

**Kwantificering van de effecten  
van de maatregelen van het  
BPRW-2 met de KRW-  
Verkenner - een update**





**Kwantificering van de effecten van  
de maatregelen van het BPRW-2  
met de KRW-Verkenner - een update**

Rick Wortelboer

1209471-004



**Titel**

Kwantificering van de effecten van de maatregelen van het BPRW-2 met de KRW-Verkenner  
- een update




<b>Opdrachtgever</b>	<b>Project</b>	<b>Kenmerk</b>	<b>Pagina's</b>
WVL, Hannie Maas	1209471-004	1209471-004-ZWS-0010	47

**Trefwoorden**

Kaderrichtlijn Water, KRW-Verkenner, maatregelen, BPRW, ecotopen

**Samenvatting**

Het Beleidsprogramma Rijkswateren (BPRW-2) beschrijft de toestand van de Rijkswateren en de maatregelen die voor de Kaderrichtlijn Water na 2015 in deze wateren zullen worden genomen. Met de KRW-Verkenner zijn de maatregelen doorgerekend om ze te kunnen beoordelen op hun effectiviteit voor het verbeteren van de ecologische toestand van de waterlichamen. Indien nodig zijn hierbij binnen een waterlichaam verschillende watertypen onderscheiden. De resultaten laten zien dat voor de waterplanten en de vissen een verbetering van de ecologische toestand van het waterlichaam als geheel te verwachten is. De verschillen tussen de berekeningswijze van de EKR-scores met de KRW-Verkenner en de berekeningswijze op basis van metingen wordt bediscussieerd. Er worden aanbevelingen gedaan om beide methoden meer op elkaar af te stemmen.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
	nov. 2014	Rick Wortelboer		Simon Groot		Gerard Blom	

**Status**

definitief



## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Verbetering van de bereikbaarheid van wateren voor trekvisen door maatregelen voor vismigratie</b>	<b>3</b>
2.1	Inleiding	3
2.2	Materiaal & Methoden	3
2.2.1	Identificeren van de exacte locatie	3
2.2.2	GIS-analyse	4
2.2.3	Expert judgement migratiegilden	4
2.2.4	Kanttekeningen	4
2.3	Resultaten	5
2.3.1	Compleetheid	5
2.3.2	Locaties van de maatregelen	5
2.3.3	Relevantie voor migrerende vissoorten	7
2.3.4	Omvang van het potentieel ontsloten leefgebied	7
2.4	Discussie	9
<b>3</b>	<b>Doorrekening van het maatregelpakket BPRW-2 met de KRW-Verkenner</b>	<b>11</b>
3.1	Inleiding	11
3.2	Materiaal & Methode	11
3.2.1	Wijzigingen ten opzichte van de berekeningen 2013	11
3.2.2	Nieuwe maatlatten	11
3.2.3	Aanpassingen in de ecotopenkaarten	12
3.2.4	Onderscheid tussen ecotopen op basis van stuurfactoren	13
3.2.5	Gebruik van projectdata	14
3.2.6	Doorrekenen van meer maatregeltypen	15
3.2.7	Invulling van de effecten van grootschalige vismigratiemaatregelen op de visstand in de Rijkswateren	16
3.2.8	Watertypen waarvoor de maatregelen zijn doorgerekend	16
3.3	Resultaten	17
3.3.1	Veranderingen in oppervlakte ecotopen als gevolg van maatregelen	17
3.3.2	Berekende EKR-scores	18
3.3.3	Vergelijking met toestand-beoordeling 2009 en 2014	22
3.3.4	Berekende EKR-scores en veranderingen als gevolg van de maatregelen	22
3.3.5	KRW-beoordeling	25
3.4	Discussie	25
<b>4</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>29</b>
4.1	Maatregelen voor vismigratie	29
4.2	Doorrekenen van maatregelen met de KRW-Verkenner	29
<b>5</b>	<b>Referenties</b>	<b>31</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Ecotopen per onderdeel van het watersysteem.</b>	<b>33</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Verklaring ecotoopcoderingen</b>	<b>35</b>

<b>Bijlage 3</b>	<b>Overzicht waterlichamen</b>	<b>36</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Overzicht maatregelen voor vismigratie</b>	<b>37</b>



## 1 Inleiding

In 2013 zijn met de KRW-Verkenner de effecten van de maatregelen uit de Stroomgebiedbeheerplannen van 2009 doorgerekend (Wortelboer, 2013). De KRW-Verkenner liet slechts kleine veranderingen in de ecologische kwaliteit van de waterlichamen zien als gevolg van het uitvoeren van de maatregelen. De oorzaak hiervan ligt in een combinatie van factoren, die alle te maken hebben met de interpretatie van de invoergegevens voor de KRW-Verkenner. Eén van de aanbevelingen uit dat project was het voorstel om deze interpretatie te verbeteren door bestaande meetgegevens en kennis gericht in te zetten voor het schatten van de huidige ecologische toestand en van de effecten die de maatregelen daarop kunnen hebben.

In 2014 is binnen de KPP-programmering opgenomen om de maatregelen van het BPRW-2 opnieuw door te rekenen met de KRW-Verkenner maar nu met een aantal aanpassingen in de aanpak van de berekeningen, zoals voorgesteld in de rapportage van 2013. Als apart onderdeel is gevraagd om de maatregelen voor vismigratie te analyseren op hun effectiviteit.

In dit rapport wordt eerst de analyse van de vismigratiemaatregelen besproken (Hoofdstuk 2). Daarna wordt uitgebreid ingegaan op de berekeningen met de KRW-Verkenner (Hoofdstuk 3). In de conclusies en aanbevelingen (Hoofdstuk 4) wordt ingegaan op de inzichten die deze studie heeft opgeleverd en de mogelijkheden voor verbetering van de resultaten.



## 2 Verbetering van de bereikbaarheid van wateren voor trekvisserij door maatregelen voor vismigratie

### 2.1 Inleiding

Als onderdeel van het BPRW-2 heeft RWS maatregelen geïdentificeerd om de vismigratie binnen de Rijkswateren en naar het regionale watersysteem te bevorderen. Wanneer vissoorten hiervan profiteren kan hiermee uiteindelijk een hogere KRW-score voor het oppervlaktewaterlichaam worden behaald. In belangrijke mate hebben de maatregelen betrekking op het passeerbaar maken van knelpunten voor de vismigratie (kunstwerken) door aanleg van vispassages, herstel van beekmondingen en aangepast beheer van sluizen en stuwen.

#### Vraagstelling

Welke vissoorten profiteren van de te nemen maatregelen als deze worden uitgevoerd en in welke mate? De aanpak hierbij is dat inzichtelijk moet worden waar maatregelen precies worden uitgevoerd (exacte locatie en welk knelpunt of kunstwerk wordt aangepakt) en welke waterlichamen (en van welk KRW-watertype) worden ontsloten of welke delen van waterlichamen met elkaar worden verbonden.

#### Aanpak

De beoordeling wat de baten van de vismigratiemaatregelen zijn, vindt plaats op basis van twee criteria:

1. welke vissoorten profiteren van de maatregel?
2. Is een schatting te maken van de grootte (in lengte of oppervlak) van het gebied dat ontsloten wordt?

### 2.2 Materiaal & Methodes

#### 2.2.1 Identificeren van de exacte locatie

De vismigratiemaatregelen in de Paustabel II (versie 11-2-2014) zijn onderzocht door vismigratie- en GIS-specialisten. In relatief veel gevallen was niet duidelijk op welk vismigratie-knelpunt een maatregel betrekking had (exacte ligging niet beschreven) of was de te nemen maatregel niet helder gedefinieerd. Er is een opdeling gemaakt tussen maatregelen die bekend zijn (exacte ligging op de kaart en XY-coördinaten bekend, maatregel eenduidig) en maatregelen waarvoor dit niet geldt. Deze laatste maatregelen zijn geanalyseerd met Google, GIS en de KRW-viewer. Vervolgens zijn contactpersonen voor de verschillende regio's van RWS benaderd met de vraag of gegevens over de maatregelen aangevuld kon worden (bij voorkeur met XY-coördinaten). Op deze wijze is voor nagenoeg alle maatregelen de exacte locatie vastgesteld.

Indien maatregelen op een groot aantal vismigratieknelpunten betrekking bleken te hebben, is de maatregel opgesplitst. Van iedere maatregel is vastgesteld welke KRW-waterlichamen met elkaar in verbinding worden gebracht.

## 2.2.2 GIS-analyse

Met een GIS-analyse is onderzocht of bepaald kon worden welk deel van de watersystemen door de maatregelen werden ontsloten. De basis hiervoor was de lijst met maatregelen en hun XY-coördinaten, de kaart van de KRW-waterlichamen, de WIS-kaart met afwateringseenheden en posities van stuwen en sluizen, de Top10NL-kaart (versie 2013) met wateren (vlakken en lijnen) en de database met de knelpunten voor vismigratie van “Nederland leeft met vismigratie” (SVN, 2014).

## 2.2.3 Expert judgement migratiegilden

Op basis van “Nederland leeft met vismigratie” en expert judgement van Tom Buijse (Deltares) en Tim Vriese (ATKB) is bepaald welke vissoorten baat hebben bij de maatregelen. De keuze van de vissoorten richt zich op die soorten waarvoor migratie van groot belang is voor het doorlopen van de gehele levenscyclus. Dit zijn in Nederland in totaal 15 vissoorten (Brevé et al 2008; Tabel 2.1). Deze soorten zijn ingedeeld in gilden (soorten met een vergelijkbare levenscyclus). Er zijn vijf migratiegilden onderscheiden (Tabel 2.1). Gilde 1, 2 en 3 migreren tussen zee en het binnenwater, terwijl gilde 4 en 5 volledig binnen het binnenwater migreren (uitgezonderd de rivierprik, die ook naar zee trekt). Voor elke gilde is destijds binnen het project “Nederland leeft met vismigratie” bepaald in hoeverre een specifiek waterlichaam van belang is voor de migratie. Dit is beoordeeld op basis van het watertype en de geografische ligging. Alle achtergrondinformatie hiervoor is te raadplegen via de website van Nederland leeft met vismigratie (SVN, 2014).

Voor zowel de benedenstroomse als de bovenstroomse zijde van de geplande vismigratiemaatregel is beoordeeld of dit voor een van deze vijf gilden relevant is.

## 2.2.4 Kanttekeningen

Bij het beoordelen van de BPRW-maatregelen op de bijdrage voor het verbeteren van de vismigratie zijn de volgende kanttekeningen van belang:

- De geschetste situatie geldt voor het jaar 2027, na uitvoering van alle maatregelen;
- De grote rivieren in Nederland (Rijn en Maas) zijn al geruime tijd vrij optrekbaar, omdat alle stuwen voorzien zijn van vispassages. Toch is de verwachting dat een maatregel als De Kier (verder openen Haringvlietsluizen) de Nederlandse Delta beter optrekbaar maakt, waardoor meer soorten en meer individuen vanuit zee hun paaiplaatsen kunnen bereiken;
- De analyse omvat geen beoordeling van de effectiviteit van de maatregelen, m.a.w. of een specifieke soort ook werkelijk gebruik kan maken van de uitgevoerde maatregel. Uitsluitend de locatie is bepalend geweest voor de relevantie van een bepaalde maatregel voor bepaalde migratiegilden;
- In eerste instantie ging de methode alleen uit van KRW-waterlichamen aan de bovenstroomse kant van een maatregel. Hiervoor is een watertype vastgesteld en zijn doelen geformuleerd, waaruit vissoorten konden worden afgeleid. Als aanvulling zijn voor de overige kleine beken die uitstromen op de Zandmaas, dezelfde gilden aangewezen als voor de beken die wel als KRW-waterlichaam waren aangemerkt. Samen met nog enkele aanvullingen in de Rijn-Maasmonding, heeft dit ervoor gezorgd dat aan alle vismigratiemaatregelen nu visgilden toegedeeld zijn.

Tabel 2.1 Groepering van vissoorten in migratiegilden

Gilde	Omschrijving	Soorten
I	Anadroom – lange afstand	zalm, elft, zeeforel, zeeprík
II	Anadroom – korte afstand (<50 km landinwaarts)	driedoornige stekelbaars, spiering
III	Katadroom	paling
IV	Potamodroom – kleine en grote rivieren	rivierprík, winde, barbeel, kopvoorn, kwabaal, sneep, serpeling
V	Potamodroom – beken en kleine rivieren	beekprík

## 2.3 Resultaten

### 2.3.1 Compleetheid

In de analyse van ATKB zijn in totaal 123 (deel)maatregelen geïdentificeerd. Uit nadere analyse van de resultaten bleek dat een deel van de maatregelen van het BPRW-2 niet waren geanalyseerd. Dit betrof een extra set van maatregelen die herleid konden worden tot 71 verschillende locaties. Met name de locaties van maatregelen rond het Noordzeekanaal en het Volkerak dienen in een vervolgfase nog gecheckt te worden op correctheid en volledigheid: de maatregelen betroffen meerdere, niet nader gespecificeerde locaties, die aan de hand van de data van “Nederland leeft met vismigratie” voorlopig zijn ingevuld. Voor het Volkerak werden alleen vismigratie-knelpunten gevonden die betrekking hebben op het waterlichaam Zoommeer/Eendracht.

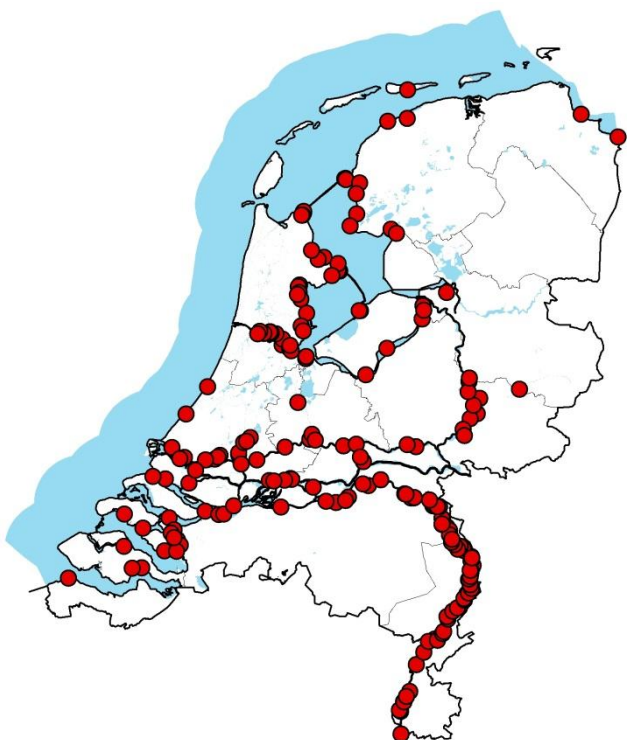
De bijlage 4 geeft een overzicht van de 91 maatregelen voor vis in het BPRW-2. 12 hiervan betreffen maatregelen voor visbeheer, en zijn hier verder niet beschouwd. 79 maatregelen betreffen vispassages/geleiding. 5 van deze maatregelen zijn niet verder geanalyseerd doordat het studies betreft (2x) of doordat de locaties onbekend zijn of nog niet zijn vastgesteld (Tabel 2.2). De overige 74 maatregelen zijn opgesplitst in 195 deelmaatregelen op specifieke locaties (zie Bijlage 4).

Tabel 2.2 Maatregelen voor vismigratie die niet zijn meegenomen in de analyse.

BPRW_ID	Waterlichaam	Naam maatregel	Omvang
H&I1011	Noordzeekanaal	Studie visgeleiding gemaal IJmuiden	1 stuks
x2073	Brabantse Biesbosch, Amer	Studie naar visgeleiding bij stroomafwaartse migratie (koelwaterinstallatie)	1 stuks
x2321b	Boven Rijn, Waal	VPRR bij aantakken geul Passewaaij + verbinding regionaal water	1 stuks
x2347	Nederrijn/Lek	Vistrap/-passage/-sluis	2 stuks
Y3015	Vecht-Zwarte Water	Herstel verbinding zijwater	3 stuks

### 2.3.2 Locaties van de maatregelen

Het BPRW richt zich op de Rijkswateren en bevat uitsluitend maatregelen in de Rijkswateren en op de grens van Rijkswateren en regionale wateren. Dit geldt ook voor de maatregelen die gericht zijn op het bevorderen van de vismigratie (Figuur 2.1). Een groot aantal maatregelen (67 stuks) betreft het verbinden van beken met de Maas (Bovenmaas t/m Benedenmaas), waardoor deze beken voor trekvis van zee bereikbaar worden. 37 van de maatregelen konden niet gekoppeld worden aan een KRW-waterlichaam (Figuur 2.2); hiervoor zijn aanvullend visgildes ingeschat.



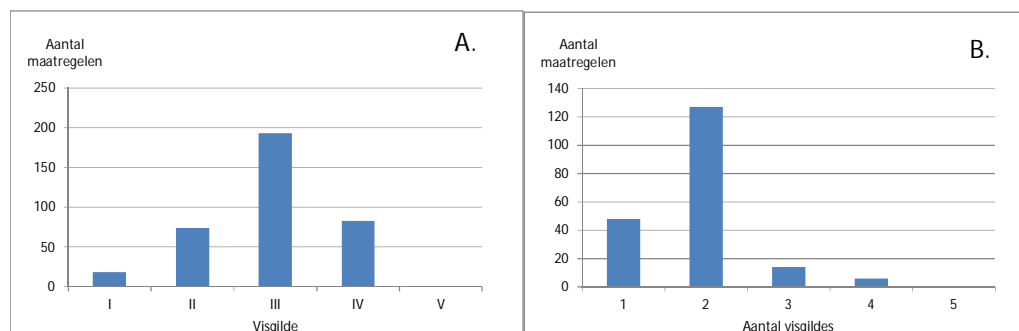
*Figuur 2.1 Locaties van de 195 geanalyseerde vismigratiemaatregelen in het BPRW-2.*



*Figuur 2.2 Locaties van 37 vismigratiemaatregelen die niet gekoppeld konden worden aan een regionaal KRW-waterlichaam en waarvoor aanvullend visgildes zijn geschat.*

### 2.3.3 Relevantie voor migrerende vissoorten

In totaal zijn 195 vismigratiemaatregelen beoordeeld. Figuur 2. laat zien dat bijna alle maatregelen gunstig zijn voor de migratie van paling (visgilde III) en dat tweederde (65%) van de maatregelen relevant is voor 2 of meer visgilden.



Figuur 2.3 Verdeling van het aantal maatregelen voor de verschillende visgilden (a) en het aantal visgilden dat van de maatregel kan profiteren (b). Zie Tabel 2.1 voor de soorten bij de visgilden.

Maatregelen aan de zeezijde (Haringvliet, Afsluitdijk) bestrijken het grootste gebied (geheel Nederland). Sommige maatregelen voor het ontsluiten van beken betreffen kleine gebieden van maximaal slechts 3 km<sup>2</sup>. Het grootste aantal maatregelen zijn relevant voor vissen uit het gilde III (paling; 193 maatregelen), gilde IV (rheofiele vissoorten zoals barbeel en winde: 84 maatregelen) en gilde II (anadrome vissen driedoornige stekelbaars en spiering: 74 maatregelen; zie Figuur 2.3a). De grootschalige maatregelen op de grens van zout en zoet en die in de hoofdstromen van de rivieren zijn relevant voor de soorten uit gilde I (o.a. de zalm; 18 maatregelen). Voor de beekprik zijn geen van de maatregelen relevant (soort die binnen regionale wateren migreert).

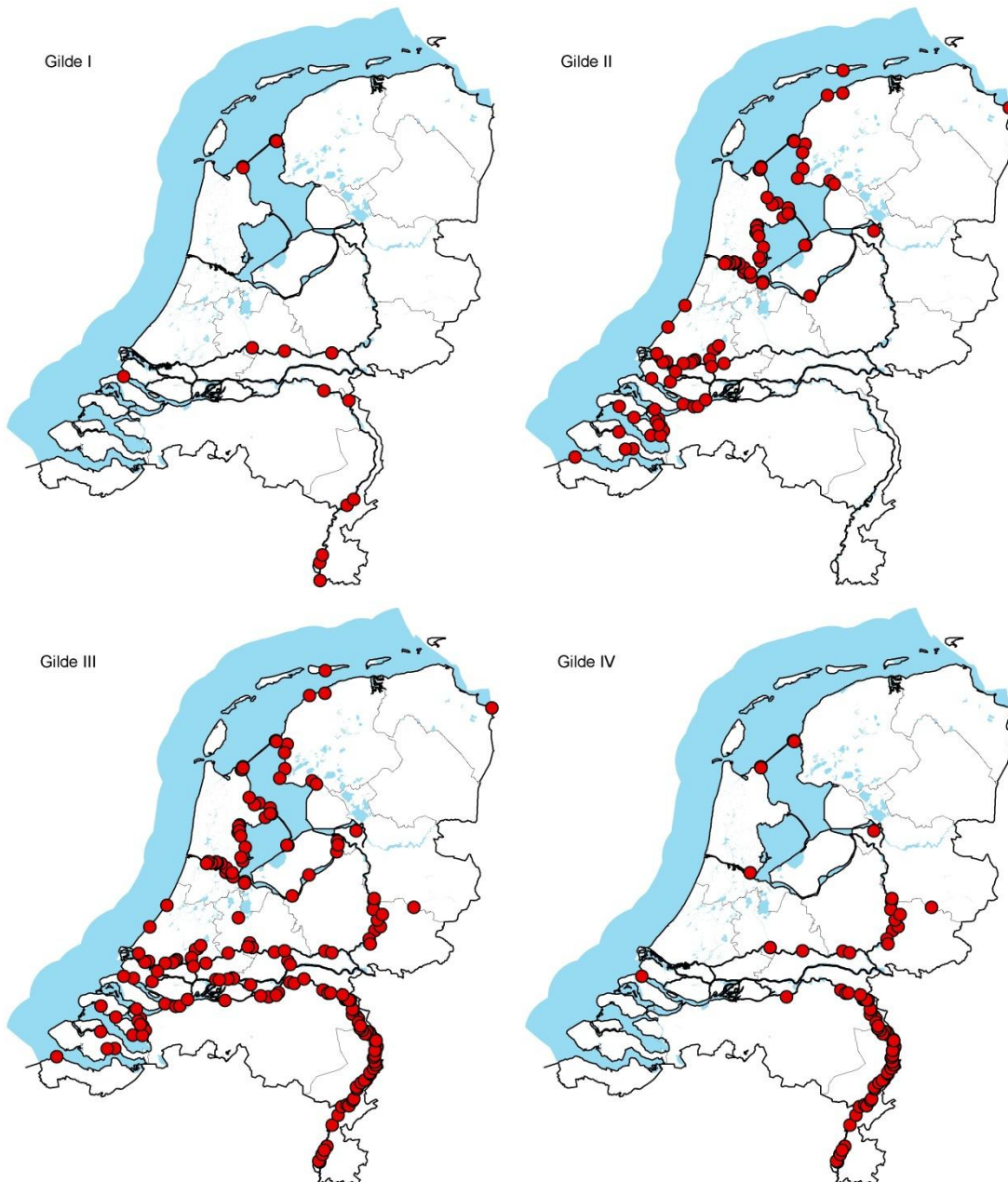
Figuur 2. toont de verspreiding over Nederland van de verschillende maatregelen en hun relevantie voor de verschillende visgilden. De anadrome, over lange afstand migrerende soorten (Gilde I) profiteren van de maatregelen aan de kust (veranderd sluisbeheer) en in de grote rivieren (aanpassingen aan vistrappen bij stuwen). De anadrome, over korte afstand migrerende soorten (Gilde II) profiteren van maatregelen op het grensvlak zout-zoet en rond het IJsselmeer. De paling (Gilde III) profiteert van nagenoeg alle vismigratiemaatregelen. De potamodrome soorten van Gilde IV profiteren van het bereikbaar worden van de kleine rivieren en beken, vooral in aansluiting op IJssel en Maas.

### 2.3.4 Omvang van het potentieel ontsloten leefgebied

Uit de GIS-analyse bleek dat het niet mogelijk was om het potentieel ontsloten leefgebied met voldoende nauwkeurigheid te schatten. Redenen hiervoor zijn:

- 1 Maatregelen op de grens van zout en zoet water, hebben over een groot gebied effect doordat ze een groot deel van de Nederlandse wateren (en ook buitenlandse wateren) ontsluiten voor vanuit zee optrekkende vissen. Hoever dit gebied precies gaat, d.w.z. welke wateren in open verbinding met de locaties van deze maatregelen staan, is nog niet van alle maatregelen bekend. Ook het bovenstrooms, in het buitenland gelegen, areaal is niet precies bekend (ook daar kunnen nog barrières aanwezig zijn in rivieren en beken).
- 2 Als een polder of beek door een maatregel ontsloten wordt (dit is: bereikbaar wordt vanaf de zeezijde), dan wil dit nog niet zeggen dat de gehele polder of beek ook werkelijk door vissen bereikt kan worden. In veel polders en beken zijn nog stuwen en sluizen aanwezig die de vrije doorgang belemmeren.

Deze informatie is echter niet voor alle gebieden bekend, zodat een afgewogen overzicht van alle maatregelen momenteel niet gemaakt kan worden.



Figuur 2.4 Locaties van de maatregelen die relevant zijn voor: linksboven: gilde I (zalm, elft, zeeforel en zeeprrik); rechtsboven: gilde II (spiering en driedoornige stekelbaars); linksonder: gilde III (paling) en rechtsonder gilde IV (rivierprrik, winde, barbeel, kopvoorn, kwabaal, sneep en serpeling). Er zijn geen maatregelen voor de beekprrik (gilde V) opgenomen.



- 3 Als twee maatregelen een en hetzelfde gebied ontsluiten, kan niet zonder meer gezegd worden dat elke maatregel dan de helft van het gebied ontsluit of dat één maatregel overbodig is omdat het gebied door de andere maatregel al wordt ontsloten. Verschillende stuwen en gemalen in een gebied hebben doorgaans een andere rol in de waterhuishouding van een gebied, waardoor op het ene moment de ene stuw of gemaal ingezet zal worden, op een ander moment een andere. Omdat ook de neiging tot migreren van vissen van soort tot soort en van maand tot maand verschilt, kan niet op voorhand (met de nu beschikbare informatie) geschat worden hoe effectief deze maatregelen zijn, noch of een maatregel overbodig is.

## 2.4 Discussie

Ondanks dat er een landelijk toetsingskader gebaseerd op migratiebehoeften van vis en een overzicht van knelpunten en migratievoorzieningen beschikbaar is, is het niet mogelijk om hiermee de omvang van de uitbreiding van het leefgebied te schatten. Ook is het niet mogelijk om op basis hiervan een afweging te maken welke maatregel het meest efficiënt is. Om dit te kunnen doen is aanvullende detailinformatie noodzakelijk. Dit betreft met name:

1. Detailinformatie van nog aanwezige barrières in polders, watergangen en beken. Als een water ontsloten wordt, betreft dit dan het gehele water of slechts een deel ervan;
2. Up-to-date informatie van welke vismigratiemaatregelen wel of niet zijn uitgevoerd. Sommige knelpunten in de database van "Nederland leeft met vismigratie" zijn volgens de fasering in de Paustabel al opgelost. Andere maatregelen staan in de Paustabel voor de periode na 2015 geprogrammeerd, terwijl ze volgens de database geen knelpunt meer zijn;
3. In de nieuwe versie van de paustabel is de fasering van de maatregelen beter uitgewerkt. Hierdoor is het mogelijk om de vismaatregelen in de tijd te plaatsen en de verwachte ontwikkeling van de EKR-scores in beeld te brengen;
4. Efficiëntie van aanwezige vismigratiemaatregelen en geschatte efficiëntie van toekomstige vismigratiemaatregelen gebaseerd op gedetailleerde omschrijvingen en ontwerptekeningen.

In sommige gevallen zijn meerdere maatregelen gericht op het ontsluiten van één en hetzelfde gebied of watersysteem. Denk hierbij aan het realiseren van meerdere vispassages in de Afsluitdijk en het tot uitvoering brengen van visvriendelijk beheer van spui- en scheepvaartsluizen. Het idee is dat meer vissen kunnen migreren via meerdere migratiemogelijkheden.

5. Informatie over het functioneren van gemalen en stuwen in het waterbeheer. Door beter gebruik te maken van de kennis die bij de waterschappen beschikbaar is, zou een aantal hier geconstateerde knelpunten opgelost kunnen worden. Voor het afwegen van verschillende maatregelen, met het doel van het efficiënt inzetten van financiële middelen, is het nodig om een methode van afwegen van de efficiëntie nader uit te werken.



### 3 Doorrekening van het maatregelpakket BPRW-2 met de KRW-Verkenner

#### 3.1 Inleiding

In 2012 is de KRW-Verkenner versie 2.0 opgeleverd als tool om voor de Kaderrichtlijn Water de ecologische kwaliteit van oppervlaktewateren te berekenen.

In die versie is het mogelijk gemaakt om de kwaliteit van de Rijkswateren te berekenen met behulp van ecotopen, ecologische eenheden binnen de Rijkswateren die in kaarten zijn vastgelegd. Rijkswaterstaat (Water Verkeer en Leefomgeving) wil graag de KRW-Verkenner toepasbaar maken voor de regionale diensten zodat zij de effecten van maatregelen hiermee kunnen doorrekenen.

In 2014 is binnen de KPP-programmering opgenomen om:

- de KRW-Verkenner te upgraden zodat met de nieuwe KRW-maatlatten gerekend kan worden;
- een verdere data-analyse uit te voeren, gebruik makend van projectdata en expertkennis;
- binnen waterlichamen meerdere KRW-watertypen te onderscheiden en deze met de bijbehorende maatlatten door te rekenen;
- meer typen van maatregelen te beschouwen;
- de effecten van KRW-maatregelen voor de Rijkswateren opnieuw te berekenen, uitgaande van de meest recente versie van het RWS-maatregelpakket (Beleidsprogramma voor de Rijkswateren, BPRW-2).

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgens besproken welke wijzigingen er zijn doorgevoerd in de aanpak en data bij deze berekeningen t.o.v. de berekeningen in 2013 (paragraaf 2), de resultaten van de berekeningen in EKR-score en KRW-klasse (paragraaf 3) en de discussie. De conclusies en aanbevelingen worden in Hoofdstuk 4 besproken.

#### 3.2 Materiaal & Methode

##### 3.2.1 Wijzigingen ten opzichte van de berekeningen 2013

In deze paragraaf worden de belangrijkste wijzigingen, in aanpak en data ten opzichte van de berekeningen die in 2013 zijn uitgevoerd, kort toegelicht. Het betreft wijzigingen in de maatlatten (2.1), aanpassingen in de ecotopenkaarten (2.2), onderscheid tussen ecotopen op basis van stuurfactoren (2.3), het gebruik van projectdata (2.4) en het meenemen van meer maatregeltypen (2.5).

##### 3.2.2 Nieuwe maatlatten

In 2012 zijn nieuwe maatlatten voor de ecologische beoordeling afgeleid (o.a. Van der Molen et al., 2013), waarbij een aantal maatlatten (en de data-bewerking ervoor) ingrijpend gewijzigd zijn (Van Herpen & Pot, 2013). De nieuwe versie van de KRW-Verkenner voert de beoordeling uit volgens de nieuwe maatlatten. De KRW-Verkenner levert nu versie 5.31 van het beoordelingsprogramma QBWat (dd. 15-2-2014; Pot, 2014).

Er is een bekende bug in QBWat, die er voor zorgt dat alleen soorten geteld worden die in de eerste 225 regels of kolommen staan. Bij de berekeningen met de ecotopen in de KRW-verkenner wordt ook hinder ondervonden van deze bug. Gekeken is wat de effecten zijn op de resultaten per waterlichaam wanneer de invoer voor het jaar 2027 wel opgedeeld wordt in kleinere bestanden. Bij de macrofyten is een maximale stijging van de EKR-score opgetreden van 0.044 indien gebruik gemaakt wordt van kleinere invoerbestanden voor QBWat. In iets minder dan 4% van de berekeningsresultaten traden verschillen op. Bij welke ecotopen en waterlichamen deze verschillen optreden is afhankelijk van de volgorde in de invoerbestanden voor QBWat, welke afhankelijk is van de gebruikte codes voor de ecotopen en de rekeneenheden.

Binnen dit project is voor macrofyten en vissen gebruik gemaakt van de nieuwe maatlatten (versie 2012). De macrofauna-berekeningen zijn gebaseerd op de toedeling van de MWTL-resultaten aan ecotopen uit de studie van 2013 (Wortelboer et al., 2013). Er is geen nieuwe analyse voor macrofauna uitgevoerd.

Er is in dit project geen vergelijking gemaakt tussen berekeningsresultaten bij het gebruik van identieke data en zowel oude als nieuwe maatlatten, mede doordat ook de interpretatie van de meetdata tussen de maatlatversies grote verschillen vertonen.

De nieuwe KRW-maatlatten hebben het mogelijk gemaakt om afzonderlijke ecotopen als monsterpunten te beschouwen, waardoor de aggregatie van de resultaten tot het niveau van waterlichamen anders verloopt. In het verlengde hiervan is het nu gemakkelijker om binnen een waterlichaam afzonderlijke wateren een verschillend watertype toe te kennen en hierop verschillende maatlatten toe te passen. Dit wordt nu ook binnen de KRW-Verkenner gefaciliteerd. Dit speelt met name in het rivierengebied waar naast de hoofdstroom ook nevengeulen, strangen, aangetakte plassen en geïsoleerde plassen aanwezig zijn. Deze mogelijkheid is in de KRW-Verkenner gefaciliteerd. Bij het doorrekenen van de maatregelen binnen deze studie is hier ook gebruik van gemaakt. In Bijlage 1 is een overzicht opgenomen welke maatlat voor de verschillende onderdelen van het waterlichaam is toegepast.

De rekeneenheid van de KRW-Verkenner is een geheel waterlichaam of een deel daarvan. Waterlichamen van de Rijkswateren zijn alleen opgedeeld indien daar op ecologische gronden reden voor was, met name wat betreft peilfluctuaties als gevolg van wisselingen in afvoeren en het getij (in IJssel, Nederrijn/Lek en Beneden Merwede). De EKR-score per rekeneenheid is berekend als areaalgewogen gemiddelde over alle ecotopen binnen deze rekeneenheid. Indien een waterlichaam uit meerdere rekeneenheden bestaat, wordt bij het berekenen van de EKR-score per waterlichaam de areaalgewogen middeling van de ecotoop-resultaten voor alle ecotopen binnen het waterlichaam uitgevoerd. De EKR-scores per rekeneenheid worden zelf dus niet geaggregeerd naar waterlichaam.

### 3.2.3 Aanpassingen in de ecotopenkaarten

Aan de relevante ecotopenkaart uit 2013, bestaande uit 7492 ecotoop-vlakken, zijn met behulp van GIS 1422 nieuwe ecotoop-vlakken toegevoegd. Het gaat om vier verschillende ecotooptypen: de geïsoleerde plassen in het rivierengebied (diep: KRW-type M16; ondiep: KRW-type M5) en ontbrekende zones rondom het IJsselmeer (M21), Markermeer (M21) en randmeren (M14). Dit betekent dat ook de totale oppervlaktes van de waterlichamen (de optelling van alle ecotoop-arealen binnen een waterlichaam) in de nieuwe berekeningen groter zijn dan in de berekeningen van 2013.

Aan elk ecotoop is nu de indicatie meegegeven met welke KRW-maatlat de kwaliteit van dit ecotoop berekend moet worden.

Er zijn dus 2 veranderingen t.o.v. eerdere berekeningen:

1. Het areaal aan ecotopen dat voor de KRW relevant is, is uitgebreid;
2. Ecotopen binnen een waterlichaam worden met verschillende maatlatten (maatlatten van verschillende KRW-watertypen) beoordeeld. Dit zijn:
  - eenzijdig aangetakte strangen in het rivierengebied (in waterlichamen met type R7 en R16). Deze wateren worden beoordeeld met de maatlat van het KRW-watertype M5 (ondiepe lijnvormige wateren, open verbinding met rivier / geïnundeerd en gebufferde wateren);
  - diepe, geïsoleerde plassen in het rivierengebied. Deze wateren worden beoordeeld met de maatlat van het KRW-watertype M16 (diepe gebufferde meren);
  - ondiepe, geïsoleerde plassen in het rivierengebied. Deze wateren worden beoordeeld met de maatlat van het KRW-watertype M5 (ondiep lijnvormig water, open verbinding met rivier / geïnundeerd).

### 3.2.4 Onderscheid tussen ecotopen op basis van stuurfactoren

In dit project is een nadere analyse uitgevoerd van beschikbare expert-kennis. Hierbij zijn de belangrijkste ecologische stuurfactoren die de kwaliteit van een ecotoop bepalen, op een rijtje gezet. Aansluitend hierop is gekeken naar de beschikbaarheid van data over deze ecologische stuurfactoren. Dit heeft geleid tot een set van afgeleide stuurfactoren die als benadering ('proxy') fungeren voor de ecologische stuurfactoren. Als voorbeeld: de vegetatie in geïsoleerde plassen wordt beïnvloed door de aanwezigheid van vissen, via voedselrelaties met zoöplankton en algen en beïnvloeding van de troebelheid en daarmee van de hoeveelheid licht die voor de vegetatie beschikbaar is. Daarnaast spelen nutriënten en zwevend slib ook een rol. Een aantal van deze variabelen wordt ook direct of indirect beïnvloed door droogval en overstromingsduur en -frequentie. Voor dit geval is er in dit project voor gekozen om de aanwezigheid en kwaliteit van de vegetatie te relateren aan de afgeleide stuurfactoren droogval en overstromingsduur en -frequentie. Hierbij is aangenomen dat droogval van ondiepe geïsoleerde plassen optreedt in delen van het rivierengebied waar de peilfluctuaties van het rivierwater groot zijn (in de ongestuwde delen van de rivier).

Op basis hiervan is voor hetzelfde ecotoop onderscheid gemaakt tussen waterlichamen in de ecotoop-data (soortenlijsten met bedekkingen) die de kwaliteit van het ecotoop bepalen. Overstromingsduur en -frequentie (in feite de mate waarin een plas invloed van het rivierwater ondervindt) verandert als gevolg van het aantakken van geïsoleerde plassen aan de hoofdstroom van de rivier. Hierdoor heeft een plas na aantakking een ander ecotoop toebedeeld gekregen (de geïsoleerde plas is een aangetakte plas geworden), met bijbehorende specifieke soortenlijsten met bedekkingen.

In deze studie zijn de volgende stuurfactoren onderscheiden:

- Peilfluctuatie in wateren met KRW-watertype R7 en R16: grote peilfluctuaties gedurende het jaar in Bovenmaas, Bovenrijn-Waal en IJssel; kleine(re) peilfluctuaties in de overige R7-wateren. De IJssel en Nederrijn/Lek zijn gesplitst in een gedeelte met grote en een gedeelte met kleine variatie in peil;
- Overstromingsduur (in de Rijntakken) en overstromingsfrequentie (in de Maas).
- Getijslag (verschil in waterstand tussen hoogwater en laagwater binnen een getijcyclus) in wateren met KRW-watertype R8: grote getijslag in noordelijk deltabekken, kleine getijslag in zuidelijk deltabekken;
- Strooming in wateren met KRW-watertype R8: sterke strooming in stroomgeulen, geringe strooming in doodlopende krekken;

- Leeftijd (tijd na de aanleg); de leeftijd speelt bij de ontwikkeling van strangen een rol. Aangenomen is dat (de vegetatie van) de strangen goed uitontwikkeld is (situatie na ca. 50 jaar);
- Habitatdiversiteit: aangenomen is dat het aanbrengen van stoorobjecten (dood hout) in nevengeulen zodanig de habitatdiversiteit voor macrofauna verhoogd, dat dit tot een hogere EKR-score voor deze nevengeulen leidt. Bij de aanleg van ondiepe delen en vooroeverbescherming in de grote meren is aangenomen dat dit leidt tot een ontwikkeling van waterplanten en riet en daarmee leidt tot een gevarieerdere samenstelling van de visstand.

De lijst met ecotopen en de toegepaste stuurfactoren is opgenomen in Bijlage 1.

### 3.2.5 Gebruik van projectdata

In 2013 zijn er effecten van maatregelen op de EKR-scores voor macrofyten voor R7 en R8 doorgerekend (Wortelboer et al., 2013). De berekeningsresultaten gaven aan dat er geen effect van de maatregelen zou zijn op de EKR-scores, terwijl dit wel werd verwacht. Waarschijnlijk komt dit doordat in 2013 alleen MWTL data gebruikt is voor de analyse (Wortelboer et al., 2013). De MWTL-punten liggen niet op de goede locatie: ze liggen vooral in de hoofdstroom en niet in nevengeulen en aangetakte strangen waar meer ecologische waarde te verwachten is na het uitvoeren van een maatregel. Daarnaast is het een weinig frequente monitoring, waardoor waardevolle ecologische processen als voortgaande successie niet goed uit deze data te destilleren is.

Een andere oorzaak voor de onverwachte resultaten in 2013 ligt ook in de wijze waarop de maatlatten momenteel werken: ze geven niet altijd een kloppende waardering van de ecologische ontwikkeling als gevolg van de uitvoer van maatregelen. Een voorbeeld hiervan is de R7 maatlat, waarin een hoge bedekking van kleine lisdodde en pijlkruid in een sterk negatieve score resulteert. Voor eenzijdig aangetakte strangen zijn deze soorten echter indicatoren van een normale, c.q. gewenste ecologische ontwikkeling in de loop van de successie en zijn dus als gunstig aan te merken.

Ook de geïsoleerde uiterwaardplassen zijn in 2013 niet meegenomen in de KRW beoordeling naar Brussel, omdat in Nederland geen van deze waterlichamen zijn aangewezen als M5. Vanuit RWS bestaat echter wel de behoefte om de effectiviteit van maatregelen in de geïsoleerde plassen in het riviereengebied te berekenen, omdat ook een aantal van deze plassen middels maatregelen wordt verbeterd.

Om de resultaten te verbeteren is in 2014 gebruik gemaakt van aanvullende datasets:

- Data van de Biesbosch behorend bij een project van de Wageningen Universiteit (Van Gils, 2012);
- Data van de diepe plassen langs de Maas (bron: John Bruinsma, 2014);
- Langjarige data van ondiepe uiterwaardplassen (bron: G. Van Geest, Deltares).

Ook is de ontwikkeling op de lange termijn nadrukkelijker (op basis van expert-judgement) opgenomen in het opstellen van de kennisregels, omdat de effecten van net aangelegde maatregelen nog niet terug te zien zijn in de recente monitoring.

Voor drie typen wateren in het riviereengebied die niet tot het zomerbed gerekend kunnen worden (strangen, diepe plassen en ondiepe plassen) zijn projectdata van macrofyten gebruikt om de KRW-maatlatten mee door te rekenen. Maatlatten van verschillende KRW-watertypen zijn hierbij gebruikt. De resultaten zijn vergeleken met de expert-beoordeling van deze wateren: hoe ziet dit type er onder zowel goede als slechte omstandigheden uit.

Op grond van deze expert-beoordeling is besloten om de vegetatie van strangen en ondiepe plassen door te rekenen met de maatlaten van watertype M5, en de vegetatie van diepe plassen met de maatlat van watertype M16.

Voor de macrofauna in het IJsselmeergebied was een verbetering voorzien door gebruik te maken van substraat-indicaties bij de bemonsteringen. De data zijn aangevraagd en ontvangen, maar konden niet op tijd geanalyseerd worden. De ecotoop-data voor macrofauna zijn daarmee identiek gebleven aan die van 2013.

### 3.2.6 Doorrekenen van meer maatregeltypen

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de maatregelen zoals vermeld in de Paustabel II, versie 11, ontvangen van Hannie Maas op 11-2-2014. Volgens de toelichting in het document zelf betreft het de versie van 26-4-2013. De informatie over de maatregelen is gecheckt en aangevuld/aangepast op basis van de factsheets per waterlichaam, versies van 25-4-2014 (bestand Ministerie van Infrastructuur en Milieu (Rijkswaterstaat)\_25-4-2014\_11-31-43.pdf) en 7-5-2014 (bestand factsheet\_OW\_80\_Ministerie\_van\_Infrastructuur\_en\_Milieu\_Rijkswaterstaat\_2014-05-07-04-16-06.pdf) van het waterkwaliteitsportaal ([www.waterkwaliteitsportaal.nl](http://www.waterkwaliteitsportaal.nl)).

Voor zover er gegevens over de uitvoering van een specifieke maatregel beschikbaar waren of konden worden afgeleid uit kaartmateriaal of factsheets, zijn deze overgenomen. Wanneer gegevens over de dimensionering ontbraken, zijn deze op basis van de gegevens in Tabel 3.1 toegevoegd. De overgangswateren (KRW-watertype O2) zijn niet meegenomen, omdat hier geen vastgestelde ecotopenkaarten van beschikbaar zijn (Zeeuwse wateren) of omdat er geen geschikte monitoringsdata beschikbaar zijn waardoor de kwaliteit van de ecotopen niet kan worden vastgesteld (Haringvliet-west). Ook het geringe areaal aan (licht-)brakke ecotooptypen is buiten beschouwing gelaten. In Bijlage 2 is de verklaring van de toegepaste ecotoopcodering opgenomen.

Voor de waterbodemsaneringen was het idee om de bestaande soortenlijsten aan te passen door daaruit de soorten die indicatief zijn voor verontreinigde omstandigheden weg te laten. De maatlat macrofauna van R8 zit dermate complex in elkaar dat dit niet goed uitpakte: het weglaten van soorten woog zwaarder negatief dan het positieve effect van minder verontreinigingsindicatoren. Een tweede optie was om soortenlijsten van monsters van relatief schone locaties te gebruiken voor gesaneerde plaatsen. Er is contact geweest met Marius Teeuw (laatste email 17-6-2014), over meetdata van schone punten. Deze zijn wel aanwezig, en door Marius toegezegd, maar er zijn nog geen data ontvangen (dd. 1-8-2014). Overigens is er volop discussie over de maatlat voor het watertype R8, de aansluiting met monitoringdata en de berekeningen door QBWat (zie conceptrapportage Ecofide). Het resultaat is dat de uitkomsten voor macrofauna in R8-wateren erg onzeker is.

Tabel 3.1 Toegepaste standaard dimensies voor een aantal maatregelen

Maatregel	Breedte/diepte	Ecotopen
Aantakken strangen	25 m / < 1 m	APO
Nevengeul	45 m / < 1 m	RnO
Getijdennatuur en uiterwaardverlaging (in R8 wateren)	volledig areaal / < 1 m	20% GzKzM 20% GzM 10% GzO 40% II.2-3 10% IV.3-8
Uiterwaardverlaging (R7 wateren)	- / <1 m	90% GPO <sup>1</sup>
natuurvriendelijke (voor)oever (in R7 wateren)	25 m / < 1 m	100% RzO-NVO
natuurvriendelijke (voor)oever (in R8 wateren)	25 m / < 1 m	20% GzO 40% II.2-3 40% IV.3-8

<sup>1</sup> Aandeel open water op aanwijzing van Margriet Schoor, RWS Regio Oost.

### 3.2.7 Invulling van de effecten van grootschalige vismigratiemaatregelen op de visstand in de Rijkswateren

De vismigratiemaatregelen die gepland staan voor Haringvliet ('De Kier') en de Afsluitdijk (inrichting en beheer van spui- en schutsluizen), hebben waarschijnlijk effect op de visstand in alle Rijkswateren. In de eerste evaluatie van de maatregelen is het totale effect geschat op orde-van-grootte +0.2 EKR voor de direct aangrenzende wateren tot 0.05 voor de op grotere afstand gelegen wateren (Buijse et al., 2009).

In deze studie is aangenomen is dat de vismigratiemaatregelen tussen 2015 en 2021 zijn uitgevoerd. De fasering in de gebruikte Paustabel gaf hier verder onvoldoende uitsluitsel over.

Van de visstand in de Rijkswateren is aangenomen dat door de maatregelen bij de Haringvlietssluisen en de Afsluitdijk in alle Rijkswateren het aantal diadrome en rheofiele vissen stijgt.

Voor de rivieren is het aantal individuen van alle diadrome soorten verhoogd met 10 en van alle rheofiele soorten verhoogd met 5. Omdat in de rivieren het totaal aantal vissen geschaald was op 100, betekent dit een verhoging met 10% resp. 5% van het aanwezige aantal vissen. Deze regel is toegepast in de watertypen van de rivieren (R7, R8 en R16) voor alle matig diepe en diepe ecotopen die met een maatlat van een R-type beoordeeld worden. Dit betreft dus de diepere delen van het zomerbed, het getijdegebied en de nevengeulen, maar niet de ondiepe delen en de aangetakte strangen en plassen.

Voor de waterlichamen van de M-typen is aangenomen dat de biomassa van alle diadrome en rheofiele soorten in het matig diepe en diepe water stijgt met resp. 10 en 5 kg/ha.

### 3.2.8 Watertypen waarvoor de maatregelen zijn doorgerekend

In dit project zijn de KRW-maatregelen doorgerekend voor de Rijkswateren, zoals beschreven in het BPRW-2 (zie lijst met waterlichamen in Bijlage 3). Een uitzondering is gemaakt voor de kanalen, omdat hiervoor geen ecotopenkarteringen beschikbaar zijn, en de overgangswateren (watertype O2) waar de KRW-Verkenner momenteel niet voor kan rekenen. Het waterlichaam Haringvliet-west is momenteel nog een zoet riviersysteem, maar is voor de KRW getypeerd als overgangswater, vooruitlopend op de vismigratiemaatregel 'De Kier' (aanpassing van het beheer van de spuisluizen).

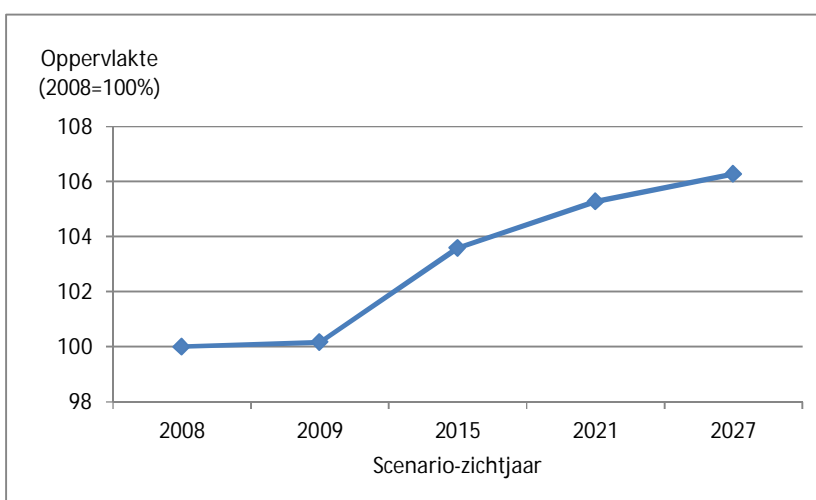


Er is nog geen monitoringsprogramma operationeel voor dit waterlichaam als overgangswater. De kwaliteit van de ecotopen kan daarom niet worden vastgesteld. Daarom is de suggestie van WVL overgenomen om het waterlichaam Haringvliet-west niet in de berekeningen op te nemen.

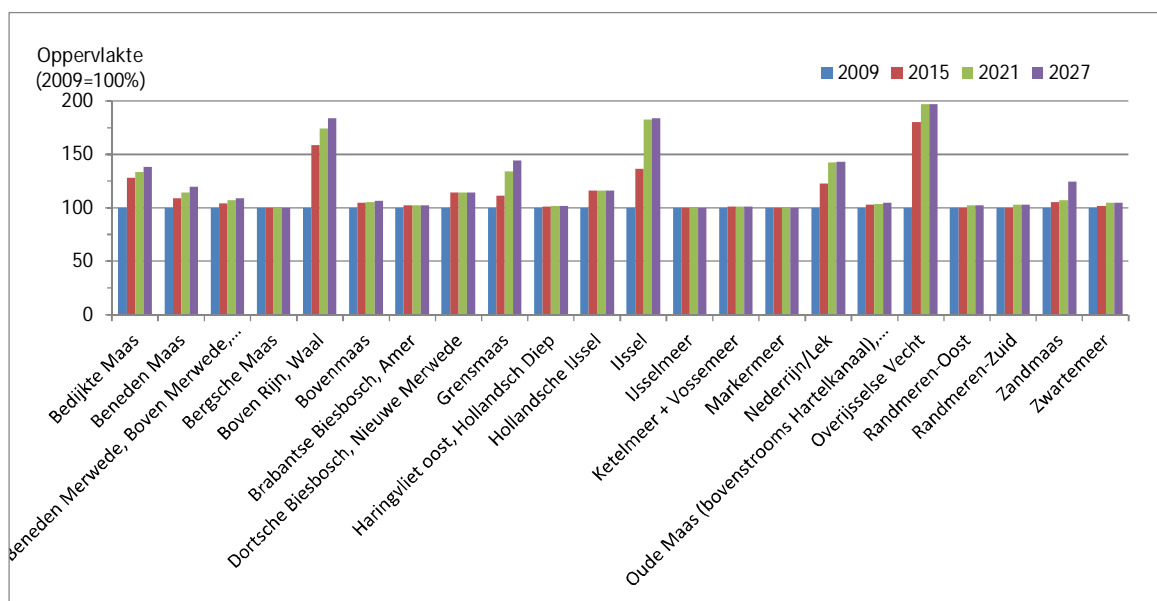
### 3.3 Resultaten

#### 3.3.1 Veranderingen in oppervlakte ecotopen als gevolg van maatregelen

Bij het berekenen van het effect van maatregelen is het oppervlak van de verschillende ecotopen in 2008 als uitgangspunt genomen. Uit de fasering van de maatregelen komt naar voren dat met name in de periode 2009-2015 en 2015-2021 nog veel maatregelen gepland staan, en een kleiner gedeelte is ingepland voor de periode 2021-2027 (Figuur 3.1). De totale toename in areaal is iets meer dan 6% tot 2027.



Figuur 3.1 Verandering van het totale areaal aan ecotopen van alle waterlichamen als gevolg van de totale set van maatregelen uit het BPRW-2.

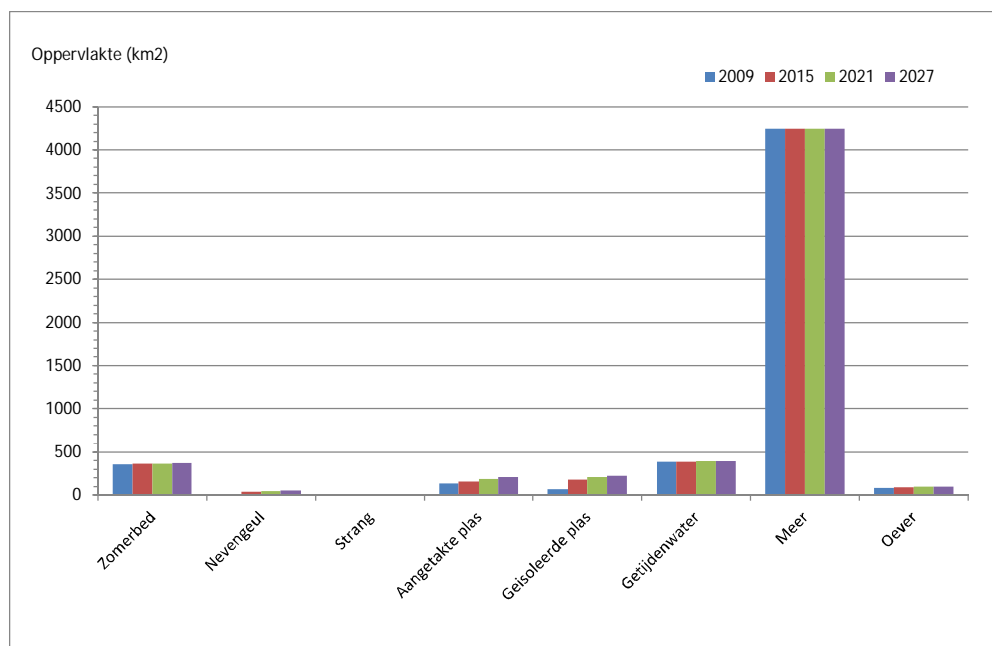


Figuur 3.2 Verandering van het totale areaal aan ecotopen per waterlichaam als gevolg van de totale set van maatregelen uit het BPRW-2.

De gebieden waar de meeste grootste veranderingen in het areaal aan ecotopen gepland staan, zijn (in aflopende volgorde) Overijsselsche Vecht (alleen maatregelen in Zwarte Water), IJssel, Boven-Rijn/Waal, Grensmaas, Nederrijn/Lek en Bedijkte Maas (Figuur 3.2).

De grootste oppervlakte aan ecotoop valt onder de categorie Meer (Figuur 3.3). Hierin is nauwelijks verandering als gevolg van de maatregelen. De ecotopen in de categorieën Aangetakte plas, Geïsoleerde plas, Nevengeul en Oever laten wel een verandering zien. Dit is beter te zien wanneer de oppervlaktes relatief ten opzichte van 2009 worden weergegeven (Figuur 3.1). Hieruit blijkt dat de grootste veranderingen plaatsvinden bij de Nevengeul (oppervlakte in 2027 15x dat in 2009), Geïsoleerde plas (3x), Aangetakte plas (+60%) en Oever (+25%). De maatregelen in het Rivierengebied betreffen hoofdzakelijk extra areaal (land wordt omgevormd tot water).

De maatregelen in het IJsselmeergebied (aanleg oevers en ondiep water) betreft vooral verondieping van bestaand water (vanwege het enorme areaal aan ecotoop-categorie 'Meer' is de geringe afname hiervan, -0.04%, in de figuren niet terug te zien)



Figuur 3.3 Verandering in oppervlak ecotoop voor alle Rijkswateren als gevolg van maatregelen in het BPRW-2.

### 3.3.2 Berekende EKR-scores

De onderstaande tabellen 3.2 t/m 3.4 tonen de EKR-scores per waterlichaam voor de verschillende kwaliteitselementen voor 4 zichtjaren:

- 2009: het basisjaar, na uitvoering van de maatregelen in 2008 en 2009 (startsituatie voor de Stroomgebiedbeheerplannen 2009-2015);
- 2015: na uitvoering van de maatregelen in het basispakket aan de hand van het beleidsdoel 2015;
- 2021: na uitvoering van de maatregelen die t/m 2021 zijn gepland. De vismigratiemaatregelen in de Rijkswateren zijn verondersteld in dit jaar uitgevoerd te zijn;
- 2027: na uitvoering van het complete maatregelprogramma.

De kolom "2009 (2013)" geeft de waarden zoals voor 2009 berekend in het project in 2013, waarbij gebruik gemaakt werd van de maatlatten uit 2007. De overige kolommen geven de nieuw-berekende waarden, berekend met de maatlatten van 2012.

De kolom " $\Delta$  2027 – 2009" geeft de verandering in de EKR-score tussen de voor 2009 en 2027 berekende waarden.

Tabel 3.2 geeft de EKR-scores per waterlichaam weer voor macrofyten voor en na uitvoering van de maatregelen voor de KRW. Tabel 3.3 geeft de EKR-scores per waterlichaam weer voor macrofauna voor en na uitvoering van de maatregelen voor de KRW. Tabel 3.4 geeft de EKR-scores per waterlichaam voor vissen voor de verschillende zichtjaren.

*Tabel 3.2 Macrofyten; EKR-scores per waterlichaam voor en na uitvoering van de KRW-maatregelen in het BPRW-2. Voor de namen van de waterlichamen zie Bijlage 3. Beoordeling toestand op basis van nieuwe maatlatten (Bron: WVL, Hannie Maas, 25-8-2014) KRW-Verkenner berekeningen op basis van nieuwe maatlatten, met uitzondering van resultaten voor 2009 van studie uit 2013 (getallen in grijs).*

Waterlichaam	Toestand (bron WVL)		Berekend met KRW-Verkenner					
	2009	2014	2009 (studie 2013)	2009	2015	2021	2027	$\Delta$ 2027-2009
Bedijkte Maas	0.42	0.47	0.76	0.55	0.64	0.65	0.66	0.11
Beneden Maas	0.49	0.39	0.88	0.84	0.76	0.74	0.72	-0.12
Beneden Merwede	0.55	0.38	0.77	0.74	0.71	0.70	0.69	-0.05
Bergsche Maas	0.33	0.39	0.91	0.88	0.88	0.88	0.88	0.00
Bovenrijn	0.25	0.25	0.26	0.56	0.66	0.63	0.64	0.08
Bovenmaas	0.60	0.62	0.76	0.49	0.48	0.49	0.49	0.00
Brabantse Biesbosch	0.56	0.41	0.91	0.70	0.70	0.70	0.70	0.00
Dordtse Biesbosch	0.62	0.44	0.77	0.77	0.70	0.70	0.70	-0.07
Grensmaas	0.65	0.50	0.90	0.43	0.50	0.59	0.62	0.19
Hollandsch Diep	0.38	0.36	0.77	0.74	0.73	0.73	0.73	-0.01
Hollandsche IJssel	0.38	0.31	0.66	0.82	0.75	0.75	0.75	-0.07
IJssel	0.64	0.52	0.51	0.50	0.54	0.62	0.62	0.12
IJsselmeer	0.28	0.23	0.52	0.37	0.37	0.37	0.37	0.00
Ketelmeer	0.45	0.30	0.62	0.56	0.56	0.56	0.56	0.00
Markermeer	0.43	0.31	0.73	0.49	0.49	0.49	0.49	0.00
Nederrijn	0.45	0.35	0.37	0.66	0.65	0.66	0.66	0.00
Oude Maas	0.30	0.37	0.68	0.73	0.71	0.71	0.70	-0.03
Randmeren Oost	0.68	0.63	0.82	0.78	0.78	0.78	0.78	0.00
Randmeren Zuid	0.40	0.28	0.53	0.57	0.57	0.58	0.58	0.01
Zandmaas	0.66	0.62	0.80	0.55	0.57	0.57	0.64	0.09
Zwarte water	-	0.63	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.00
Zwarte meer	0.52	0.32	0.57	0.60	0.60	0.60	0.60	0.00

Tabel 3.3 Macrofauna: EKR-scores per waterlichaam voor en na uitvoering van de KRW-maatregelen in het BPRW-2. Voor de namen van de waterlichamen zie Bijlage 3. Beoordeling toestand op basis van nieuwe maatlatten (Bron: WVL, Hannie Maas, 25-8-2014) KRW-Verkenner berekeningen op basis van **oude** maatlatten (getallen in grijs).

Waterlichaam	Toestand (bron WVL)		Berekend met KRW-Verkenner					Δ 2027- 2009
	2009	2014	2009 (studie 2013)	2009	2015	2021	2027	
Bedijkte Maas	0.32	0.38	0.32	0.32	0.33	0.33	0.33	0.01
Beneden Maas	0.35	0.22	0.34	0.29	0.29	0.29	0.29	0.00
Beneden Merwede	0.25	0.40	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.00
Bergsche Maas	0.35	0.22	0.32	0.31	0.31	0.31	0.31	0.00
Bovenrijn	0.33	0.31	0.36	0.36	0.38	0.38	0.39	0.03
Bovenmaas	0.34	0.32	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.00
Brabantse Biesbosch	0.33	0.25	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.00
Dordtse Biesbosch	0.24	0.34	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.00
Grensmaas	0.41	0.35	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.00
Hollandsch Diep	0.41	0.26	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.00
Hollandsche IJssel	0.27	0.19	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.00
IJssel	0.35	0.36	0.41	0.37	0.37	0.39	0.39	0.02
IJsselmeer	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.00
Ketelmeer	0.37	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.00
Markermeer	0.42	0.46	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.00
Nederrijn	0.35	0.33	0.38	0.37	0.38	0.38	0.38	0.01
Oude Maas	0.31	0.37	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	-0.01
Randmeren Oost	0.37	0.37	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.00
Randmeren Zuid	0.37	0.34	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.00
Zandmaas	0.40	0.45	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.00
Zwarte water	-	0.38	0.41	0.52	0.52	0.52	0.52	0.00
Zwarte meer	0.37	0.36	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.00

Tabel 3.4 Vissen; EKR-scores per waterlichaam voor en na uitvoering van de KRW-maatregelen in het BPRW-2. Voor de namen van de waterlichamen zie Bijlage 3. Beoordeling toestand op basis van nieuwe maatlatten (Bron: WVl, Hannie Maas, 25-8-2014) KRW-Verkenner berekeningen op basis van nieuwe maatlatten, met uitzondering van resultaten voor 2009 van studie uit 2013 (getallen in grijs).

Water-lichaam	Toestand (bron WVl)		Berekend met KRW-Verkenner					
	2009	2014	2009 (studie 2013)	2009	2015	2021	2027	$\Delta$ 2027- 2009
Bedijkte Maas	0.19	0.22	0.33	0.21	0.23	0.41	0.42	0.21
Beneden Maas	0.11	0.14	0.28	0.20	0.20	0.38	0.38	0.18
Beneden Merwede	0.16	0.17	0.25	0.21	0.21	0.40	0.40	0.19
Bergsche Maas	0.11	0.14	0.25	0.22	0.22	0.41	0.41	0.19
Bovenrijn	0.13	0.14	0.16	0.28	0.29	0.44	0.44	0.16
Bovenmaas	0.19	0.47	0.29	0.33	0.33	0.44	0.44	0.11
Brabantse Biesbosch	0.11	0.14	0.12	0.08	0.08	0.34	0.34	0.26
Dordtse Biesbosch	0.17	0.15	0.13	0.10	0.11	0.34	0.34	0.24
Grensmaas	0.42	0.47	0.43	0.33	0.34	0.45	0.45	0.12
Hollandsch Diep	0.10	0.09	0.13	0.11	0.11	0.33	0.33	0.22
Hollandsche IJssel	0.16	0.17	0.12	0.08	0.08	0.33	0.33	0.25
IJssel	0.13	0.22	0.34	0.25	0.32	0.45	0.45	0.20
IJsselmeer	0.47	0.39	0.46	0.52	0.52	0.47	0.47	-0.05
Ketelmeer	0.12	0.14	0.54	0.51	0.51	0.43	0.43	-0.08
Markermeer	0.49	0.52	0.56	0.66	0.66	0.49	0.49	-0.17
Nederrijn	0.08	0.11	0.28	0.21	0.25	0.44	0.44	0.23
Oude Maas	0.16	0.17	0.25	0.14	0.14	0.36	0.36	0.22
Randmeren Oost	0.33	0.33	0.39	0.24	0.24	0.25	0.25	0.01
Randmeren Zuid	-	0.19	0.39	0.24	0.24	0.25	0.25	0.01
Zandmaas	0.19	0.22	0.33	0.24	0.24	0.40	0.42	0.18
Zwarte water	-	0.19	0.25	0.43	0.43	0.43	0.43	0.00
Zwarte meer	0.21	0.26	0.63	0.66	0.65	0.51	0.51	-0.15

### 3.3.3 Vergelijking met toestand-beoordeling 2009 en 2014

De met de KRW-Verkenner berekende EKR-scores voor het jaar 2009 zijn nu, vergeleken met de eerdere berekeningen in 2013, voor een aantal wateren meer in lijn met de toestand op basis van metingen voor het jaar 2009 (bijvoorbeeld Bedijkte Maas en Brabantse Biesbosch). Toch blijven er verschillen tussen de EKR-scores op basis van de metingen (toestand 2009 en 2014 uit de KRW-rapportage) en de door de KRW-Verkenner berekende waarden. Deze zijn te verklaren door:

1. Nog geen complete afstemming tussen de meetdata die voor de beoordeling gebruikt zijn en de meetdata die gebruikt zijn om de huidige kwaliteit van de ecotopen te schatten, o.a. doordat er data uit verschillende jaren zijn gebruikt: KRW-beoordeling 2009: data uit periode 2006-2008; KRW-beoordeling 2014: data uit periode 2007-2012; ecotopen: analyse van de MWTL-data uit de periode 2010-2012.
2. Bij de afstemming tussen de meetdata en de berekeningen met de KRW-Verkenner is het van belang dat de meetdata aan de juiste ecotopen worden toegewezen. Hiervoor moet in meer detail afgestemd worden op de werkwijze die gebruikt wordt bij het bewerken van de meetdata voor de beoordeling;
3. In de berekening met de KRW-Verkenner worden meer wateren meegenomen dan in de beoordeling op basis van de monitoring: geïsoleerde plassen worden nu voor de rivier-waterlichamen ook meegenomen;
4. Een deel van de wateren is met een maatlat van een ander KRW-watertype beoordeeld. Over het algemeen geeft dit een hogere score te zien: eenzijdig aangetakte strangen scoren hoog op de maatlat van het type M5, maar laag op de maatlat van type R7, die vooral de stroomminnende soorten positief waardeert;
5. De aggregatie van de EKR-scores van monitoringspunten naar waterlichaam en van ecotopen naar waterlichaam is verschillend (zie ook conclusies in de Deltares-rapportage van 2013: Wortelboer et al., 2013). Dit is vooral terug te voeren op de strikte areaalgewogen middeling die in de KRW-Verkenner wordt toegepast. Bij de beoordeling in het BPRW gebeurt dit niet, wat een vergelijking op het niveau van een geheel waterlichaam lastiger maakt.

### 3.3.4 Berekende EKR-scores en veranderingen als gevolg van de maatregelen

Bij de macrofyten zijn de effecten van de maatregelen op de EKR-score van de waterlichamen beperkt. In 7 gevallen stijgt de score (maximaal + 0.19), in 7 gevallen daalt de EKR-score (maximaal -0.12) en in de overige 11 gevallen is het verschil in de berekende EKR-score tussen 2009 en 2027 nihil. De positieve verschillen treden met name op in de bovenstroomse delen van de grote rivieren, terwijl de negatieve veranderingen in de Rijn-Maasdelta berekend worden. De negatieve effecten treden op bij waterlichamen waarbij de berekende EKR-scores voor 2009 veel hoger zijn dan de EKR-scores voor 2009 op basis van metingen. Tabel 3.5 geeft enkele berekeningsvoorbeelden die deze veranderingen in de EKR-score verduidelijken. In de Bedijkte Maas stijgt de EKR-score van 2009 tot 2027 door de aanleg van natuurvriendelijke oevers in zowel aangetakte plassen (ecotoop APO) als in de hoofdstroom (ecotoop RZO-NVO) en de aanleg van nevengeulen (RnO). In de Grensmaas stijgt de EKR-score hoofdzakelijk door de aanleg van ondiepe geïsoleerde plassen (ecotoop GPO) als gevolg van uiterwaardverlagingen. In de Beneden Merwede daalt de EKR-score van 2009 naar 2027 vooral door het ontstaan van ondiepe geïsoleerde plassen (ecotoop GPO) als gevolg van uiterwaardverlaging. Het ecotoop ondiepe getijdenwater (GZO) wordt hierdoor minder belangrijk in de berekening, waardoor de areaalgewogen EKR-score omlaag gaat. De EKR-score van het ondiepe getijdenwater (0.93) is mogelijk te hoog geschat.

Bij de macrofauna zijn de verschillen in de EKR-scores door de maatregelen overwegend gering positief (op één waterlichaam na), met name doordat er stoorobjecten (dood hout) gepland zijn in de nevengeulen van de Rijntakken. In de Maas is dit niet het geval, waardoor de verschillen daar nihil zijn. Doordat de oppervlaktes waar de maatregelen genomen worden erg klein zijn ten opzichte van het overige oppervlak van de waterlichamen (waar de EKR-scores worden verondersteld gelijk te blijven), is na de areaalgewogen middeling het effect op de EKR-score van het gehele waterlichaam klein.

Bij de vissen zijn de veranderingen in de EKR-scores in 20 van de 25 waterlichamen positief (+0.12 - +0.26), in 1 waterlichaam nihil (Zwarte water) en in 4 waterlichamen negatief (Markermeer, Zwartemeer, Ketel- en Vossemeer en IJsselmeer; maximaal -0.17). De grootste veranderingen worden veroorzaakt door de vismigratiemaatregelen op de grens van zout en zoet (Kier Haringvlietsluizen; sluisbeheer en vispassages in de Afsluitdijk). De stijging in de rivieren is het hoogst in de Rijn-Maasmonding, het laagst in de bovenstroomse delen van de Maas. Voor de meren geeft de hier gebruikte benadering een verlaging van de EKR-score te zien.

Tabel 3.5 Rekenvoorbeelden voor macrofyten van de ecotoop-berekeningen met de KRW-Verkenner. Weergegeven zijn de belangrijkste ecotopen voor de waterlichamen Bedijkte Maas, Grensmaas en Beneden Merwede. Arealen in m<sup>2</sup>. Het rekenvoorbeeld laat ook het verschil zien tussen het resultaat van gewone middeling van de EKR-scores per waterlichaam en de areaalgewogen middeling.

Waterlichaam	Ecotoop	Maatlat-type	2009		2027	
			Areaal	EKR	Areaal	EKR
Bedijkte Maas	APD	M16	3093571	0.49	3063571	0.49
	APO	M5	0	-	1417500	0.92
	RnO	R7	315000	0.69	1701000	0.69
	RzO	R7	786344	0.80	786344	0.80
	RzO-NVO	R7	0	-	975000	0.76
	Gemiddelde EKR			0.66		0.73
	Σ Areaal		4194916		7943416	
	Σ (Areaal*EKR)		2358341		5339216	
	Areaalgewogen gemiddelde EKR			0.56		0.67
Grensmaas	APD	M16	4874107	0.37	4859107	0.37
	GPO	M5	91711	0.92	4276711	0.92
	RzO	R16	1445722	0.64	1445722	0.64
	RzO-NVO	R16	0	-	250000	0.68
	Gemiddelde EKR			0.64		0.65
	Σ Areaal		6411540		10831540	
	Σ (Areaal*EKR)		2812147		6827532	
	Areaalgewogen gemiddelde EKR			0.44		0.63
Beneden Merwede	GPO	M5	0	-	1656000	0.51
	GzM	R8	3044341	0.68	3044341	0.68
	GzO	R8	1224452	0.93	1224452	0.93
	IV.3-8	R8	21366	0.50	21366	0.50
	RnO-H	R8	0	-	31500	0.56
	Gemiddelde EKR			0.70		0.64
	Σ Areaal		4290159		5977659	
	Σ (Areaal*EKR)		3207450		4064524	
	Areaalgewogen gemiddelde EKR			0.75		0.68



### 3.3.5 KRW-beoordeling

De KRW-beoordeling is uitgevoerd ten opzichte van de GEP's (Goede Ecologische Potentieel) zoals die in april 2014 bekend waren.

Bij de macrofyten zou alleen de Bedijkte Maas van matig naar goed gaan als gevolg van de BPRW-2 maatregelen.

Bij de macrofauna wijzigen er geen waterlichamen van toestand als gevolg van de maatregelen.

Door de effecten van de grootschalige vismigratiemaatregelen in de Rijkswateren verandert de berekende toestand voor het element vissen van de waterlichamen van IJssel, Nederrijn/Lek, Bovenrijn/Waal, Biesbosch, Bedijkte Maas en Oude Maas van matig naar goed. Veel van deze waterlichamen werden op basis van de metingen uit de periode 2006-2008 al als goed beoordeeld.

## 3.4 Discussie

Door de aanpassingen en verbeteringen aan de KRW-Verkenner is het nu mogelijk om met nieuwe KRW-maatlatten te rekenen en meerdere watertypen binnen een waterlichaam te onderscheiden. De ecotopen-methode in de KRW-Verkenner sluit nu beter aan bij de manier van beoordelen met de maatlatten van de KRW. Tevens kan de KRW-Verkenner nu flexibeler omgaan met nieuwe versies van het beoordelingsprogramma QBWat en met extra parameters in de maatlatten.

De aanvullende data-analyse van met name waterplantengegevens in dit project heeft geleid tot meer inzicht in de stuurfactoren voor vegetaties in de Rijkswateren. Er is een expliciete koppeling gemaakt met beschikbare expertkennis. Dit alles is gefaciliteerd door de nieuwe opzet van de maatlatten voor macrofyten, doordat nu niet meer één soortenlijst voor het waterlichaam wordt opgesteld en beoordeeld, maar de ecotopen afzonderlijk beoordeeld worden.

Bij het vergelijken van de beoordeling op basis van meetgegevens met de resultaten van de KRW-Verkenner is het van belang dat data voor dezelfde periodes gebruikt worden. Er is nu gekeken naar de beoordeling van de situatie in 2009 op basis van de geaggregeerde metingen per waterlichaam, zoals die van WVL zijn ontvangen. Voor een betere afstemming met de ecotopen-methode van de KRW-Verkenner is het nodig om naar de achterliggende data te kijken zodat een betere toedeling van meetgegevens naar de ecotopen gemaakt kan worden. De huidige maatlatten en de huidige versie van de KRW-Verkenner maken het ook mogelijk om een andere manier van aggregatie van de berekende resultaten uit te voeren, bijvoorbeeld niet areaalgewogen. De areaalgewogen middeling kan gezien worden als een uitgesproken manier voor invulling van de KRW-eis van representatief bemonsteren. Voor het vergelijken van de modelresultaten met de beoordelingsresultaten op basis van metingen is het zinvol om ook berekeningen uit te voeren zonder areaalgewogen middeling. Dit geldt speciaal bij de nieuwe wijze van berekenen, met de mogelijkheid van meer watertypen per waterlichaam, omdat daardoor de vergelijking lastiger wordt. Een recht-toe-recht-aan validatie van de EKR-scores per waterlichaam is vanwege bovengenoemde factoren niet mogelijk. Voor deelsystemen en ecotopen is deze afstemming wel mogelijk en ook gewenst.

Het kiezen van een jaartal om de resultaten te vergelijken is ook lastig. De basis van de ecotopenmethode is de ecotopenkarteringen van de Rijkswateren in de periode 2004-2008. Hiervan is een actuelere versie gemaakt voor het jaar 2009 door reeds uitgevoerde maatregelen in de kaarten te verwerken.

De data voor de kwaliteit van de ecotopen is afkomstig uit de periode 2010-2012 voor wat betreft de MWTL-monitoringsgegevens, aangevuld met expert-kennis op basis van metingen en ervaringen uit de periode (grotweg) 1990-2014. De situatie 2015 is doorgerekend met alle maatregelen die voor de periode 2009-2015 gepland stonden. Deze maatregelen (en de monitoring ervan) is niet verwerkt in de beoordeling voor het jaar 2014 in het BPRW-2 (monitoringsgegevens van de periode 2007-2012). In de resultaat tabellen zijn de EKR-scores uit het BPRW-2 van zowel 2009 als 2014 vermeld. Samen geven deze een idee van de jaar-op-jaar variatie in de meest bemonsterde delen van de waterlichamen. Dit kan vergeleken worden met de door de KRW-Verkenner berekende situatie voor 2009 om een idee te geven waar de grootste verschillen zitten.

Er is niet eenduidig vast te stellen dat de ene manier van het berekenen van een EKR-score uit meerdere monsterpunten goed is en de andere fout. De KRW-Verkenner gebruikt een kwantitatieve invulling van de KRW-eis van representatieve bemonstering door de areaalgewogen middeling toe te passen. Hier zitten ook nadelen aan, want het kan kwantitatief voor de EKR-score misschien wel gunstig zijn als een rivier voor de helft uit het ecotoop 'aangetakte strang' bestaat, maar voor het functioneren van de rivier als geheel is dit misschien helemaal niet gunstig. Een ecotoop kan ook een paai- of schuilfunctie hebben waarbij de aanwezigheid belangrijker is dan of het ecotoop over een groot areaal voorkomt.

De resultaten van de KRW-Verkenner zijn nu inzichtelijker en gemakkelijker te herleiden tot verschillen tussen ecotopen. De effecten van de maatregelen op de EKR-scores van de gehele waterlichamen blijken beperkt (maximaal +0.19 EKR). Dit wordt met name veroorzaakt door de geringe oppervlaktes waarop de maatregelen hun uitwerking hebben en de strikte areaalgewogen middeling in de KRW-Verkenner. Uitzondering hierop zijn de vismigratiemaatregelen in Haringvliet en IJsselmeer, die een duidelijke verbetering van de ecologische toestand van de vissen laten zien in het hele rivierengebied. De hier toegepaste benadering voor de vissen dient bij voorkeur ondersteund te worden door een modelmatige benadering.

De stijging van de EKR-scores als gevolg van de grootschalige vismigratiemaatregelen ligt voor de rivieren in dezelfde orde van grootte als de schattingen die gemaakt zijn voor de eerste Stroomgebiedbeheerplannen (Verantwoordingsrapportage afleiding ecologische doelen Rijkswateren; Buijse et al., 2008), waarbij een groot effect (>0.2 EKR) geschat werd voor wateren dichtbij maatregelen als de Kier en de sluizen in de Afsluitdijk en een lager effect werd geschat indien de wateren verder van deze maatregelen afliggen.

De grootschalige vismigratiemaatregelen hebben op de EKR-scores van de grote meren een negatief effect. Wellicht zijn de schattingen van de extra biomassa aan diadrome en rheofiele soorten voor de meren te hoog. Daarbij moet ook opgemerkt worden dat er geen rekening gehouden is met secundaire effecten, zoals een eventuele verandering in de biomassa van roofvissen als de biomassa van bijvoorbeeld de spiering in het IJsselmeer door de maatregelen stijgt. De nu opgegeven verandering in de biomassa van diadrome en rheofiele vissoorten geeft in ieder geval een verschuiving in de biomassaverhoudingen tussen vissoorten en -gildes die als negatief beoordeeld wordt door de huidige maatlat vissen voor de grote meren. In een natuurlijke situatie treedt vismigratie vanuit zee op via overgangswateren naar de rivieren. De Zuiderzee was zo'n overgangswater bij uitstek. Het IJsselmeer, als afgesloten Zuiderzee, is echter getypeerd als zoet meer en niet als overgangswater. Het is te overwegen om de verbindende functie voor trekvisser beter tot uitdrukking te laten komen in de maatlat voor het IJsselmeer.

Het is belangrijk hier op te merken dat dit een eerste grove schatting is van het potentiële effect van de vismigratiemaatregelen op de EKR-scores.

Een verdere onderbouwing is gewenst. Hierbij kan gedacht worden aan een analyse van het voedselweb om secundaire effecten in beeld te krijgen. Door de maatregelen voor de Afsluitdijk zal het voedselweb van bijvoorbeeld het IJsselmeer kunnen veranderen. Het is dan zinvol om een beter beeld te hebben van deze veranderingen (die meer omvatten dan alleen de toename van trekvisseren) en van het effect op de beoordeling van de huidige maatlatten. Informatie over het voedselwebmodel van het IJsselmeer (Lammens, 1999) en het model Piscator (Van Nes et al., 1999) zou hier mogelijk voor gebruikt kunnen worden. De geschiktheid van de huidige maatlatten voor het beoordelen van de verbindingsfunctie van het IJsselmeer voor trekvisseren zou beter in beeld gebracht kunnen worden.



## 4 Conclusies en aanbevelingen

### 4.1 Maatregelen voor vismigratie

Van een groot aantal vismigratiemaatregelen is de locatie uitgezocht en het belang voor de verschillende gildes van trekvisen geschat. Met een GIS-analyse is getracht een overzicht te krijgen van het ontsloten gebied als gevolg van de maatregelen. Dit overzicht is nog niet compleet doordat een aantal maatregelen in de analyse is weggevallen.

Om een compleet overzicht van de vismigratiemaatregelen te krijgen, verdient het aanbeveling om de complete set van vismaatregelen opnieuw na te lopen en te checken op consistentie van de nu uitgevoerde aanvulling met de oorspronkelijke analyse. Tegelijkertijd dient afgestemd te worden met de laatste versie van de Paustabel en de factsheets.

Om het ontsloten gebied duidelijker te kunnen vaststellen, is het nodig om beter zicht te krijgen op eventueel nog in het regionale water aanwezige barrières. Hiervoor is nauwe samenwerking met waterschappen vereist.

Voor het afwegen van vismigratiemaatregelen is het nodig dat er een beter beeld ontstaat van hoe het waterbeheer functioneert en hoe verschillende vismigratiemaatregelen elkaar kunnen aanvullen om een onbelemmerde vismigratie mogelijk te maken.

### 4.2 Doorrekenen van maatregelen met de KRW-Verkenner

Door de aanpassingen en verbeteringen aan de KRW-Verkenner is het nu mogelijk om met nieuwe KRW-maatlatten te rekenen, waarbij de ecotopen als monsterpunten beschouwd kunnen worden. Door meerdere watertypen binnen een waterlichaam te onderscheiden wordt meer recht gedaan aan de diversiteit aan habitats binnen het rivierengebied. Het beter gebruik maken van specifieke type-gebonden meetdata heeft een beter toegesneden beoordeling van de kwaliteit van de verschillende ecotopen opgeleverd.

De effecten van de maatregelen op de EKR-scores van de gehele waterlichamen blijken beperkt (maximaal +0.19 EKR). Dit wordt met name veroorzaakt door de geringe oppervlaktes waarop de maatregelen hun uitwerking hebben en de strikte areaalgewogen middeling in de KRW-Verkenner.

De aanvullende data-analyse van de waterplantengegevens in dit project heeft geleid tot meer inzicht in de stuurfactoren voor vegetaties in de Rijkswateren. Er is een expliciete koppeling gemaakt met beschikbare expertkennis. Het verdient aanbeveling om dit verder uit te werken en vast te leggen. Voor de KRW-kwaliteitselementen macrofauna en vissen zou een soortgelijke analyse opgezet kunnen worden. Deze uitwerking van de stuurfactoren maakt het mogelijk om beter aan te geven aan welke eisen maatregelen moeten voldoen qua uitvoering om het gewenste positieve effect op de ecologie te kunnen hebben.

Bij het berekenen van de effecten van de maatregelen zijn niet alle maatregelen goed vertaald naar effecten op areaal en ecologie. Dit betreft het project Noordwaard dat nu abusievelijk in de ecotopenkaart van 2009 is opgenomen, en dus niet als aparte KRW-maatregel. De maatregelen voor bodemsanering kunnen nog uitgewerkt worden met de aanvullende macrofauna-gegevens. De oevervegetatie in het IJsselmeergebied is opnieuw gemonitord en uitgewerkt volgens de nieuwe maatlatten. Deze nieuwe gegevens zullen tot een andere schatting van de kwaliteit leiden.

De vraag of de berekeningen met de KRW-Verkenner nu 'goed' zijn en de werkelijkheid voldoende weergeven, is moeilijk te beantwoorden. De KRW-Verkenner gebruikt een andere aggregatiemethode dan het BPRW om tot een EKR-score per waterlichaam te komen. Daarnaast wordt er in beide gevallen gebruik gemaakt van meetdata, maar worden data uit verschillende waarnemingsperioden gebruikt. Het verdient aanbeveling om meer in detail beide methoden te vergelijken, zodat er meer duidelijkheid ontstaat waar de verschillen ontstaan en dat er, waar mogelijk, dezelfde meetdata gebruikt worden.

De vismigratiemaatregelen in Haringvliet en IJsselmeer hebben naar verwachting een verbetering van de ecologische toestand van de vissen zien in het hele rivierengebied tot gevolg. Voor de grote meren gaf de hier gevolgde benadering negatieve effecten te zien. De hier toegepaste benadering voor het effect van deze maatregelen op vissen is een eerste grove schatting en dient bij voorkeur ondersteund te worden door een modelmatige benadering. Hierbij kan gedacht worden aan een analyse van het voedselweb om secundaire effecten in beeld te krijgen.

## 5 Referenties

- Brevé, N. T. Buijse, M. Kroes, T. Vriese & H. Wanningen, 2008. Naar een gestroomlijnde aanpak van de vismigratieproblemen. H2O 10: 4-7.
- Bruinsma, 2014. Data bij: Planten in diep water in een aantal Maasplassen in Midden-Limburg Waterplanten in de diepe maasplassen (in prep).
- Buijse, A.D., F.H. Wagemaker, J.S. Bouwhuis & M. Ohm, 2009. Verantwoordingsrapportage Afleiding Ecologische Doelen Rijkswateren. Deltares.
- Lammens, E.H.R.R., 1999. Het voedselweb van het IJsselmeer en Markermeer - Veldgegevens, hypothesen, modellen en scenario's. RIZA report 99.008.
- Pot, R., 2014. QBWat Handleiding. [www.roelfpot.nl](http://www.roelfpot.nl).
- SVN, 2014. Website "Nederland leeft met vismigratie". [www.sportvisserijnederland.nl](http://www.sportvisserijnederland.nl).
- Van der Molen, D. T., R. Pot, C.H.M. Evers & L.L.J. van Nieuwerburgh (red.), 2012. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2015-2021 Stowa, Utrecht. Rapport 2012-31.
- Van Geest, G., 2014. Ongepubliceerde data uiterwaardplassen Rijntakken.
- Van Gils, S., 2012. Ruimte, milieu en de respons van waterplanten in de Biesbosch. Studentenrapport WUR.
- Van Herpen, F.C.J. & R. Pot, 2013. Verschillendocument KRW maatlatten SGBP1 en SGBP2. HaskoningDHV, 's-Hertogenbosch. Rapport 9X5373.
- Van Nes, E.H., E.H.R.R. Lammens & M. Scheffer 2002. PISCATOR, an individual-based model to analyze the dynamics of lake fish communities. Ecol. Modell. 152: 261-278.
- Vriese, F.T. & A.H.M. Boerkamp, 2014. Beoordeling Effectiviteit Vismigratiemaatregelen. ATKB.
- Wielakker, D., D.B. Kruijt, M. Japink & J.M. Reitsma, 2013. Berekenen EKR-waarden en beoordeling van biota in de rijkswateren aan de vernieuwde KRW-maatlatten en RWS-doelen. Toetsing over de periode 2007 – 2011. Bureau Waardenburg, Culemborg. Rapport nr. 13-090.
- Wortelboer, R., M. Weeber & C. Chrzanowski, 2013. Toepassing van de KRW-Verkenner in de Rijkswateren; Maatregelenpakket Kaderrichtlijn Water doorgerekend. Deltares, Utrecht. Rapport 1208271-000.





## Bijlage 1 Ecotopen per onderdeel van het watersysteem.

Krw-type	ecotoop	stuurfactoren	Maatlat-type	code ecotoop
R7	hoofdstroom	peilfluct. hoog	R7	RzO_pfh
		peilfluct. laag	R7	RzO_pfl
	nevengeul	peilfluct. hoog	R7	RnO_pfh, RnM_pfh, RnD_pfh
		peilfluct. laag	R7	RnO_pfl, RnM_pfl, RnD_pfl
		Stoorobjecten (hout)	R7	RnO_H
	eenzijdig aangetakte strang / hoogwatergeul	peilfluct. hoog	M5	APO_pfh, APM_pfh
		peilfluct. laag	M5	APO_pfl, APM_pfl
		peilfluct. hoog, diep	M16	APD_pfh
	aangetakte plas (1/2-zijdig)	peilfluct. laag, diep	M16	APD_pfl
		peilfluct. hoog	M5	APO_pfh, APM_pfh
		peilfluct. laag	M5	APO_pfl, APM_pfl
	geïsoleerde plas	peilfluct. hoog, diep	M16	APD_pfh
		peilfluct. laag, diep	M16	APD_pfl
		peilfluct. hoog	M5	GPO_pfh, GPM_pfh
	natuurvriendelijke oever	peilfluct. laag	M5	GPO_pfl, GPM_pfl
		peilfluct. hoog, diep	M16	GPD_pfh
		peilfluct. laag, diep	M16	GPD_pfl
R8	hoofdstroom / nevengeul / getijdenwater	peilfluct. hoog/laag	R7	RzO-NVO
		getijslag groot	R8	GzO_gsg, GzM_gsg
		getijslag matig	R8	GzO_gsm, GzM_gsm
	eenzijdig aangetakte strang / hoogwatergeul / doodlopende kreek	getijslag groot	R8	GzKzO_gsg, GzKzM_gsg
		getijslag matig	R8	GzKzO_gsm, GzKzM_gsm
	aangetakte plas (1/2-zijdig)	getijslag groot	M5	APO_gsg, APM_gsg
getijslag matig		M5	APO_gsm, APM_gsm	
	getijslag groot, diep	M16	APD_gsg	

Krw-type	ecotoop	stuurfactoren	Maatlat-type	code ecotoop
		getijslag matig, diep	M16	APD_gsm
	geïsoleerde plas	getijslag groot/matig	M5	GPO_gsm_R8
		getijslag groot/matig, diep	M16	GPD_gsm
	natuurvriendelijke oever	getijslag groot	R8	GzO_gsg
		getijslag matig	R8	GzO_gsm
	oeverzone	getijslag groot	R8	II.2-3_gsg
		getijslag matig	R8	II.2-3_gsm
	biezenzone	getijslag groot	R8	IV.3-8_gsg
		getijslag matig	R8	IV.3-8_gsm
	geïsoleerde plas	getijslag matig	M5	GPO_gsm, GPM_gsm
		getijslag matig, diep	M16	GPD_gsm,
M14	ondiep open water		M14	MzO
	matig diep open water		M14	MzM
	rietoever		M14	I.5-R
	beschutte vooroever		M14	I.5-V
M21	ondiep open water		M21	MzO
	matig diep open water		M21	MzM
	diep open water		M21	MzD
	rietoever		M21	I.5-R
	beschutte vooroever		M21	I.5-V

## Bijlage 2 Verklaring ecotoopcoderingen

De codering werkt hiërarchisch waarbij de eerste letters de hoofdingeling aangeeft: AP: aangetakte Plas; EaS: eenzijdig aangetakte strang; Go: zwak brak getijdenwater; Gz: zoet getijdenwater; M: Meer; R: Rivier. De laatste letter geeft meestal de diepte aan: Z, Zx: Zeer diep; D: diep; M: Matig Diep; O: Ondiep.

Ecotoop ID	Ecotoop
APD	Diepe aangetakte plas
APM	Matig diepe aangetakte plas
APO	Ondiepe aangetakte plas
EaSM	Matig diepe eenzijdig aangetakte strang
EaSO	Ondiepe eenzijdig aangetakte strang
GoD	Diep zwak brak getijdenwater
GoM	Matig diep zwak brak getijdenwater
GoO	Ondiep zwak brak getijdenwater
GoZx	Zeer diep zwak brak getijdenwater
GPD	Diepe geïsoleerde plas
GPM	Matig diepe geïsoleerde plas
GPO	Ondiepe geïsoleerde plas
GzA	Matig tot gering dynamisch water (achter vooroever)
GzD	Diep zoet getijdenwater
GzKzM	Matig diepe, eenzijdig aangetakte, zoete getijdenkreek
GzKzO	Ondiepe, eenzijdig aangetakte, zoete getijdenkreek
GzM	Matig diep zoet getijdenwater
GzO	Ondiep zoet getijdenwater
GzZx	Zeer diep zoet getijdenwater
I.1	Dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water
I.5	Gering dynamisch zoet tot zwak brak ondiep water
II.2	Zoete zandplaten
II.2-3	Zoete zandplaten/zoete slibrijke platen
III.2-3	Matig tot sterk dynamisch hard substraat onder invloed van zoet of brak
IV.1	Soortenarme helofytenvegetatie in ondiep water
IV.1-2-6-8-9	Moerasplanten en helofytenzone
IV.3-8	Zoetwater biezengors/soortenarm helofytenmoeras
MzD	Diep meer
MzM	Matig diep meer
MzO	Ondiep meer
MzZ	Zeer diep meer
RnD	Diepe nevengeul
RnM	Matig diepe nevengeul
RnO	Ondiepe nevengeul
RnO-H	Ondiepe nevengeul met stoorobjecten (hout e.d.)
RzD	Diep zomerbed
RzM	Matig diep zomerbed
RzO	Ondiep zomerbed
RzO-NVO	Ondiep zomerbed - natuurvriendelijke oever

## Bijlage 3 Overzicht waterlichamen

In de resultaattabellen 3.2 t/m 3.4 staan (in verband met ruimtegebrek) deels afkortingen van de waterlichamen. In deze bijlage worden de bijbehorende volledige namen en watertypen van de waterlichamen gegeven.

Korte naam	Waterlichaam	owm_id	Water-type
Bedijkte Maas	Bedijkte Maas	NL91BM	R7
Beneden Maas	Beneden Maas, Afgedamde Maas-Zuid, Getijdemaas tot Lith	NL94_5	R8
Beneden Merwede	Beneden Merwede, Boven Merwede, Sliedrechtse Biesbosch, Waal	NL94_3	R8
Bergsche Maas	Bergsche Maas	NL94_6	R8
Bovenrijn	Boven Rijn, Waal	NL93_8	R7
Bovenmaas	Bovenmaas	NL91BOM	R7
Brabantse Biesbosch	Brabantse Biesbosch, Amer	NL94_10	R8
Dordtse Biesbosch	Dordtse Biesbosch, Nieuwe Merwede	NL94_2	R8
Grensmaas	Grensmaas	NL91GM	R16
Hollandsch Diep	Haringvliet - oost, Hollandsch Diep	NL94_1	R8
Hollandsche IJssel	Hollandsche IJssel	NL94_7	R8
IJssel	IJssel	NL93_IJSSEL	R7
IJsselmeer	IJsselmeer	NL92_IJSSELMEER	M21
Ketelmeer	Ketelmeer en Vossemeer	NL92_KETELMEER_VOSSEMEER	M14
Markermeer	Markermeer	NL92_MARKERMEER	M21
Nederrijn	Nederrijn/Lek	NL93_7	R7
Oude Maas	Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Lek	NL94_4	R8
Randmeren Oost	Randmeren-Oost	NL92_RANDMEREN_OOST	M14
Randmeren Zuid	Randmeren-Zuid	NL92_RANDMEREN_ZUID	M14
Zandmaas	Zandmaas	NL91ZM	R7
Zwarte water	Vecht-Zwarte Water (alleen deel Zwarte Water in berekeningen meegenomen)	NL93_Vechtdelta_C	R7
Zwarte meer	Zwartemeer	NL92_ZWARTEMEER	M14

## Bijlage 4 Overzicht maatregelen voor vismigratie

Water\_B: ontsloten water (vanaf de zeezijde gezien); Type\_B: KRW-watertype van ontsloten water.

Gildes: I: zalm, elft, zeeforel, zeeprík; II: driedoornige stekelbaars, spiering; III: paling; IV: rivierprík, winde, barbeel, kopvoorn, kwabaal, sneep, serpeling; V: beekprík.

BPRW_ID	Nr	own_naam	Knelpunt	Xcoörd	Ycoörd	Water_B	Type_B	I	II	III	IV	V
Admina		Bovenmaas	Vispassage Borgharen	176764	319833	Bovenmaas	R7	1	0	1	1	0
H&I1007		Zandmaas	Vispassage Grave	179156	419846	Bedijkte Maas	R7	1	0	1	1	0
H&I1012	1	Noordzeekanaal	Willem I Sluis	122334	488548	Waterrijk Waterland	M10	0	1	1	0	0
H&I1012	2	Noordzeekanaal	Gemaal Kadoelen	122428	491279	Waterrijk Waterland	M10	0	1	1	0	0
H&I1012	3	Noordzeekanaal	Gemaal De Waker	119347	493665	Waterrijk Waterland	M10	0	1	1	0	0
H&I1012	4	Noordzeekanaal	Hanepadsluis	117381	494052	Waterrijk Waterland	M10	0	1	1	0	0
H&I1012	5	Noordzeekanaal	Wilhelminasluis	116836	494695	waterdelen Schermmerboezem-Zuid +	M7b	0	1	1	0	0
H&I1012	6	Noordzeekanaal	Zaangemaal	116650	494448	waterrijk polder Westzaan	M10	0	1	1	0	0
H&I1012	7	Noordzeekanaal	Overtoomsluis	113953	493797	waterrijk polder Westzaan	M10	0	1	1	0	0
H&I1012	8	Noordzeekanaal	Schermersluis + inlaat	111932	494878	waterdelen Schermmerboezem-Zuid +	M7b	0	1	1	0	0
H&I1012	9	Noordzeekanaal	Gemaal Houtrak	110954	493726	Vaart Houtrakpolder	M30	0	1	1	0	0
H&I1012	10	Noordzeekanaal	Oranjesluizen	125919	488252	Markermeer	M21	0	1	1	1	0
H&I1012	11	Noordzeekanaal	Zeeburg sluiscomplex	125721	486797			0	1	1	0	0
H&I1012	11	Noordzeekanaal	Zeeburg sluiscomplex	125721	486797							
H&I1013	3	Waddenzee	Noorderslenk	179974	606100	Polder eilanden - zwak brakke sloten	M1b	0	1	1	0	0
H&I1030A		Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	Gemaal de Zaaier	77354	436799	West Boezem	M3	0	0	1	0	0
H&I1030B		Hollandsche IJssel	Gemaal Verdoold	105930	444159	Stolwijk	M10	0	0	1	0	0
H&I1030C		Hollandse kust (kustwater)	Gemaal P.H. Stoute	78030	456757	Oost Boezem	M7b	0	0	1	0	0
H&I9001b		Waddenzee vastelandskust	Zoetwateruitstroom Noord- Friesland Buitendijks (gemaal vijfhuizen)	179871	592866	Friese boezem - regionale kanalen zonder scheepvaart	M3	0	1	1	0	0
NC0002	2	Randmeren-Zuid	Vispassage Nijkerkersluis	160792	474890	Randmeren-Oost	M14	0	1	1	0	0

BPRW_ID	Nr	own_naam	Knelpunt	Xcoord	Ycoord	Water_B	Type_B	I	II	III	IV	V
NC0003		Veerse meer	Aanleg 1 vispassage	49439	395787	Veerse meer	M32	0	1	1	0	0
x0146	1	Beneden Merwede, Boven Merwede, Sliedrechtse Biesbosch, Waal, Afgedamde Maas- Noord	Grote Merwedeluis Gorinchem	126054	426980	Merwedekanaal Stenenhoek	R12	0	0	1	0	0
x0146	2	Beneden Merwede, Boven Merwede, Sliedrechtse Biesbosch, Waal, Afgedamde Maas- Noord	Jachtsluis Gorinchem (vlakbij waterlichaam Beneden Linge)	126626	426571	n.b.		0	0	1	0	0
x0146	3	Beneden Merwede, Boven Merwede, Sliedrechtse Biesbosch, Waal, Afgedamde Maas- Noord	Peulensluis	116356	426038	Giessen	R12	0	0	1	0	0
x0146	4	Beneden Merwede, Boven Merwede, Sliedrechtse Biesbosch, Waal, Afgedamde Maas- Noord	Gemaal Altena	123492	426304	Kanalen L v Heusden & Altena	M3	0	0	1	0	0
x0146	5	Beneden Merwede, Boven Merwede, Sliedrechtse Biesbosch, Waal, Afgedamde Maas- Noord	Mr. Dr. G. Kolff gemaal	118551	425977	Merwedekanaal/ Stenenhoek	M7b	0	0	1	0	0
x2002		ARK Betuwepand	Van Beuningengemaal	158336	436873	Linge en Kanalen Nederbetuwe	M6a	0	0	1	0	0
x2003		ARK Betuwepand	Prins Bernardsluis	159614	434769	ARK Betuwepand	M7b	0	0	1	0	0
x2006		Amsterdam- Rijnkanaal Noordpa	Gemalen Ouwenaar en Haarriijn	129514	462146	Ouwenaar-Haarriijn	M3	0	0	1	0	0

BPRW_ID	Nr	own_naam	Knelpunt	Xcoörd	Ycoörd	Water_B	Type_B	I	II	III	IV	V
x2007	1	Amsterdam-Rijnkanaal Noordpa	Prinses Irenesluis	150366	442116	Amsterdam-Rijnkanaal Noordpa	M7b	0	0	1	0	0
x2007	2	Amsterdam-Rijnkanaal Noordpa	Prinses Beatrixsluis	135939	447341	Amsterdam-Rijnkanaal Noordpa	M7b	0	0	1	0	0
x2017	3	Oosterschelde	Gemaal Prommelsluis	49659	410725	Schouwen	M31	0	1	1	0	0
x2017	4	Oosterschelde	Gemaal Duiveland	58374	404231	Duiveland-Ouwerkerk / Duiveland-Oosterland	M31	0	1	1	0	0
x2017	5	Oosterschelde	Gemaal Loohoek	68277	393628	Loohoek	M31	0	1	1	0	0
x2025	1	Volkerak	Volkerak	72495	403505			0	0	1	0	0
x2025	2	Volkerak	Gemaal 2 Rietkreek - Lange Water	74087	398838	Rietkreek - Lange Water	M14	0	0	1	0	0
x2025	3	Volkerak	Gemaal 1 Rietkreek - Lange Water	75402	396305			0	0	1	0	0
x2025	4	Volkerak	Gemaal De Eendracht	73774	393594	De Eendracht	M30	0	0	1	0	0
x2025	5	Volkerak	Polders Tholen	71294	401925			0	0	1	0	0
x2025	6	Volkerak	Gemaal Drie grote polders	72632	399858			0	0	1	0	0
x2030	1	Volkerak	Volkerak	86925	411988	Haringvliet oost, Hollandsch Diep, Amer	R8	0	0	1	0	0
x2030	2	Volkerak	Volkerak	70215	409035	Volkerak	M20	0	0	1	0	0
x2031	1	Westerschelde	Gemaal Schore (Hansweert)	57776	385897	n.b.		0	1	1	0	0
x2031	2	Westerschelde	Gemaal Maelstede	53288	385769	Maelstede	M30	0	1	1	0	0
x2031	3	Westerschelde	Gemaal Nieuwe Sluis	24021	381213	Nieuwe Sluis	M30	0	1	1	0	0
x2039		Haringvliet oost, Hollandsch Diep	Gemaal De Tonnekreek	93080	410387	Tonnekreek complex	M14	0	0	1	0	0
x2040		Haringvliet oost, Hollandsch Diep	Gemaal Niervaert	95515	410571			0	0	1	0	0
x2053	1	Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Dordtsche Kil, Lek tot Hagestein	Inlaatsluis Bernisse	79335	424886	Brielse Meer en Bernisse	M20	0	0	1	0	0
x2053	2	Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Dordtsche Kil, Lek tot Hagestein	Gemaal Elshout	103352	433645	Hoge Boezem van de Overwaard	M27	0	1	1	0	0

BPRW_ID	Nr	own_naam	Knelpunt	Xcoord	Ycoord	Water_B	Type_B	I	II	III	IV	V
x2053	3	Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Dordtsche Kil, Lek tot Hagestein	Gemaal Nederwaard	103352	433645	Veenvaarten Nederwaard	M10	0	1	1	0	0
x2053	4	Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Dordtsche Kil, Lek tot Hagestein	Gemaal Overwaard	103352	433645	Veenvaarten Overwaard	M10	0	1	1	0	0
x2053	5	Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Dordtsche Kil, Lek tot Hagestein	Gemaal Krimpenerwaard	110699	435670	Bergambacht	M10	0	1	1	0	0
x2057		Bergsche Maas	Gemaal Keizersveer	121680	413806	Beneden Donge	R6	0	0	1	0	0
x2061	1	Hollandsche IJssel	Gemaal Abraham Kroes, feitelijk zit tussen A en B de RINGVAART in (NL20_03)	104475	443517	Zuidplaspolder Zuid	M10	0	1	1	0	0
x2061	2	Hollandsche IJssel	Gemaal Gouda	107517	445813	Oude Rijn systeem	M7b	0	0	1	0	0
x2069		Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	Spuisluis Rozenburg	75159	436189			0	0	1	0	0
x2082	1	Nieuwe Maas, Oude Maas (benedenstrooms Hartelkanaal)	Gemaal Schilthuis	93774	437673	Rotteboezem	M3	0	1	1	0	0
x2082	2	Nieuwe Maas, Oude Maas (benedenstrooms Hartelkanaal)	Gemaal Leuehaven, ondergrondse leiding, locatie niet zeker	92805	436988	Rotteboezem	M3	0	1	1	0	0
x2082	3	Nieuwe Maas, Oude Maas (benedenstrooms Hartelkanaal)	Gemaal Parksluizen	91410	435899	Oost Boezem	M7b	0	1	1	0	0



BPRW_ID	Nr	own_naam	Knelpunt	Xcoörd	Ycoörd	Water_B	Type_B	I	II	III	IV	V
x2082	4	Nieuwe Maas, Oude Maas (benedenstrooms Hartelkanaal)	Gemaal Westland, i.p.v. Gemaal Parksluizen	71590	441335	West Boezem	M3	0	1	1	0	0
x2082	5	Nieuwe Maas, Oude Maas (benedenstrooms Hartelkanaal)	Schiegemaal	86996	435550	Oost Boezem	M7b	0	1	1	0	0
x2082	6	Nieuwe Maas, Oude Maas (benedenstrooms Hartelkanaal)	Inlaatsluis Spijkenisse	82431	430888	Brielse Meer en Bernisse	M20	0	0	1	0	0
x2096		Bovenmaas	Monding Voer	176886	309340	Voer		1	0	0	0	0
x2109		Grensmaas	Monding Oude Kanjel	178042	324177	Oude Kanjel		0	0	1	1	0
x2110		Grensmaas	Monding Nieuwe Kanjel	176249	320449	Nieuwe Kanjel		0	0	1	1	0
x2111		Grensmaas	Monding Geul	178298	324251	Geul	R18	1	0	1	1	0
x2112		Grensmaas	Monding Hemelbeek	180960	328926	Hemelbeek		0	0	1	1	0
x2114		Grensmaas	Monding Kingbeek	183951	341294	Kingbeek		0	0	1	1	0
x2115		Grensmaas	Monding Oude Broekgraaf	179386	326769	Oude Broekgraaf		0	0	1	1	0
x2116		Grensmaas	Monding Oude Maas/Geleenbeek, winterbed (locatie correct?)	187397	347036	Geleenbeek	R18	0	0	1	1	0
x2117		Grensmaas	Monding Haelensebeek	189442	352059	Haelensebeek	R5	0	0	1	1	0
x2171		Zandmaas	WKC Linne (proef)	192466	353221	Zandmaas	R7	1	0	1	1	0
x2172	1	Zandmaas	Monding Vlootbeek	193644	352510	Vlootbeek benedenloop	R5	0	0	1	1	0
x2172	2	Zandmaas	Monding Hambeek	195873	355536	Hambeek		0	0	1	1	0
x2172	3	Zandmaas	Monding Roer	196518	356636	Roer	R15	1	0	1	1	0
x2172	4	Zandmaas	Monding Swalm	198471	362340	Swalm	R14	0	0	1	1	0
x2172	5	Zandmaas	Monding Neerbeek/Tungelroyse beek	198083	363351	Tungelroysebeek	R5	0	0	1	1	0
x2172	6	Zandmaas	Monding Schelkensbeek	203712	367721	Schelkensbeek en Gansbeek	R4	0	0	1	1	0
x2172	7	Zandmaas	Monding Springbeek	207232	373894	Springbeek		0	0	0	1	0
x2172	8	Zandmaas	Monding Everlose beek	207952	380444	Everlose beek	R5	0	0	1	1	0
x2172	9	Zandmaas	Monding Lingsforterbeek	210088	387085	Lingsforterbeek	R5	0	0	1	1	0

BPRW_ID	Nr	own_naam	Knelpunt	Xcoörd	Ycoörd	Water_B	Type_B	I	II	III	IV	V
x2172	10	Zandmaas	Monding Broekhuizermolenbeek	209058	389050	AEF-bovenloopjes Noord-Limburg	R4	0	0	1	1	0
x2172	11	Zandmaas	Monding Eckeltse beek	198015	404786	Eckeltse beek	R5	0	0	1	1	0
x2172	12	Zandmaas	Monding Heukelomse beek	199176	403269	Heukelomse beek		0	0	1	1	0
x2172	13	Zandmaas	Monding Virdsche Graaf	191545	414393	Virdsche Graaf en Vilttsche Graaf	R4	0	0	1	1	0
x2172	14	Zandmaas	Monding Tielebeek	192423	414453	Tielebeek	R4	0	0	1	1	0
x2172	15	Zandmaas	Monding Oeffeltse Raam	193491	414015	Oploosche Molenbeek, Oeffeltsche Raam ea	R5	0	0	1	1	0
x2172	16	Zandmaas	Monding Sint Jansbeek	195829	405983	St Jansbeek	R5	0	0	1	1	0
x2172	17	Zandmaas	Monding Vierlingsebeekse molenbeek (locatie correct?)	199154	401057	Loobeek en Molenbeek	R5	0	0	1	1	0
x2172	18	Zandmaas	Monding Huilbeek	200705	365985	Huilbeek		0	0	1	1	0
x2172	19	Zandmaas	Monding Tasbeek	202731	367463	Tasbeek		0	0	1	1	0
x2172	20	Zandmaas	Monding Aalsbeek	205994	371124	Aalsbeek	R4	0	0	1	1	0
x2172	21	Zandmaas	Monding Bosbeek/Kwistbeek	205807	371866	Kwistbeek	R5	0	0	1	1	0
x2172	22	Zandmaas	Monding Wilderbeek (locatie correct?)	207954	374346	Wilderbeek		0	0	1	1	0
x2172	23	Zandmaas	Monding Rijnbeek (benadering, beek loopt ondergronds evenals monding)	209357	376325	Rijnbeek		0	0	1	1	0
x2172	24	Zandmaas	Monding Stepkensbeek	208659	378185	Stepkensbeek		0	0	1	1	0
x2172	25	Zandmaas	Monding Vorstermolenbeek	208168	380686	Vorstermolenbeek		0	0	1	1	0
x2172	26	Zandmaas	Monding Latbeek	208704	381833	Latbeek		0	0	1	1	0
x2172	27	Zandmaas	Monding Haagbeek	208860	384706	Haagbeek		0	0	1	1	0
x2172	28	Zandmaas	Monding Molenbeek van Lottum/Siebersbeek	208748	384813	Molenbeek van Lottum/Siebersbeek		0	0	1	1	0
x2172	29	Zandmaas	Monding Geldernsch Nierskanaal	209268	391135	Geldernsch Nierskanaal	R14	0	0	1	1	0
x2172	30	Zandmaas	Monding Wolterskamp	205697	393950	Wolterskamp		0	0	1	1	0
x2172	31	Zandmaas	Monding Looise Graaf	205540	395076	Looise Graaf		0	0	1	1	0
x2172	32	Zandmaas	Monding Wellse Molenbeek	204126	395730	Wellse Molenbeek		0	0	1	1	0
x2172	33	Zandmaas	Monding Groote Molenbeek	202976	394397	Groote Molenbeek	R5	0	0	1	1	0
x2172	34	Zandmaas	Monding Oostrumse Beek	201407	396650	Oostrumsche beek	R5	0	0	1	1	0
x2172	35	Zandmaas	Monding Heijense Leigraaf	195980	408521	Heijense Leigraaf		0	0	1	1	0
x2172	36	Zandmaas	Monding Kleefsebeek	195867	408829	Kleefsebeek		0	0	1	1	0

BPRW_ID	Nr	own_naam	Knelpunt	Xcoörd	Ycoörd	Water_B	Type_B	I	II	III	IV	V
x2172	37	Zandmaas	Monding Kroonbeek, mondt uit in Niers, nabij Zandmaas	194563	414064	Tielebeek	R4	0	0	1	1	0
x2172	38	Zandmaas	Monding Niers	193716	414059	Niers	R6	1	0	1	1	0
x2172	39	Zandmaas	Monding Mookse Molenbeek	190018	417208	Mookse Molenbeek		0	0	1	1	0
x2172	40	Zandmaas	Monding Campagnebeek	200092	397807	Campagnebeek		0	0	1	1	0
x2172	41	Zandmaas	Monding Ayense beek	200277	399106	Ayense beek		0	0	1	1	0
x2172	42	Zandmaas	Monding Rode Beek, mondt uit in de Roer	209391	390479	Rodebeek		0	0	1	1	0
x2172	43	Zandmaas	Monding Sambeekse Uitwatering	195709	406066	Sambeekse Uitwatering	M1a	0	0	1	0	0
x2208		Bedijkte Maas	Visgeleiding bij WKC Lith	159480	424584	Bedijkte Maas	R7	0	0	1	0	0
x2209		Bedijkte Maas	Monding Teefelense Wetering	161784	423754	Teefelense Wetering	M1a	0	0	1	0	0
x2210		Bedijkte Maas	Monding Graafse Raam	178696	420077	Graafse Raam, Lage Raam, Peelkanaal ea	R5	0	0	1	1	0
x2211		Bedijkte Maas	Monding De Vliet	167543	426498	De Vliet	M6a	0	0	1	0	0
x2212		Bedijkte Maas	Monding Tochtsloot	182601	418043	Tochtsloot	R4	0	0	1	1	0
x2213		Bedijkte Maas	Monding Beekje ten westen van Tochtsloot	181409	418079	Beekje ten westen van Tochtsloot		0	0	1	1	0
x2214		Bedijkte Maas	Monding Sluisgraaf	182991	418347	Sluisgraaf		0	0	1	1	0
x2248		Beneden Maas	Monding Dieze, onduidelijk of het de mondig zelf is of Crevecoeur	147077	416086	Dieze	R6	0	0	1	1	0
x2249		Beneden Maas	Monding Nieuwe Vliet	152811	418376	Nieuwe Vliet, Hoefgraaf, Hertogswetering ea	M3	0	0	1	0	0
x2250		Beneden Maas	Gemaal H.C. de Jongh	136577	422962	Kanalen Bommelerwaard West	M7a	0	0	1	0	0
x2255		Beneden Maas	Monding Rosmalense Aa	151373	416886	Rosmalense Aa		0	0	1	0	0
x2256		Beneden Maas	Monding Koningsvliet en Koppelsloot	142400	416574	Koningsvliet en Koppelsloot	M3	0	0	1	0	0
x2266	1	IJsselmeer	Afsluitdijk Den Oever	131940	549875	IJsselmeer	M21	1	1	1	1	0
x2266	2	IJsselmeer	Afsluitdijk Kornwerderzand	151336	565209	IJsselmeer	M21	1	1	1	1	0
x2268	1	IJsselmeer	Inlaat Immerhorn	148037	526088			0	1	1	0	0
x2268	2	IJsselmeer	Gemaal Makkum	157887	563122	Friese boezem - grote ondiepe kanalen	M6b	0	1	1	0	0
x2268	3	IJsselmeer	Gemaal Workum	156325	558233	Friese boezem - regionale kanalen zonder scheepvaart	M3	0	1	1	0	0

BPRW_ID	Nr	own_naam	Knelpunt	Xcoörd	Ycoörd	Water_B	Type_B	I	II	III	IV	V
x2268	4	IJsselmeer	Gemaal Hindeloopen	156582	548980	Friese boezem - grote ondiepe kanalen	M6b	0	1	1	0	0
x2268	5	IJsselmeer	Hooglandgemaal, Stavoren	153447	543405	Friese boezem - grote ondiepe kanalen	M3	0	1	1	0	0
x2268	6	IJsselmeer	Tacozijl	172281	541854	Friese boezem - grote ondiepe kanalen	M3	0	1	1	0	0
x2268	7	IJsselmeer	Woudagemaal	174738	539930	Friese boezem - grote ondiepe kanalen	M3	0	1	1	0	0
x2268	8	IJsselmeer	Leemansgemaal	131570	548294	waterdelen Wieringermeer-Oost +	M31	0	1	1	0	0
x2268	9	IJsselmeer	Leemansgemaal	131526	548296	waterdelen Wieringermeer-West +	M30	0	1	1	0	0
x2268	10	IJsselmeer	Stontelersluis	131245	548351	waterdelen Amstelmeerboezem +	M30	0	1	1	0	0
x2268	11	IJsselmeer	Gemaal Grootslag	141437	528843	waterdelen polder Grootslag +	M3	0	1	1	0	0
x2268	12	IJsselmeer	Gemaal Vier Noorderkoggen	138814	528010	waterdelen polder Vier Noorder Koggen	M3	0	1	1	0	0
x2268	13	IJsselmeer	Gemaal Lely	135856	532153			0	1	1	0	0
x2269	1	IJsselmeer	Kornwerderzand	151108	565151	IJsselmeer	M21	1	1	1	1	0
x2269	2	IJsselmeer	Den Oever	132116	550023	IJsselmeer	M21	1	1	1	1	0
x2270	1	IJsselmeer	Kornwerderzand	151637	564709	IJsselmeer	M21	1	1	1	1	0
x2270	2	IJsselmeer	Den Oever	132089	549391	IJsselmeer	M21	1	1	1	1	0
x2275	1	Markermeer	Ipenslotersluis	126533	485923	Markermeer	M21	0	1	1	0	0
x2275	2	Markermeer	Zeesluis Muiden	133178	482186	Vecht	M7b	0	1	1	0	0
x2275	3	Markermeer	Gemaal De Drieban	145163	520612	waterdelen polder Drieban	M3	0	1	1	0	0
x2275	4	Markermeer	Inlaat Westerkogge	130178	516213	waterdelen polder Westerkogge	M3	0	1	1	0	0
x2275	5	Markermeer	Gemaat Westerkogge	129763	515305	waterdelen polder Westerkogge	M3	0	1	1	0	0
x2275	6	Markermeer	Inlaat Schardam	130091	512733	waterdelen Schermerboezem-Zuid +	M7b	0	1	1	0	0
x2275	7	Markermeer	Gemaal Warder	130915	509627	waterdelen polder Zeevang +	M10	0	1	1	0	0
x2275	8	Markermeer	Zeesluis Edam	133507	503204	waterdelen Schermerboezem-Zuid +	M7b	0	1	1	0	0

1209471-004-ZWS-0010, 12 november 2014, definitief

BPRW_ID	Nr	own_naam	Knelpunt	Xcoord	Ycoord	Water_B	Type_B	I	II	III	IV	V
x2275	9	Markermeer	Grafelijkheidsluis	131064	497398	waterdelen Schermerboezem-Zuid +	M7b	0	1	1	0	0
x2275	10	Markermeer	Gemaal De Poel	131980	495109	waterrijk Waterland +	M10	0	1	1	0	0
x2275	11	Markermeer	Gemaal Steenen Beer	133388	483131	Vaarten Vechtstreek	M6a	0	1	1	0	0
x2275	12	Markermeer	Gemaal Grote Westerkoog	129274	511741	waterdelen Schermerboezem-Zuid +	M7b	0	1	1	0	0
x2276	1	Markermeer	Enkhuizen	148010	522744	Markermeer	M21	0	1	1	0	0
x2276	2	Markermeer	Lelystad	157775	504419	Markermeer	M21	0	1	1	0	0
x2277	1	Markermeer	Enkhuizen	147956	522786	Markermeer	M21	0	1	1	0	0
x2277	2	Markermeer	Enkhuizen	148797	522598	Markermeer	M21	0	1	1	0	0
x2277	3	Markermeer	Lelystad	158199	504392	Markermeer	M21	0	1	1	0	0
x2278	1	Markermeer	Lelystad	157775	504419	Markermeer	M21	0	1	1	0	0
x2278	2	Markermeer	Enkhuizen	148010	522744	Markermeer	M21	0	1	1	0	0
x2288	1	Randmeren-Oost	Gemaal Lovink	170381	487024			0	0	1	0	0
x2288	2	Randmeren-Oost	Gemaal Roggebot	187062	506567	Uitwateringskanaal	M1a	0	0	1	0	0
x2288	3	Randmeren-Oost	Lummermerksluis	186597	500483			0	0	1	0	0
x2288	4	Randmeren-Oost	Kamperveen	187380	504531	Reeve	M1a	0	0	1	0	0
x2304	b-1	IJssel	Monding Grote Beek	208690	454572	Grote Beek	R5	0	0	1	1	0
x2304	b-2	IJssel	Monding Baakse Beek	211967	456912	Baakse Beek Benedenstreams	R5	0	0	1	1	0
x2304	b-3	IJssel	Monding Berkel	210169	460812	Berkel	R5	0	0	1	1	0
x2304	b-4	IJssel	Monding Schipbeek	208141	471879	Schipbeek	R6	0	0	1	1	0
x2304	b-5	IJssel	Schipbeek onderleiding Twentekanaal	231404	468098	Schipbeek	R6	0	0	1	1	0
x2304	b-6	IJssel	Monding Voorsterbeek	207733	467103	Voorsterbeek	R5	0	0	1	1	0
x2304	c-1	IJssel		205511	449716			0	0	1	1	0
x2304	c-2	IJssel	Monding Oude IJssel	206080	446886	Oude IJssel	R6	0	0	1	1	0
x2304	c-3	IJssel	Monding Overijsselsch Kanaal (Deventer)	208331	473277	Overijssels Kanaal (Deventer)	M6a	0	0	1	1	0
x2348		Nederrijn/Lek	Monding Heelsumse Beek	179738	442574	Heelsumse Beek	R4	0	0	1	1	0
x2423		Haringvliet west	Gemaal/schutsluis Gorzenman	68635	426860	Kanaal door Voorne	M7a	0	0	1	0	0

BPRW_ID	Nr	own_naam	Knelpunt	Xcoörd	Ycoörd	Water_B	Type_B	I	II	III	IV	V
x2444		Waddenzee vastelandskust	Gemaal Zwarte Haan	170883	591483	Fries kleigebied - zwak brakke polderkanalen	M30	0	1	1	0	0
x2445		Eems-Dollard	Gemaal Nieuwe Statenzijl	276622	584325	Westerwoldsche Aa Noord	R7	0	1	1	0	0
x9052		Hollandse kust (kustwater)	Gemaal Katwijk	87923	469254	Oude Rijn systeem	M7b	0	0	1	0	0
x9917		Haringvliet west	Haringvliet De Kier	62812	427922	Haringvliet west	O2	1	0	1	1	0
x9946	1	Nederrijn/Lek	Stuw Hagenstein	137582	444774	Nederrijn/Lek	R7	1	0	1	1	0
x9946	2	Nederrijn/Lek	Stuw Amerongen	156443	442906	Nederrijn/Lek	R7	1	0	1	1	0
x9946	3	Nederrijn/Lek	Stuw Driel (geen aalgoot aanwezig)	183830	441768	Nederrijn/Lek	R7	1	0	1	1	0
x9947		Nederrijn/Lek	stuw Amerongen	156437	442808	Nederrijn/Lek	R7	1	0	1	1	0
XXN2k-21		Zwartemeer	Gemaal Veneriete, bemaalt feitelijk naar Venerietekanaal, dat uitkomt op Zwartemeer	197877	512810	Mastenbroek	M8	0	1	1	1	0
Y3049		Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Dordtsche Kil, Lek tot Hagestein	Sluis Vianen	135101	445184	Merwedekanaal/ Stenenhoek	M7b	0	0	1	0	0
Y3052		Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Dordtsche Kil, Lek tot Hagestein	gemaal De Koekoek	123560	441439	De Koekoek	M3	0	0	1	0	0
Y3053		Twentekanalen	Sluis Eefde	213016	463920	Twentekanalen	M7b	0	0	1	1	0
Y4002		Noordzeekanaal	Oranjesluizen	125951	488272	Markermeer	M21	0	1	1	1	0
Y5004		Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Dordtsche Kil, Lek tot Hagestein	Gemaal De Volharding, Strijensas	99999	414557			0	0	1	0	0
Y5005	1	Hollandsche IJssel	Gemaal Johan Veurink	102235	438076	Den Hoek en Schuwacht	M10	0	1	1	0	0
Y5005	2	Hollandsche IJssel	Gemaal Hitland	102209	438883	Sloten waterrijk EGB	M8	0	0	1	0	0