

Beoordelingsformulier t.b.v. KRW MIRT 3 voortoets

Omschrijving maatregel(en)

Waterlichaam	SGBP omschrijving	Maatregel	Type maatregel	Plan	Realisatie
Zandmaas (NL91ZM)	Z0107 - Aanleg (kwel)geulen Zandmaas	Monding Vorstermolenbeek	Herstel beekmonding en aanleg kwelgeul	kwelgeul 7,25 km kwelgeul (gehele Zandmaas) beekmonding 13 stuks (op meerdere locaties in gehele waterlichaam, hier 1 stuks)	kwelgeul kwelgeul (380 meter lang) beekmonding 1 stuk

Ingediend door : Arcadis
 Datum : Januari 2023
 Beoordeeld door : Bureau Waardenburg
 Datum : Maart 2023
 Status : Definitief

Resultaat van de beoordeling:

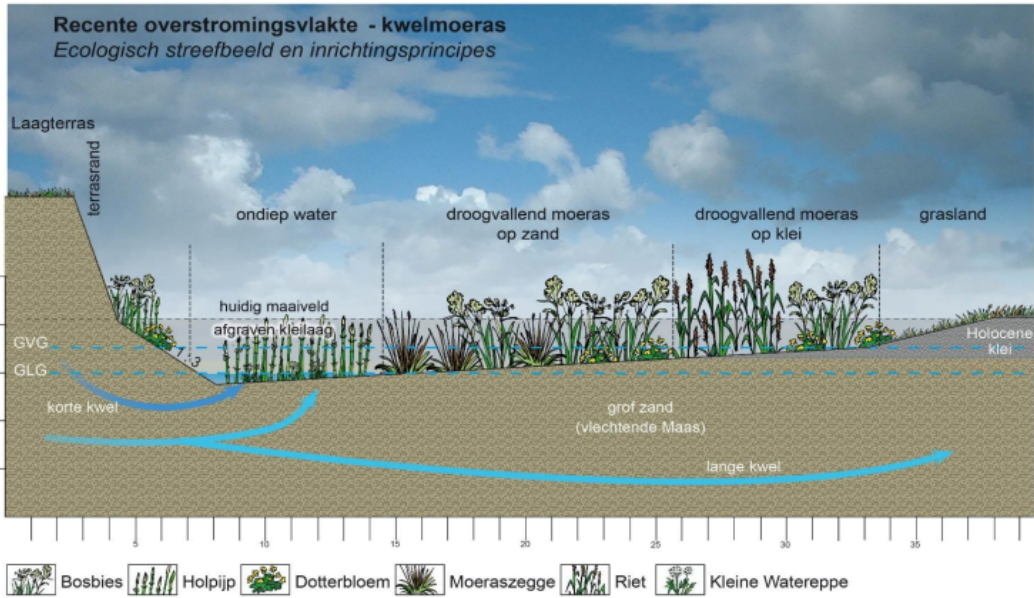
A	Doel van de maatregel	
1.	Wat is het hoofddoel van de maatregel (KRW, overige aanlegprojecten, ...)?	KRW

B	KRW-opgave	Beoordeling																																																																																																																																																																																																						
2.	<p>Wat is de huidige toestand en de doelstelling van het waterlichaam op maatlatniveau?</p> <p><i>De scores per deelmaatlat zijn te vinden op: KRW oordelen Rijkswaterstaat - Waterinfo Extra (rws.nl); voor vragen servicedesk-data@rws.nl</i></p>	<p>Watertype R7: Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Biologie</th> <th rowspan="2">GEP</th> <th colspan="3">Toestand</th> <th rowspan="2">Doelbereik 2027</th> </tr> <tr> <th>2009</th> <th>2015</th> <th>2021</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Macrofauna (EKR)</td> <td>≥ 0,49</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>redelijk zeker</td> </tr> <tr> <td>Overige waterflora (EKR)</td> <td>≥ 0,60</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>vrijwel zeker</td> </tr> <tr> <td>Vis (EKR)</td> <td>≥ 0,25</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>redelijk zeker</td> </tr> <tr> <td>Fytoplankton (EKR)</td> <td>NVT</td> <td>NVT</td> <td>NVT</td> <td>NVT</td> <td>NVT</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>De aanduiding X geeft aan dat het betreffende toestandsoordeel niet afkomstig is uit Aquo-kit. Legenda: Rood - Slecht; Oranje - Ontoereikend; Geel - Matig; Groen - Goed. Bron: Factsheet KRW, 2022.</i></p>	Biologie	GEP	Toestand			Doelbereik 2027	2009	2015	2021	Macrofauna (EKR)	≥ 0,49	X			redelijk zeker	Overige waterflora (EKR)	≥ 0,60	X			vrijwel zeker	Vis (EKR)	≥ 0,25	X			redelijk zeker	Fytoplankton (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT																																																																																																																																																																					
Biologie	GEP	Toestand			Doelbereik 2027																																																																																																																																																																																																			
		2009	2015	2021																																																																																																																																																																																																				
Macrofauna (EKR)	≥ 0,49	X			redelijk zeker																																																																																																																																																																																																			
Overige waterflora (EKR)	≥ 0,60	X			vrijwel zeker																																																																																																																																																																																																			
Vis (EKR)	≥ 0,25	X			redelijk zeker																																																																																																																																																																																																			
Fytoplankton (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT																																																																																																																																																																																																			
3.	<p>Indien relevant: wat is de huidige ecologische toestand van het waterlichaam op deelmaatlatniveau?</p> <p><i>De scores per deelmaatlat zijn te vinden op: KRW oordelen Rijkswaterstaat - Waterinfo Extra (rws.nl); voor vragen servicedesk-data@rws.nl</i></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Jaar</th> <th>2010</th> <th>2011</th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Macrofauna-kwaliteit</td> <td></td> <td></td> <td>0,470</td> <td>0,423</td> <td>0,484</td> <td>0,431</td> <td></td> <td></td> <td>0,419</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Familie Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera</td> <td></td> <td></td> <td>2,50</td> <td>2,50</td> <td>1,50</td> <td>1,00</td> <td></td> <td></td> <td>1,67</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soort dominant negatief</td> <td></td> <td></td> <td>15,32</td> <td>18,67</td> <td>13,49</td> <td>16,67</td> <td></td> <td></td> <td>14,04</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soort kenmerkend</td> <td></td> <td></td> <td>10,07</td> <td>7,75</td> <td>14,00</td> <td>13,50</td> <td></td> <td></td> <td>9,16</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soort kenmerkend en/of dominant positief</td> <td></td> <td></td> <td>28,91</td> <td>21,90</td> <td>33,70</td> <td>32,88</td> <td></td> <td></td> <td>23,91</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Overige waterflora-kwaliteit</td> <td>0,632</td> <td>0,655</td> <td></td> <td>0,635</td> <td></td> <td></td> <td>0,707</td> <td></td> <td>0,635</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abundantie groeivormen macrofyten</td> <td>0,696</td> <td>0,751</td> <td></td> <td>0,655</td> <td></td> <td></td> <td>0,830</td> <td></td> <td>0,629</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fytobenthos-kwaliteit</td> <td>0,663</td> <td>0,662</td> <td></td> <td>0,673</td> <td>0,672</td> <td>0,677</td> <td>0,680</td> <td>0,680</td> <td>0,675</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soortensamenstelling macrofyten</td> <td>0,538</td> <td>0,552</td> <td></td> <td>0,576</td> <td></td> <td></td> <td>0,610</td> <td></td> <td>0,602</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vis-kwaliteit</td> <td>0,172</td> <td>0,200</td> <td></td> <td></td> <td>0,082</td> <td></td> <td></td> <td>0,208</td> <td>0,147</td> <td>0,199</td> </tr> <tr> <td>Abundantie vissen</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,064</td> <td></td> <td></td> <td>0,315</td> <td>0,060</td> <td>0,098</td> </tr> <tr> <td>Soortensamenstelling vissen</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,100</td> <td></td> <td></td> <td>0,100</td> <td>0,233</td> <td>0,300</td> </tr> <tr> <td>Soorttaandeel visgilde - limnofiele soort (Li)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>0,030</td> <td>0,050</td> </tr> <tr> <td>Soorttaandeel visgilde - rheofiele soort (Rh)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,128</td> <td></td> <td></td> <td>0,630</td> <td>0,090</td> <td>0,146</td> </tr> <tr> <td>Soortenrijkdom visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,100</td> <td></td> <td></td> <td>0,100</td> <td>0,100</td> <td>0,300</td> </tr> <tr> <td>Soortenrijkdom visgilde - limnofiele soort (Li)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,100</td> <td></td> <td></td> <td>0,100</td> <td>0,500</td> <td>0,500</td> </tr> <tr> <td>Soortenrijkdom visgilde - rheofiele soort (Rh)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,100</td> <td></td> <td></td> <td>0,100</td> <td>0,100</td> <td>0,100</td> </tr> </tbody> </table>	Jaar	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Macrofauna-kwaliteit			0,470	0,423	0,484	0,431			0,419		Familie Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera			2,50	2,50	1,50	1,00			1,67		Soort dominant negatief			15,32	18,67	13,49	16,67			14,04		Soort kenmerkend			10,07	7,75	14,00	13,50			9,16		Soort kenmerkend en/of dominant positief			28,91	21,90	33,70	32,88			23,91		Overige waterflora-kwaliteit	0,632	0,655		0,635			0,707		0,635		Abundantie groeivormen macrofyten	0,696	0,751		0,655			0,830		0,629		Fytobenthos-kwaliteit	0,663	0,662		0,673	0,672	0,677	0,680	0,680	0,675		Soortensamenstelling macrofyten	0,538	0,552		0,576			0,610		0,602		Vis-kwaliteit	0,172	0,200			0,082			0,208	0,147	0,199	Abundantie vissen					0,064			0,315	0,060	0,098	Soortensamenstelling vissen					0,100			0,100	0,233	0,300	Soorttaandeel visgilde - limnofiele soort (Li)					0,000			0,000	0,030	0,050	Soorttaandeel visgilde - rheofiele soort (Rh)					0,128			0,630	0,090	0,146	Soortenrijkdom visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)					0,100			0,100	0,100	0,300	Soortenrijkdom visgilde - limnofiele soort (Li)					0,100			0,100	0,500	0,500	Soortenrijkdom visgilde - rheofiele soort (Rh)					0,100			0,100	0,100	0,100
Jaar	2010	2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020																																																																																																																																																																																														
Macrofauna-kwaliteit			0,470	0,423	0,484	0,431			0,419																																																																																																																																																																																															
Familie Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera			2,50	2,50	1,50	1,00			1,67																																																																																																																																																																																															
Soort dominant negatief			15,32	18,67	13,49	16,67			14,04																																																																																																																																																																																															
Soort kenmerkend			10,07	7,75	14,00	13,50			9,16																																																																																																																																																																																															
Soort kenmerkend en/of dominant positief			28,91	21,90	33,70	32,88			23,91																																																																																																																																																																																															
Overige waterflora-kwaliteit	0,632	0,655		0,635			0,707		0,635																																																																																																																																																																																															
Abundantie groeivormen macrofyten	0,696	0,751		0,655			0,830		0,629																																																																																																																																																																																															
Fytobenthos-kwaliteit	0,663	0,662		0,673	0,672	0,677	0,680	0,680	0,675																																																																																																																																																																																															
Soortensamenstelling macrofyten	0,538	0,552		0,576			0,610		0,602																																																																																																																																																																																															
Vis-kwaliteit	0,172	0,200			0,082			0,208	0,147	0,199																																																																																																																																																																																														
Abundantie vissen					0,064			0,315	0,060	0,098																																																																																																																																																																																														
Soortensamenstelling vissen					0,100			0,100	0,233	0,300																																																																																																																																																																																														
Soorttaandeel visgilde - limnofiele soort (Li)					0,000			0,000	0,030	0,050																																																																																																																																																																																														
Soorttaandeel visgilde - rheofiele soort (Rh)					0,128			0,630	0,090	0,146																																																																																																																																																																																														
Soortenrijkdom visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)					0,100			0,100	0,100	0,300																																																																																																																																																																																														
Soortenrijkdom visgilde - limnofiele soort (Li)					0,100			0,100	0,500	0,500																																																																																																																																																																																														
Soortenrijkdom visgilde - rheofiele soort (Rh)					0,100			0,100	0,100	0,100																																																																																																																																																																																														

		<i>Ecologische toestand Waterlichaam Zandmaas 2010 – 2020.</i>	
4.	Een beschrijving van de (deel)maatlat waarop de maatregel is gericht, in algemene termen geformuleerd (bijvoorbeeld stroomminnende vis, kwelderareaal en kwelderkwaliteit, etc.). <i>Zodra de ESF's beschikbaar zijn, dan graag gebruiken (op dit moment: stilstaande wateren).</i>	<p>De maatregel richt zich specifiek op de verbetering van leefgebied voor laagdynamische soorten en soorten van kwelmilieus. De doelsoorten voor kwelmilieus zijn niet opgenomen in de maatlatten voor R7, maar kwelmilieus worden langs dit deel van de Maas als kenmerkend en belangrijke te ontwikkelen habitats gezien. Daarnaast leveren de maatregelen een bijdrage aan het herstel van beekmondingen, gericht op herstel van de connectiviteit met de regionale wateren en het realiseren van ondiep stromend water habitat langs de Maas.</p> <p>Macrofauna De toestand voor macrofauna is momenteel matig in de Zandmaas. De maatregel kwelgeul is gericht op het verbeteren van het leefgebied voor kenmerkende macrofauna van laagdynamische wateren en grondwatergevoede milieus. Soorten die hier kenmerkend voor zijn, zijn bijvoorbeeld de variabele waterjuffer, vroege glazenmaker en glassnijder. De maatregel herstel beekmonding levert ondiep stromend water habitat op. Van de macrofauna is dit type leefgebied met name geschikt voor insecten als haften, dansmuggen en kokerjuffers.</p> <p>Vis De toestand voor vis is momenteel matig in de Zandmaas. De maatregel kwelgeul richt zich specifiek op laagdynamische soorten als kleine modderkruiper. Deze soort is ook onderdeel van de maatlat voor R7. De maatregel herstel beekmonding levert ondiep stromend water habitat op. Voor vis is dit type leefgebied met name geschikt voor wat kleinere stromingsminnende soorten die zowel in de beek als de rivier voorkomen, zoals berrmpje, riviergrondel en serpeling.</p> <p>Macrofyten De toestand voor macrofyten is momenteel al goed in de Zandmaas. Er is dus geen opgave voor dit kwaliteitselement. De maatregel kwelgeul draagt bij aan het verder vergroten van de diversiteit aan groeiplaatsen voor macrofyten, specifiek soorten van laagdynamische wateren en grondwatergevoede milieus. Het gaat hierbij zowel om waterplanten als om oeverplanten. Soorten die hier kenmerkend voor zijn, zijn bijvoorbeeld: diverse fonteinkruiden, waterviolier, gedoorn hoornblad en kransvederkruid. In het noorden waar het grondwater wat voedselrijker van aard zijn potenties voor de minder kritische soorten, zoals gele plomp, en sterrenkroos. De maatregel herstel beekmonding levert ondiep stromend water habitat op. Hier kunnen diverse wat algemenere water- en oeverplanten van profiteren.</p>	

C Hydromorfologische ingrepen			Beoordeling												
5.	Beschrijf de hydromorfologische ingrepen die beperkend zijn voor de kwaliteitselementen uit het antwoord bij vraag 4 (bijvoorbeeld bedijking, verstuwning, normalisatie etc.)	<p>Er zijn in het verleden verschillende hydromorfologische ingrepen uitgevoerd die beperkend zijn voor de kwaliteitselementen macrofyten, macrofauna en vis. Binnen het waterlichaam Zandmaas gaat het om de volgende ingrepen:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ingreep</th> <th>Omvang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normalisatie</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Peilbeheer, stuwen, sluizen en andere barrières (Stuw Linne, Roermond, Belfeld en Sambeek, waterkrachtcentrale Linne)</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Kanalisisatie</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Aantasting natuurlijke inundatiezones</td> <td>Circa 80%</td> </tr> <tr> <td>Oeververdediging</td> <td>Circa 100%</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Bron (ook voor onderstaand punt 6): brondocument Zandmaas, Ministerie van IenM, Rijkswaterstaat, 2012</i></p>	Ingreep	Omvang	Normalisatie	100%	Peilbeheer, stuwen, sluizen en andere barrières (Stuw Linne, Roermond, Belfeld en Sambeek, waterkrachtcentrale Linne)	100%	Kanalisisatie	13%	Aantasting natuurlijke inundatiezones	Circa 80%	Oeververdediging	Circa 100%	
Ingreep	Omvang														
Normalisatie	100%														
Peilbeheer, stuwen, sluizen en andere barrières (Stuw Linne, Roermond, Belfeld en Sambeek, waterkrachtcentrale Linne)	100%														
Kanalisisatie	13%														
Aantasting natuurlijke inundatiezones	Circa 80%														
Oeververdediging	Circa 100%														
6.	Beschrijf de negatieve effecten van deze hydromorfologische ingrepen op de kwaliteitselementen zoals beschreven bij vraag 4 (bijvoorbeeld stroomminnende vis heeft stroming nodig).	<p>Normalisatie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Macrofyten: de habitatdiversiteit wordt in de breedte-, diepte- en lengterichting van de rivier verkleind door normalisatie. De standplaatsvariabelen voor waterplanten worden hierdoor beperkt. - Macrofauna: de hydromorfologische diversiteit in het watersysteem wordt beperkt door normalisatie, wat ten koste gaat van onder andere stromingsminnende en houtminnende soorten. De diversiteit in bodemsubstraat wordt kleiner waardoor de mogelijkheden van kenmerkende macrofaunasoorten die op of in de bodem, op sediment of in de oeverzone op hout of vegetaties leven beperkt worden. - Vissen: Het ontbreken van diversiteit in stroming en habitats gaat ten koste van leef-, paai- en opgroeigebied voor vissen. <p>Peilbeheer, stuwen, sluizen en andere barrières</p> <ul style="list-style-type: none"> - Macrofyten: door onnatuurlijke peilfluctuaties kunnen moerasplanten in de oeverzone zich niet goed ontwikkelen. - Vis: sluizen en stuwen beperken de migratiemogelijkheden van vissen en drift van macrofauna (Stuw Linne, Roermond, Belfeld en Sambeek) - Vis: turbines van de waterkrachtcentrale kunnen tot verhoogde vissterfte leiden (Waterkrachtcentrale Linne). - Vis: Door het beperken van wisselende (natuurlijke) waterstanden worden de opgroei- en paaimogelijkheden voor vissen negatief beïnvloedt. <p>Kanalisisatie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Macrofyten: kanalisatie verkleint de habitatdiversiteit in breedte-, diepte- en lengterichting van een rivier waardoor de groeimogelijkheden voor waterplanten beperkt worden. Vis en macrofauna kan de vegetatie als gevolg daarvan niet als habitat gebruiken. - Vis: kanalisatie beperkt de uitwisseling van vis tussen de hoofdstroom en zijwateren. Dit gaat ten koste van leefgebied voor (opgroeiende jonge) vissen en trekvisen. <p>Aantasting natuurlijke inundatiezones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Macrofyten: aantasting van natuurlijke inundatiezones heeft een negatieve invloed op de vele gradiënten die er in de natuurlijke situatie aanwezig zijn (water – plas-dras – drogere gebieden). Het afwisselend droogvallen en onder water lopen van land vermindert, wat fysisch-chemische processen beïnvloedt. Plantensoorten die hier van nature voorkomen worden door het grotendeels wegvallen van deze omgeving met deze specifieke omgevingsfactoren negatief beïnvloedt. - Macrofauna: een gevarieerde oever- en moeraszone biedt leefgebied aan specifieke macrofauna soorten. Uitwisseling van organisch materiaal (blad, hout, takken, slib) met de hoofdstroom is ook beperkt. Het wegvallen van deze specifieke (a)biotische variatie beïnvloedt de organismen die hier van nature voorkomen op een negatieve manier. De mogelijkheden van kenmerkende macrofaunasoorten die leven in of op de bodem, op het sediment of in de oeverzone op hout of vegetaties worden hierdoor beperkt. - Vis: de aantasting van natuurlijke inundatiezones gaat ten koste van plasdras en moeraszones die als paai- en opgroeigebied fungeren voor jonge vissen. Verbindingen met zijwateren worden aangetast. 													

		<p>Oeververdediging</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oeververdediging (meestal in de vorm van stortsteen, zetsteen of grof grind/kiezels) gaat ten koste van natuurlijke nat-droog overgangen en natuurlijke processen zoals afkalving en aangroei van oeverzones. Deze gradiënten zijn voor macrofyten, macrofauna en vissen echter juist van belang, waardoor dit op alle kwaliteitselementen een negatieve invloed heeft. 	
7.	Beschrijf hoe de maatregel de negatieve effecten van de hydromorfologische ingrepen mitigeert.	<p>Door de aanleg van een kwelgeul, in combinatie met de aanleg van een kwelmoeras wordt het leefgebied van kwelminnende soorten hersteld. Dit soort natuur is zeldzaam geworden door de veranderingen in het land- en watergebruik en herbergt hoge natuurwaarden (Liefveld & van Gogh, 2016).</p> <p>De maatregelen in de beekmond zorgen voor een verbeterde verbinding van de kleine 'beek' met de Maas en herstel van het leefgebied in de beekmond. Deze aspecten zijn in het verleden verloren gegaan door rechte trekken, verdiepen en land/watergebruik in de directe omgeving.</p>	

D Het projectontwerp		Beoordeling
8.	<p>"Beschrijf de ontwerpcriteria en het daaruit voortvloeiende optimale ontwerp voor deze maatregel om de ongewenste effecten van hydromorfologische ingrepen maximaal te mitigeren (zoals beschreven bij vraag 6). Denk hierbij aan hellingshoek, stroomsnelheid, etc. Zie ook de verwijzingen naar de diverse ecotopenstelsels zoals die op pagina 4 worden gegeven.</p> <p><i>Voorbeelden van criteria zijn:</i> <i>"maximalisatie van de oppervlakte intergetijdengebied, maximalisatie van de land-water interactiezone, maximalisatie van geschikt groeigebied voor waterplanten, optimalisatie van de stroomsnelheid voor bepaalde vissoorten, etc."</i></p>	<p>Kwelgeul</p> <p>Een kwelgeul is een permanent grondwatergevoede geul die grondwater afvangt langs de terrasranden en alleen met extreem hoog water met de rivier mee stroomt. De diepte van de geul is minder dan 2 meter. Voor de uitstroom van kwelwater dient de geul net onder het grondwaterpeil uitgegraven te worden in een zandige bodem. De afvoer van het uitgetreden water is belangrijk om de doorstroom te faciliteren. Het droogvallen van de geul is ongewenst, omdat dit de ontwikkeling verstoort. Aan de terraszijde zijn de taluds stijl, aan de andere zijde flauw (1:5 tot 1:20). Aan de andere zijde komen brede moeraszones met lage vegetatie in verband met schaduwvorming. Tenzij er situaties plaatsvinden met extreem hoog water, is een kwelgeul geïsoleerd en stroomt niet mee met de rivier. Aansluitend op de kwelgeul is een natte zone in de vorm van kwelmoeras. Idealiter is deze zone breed (> 10m) met een zeer flauw talud (>1:20).</p> <p>Kwelmoerassen liggen uitsluitend in natuurgebieden, waar geen beïnvloeding door (intensief) agrarisch beheer aan de orde is. Kwelmoerassen kunnen daarbij prima onderdeel zijn van extensief begraaide grote natuureenheden. Uitspoeling van nutriënten (N en P) van omliggende gebieden zijn problematisch voor kwelmoerassen.</p> <p>Onderstaand is een visuele beschrijving van het ecohydrologisch functioneren gegeven (OBN, Factsheet Kwelgeul en Kwelmoerassen)</p>  <p>Beekmond</p> <p>De maatregel 'natuurlijk inrichten beekmond' richt zich primair op herstel van de verbinding tussen de Maas en de regionale wateren (beken) en dan met name voor vis. Tegelijk levert herstel van het mondingsgebied diverse natuurlijke habitats, met name ondiep stromend water. Bij voorkeur ontstaat dit door activatie van natuurlijke morfologische processen en door aanpassing van het verhang van de beekbodem ten behoeve van een permanente waterverbinding tussen beek en Maas. Het deel van de lossing in het zuiden valt echter droog in het zomerhalfjaar.</p> <p>De herstelde monding heeft een natuurlijk verval en natuurlijke oevers met variërende taludhellingen. De binnenbocht is flauw en de buitenbocht mag steiler zijn. Een schakering van zandbodems, grindbanken, grove stenen, diverse zones met macrofyten, boomwortels en (dood)hout is gewenst. Lokaal behoud en ontwikkeling van beplanting en opgaande begroeiing en op den duur meer schaduw draagt bij aan koeler water en een natuurlijkere omgeving. In de monding is bescherming tegen de invloed van golfslag als gevolg van scheepvaart gewenst.</p> <p>De stroming van de beek hangt af van de beschikbare hoeveelheid water en het verhang, de ideale situatie wat betreft de diepte en stroomsnelheid hangt dus af van de situatie. Voor de Vorstermolenbeek zal de afvoer en stroming het grootste deel van het jaar beperkt zijn.</p> <p>Een gidssoort voor een dergelijke beekmond is bijvoorbeeld de riviergrondel. Voor deze soort is de ideale stroomsnelheid 0,1-0,8 m/s (voor ei en larven 0,1-0,3 m/s) (Marijs et al., 2021).</p>
9.	Zijn er N2000 soorten en/of habitattypen waarvoor in dit gebied instandhoudingsdoelstellingen gelden? Zo ja, beschrijf deze en geef vervolgens een beschrijving van de mogelijkheden om via eenvoudige aanpassingen in het ontwerp de synergie tussen het bereiken van KRW-doelen en Natura 2000 doelen te versterken.	N.v.t. (ligt meerdere kilometers zuidelijker van het zuidelijkste deel van het Natura 2000 gebied de Maasduinen)

10.	Geef een beschrijving van de randvoorwaarden (bv vanuit veiligheid, scheepvaart) en nevendoelen (bv bestaande natuurwaarden) die van invloed zijn geweest op het projectontwerp . Maak vervolgens inzichtelijk op grond van welke afwegingen tussen KRW-doelen, randvoorwaarden en nevendoelen het projectontwerp tot stand is gekomen. Geef daarbij tevens aan in hoeverre de N2000 meekoppelmogelijkheden zoals beschreven bij vraag 9 zijn benut.	Keuzes in het ontwerp n.a.v. de randvoorwaarden en omgevingswensen <ul style="list-style-type: none"> - Het noordelijke deel van de geul ligt dicht bij de buitenbeschermingszone van de dijk. Daarom wordt in het meest noordelijke deel van de geul het kleidek niet geheel ontgraven. - De grondwaterkwaliteitsmetingen laten hogere potenties zien in het zuiden (lagere nutriëntenlast). Daarom is gekozen voor een afwatering van de zuidelijk geul naar de noordelijk geul. De noordelijke geul loopt langs een sloot parallel aan de weg over op de Vorsterweidenlossing. - De geulen wateren af via een duiker met stuwput, zodat het ideale grondwaterpeil instelbaar is. De peilen voor de zuidelijke en noordelijke geul zijn apart van elkaar instelbaar 	
11.	Geef een korte beschrijving van de maatregel naar aard, lengte en/of oppervlakte zoals beschreven in de betreffende factsheet en een eventuele afwijking daarvan.	Deze maatregel bestaat uit het realiseren van een 380 meter lange kwelgeul en beekmondingerstel (nivellering, meandering, kwelmoeras) over een afstand van 220 meter in de Vorstermolenbeek.	
12.	Geef een uitgebreide beschrijving van het ontwerp, voorzien van zaken als kaarten, dwarsprofielen en aanvullende informatie (bijvoorbeeld over overstromingsfrequenties) die een compleet beeld geeft van de wijze waarop de maatregel zal worden uitgevoerd.	<p>Kwelgeul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De kwelgeul is een brede tot gemiddeld brede kwelgeul in noord-zuid richting, afwaterend op de Vorsterweidenlossing wanneer het waterpeil boven het GVG-niveau uitstijgt. De geul bestaat uit een noordelijk en zuidelijk deel, semi-gekoppeld via een stuwput met duiker ter hoogte van het kruisende zandpad. Door de afwatering op GVG-niveau wordt in de winter het meeste neerslag water afgevoerd en wordt in de overige kwartalen ingezet op het vasthouden van grondwater; • De geul ligt centraal in het landschap, parallel aan het terras en snijdt de zandige ondergrond aan; • Vanwege het maaiveldverloop en de verschillen in bodemopbouw variëren de grondwaterstanden in het maatregelengebied (zie ook paragraaf 3.1.2., grondwater). De GLG ligt ca. 1,20 tot 1,80 m onder maaiveld en de GVG op ca. 0,75 m onder maaiveld. • Er is gekozen voor een afwatering van de zuidelijk geul naar de noordelijk geul. De noordelijke geul loopt via een sloot parallel aan de weg over op de Vorsterweidenlossing. De grondwaterkwaliteitsmetingen laten hogere potenties zien in het zuiden (lagere nutriëntenlast), door via deze route af te wateren worden beide kwelmilieus zo optimaal mogelijk benut. • Kwelgeulen hebben voldoende diepte nodig om als geschikt habitat te kunnen dienen voor vegetatieminnenden (limnofiele) en algemeen voorkomende (eurytope) vis. Voor een optimale ontwikkeling van vegetatie dient de geul ook niet te diep te zijn. Met een diepte van 0,6 (noordelijke deel boven drempel) tot maximaal 1 meter onder GLG kan worden voldaan aan beide doelstellingen. Ten opzichte van de GVG heeft de geul een waterdiepte van maximaal 1,40 meter. • De geul is 380 meter lang en varieert in breedte en talud. De breedte van de geul op GLG-niveau varieert tussen de 13 en 27 meter. Daarmee krijgt de geul een robuust ontwerp, passend in het landschap. De geul biedt daarmee voldoende en divers habitat voor alle drie de ecologische kwaliteitselementen (macrofyten en macrofauna en, in mindere mate, vissen); • Een onderwatertalud van 1:3 tot 1:5 wordt aangehouden voor een brede waterbodem. Daar waar de geul het zandpakket aansnijdt, kan zo over een groter oppervlakte grondwater uittreden. De taluds aan de Maas-zijde (westzijde) zijn flauwer dan aan de oostzijde. • De inpassing van rivierhout levert extra structuur voor macrofauna en kleinere vis (modderkruiper, bittervoorn). Rivierhout wordt toegepast indien dit lokaal vrijkomt (binnen straal van 5 tot 10 km vanaf het gebied). Het hout dient vastgelegd te worden om opdrijving/verplaatsing tijdens hoogwater te voorkomen. <p>Details zuidelijke geul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De grondwaterkwaliteitsmetingen laten hogere potenties zien in het zuiden (lagere nutriëntenlast), de verwachte vegetatieontwikkeling bestaat uit gidssoorten zoals rossig fonteinkruis en sterrenkroos. • De zuidelijk geul heeft een waterbodem van NAP +13,40 tot +14,30 m (overeenkomend met een waterdiepte van 1,10 tot 1,10 meter ten opzichte van de GLG en een ontgraving van maximaal 2 tot 2,20 m onder bestaand maaiveld) en stroomt af in noordelijke richting, door middel van een stuwput (GVG-niveau, NAP +14,80 m). <p>Details noordelijke geul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In het noorden waar het grondwater wat voedselrijker van aard zijn potenties voor de minder kritische soorten, zoals gele plomp en sterrenkroos. • De noordelijke geul heeft een waterdiepte van maximaal 1,40 meter ten opzichte van het ingestelde peil door de stuwput en minimaal 0,65 meter ten opzichte van de GLG. Het deel dat bovenstrooms van de drempel ligt is ondieper in verband met het behouden van het kleidek, en is 0,50 meter diep. <p>Beekmondiging:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De maatgevende afvoer van de beek is 122l/s. De monding is het hele jaar watervoerend. De waterdiepte is gemiddeld 5-20 cm en bij maatgevende waterstanden meer. De maatregelen bestaan uit een nivellering van de waterbodem en een verbreding van een natte oeverzone waar zich kwelmoeras kan ontwikkelen over een lengte van 220 meter. Het verval van de waterbodemoogte is nu vrij stijl en wordt verflauwd. Nabij de monding van de Maas gaat deze relatief snel over in de rivier. Op basis van de betrekkinglijnen is een nieuwe, meer natuurlijke, verhanglijn ingetekend. De bodem van de beekmondiging komt hiermee op +10,85 te liggen. Hierdoor is de monding ecologisch waardevoller en verbetert de connectie met de rivier. Hierdoor kan de beek fungeren als pleisterplaats of paaihabitat voor kleine vissoorten. • Aanbrengen van habitatdiversiteit (van belang dat hier voldoende variatie in wordt aangebracht bij de realisatie): <ul style="list-style-type: none"> - De monding wordt licht meanderend vergraven. De taluds krijgen een grotere afwisseling door flauwere taluds in binnenbocht en steilere taluds in de buitenbocht. - In de beekloop worden elke 25 meter (horizontaal) houtpakketten tussen houten paaltjes aangebracht. Deze worden in en langs de binnenbochten van de beek en de moeraszones 	

geplaatst. Hierdoor ontstaat meer afwisseling in waterdiepte (opstuwung voor een houtpakket bv, een dunne waterschijf erboven en erna juist weer een stroomkommetje).

- Extensiever beheer (meer vegetatie behouden) leidt tot meer afwisseling in de vegetatie. Op zuidoever wordt ook meer opslag toegestaan. Van drogere opgaand struweel en kruiden langs de oever tot (kwel)moerasvegetatie in het natte profiel. Hierdoor zal de weerstand bij reguliere afvoer wat toenemen, maar doordat de boveninsteek wat verbreed wordt blijft de afvoercapaciteit bij neerslag gewaarborgd.

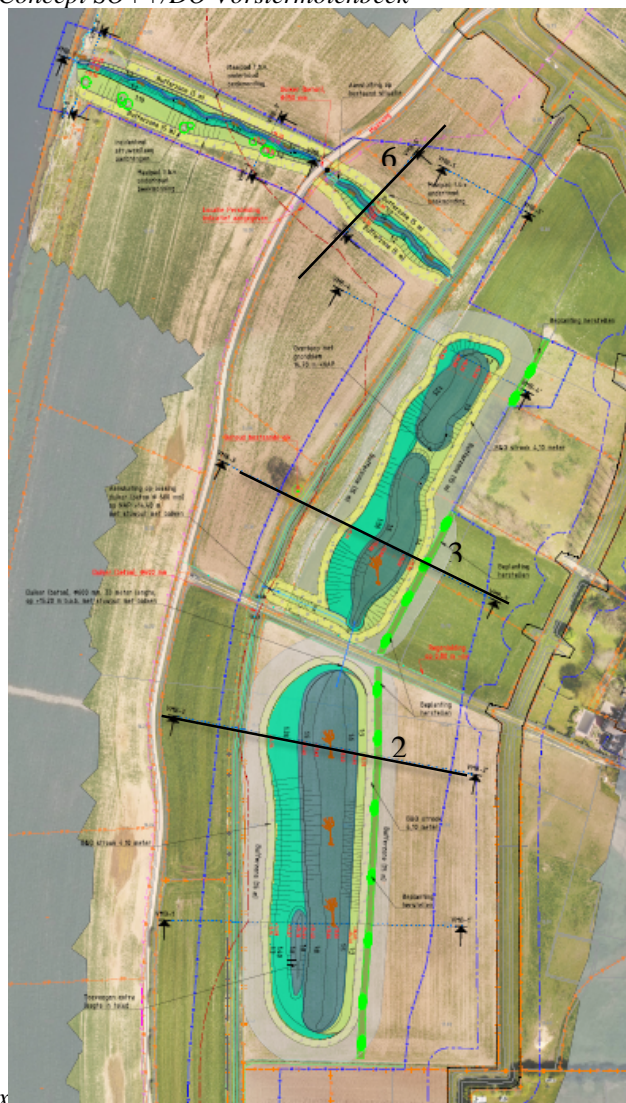
- Na het nivelleren van de beekbodem wordt de stortsteen nabij de rivier teruggeplaatst (hergebruikt), ter vermindering van het effect van scheepvaartgolven. Het is daarbij uitdrukkelijk niet de bedoeling dat de beekloop volledig bestort wordt. De stammetjes zijn van ongeschilde hardere inlandse houtsoorten (juist de ruwe bast biedt plaats voor macrofauna), een slag dikker en daarmee duurzamer (ca. 15-20cm dik) en worden verticaal in de monding geplaatst in afwisseling met de breuksteen.

Het omringende gebied blijft deels in agrarisch gebruik. Langs de beek wordt een bufferzone (teeltvrije zone) van 5 m aangehouden en langs de kwelgeulen een bufferzone van 15m. De bodem rond de geulen is zavelig.

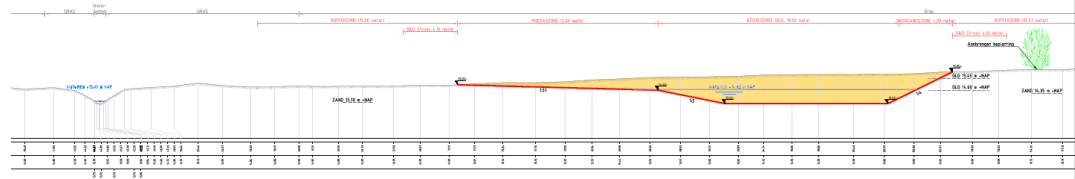
Naast het ontwerp van de geul en monding zijn er ook inrichtingsaspecten die betrekking hebben op de 'droge' natuur en beheer. Deze **overige ontwerpaspecten** kenmerken zich als volgt:

- Langs de loop van de monding wordt pleksgewijs opslag toegestaan.
- Op de overgang van de geul naar de hoger gelegen grond wordt beplanting aangeplant met inheems plantgoed over een lengte van 280 meter, dit sluit aan op historische landschaplijnen. De beplanting draagt bij aan een overgang van natte graslanden naar zomen/struwelen. Libellen, vlinders en vogels profiteren van de aanleg van (inheemse) struwelen. Dit draagt bij aan zowel de KRW doelsoorten (macrofauna), als kansen voor droge natuur.

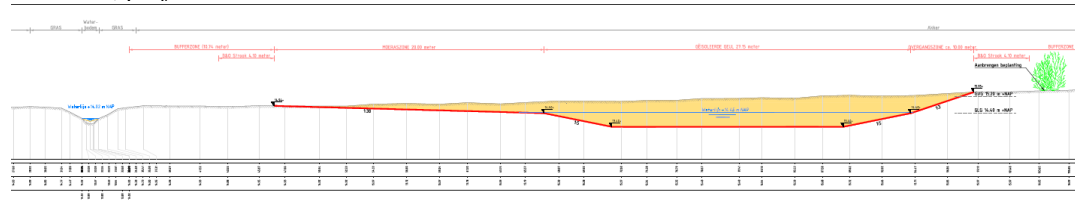
Concept SO++/DO Vorstermolenbeek



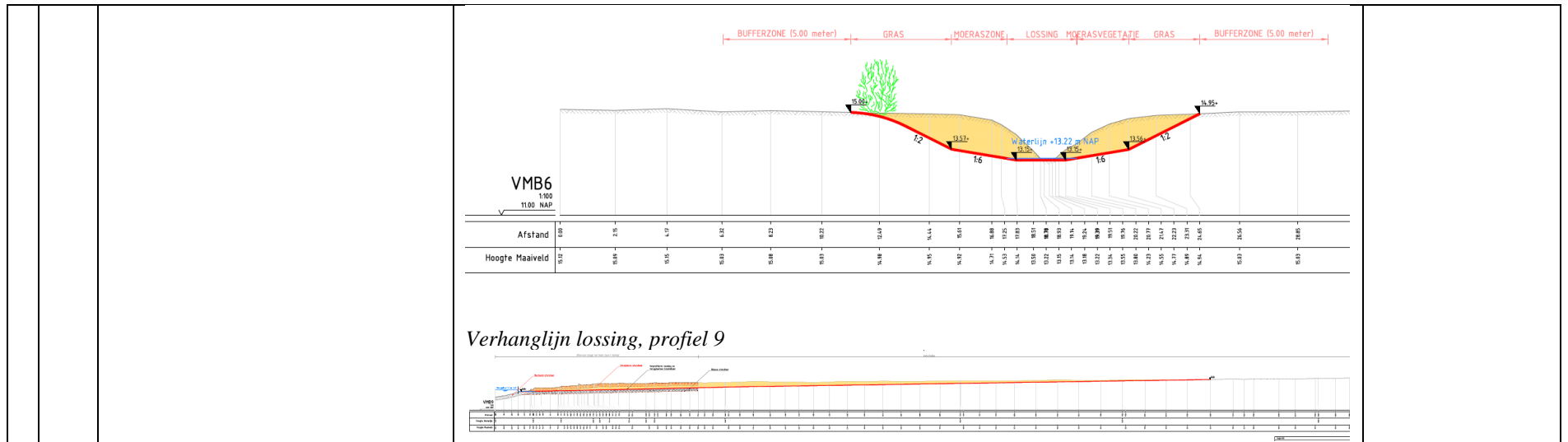
Geul noord, profiel 3



Geul zuid, profiel 2



Monding profielen 6 t/m 9



E Verwachte effecten van het project		Beoordeling
13.	Geef een kwantitatieve beschrijving van wat gerealiseerd wordt aan oppervlaktes van relevante habitats/ecotopen, gerealiseerde verbindingen , etc.	Deze maatregel bestaat uit het realiseren van een 380 meter lange kwelgeul en beekmondingerstel (nivellering, meandering, kwelmoeras) over een afstand van 220 meter in de Vorstermolenbeek.
14.	Geef een kwalitatieve beschrijving van wat dit betekent voor de KRW doelen (in termen van maatlaten en deelmaatlaten, waar wenselijk kunnen ook specifieke soorten worden genoemd).	<p>De maatregel levert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meer habitat voor (kleine) reofiele vis en macrofauna soorten (beekmondig) - Meer ruimte en gunstige omstandigheden voor macrofyten (beekmondig en kwelgeul- en moeras) - Meer oppervlakte habitat voor macrofauna, in het bijzonder voor soorten die goed gedijen aan een natuuroever (beekmondig en kwelgeul- en moeras) - Meer kansen voor grote modderkruiper (kwelgeul en- moeras) - Meer kansen limnofiele vis (kwelgeul en- moeras) <p>Vis Voor vis is de huidige toestand van het waterlichaam matig. De maatregelen kunnen hiervoor een beperkte gunstige uitwerking hebben. Als de beekmondig voldoende stroomsnelheid, substraat en diepte heeft kan dit (in beperkte mate) kansen bieden in de vorm van paai- en pleisterplaatsen van kleine reofiele vissoorten als de serpeling, riviergrondel, rivierprik en beekprik. Het kwelmoeras en de kwelgeul kunnen weer kansen bieden voor limnofiele soorten die habitat vinden tussen de water- en oeverplanten, een voorbeeld is de grote modderkruiper.</p> <p>Overige waterflora De huidige kwaliteit van de waterflora is goed, maar een vergroting van diversiteit zal gunstig zijn (kwelsoorten). De aanleg van de moeraszones met zeer flauwe taluds onder kwelinvloed, kan leiden tot een toename van soortenrijkdom en abundantie van kwel indicerende water- en oeverplanten. De diepere delen (tot 0,5 meter onder de GLG) zijn in potentie geschikt voor soorten als rossig fonteinkruid, waterviolier en sterrenkroos. De flauwe taluds (1:8 - 1:40) van de moeraszone staan minimaal 150 dagen per jaar onder het grondwaterpeil. Dit biedt kansen voor de aanwezige grondwatergebonden planten in het gebied, zoals moeraszegge en dotterbloem. Macrofaunasoorten zoals de glassnijder en de vroege glazenmaker kunnen ook profiteren van de inrichting. De moerasoever aan de westzijde loopt door tot aan het maaiveld. In de wat drogere delen van de moeraszone kunnen o.a. veldrus, holpijp en bosbies voorkomen;</p> <p>Macrofauna Voor macrofauna is de huidige toestand in dit waterlichaam matig. Zowel in de beekmondig, kwelgeul als het kwelmoeras liggen er echter kansen voor deze soortgroep. Stroom minnende macrofauna soorten zullen naar verwachting baat hebben bij het herstel van de beekmondig, vooral wanneer een grotere heterogeniteit ontstaat in habitat. Het plaatsen van dood hout kan hier een effectief middel zijn om de leefomgeving voor hout gebonden soorten te vergroten. Soorten die in dit stromende water (beekmondig) zouden kunnen profiteren zijn bijvoorbeeld kokerjuffers, weidebeekjuffer en vierlijneendagsvlieg Het kwelmoeras zal weer habitat bieden aan een andere variatie van kenmerkende macrofauna soorten, waar onder de variabele waterjuffer, vroege glazenmaker en glassnijder.</p> <p>Betekenis voor KRW-doelen op het hele waterlichaam De effecten van de maatregelen zullen voor macrofauna en macrofyten relatief plaatselijk zijn. De 'beek' heeft slechts een beperkte afvoer en is om die reden in een eerdere verkenning als beperkt kansrijk ingeschat (Peters et al. 2017). Het herstel van de beekmondig kan wel een kleine bijdrage leveren voor als stapsteen voor specifieke vissoorten als paai- en pleisterplaats. De meerwaarde van de kwelhabitats wordt nog niet gewaardeerd op de R7-maatlat. De verwachte effecten op de EKR score zullen voor dit project relatief beperkt zijn, maar alle maatregelen tezamen kunnen cumulatief een positief effect hebben op de EKR-scores ten opzichte van de huidige situatie.</p>
15.	Beschrijf de bijdrage van deze maatregel aan de realisatie van aquatische N2000-doelen.	n.v.t.

F Beheer en onderhoud		Beoordeling
16.	Geef een kwalitatieve beschrijving van beheer en onderhoud die nodig is voor blijvende effectiviteit van het project.	De kwelgeul kent drie zones die een verschillend beheer nodig hebben: Een kwelgeul zal door natuurlijke ontwikkeling uiteindelijk verlanden. Immers afgestorven plantenresten leiden tot een groeiende baggerlaag. Maar een kwelgeul vereist voldoende waterdiepte voor de gewenste KRW-soortgroepen. Daarom is sedimentbeheer nodig om de geul van tijd tot tijd terug te zetten in zijn ontwikkeling. Het gaat dan om baggeren en het op plaatsen herprofilen van de oeverlijn. Het watervoerende deel heeft geen regulier sedimentbeheer nodig. Door afgestorven plantenmateriaal groeit de sliblaag; een natuurlijk proces. Maar de gidssoorten vereisen tegelijkertijd voldoende waterdiepte. De frequentie hangt af van de snelheid van dichtslibben van de kwelgeul.

		<p>In de zone van open water naar land kan opgaand groen ontstaan. Denk aan verschillende soorten wilg, zwarte els en populier. Deze opslag dient periodiek verwijderd te worden. Dit om te veel beschaduwning van en bladval in de geul te voorkomen en dat de geul te snel verlandt.</p> <p>Op de gronden rondom de kwelgeul, maar binnen de maatregelcontour, kan zich op termijn kruiden en faunarijk (grote vossenstaart en glanshaver) grasland ontwikkelen, wanneer hooilandbeheer zonder bemesting en bespuiting wordt toegepast (zie ook de ontwerpbeschrijving in 3.4.1 en kansen voor natuur 3.1.1). Op de overgang vanaf de kwelgeul naar de hogere delen kan kruiden- en faunarijk grasland ontwikkelen.</p> <p>De beplanting langs de terrasrand bestaat uit struweel en bomen. Het struweel dient eens per ca. 5 jaar afgezet te worden. De wilgenopslag dient in de jaren na aanleg wel verwijderd te worden. Dit om te veel beschaduwning en bladval in de geïsoleerde geul te voorkomen en dat de geul te snel verlandt.</p> <p>De geul is rondom bereikbaar door een breedspoor B&O-strook van 4,1 meter.</p> <p>Monding In het profiel van de monding ontstaat meer ruimte, door het toepassen van extensiever beheer neemt het aantal water- en moerasplanten toe. Het Waterschap Limburg blijft beheerder van de lossing en benedenloop van de beek Meer begroeiing gaat niet ten koste van het doorstroomprofiel, doordat dit wordt verruimd (boveninsteek wordt groter). Dit maakt het mogelijk dat het waterschap terughoudend met beheer omgaat. Hiervoor wordt aan beide zijden een breedspoor maaipad gerealiseerd van 5m. Na aanleg kan dus worden volstaan met extensief onderhoud door jaarlijks 50% te maaien tijdens de najaarsronde. Bij voorkeur wordt het maaisel afgevoerd.</p>	
17.	Geef een inschatting van de daaraan verbonden kosten.	Over beheerinspanning en beheerkosten moeten nadere afspraken gemaakt worden.	
18.	Beschrijf hoe de verantwoordelijkheid van beheer en onderhoud zal worden geregeld (inhoudelijk en financieel).	Over beheer en onderhoud van de geul worden nadere afspraken gemaakt, mede afhankelijk van de aanbestedingsstrategie en eigendomssituatie. De lossing blijft in eigendom en beheer van waterschap Limburg, met deze partij moeten nadere afspraken gemaakt worden.	

G Projectmonitoring			Beoordeling
19.	Is er voorzien in projectmonitoring? Zo ja, verstrek basisinformatie in termen van parameters, frequentie en looptijd)	Momenteel is er niet voorzien in projectmonitoring.	

Literatuur

- Arcadis 2022. Monding Vorstermolenbeek [ZM_113_R]. Ontwerpnota KRW-ZN. Maart 2023.
- Factsheet KRW, 2022. – behorende bij Stroomgebiedbeheerplan SGBP2 2022 – 2027. Waterlichaam: Zandmaas. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat. Waterlichaam: Zandmaas. v5: 26-01-2023.
https://waterkwaliteitsportaal.overheidsbestanden.nl/factsheets/Factsheets%202021%20December/Oppervlaktewater/factsheet_OW_80_Ministerie_van_Infrastructuur_en_Waterstaat_Rijkswaterstaat_2022-05-12.pdf
- Liefveld W M & van Gogh I, 2016. Kwelgeulen en uiterwaardverlaging Maas, een KRW- beoordeling van twee maatregeltypen. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-169. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- OBN Factsheet kwelmoerassen: https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/factsheet-kwelmoerassen-def.d491df.pdf
- Peters B, Liefveld W M, de la Haye M, Kurstjens G, van Kessel N & Zwerver, J. 2017. KRW-Maatregelen Beekmondingen Maasdal. Bureau Drift en Bureau Waardenburg i.s.m. Kurstjens Ecologisch Adviesbureau
- Rijkswaterstaat, 2012. Brondocument waterlichaam Zandmaas. Doelen en maatregelen rijkswateren. Ministerie van IenM, Rijkswaterstaat, 2009. Herziene versie, 2012.
- Marijs, L.B., B. Achterkamp, F.P.L. Collas, M. De la Haye, M. Dorenbosch, W.M. Liefveld, M. Maathuis, G. Van Geest & N. Van Kessel (2020). KRW Leidraad Rijkswaterstaat.