_085657

COLOFON

OEVER ARCEN-1 [ZM_122_R]
ONTWERPNOTITIE KRW-ZN

KLANT

Rijkswaterstaat

AUTEUR

Arcadis Nederland B.V.

PROJECTNUMMER

C05056.000059

ONZE REFERENTIE

D10018695:8

DATUM

6 november 2020

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Adriaan Berkhof
Ontwerpleider RC1

VRIJGEGEVEN DOOR

Jasper Arntz
Projectleider RC1

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 33
6800 LE Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com