

# RAPPORT

## **maatlat vissen moerasbeek en doorstroommoeras**

Klant: Provincie Overijssel

Referentie: BG1384WATRP1808030941

Versie: 0.4/Finale versie

Datum: 20 augustus 2018

Larixplein 1  
 5616 VB Eindhoven  
 Netherlands  
 Water

Trade register number: 56515154

 +31 88 348 42 50 **T**  
 info@rhdhv.com **E**  
 royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: maatlat vissen moerasbeek en doorstroommoeras

Ondertitel:

Referentie: BG1384WATRP1808030941

Versie: 0.4/Finale versie

Datum: 20 augustus 2018

Projectnaam: moerasbeek vissen maatlat

Projectnummer: BG1384-101-100

Auteur(s): Frank van Herpen &amp; Nico Jaarsma

Opgesteld door: Frank van Herpen &amp; Nico Jaarsma

Gecontroleerd door: Niels Evers

Datum/Initialen: 20-8-2018 / NE

Goedgekeurd door: Frank van Herpen

Datum/Initialen: 20-8-2018 / FvH

Classificatie

Open

**Disclaimer**

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Aanleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Aanpak</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Uitgangspunten en data-analyse</b>	<b>3</b>
3.1	Uitgangspunten	3
3.2	Dataset en data-analyse	4
<b>4</b>	<b>De voorstellen</b>	<b>5</b>
4.1	Optie 1 (aangepast voorstel 2016)	5
4.2	Optie 2 (aangepast voorstel bekenmaatlat 2018)	8
4.3	Optie 3 (uit de werksessie)	10
<b>5</b>	<b>Discussie, conclusie en eindvoorstel</b>	<b>14</b>
5.1	Discussie	14
5.2	Advies	15
5.3	Aanbevelingen	15
<b>6</b>	<b>Referenties</b>	<b>17</b>

## Bijlagen

Gildenindeling

Concrete tekstvoorstellen

## 1 Aanleiding

De waterschappen in oost en zuid Nederland zijn bezig met de ontwikkeling van een maatlat voor de moerasbeek en het doorstroommoeras. Deze maatlat is in 2016 in concept uitgewerkt (Verdonschot et al., 2016). In dit concept was ook een voorlopige vissenmaatlat uitgewerkt. De keuze van de indicatoren en opbouw van de maatlat is destijds besproken met een expertgroep van de waterschappen. Door het ontbreken van monitoringdata zijn destijds de voorgestelde klassengrenzen vastgesteld op basis van expert judgement.

De maatlat 2016 was dus een voorlopige versie, 2017 is door de waterbeheerders gebruikt voor gerichte monitoring om de voorgestelde klassengrenzen te valideren. De maatlat voor de moerasbeek en het doorstroommoeras wordt voor de kwaliteitselementen macrofyten en macrofauna op dit moment op basis van die monitoringsdata afgerond door Wageningen Environmental Research (WEnR).

Voor het kwaliteitselement vissen is er echter geen gerichte monitoring uitgevoerd ten behoeve van de maatlat voor het doorstroommoeras en de moerasbeek. Wel is er in 2018 een grote data-inzameling (vissen en drukken) en data-analyse gedaan voor de vissen in de 'normale' beken (R4, R5, R6, R12, R13, R14, R15, R17, R18) wat heeft geresulteerd in een voorstel voor de aanpassing van de maatlat voor vissen in deze watertypen (Jaarsma et al., 2018).

Op basis van de voorlopige maatlat uit 2016, de data-inzameling en data-analyse voor de vissenmaatlat in beken uit 2018 is voor de vissen in het doorstroommoeras en de moerasbeek een maatlat uitgewerkt die gebruikt kan worden in de planperiode 2021-2027. De aanpak, uitgangspunten en het uiteindelijke voorstel zijn in deze rapportage beschreven.



*Voorbeeld van een moerasbeek? De Drentsche Aa (foto: Nico Jaarsma)*

## 2 Aanpak

De maatlat voor vissen in het doorstroommoeras en de moerasbeek die in deze rapportage is beschreven is onder hoge tijdsdruk en in zeer beperkte tijd uitgewerkt. Daardoor is er geen doorlooptijd beschikbaar geweest voor het uitbreiden van de bestaande datasets met visgegevens, voor het verzamelen van drukken en voor een gedegen data-analyse, zoals wel is gedaan voor de aangepaste maatlat voor vissen in beken (Jaarsma et al., 2018).

De aanpak is daardoor sterk gebaseerd op een pragmatische insteek (zoveel mogelijk gebruik maken van wat er al ligt) en expert kennis van de auteurs en de visexperts van de waterschappen.

De onderstaande stappen zijn uitgevoerd:

- voorbereiding: bestuderen concept versie van de maatlat voor de moerasbeek en doorstroommoeras;
- werksessie van de auteurs met Tom Buijse van Deltares voor het bespreken van de totstandkoming van de maatlat voor de moerasbeek versie 2016 en het selecteren van twee mogelijke varianten voor de maatlat (donderdag 05-07-2018);
- uitwerken van een voorstel met een hele beknopte data-analyse met daarin een voorstel voor klassengrenzen bij de twee varianten (opgestuurd op donderdag 26-07-2018);
- in een werksessie met experts van de waterschappen (dinsdag 31-07-2018) zijn beide varianten besproken en is een keuze gemaakt voor één van de varianten, met een aantal aanpassingen (zie optie 3). Bij deze bijeenkomst zijn aanwezig geweest: Marco Beers (waterschap Brabantse Delta), Ron Schippers (waterschap De Dommel), Bert Knol (waterschap Vechtstromen), Petra Schep (waterschap Drents Overijsselse Delta), Matthijs Janssen (waterschap Drents Overijsselse Delta);
- uitwerken van het voorstel tot een beknopte rapportage (dit rapport), inclusief schriftelijke commentaarronde door de begeleidingscommissie.

## 3 Uitgangspunten en data-analyse

### 3.1 Uitgangspunten

#### ***Gildenindeling en exoten***

Voor het bepalen van de ecologische kwaliteit van waterlichamen op basis van visgemeenschappen worden functionele parameters (gilden) gebruikt (Van der Molen et al., 2016; Verdonshot et al., 2016).

Wat betreft de gildenindeling wordt aangesloten op de gildenindeling zoals gebruikt gaat worden voor de vissen in de beken (zie bijlage 1, voor onderbouwing gildenindeling zie Jaarsma et al., 2018). Een soort die niet is opgenomen in een van deze beide tabellen doet in het geheel niet mee voor de maatlat vissen in de beken (dus niet in teller en niet in noemer van de formules). Dit betreft met name de invasieve uitheemse soorten zoals de zwartbekgrondel. Dat is conform de uitgangspunten voor de vissenmaatlat in beken.

#### ***Indicatoren***

Kenmerkend voor doorstroommoerassen en moerasbeken zijn de aanwezigheid van zowel gedeelten met open water en stroming (de beekloop) als luwe gedeelten met veel submerse en emerse vegetatie. Dat betekent dat zowel reofiele als plantminnende vissoorten verwacht mogen worden in een doorstroommoeras en moerasbeek. Deze indicatoren moeten dan bij voorkeur een plek krijgen in de maatlat

#### ***Vissenmaatlat in doorstroommoeras***

In de conceptmaatlat in 2016 is geadviseerd om voor het doorstroommoeras geen maatlat op te nemen voor vissen omdat doorstroommoerassen veel minder en sterk geïsoleerde delen met open water bevatten, waardoor dit voor de meeste, vooral de wat grotere, vissoorten geen geschikt habitat is en het daarnaast moeilijk is om met de standaardmethode een representatieve bemonstering uit te voeren. Op de werksessie van 31-07 is gesteld dat toch een maatlat gewenst is voor het doorstroommoeras. Met name in een gedegenereerd doorstroommoeras (slootbeek) is meer open water aanwezig waardoor er toch vissen voor zullen komen. Daarnaast is het wenselijk om de vissen ook te beoordelen om de effecten van maatregelen te volgen. Vandaar dat het voorstel is om één maatlat voor vis uit te werken die van toepassing is voor zowel de moerasbeek als het doorstroommoeras.

Indien het niet mogelijk is om een doorstroommoeras te bemonsteren met electrovisserij (conform het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk, 2014)), dan is het toegestaan om de vissenmaatlat te laten vervallen. Mogelijk dat in de toekomst eDNA technieken waarmee de aanwezigheid van typische moerasvissen goed kan worden aangetoond kunnen worden opgenomen in de maatlat.

#### ***Minimum aantal vissen***

Het advies voor het toepassen van de maatlat is dat er minimaal 30 inheemse exemplaren in een monster zitten. Als er minder exemplaren in een monster aanwezig zijn moet de waterbeheerder een goede afweging maken of dit monster wel of niet gebruikt moet worden voor het uitvoeren van KRW-toestandsbepaling.



### 3.2 Dataset en data-analyse

In het volgende hoofdstuk worden drie opties uitgewerkt met mogelijkheden voor een maatlat voor vissen. Op basis van twee kant-en-klaar beschikbare datasets zijn EKR's uitgerekend met de maatlat-opties om een gevoel te krijgen voor het functioneren van de opties. Idealiter zou voor het opstellen van de maatlat een gedegen data-inzameling zijn uitgevoerd voor doorstroommoerassen en moerasbeken met nationale en internationale data waarbij er informatie over de hele kwaliteitsgradiënt beschikbaar is. Door de zeer beperkt beschikbare tijd is dat geen optie geweest in dit project.

#### ***Dataset 2018 (Jaarsma et al., 2018)***

Deze dataset is samengesteld voor het onderbouwen en uitwerken van de maatlataanpassingen voor vissen in beken. De gegevens over het voorkomen van vissen zijn aangeleverd door de betrokken waterschappen. Voor de beschouwde KRW-typen geldt dat er uitsluitend gegevens van electrobemonsteringen worden gebruikt voor toetsing en beoordeling. De dataset bestaat daarom uit electrogegevens. De gegevens zijn beschikbaar op trajectniveau. Voor de data-analyse ten behoeve van de moerasbeek is alleen gebruik gemaakt van de gegevens van trajecten met een watertype R4, R5 of R12 (grote en/of snelstromende beken zijn dus niet beschouwd). Let op: het gaat hier wel om alle trajecten, ongeacht of deze wel/niet in aanmerking komen om getypeerd te worden als doorstroommoeras of moerasbeek (deze informatie was onvoldoende beschikbaar).

De gegevens over de drukken van de bemonsterde trajecten zijn voor het project van de maatlataanpassingen voor vissen in beken bij de betrokken waterschappen opgevraagd, na selectie van de visdata. Om de onafhankelijkheid van waarnemingen zoveel mogelijk te borgen, is per water slechts één monsterjaar gekozen. Dit is veelal het meest recente monsterjaar. Uiteraard zijn de trekken in eenzelfde water(lichaam) ook niet onafhankelijk van elkaar, maar dit wordt (deels) ondervangen door de drukken te bepalen per bemonsterd traject. Verschillen in habitatkwaliteit en/of connectiviteit binnen één waterlichaam kunnen zo toch worden gerelateerd aan de visstand.

Een aantal drukken zijn samengevoegd tot Multi-Pressure indices om de relatie tussen EKR en drukken te bepalen. In de data-analyse ten behoeve voor de moerasbeek is gebruik gemaakt van

- MPI\_3: gemiddelde van de scores voor dwarsprofiel, stromingscondities, optrekbaarheid en zuurstofverzadiging.

#### ***Dataset 2016 (Verdonschot et al., 2016)***

Voor de ontwikkeling van de maatlat voor vissen in de moerasbeek is in 2016 ook een dataset samengesteld op basis van de door de waterschappen aangeleverde data. Hiervoor zijn wel gegevens van visstandbemonsteringen beschikbaar, maar niet van drukken.

De aangeleverde trajecten betroffen locaties in beken en nevengeulen en soms stagnante wateren waar maatregelen waren uitgevoerd en die voor een deel in aanmerking kunnen komen voor een watertype doorstroommoeras of moerasbeek.

## 4 De voorstellen

Er zijn in totaal drie voorstellen uitgewerkt voor een maatlat voor vissen. In de samenvattende tabel hieronder is een overzicht opgenomen welke indicatoren onderdeel zijn voor het maatlatvoorstel, en is een vergelijking gemaakt met de maatlat voor vissen in de beken (versie 2018). Alle opties worden in de onderstaande paragrafen nader uitgewerkt.

Tabel 1 samenvatting van de drie uitgewerkte opties voor de maatlat voor vis in de moerasbeek

Toelichting	2018 ('normale' beken)	Optie 1: moerasbeek Deltares	Optie 2: 2018 (MB)	Optie 3: 2018_MB2
Aantal soorten reofiel (inheems + ingeburgerd)	+		+	+
Aantal soorten migrerend (inheems + ingeburgerd)	+			+
Aantal soorten plantminnend (inheems + ingeburgerd)			+	+
Relatief aantal reofiele soorten (inheems + ingeburgerd)		+		
Relatief aantal plantminnende soorten (inheems + ingeburgerd)	-	+		
Aantalsaandeel reofiele soorten (inheems + ingeburgerd)	+	+	+	opt
Aantalsaandeel plantminnende soorten (inheems + ingeburgerd)		+	-	opt
Score wordt gecorrigeerd wanneer totaal aantal soorten <12		-		

+	positieve indicator
-	negatieve indicator
opt	optimumrelatie

### 4.1 Optie 1 (aangepast voorstel 2016)

Deze optie betreft de het voorstel uit 2016 met bijgestelde klassengrenzen. De klassengrenzen zijn bijgesteld op basis van een expert inschatting.

In deze optie voor de maatlat worden de volgende indicatoren gebruikt:

- Relatief aantal reofiele soorten ( $S_{reo}$ )
- Relatief aantal plantminnende soorten ( $S_{plant}$ )\*
- Correctiefactor totaal aantal soorten ( $C_{TOT}$ )
- Relatieve abundantie reofiele soorten ( $A_{reo}$ )
- Relatieve abundantie plantminnende soorten ( $A_{plant}$ )\*

\* In de oorspronkelijke maatlat hadden deze indicatoren betrekking op de "limnofiele" soorten. Met het oog op de consistentie met de andere maatlaten is dit vervangen door "plantminnende" soorten, waarvan de lijst iets verschilt.



De klassengrenzen per indicator staan in onderstaande tabel. Per indicator wordt de EKR waarde bepaald. Binnen een klasse wordt lineair geïnterpoleerd.

Tabel 2 klassengrenzen (onder) voor optie 1

Klasse (ondergrens EKR)	Relatief aantal reofiele soorten ( $S_{reo}$ )	Relatief aantal plantminnende soorten ( $S_{plant}$ )	Relatieve abundantie reofiele soorten ( $A_{reo}$ )	Relatieve abundantie plantminnende soorten ( $A_{plant}$ )
Slecht (0.00)	0%	0%	0%	0%
Ontoereikend (0.20)	11%	13%	6%	6%
Matig (0.40)	20%	20%	16%	16%
Goed (0.60)	26%	33%	30%	30%
Zeer goed (0.80)	34%	42%	50%	50%
Referentie (1.00)	50%	60%	100%	100%

De voorgestelde correctiefactor ( $C_{tot}$ ) voor de soortenrijkdom is:

- $\geq 12$  soorten: 1;
- 9-11 soorten: 0.9;
- 6-8 soorten: 0.7;
- 3-5 soorten: 0.5;
- $< 3$  soorten 0.3.

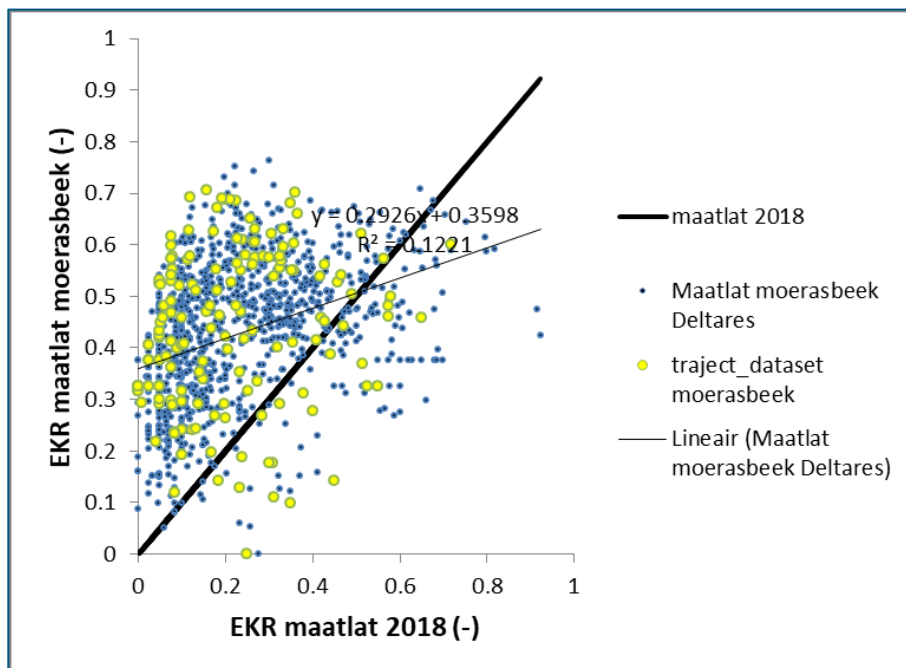
Met de onderstaande formule kan de EKR worden bepaald:

$$EKR = \frac{C_{tot} * (S_{reo} + S_{plant}) + A_{reo} + A_{plant}}{4}$$

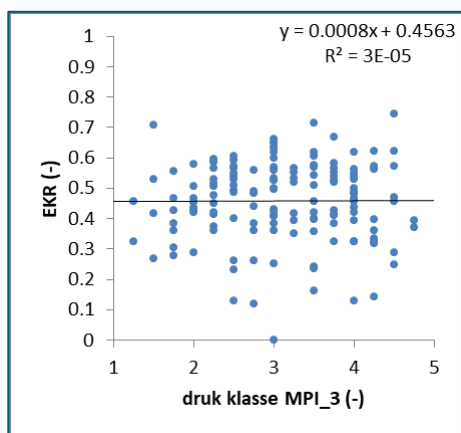
Kenmerken voor dit voorstel (optie 1) is:

- Soortenrijkdom als relatieve aantallen (om effecten bemonsteringsinspanning te verkleinen en maatlat robuuster te maken);
- De aanname dat zowel plantminnend als reofiel een oplopende ecologische kwaliteit indiceren als ze in hogere mate aanwezig zijn. Abundanties van reofiel  $> 50\%$  scoren 1, maar worden gecompenseerd door een lagere score voor plantminnend, en omgekeerd.

Op basis van de beschikbare data zijn de EKR's bepaald met deze optie voor de maatlat en vergeleken met de EKR's indien dezelfde meetpunten beoordeeld zouden worden met de maatlat voor beken (2018 versie) en met de drukken (MPI3).



Figuur 1 EKR's bepaald met maatlat optie 1 (y-as), uitgezet tegen de EKR's met de maatlat voor vissen 2018 in de 'normale' beken x-as). Blauwe stippen zijn trajecten in de dataset 2018 (R4, R5, R12, alle beken), gele stippen zijn trajecten in de dataset 2016 (potentiële moerasbeken) + overeenkomstige trajecten in dataset 2018.



Figuur 2 EKR's bepaald met maatlat optie 1 (y-as), uitgezet tegen de MPI\_3 (x-as, waarde van 1 geeft een onverstoorte toestand, waarde van 5 geeft een zeer sterk verstoorte toestand). Data betreft gegevens van de trajecten uit de dataset van 2018, die in de dataset van 2016 als potentiële moerasbeek zijn aangewezen.

Optie 1 is besproken met de experts van de waterschappen op de werksessie van 31-07. Vastgesteld is dat:

- De relatie met de drukken (MPI\_3) afwezig is (maar dat andere drukken vermoedelijk representatiever zijn voor versterking van moerasbeken en doorstroommoerassen);
- De maatlat oordelen geeft in de range 0 tot 0.75, zelden boven de 0.70 maar vrijwel niet < 0.1 en beperkt < 0.2;
- De indicatoren en werking van de maatlat afwijkend is van de maatlat voor vis in beken (2018 versie);
- Bij de abundantie geen rekening wordt gehouden met aanwezigheid van eurytopen in een referentie-situatie en bij de soorten een score van 1 niet haalbaar is;

- Het gilde migrerend niet is meegenomen;
- De deelmaatlaten abundantie reofiel en plantminnend in dit voorstel beide EKR=1 scoren bij 100% en daarmee nog onvoldoende indicatief zijn voor de ecologische kwaliteit in die situatie omdat in een moerasbeek in referentiesituatie beide aanwezig moeten zijn.

Op de werksessie is besloten om optie 1 vooralsnog niet verder uit te werken als maatlat voor vissen in de moerasbeek.

## 4.2 Optie 2 (aangepast voorstel bekenmaatlat 2018)

In 2018 is voor de beken een nieuwe maatlat voor vissen uitgewerkt (Jaarsma et al., 2018) als vervanging voor de bestaande maatlaten voor vissen in beken zoals beschreven in (Van der Molen et al., 2016). Bij optie 2 "maatlat 2018 (MB)" is voor de moerasbeek hiervan een maatlat afgeleid, die qua indicatoren en aansluit bij de Deltares variant (optie 1) en waarbij de volgende indicatoren worden gebruikt:

- Aantal reofiele soorten ( $S_{reo}$ )
- Aantal plantminnende soorten ( $S_{plant}$ )
- Relatieve abundantie reofiele soorten ( $A_{reo}$ )
- Relatieve abundantie plantminnende soorten ( $A_{plant}$ )

De klassengrenzen per indicator staan in onderstaande tabel. Per indicator wordt de EKR waarde bepaald. Binnen een klasse wordt lineair geïnterpoleerd.

Tabel 3 klassengrenzen voor optie 2

Klasse (EKR)	aantal reofiele soorten ( $S_{reo}$ )	aantal plantminnende soorten ( $S_{plant}$ )	Relatieve abundantie reofiele soorten ( $R_{reo}$ )	Relatieve abundantie plantminnende soorten ( $R_{plant}$ )
Slecht (0.00)	0	0	0%	100%
Ontoereikend (0.20)	1	2	6%	90%
Matig (0.40)	2	3	16%	80%
Goed (0.60)	3	4	30%	70%
Zeer goed (0.80)	4	5	40%	60%
Referentie (1.00)	6	7	≥ 50%	≤ 50%

Met de onderstaande formule kan de EKR worden bepaald:

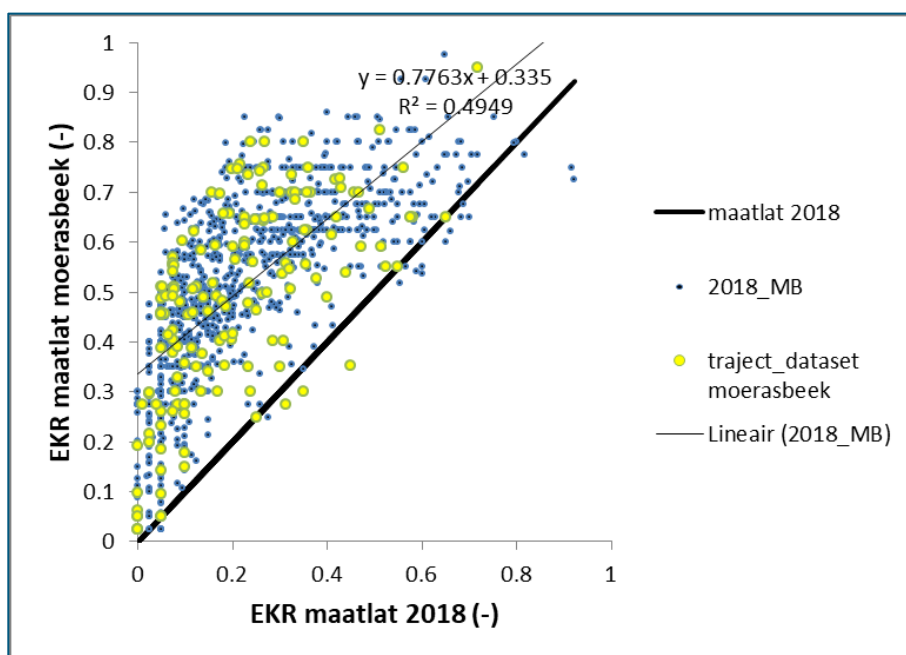
$$EKR = \frac{S_{reo} + S_{plant} + A_{reo} + A_{plant}}{4}$$

Kenmerken voor dit voorstel (optie 2) is:

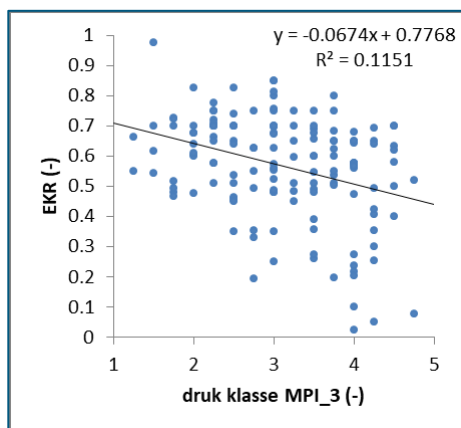
- Soortenrijkdom wordt als absoluut aantal soorten bepaald, waarbij het relatieve aantal soorten, de correctiefactor van optie 1 (Deltares variant) en een theoretische beschouwing van de soorten die verwacht mogen worden in een moerasbeek zijn gebruikt voor het afleiden van klassengrenzen;
- De aanname dat het gilde reofiel en plantminnend gezamenlijk aanwezig zijn in een ecologisch optimale situatie (referentie, circa 50% plantminnend en 50% reofiel);

- Een toenemend aandeel reofiel een oplopende ecologische kwaliteit indiceert. Als deze in hogere mate aanwezig is (vanaf 50%), is de EKR-score 1, wat in dit voorstel niet wordt gecompenseerd door een laag oordeel voor de indicator Aplant;
- De aanname dat het gilde plantminnend een aflopende ecologische kwaliteit indiceert als deze in steeds hogere mate aanwezig is (vanaf 50%), dit wordt nog eens versterkt door een laag oordeel voor de indicator Areo.

Op basis van de beschikbare data zijn de EKR's bepaald met deze optie voor de maatlat en vergeleken met de EKR's indien dezelfde meetpunten beoordeeld zouden worden met de maatlat voor beken (2018 versie) en met de drukken (MPI\_3).



Figuur 3 EKR's bepaald met maatlat optie 2 (y-as), uitgezet tegen de EKR's met de maatlat voor vissen 2018 in de 'normale' beken x-as). Blauwe stippen zijn trajecten in de dataset 2018 (R4, R5, R12, alle beken), gele stippen zijn trajecten in de dataset 2016 (potentiële moerasbeken) + overeenkomstige trajecten in dataset 2018.



Figuur 4 EKR's bepaald met maatlat optie 2 (y-as), uitgezet tegen de MPI\_3 (x-as, waarde van 1 geeft een onverstoorde toestand, waarde van 5 geeft een zeer sterk verstoorde toestand). Data betreft gegevens van de trajecten uit de dataset van 2018, die in de dataset van 2016 als potentiële moerasbeek zijn aangewezen.

Optie 2 is besproken met de experts van de waterschappen op de werksessie van 31-07. Vastgesteld is dat:

- De maatlat te soepel lijkt in de oordelen (diverse meetpunten met een EKR ruim boven de 0,60);
- De abundantie maatlat vooral beken met veel reofielen hoog laat scoren, de abundantie van plantminnende vis speelt geen rol meer bij > 50% reofiel. Het gilde migrerend niet is meegenomen;
- De deelmaatlaten abundantie reofiel en plantminnend in dit voorstel nog onvoldoende indiceren voor de ecologische kwaliteit;
- Er enige relatie lijkt te zijn tussen de EKR's en de drukken (MPI\_3).

Op de werksessie is gekozen voor een optimalisatie en verdere uitwerking van optie 2 als maatlat voor vissen in de moerasbeek.

### 4.3 Optie 3 (uit de werksessie)

Tijdens de werksessie op 31-07 is door de experts van de waterschappen vastgesteld dat de uitgewerkte opties 1 en 2 niet voldoen om als de toestand van het kwaliteitselement vissen in een doorstroommoeras en de moerasbeek goed te kunnen bepalen.

Tijdens de werksessie is besloten om optie 2 als startpunt te nemen en op de onderstaande punten aan te passen.

#### ***Abundantie plantminnend en reofiel***

De filosofie is dat zowel 100% als 0% abundantie van vissen uit het gilde plantminnend en het gilde reofiel beide een indicatie is voor een verstoorde toestand voor de moerasbeek. Volledige dominantie door plantminnende vis geeft aan dat de 'beekloop', dus de stromende gedeelten in de moerasbeek, ontbreken. Volledige dominantie van reofiele vissen geeft aan dat er alleen maar stromend water aanwezig is en luwe gedeelten met groei van vegetatie ontbreken. Lage abundantie van plantminnende en reofiele vis duidt ook op verstoring: dan is er waarschijnlijk sprake van dominantie door eurytope vis en ontbreken stroming en vegetatie beide grotendeels. In een referentiesituatie moeten beide gilden aanwezig zijn, en moet er ruimte zijn voor een beperkt aandeel (ca 10-20% aan eurytopen). In eerste instantie is in de werksessie van 31/7 gekozen om de deelmaatlat abundantie plantminnend te schrappen. Na een mailwisseling is later gekozen voor het voorstel om dit in de indicator weer te geven door het toepassen van een optimumcurve.

#### ***Soortenrijkdom migrerend***

Ook migrerende soorten hebben hun plek in een moerasbeek. Een moerasbeek kan bv dienen als paai- en opgroeigebied. Daarom dient er ook bij de moerasbeek, net als bij de 'normale' beken een indicator te zijn voor de soortenrijkdom voor migrerende vis. Daarbij geldt wel dat niet alle soorten uit het gilde migrerend ook verwacht worden in een moerasbeek, maar dat de soortenrijkdom beperkt is tot de volgende soorten uit het gilde migrerend (verwachte soorten op basis van gildenindeling 2018, zie bijlage 1):

- Snoek
- Paling
- Winde
- Brasem
- Kwabaal

Door het opnemen van deze indicator wordt meer inzicht verkregen in de connectiviteit van het watersysteem (o.a. door opheffen van barrières en aanleggen van vispassages).

### **Soortenrijkdom plantminnend en reofiel**

De experts hadden het gevoel dat de optie 2 te soepel was en daarom zijn naast de aanpassing voor abundantie de klassengrenzen voor de soortensamenstelling aan de onderkant (lagere klassen) aangepast (zie Tabel 3).

### **Voorstel maatlat vissen optie 3 (MB2)**

Bij optie 3 is voor de moerasbeek een maatlat afgeleid, waarbij de volgende indicatoren worden gebruikt:

- Aantal reofiele soorten ( $S_{reo}$ )
- Aantal plantminnende soorten ( $S_{plant}$ )
- Aantal migrerende soorten ( $S_{migr}$ )
- Relatieve abundantie reofiele soorten ( $A_{reo}$ )
- Relatieve abundantie plantminnende soorten ( $A_{plant}$ )

De klassengrenzen per indicator staan in onderstaande tabel. Per indicator wordt de EKR waarde bepaald. Binnen een klasse wordt lineair geïnterpoleerd.

Tabel 4 klassengrenzen voor optie 3

Klasse (EKR)	aantal reofiele soorten ( $S_{reo}$ )	aantal plantminnende soorten ( $S_{plant}$ )	aantal migrerende soorten ( $S_{migr}$ )	Relatieve abundantie reofiele soorten ( $A_{reo}$ )	Relatieve abundantie plantminnende soorten ( $A_{plant}$ )
Slecht (0.00)	0	0	0	0%	0%
Ontoereikend (0.20)	2	3	1	5%	5%
Matig (0.40)	3	4	2	10%	10%
Goed (0.60)	4	5	3	20%	20%
Zeer goed (0.80)	5	6		30%	30%
Referentie (1.00)	6	7	4	40 – 60%	40 – 60%
Zeer goed (0.80)				70%	70%
Goed (0.60)				80%	80%
Matig (0.40)				90%	90%
Ontoereikend (0.20)				95%	95%
Slecht (0.00)				100%	100%

Met de onderstaande formule kan de EKR worden bepaald:

$$EKR = \frac{S_{reo} + S_{plant} + S_{migr} + A_{reo} + A_{plant}}{5}$$

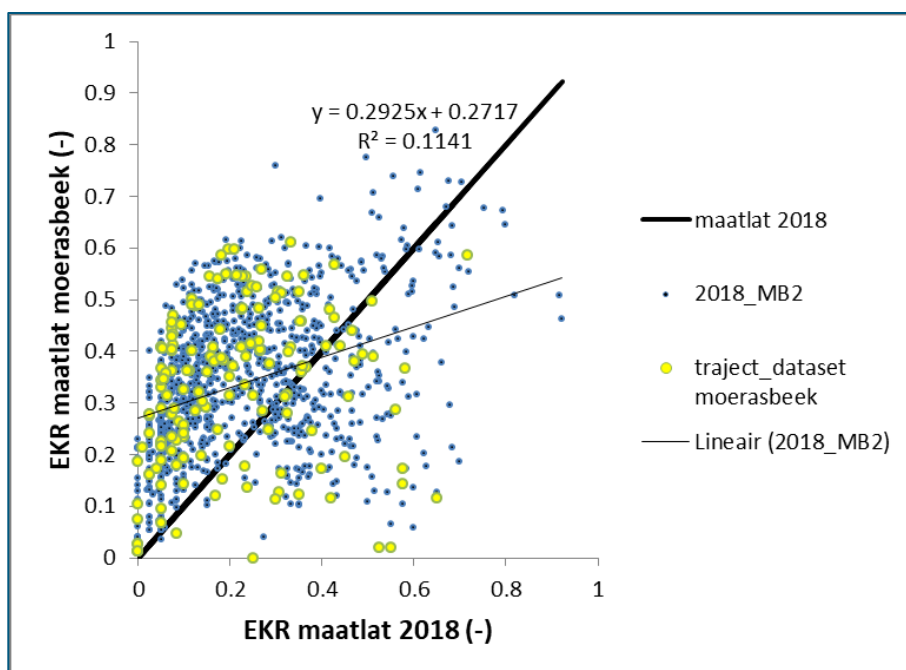
Kenmerken voor dit voorstel (optie 3) is:

- Soortenrijkdom als absoluut aantal soorten;

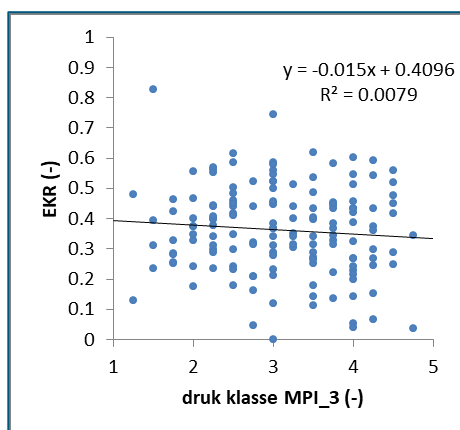


- De aanname dat het gilde reofiel en plantminnend gezamenlijk aanwezig zijn in een ecologisch optimale situatie in een optimumcurve en dat zowel hele hoge als hele lage abundanties van beide gilden indiceren voor een verstoring;
- Binnen de referentiesituatie ook ruimte is voor 10-20% abundantie aan eurytope soorten;
- De aanwezigheid van migrerende, reofiele en plantminnende soorten als positief wordt beoordeeld.

Op basis van de beschikbare data zijn de EKR's bepaald met deze optie voor de maatlat en vergeleken met de EKR's indien dezelfde meetpunten beoordeeld zouden worden met de maatlat voor beken (2018 versie). Ook is de vergelijking met de drukken opgenomen.



Figuur 5 EKR's bepaald met maatlat optie 3 (y-as), uitgezet tegen de EKR's met de maatlat voor vissen 2018 in de 'normale' beken x-as). Blauwe stippen zijn trajecten in de dataset 2018 (R4, R5, R12, alle beken), gele stippen zijn trajecten in de dataset 2016 (potentiële moerasbeken) + overeenkomstige trajecten in dataset 2018.



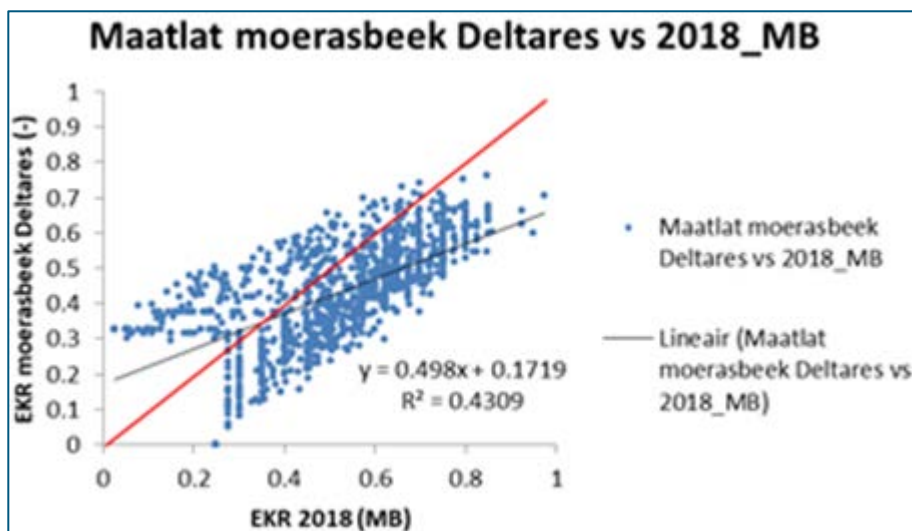
Figuur 6 EKR's bepaald met maatlat optie 3 (y-as), uitgezet tegen de MPI\_3 (x-as, waarde van 1 geeft een onverstoorde toestand, waarde van 5 geeft een zeer sterk verstoorde toestand). Data betreft gegevens van de waterlichamen uit de dataset van 2018, die in de dataset van 2016 als potentiële moerasbeek zijn aangewezen.

Optie 3 (MB2) wijkt duidelijk af van de optie 2 (MB, zie Figuur 3)-maatlat en lijkt meer op optie 1 (Figuur 1). Lage scores komen echter vaker voor dan bij de optie 1 maatlat en de maximale score ligt bij ongeveer 0.6, enkele uitzonderingen daargelaten en hele hoge scores ( $> 0,8$ ) zijn niet mogelijk. De maatlat optie 3 scoort vrijwel altijd hoger dan de nieuwe bekenmaatlat 2018 voor EKR's tot circa 0,3-0,4. Daarboven scoort de moerasbeek maatlat juist ook regelmatig lager dan de "reguliere maatlat". Dit is logisch: in de maatlat voor 'normale' beken draagt de aanwezigheid van veel plantminnende soorten negatief bij aan de EKR-waarde. In de moerasbeek tellen plantminnende soorten juist positief mee, waardoor de EKR's in het lage bereik hoger uitvallen. Bij de 'normale' beken in een betere toestand ( $> 0,40$  EKR) zijn er veel minder plantminnende vissen. Daardoor krijgen deze trajecten met de maatlat voor de moerasbeek juist vaak een lager oordeel.

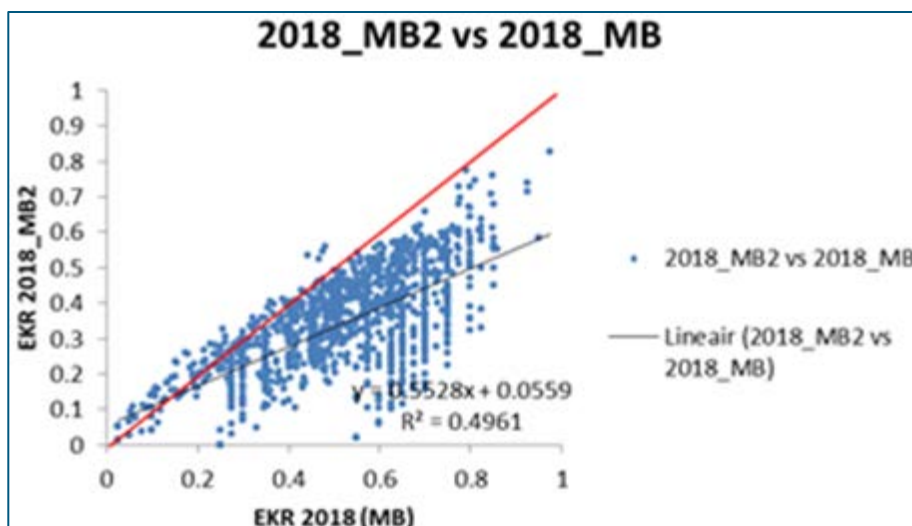
## 5 Discussie, conclusie en eindvoorstel

### 5.1 Discussie

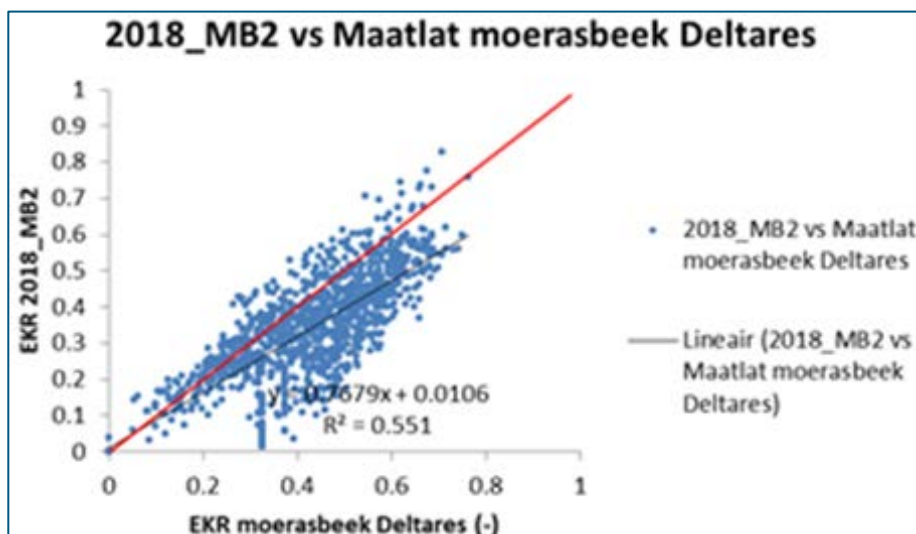
De figuren hieronder laten zien hoe de maatlatsscores van de drie opties zich ten opzichte van elkaar verhouden. Daaruit blijkt dat optie 3 (2018\_MB2) duidelijk de strengste variant is, hoewel uit Figuur 5 bleek dat deze desondanks substantieel hogere scores oplevert dan de reguliere maatlat in het lage EKR-bereik. De maatlat optie 3 (optima voor abundantie, indicator voor migrerende vis), lijkt goed te voldoen aan de wensen en eisen die tijdens de werksessie naar voren zijn gekomen.



Figuur 6 EKR's voor maatlat optie 1 (y-as) uitgezet tegen optie 2 (x-as) voor de meetpunten uit de dataset 2018 voor watertypen R4, R5, R12



Figuur 7 EKR's voor maatlat optie 3 (y-as) uitgezet tegen optie 2 (x-as) voor de meetpunten uit de dataset 2018 voor watertypen R4, R5, R12



Figuur 8 EKR's voor maatlat optie 3 (y-as) uitgezet tegen optie 1 (x-as) voor de meetpunten uit de dataset 2018 voor watertypen R4, R5, R12

## 5.2 Advies van de Waterbeheerders

Het voorstel van de auteurs is om optie 3 op te nemen als maatlat voor de vissen in zowel de moerasbeek als het doorstroommoeras. Dit voorstel is voorgelegd aan de betrokken waterbeheerders. In onderstaand kader hebben zij hun advies opgenomen.

*De aanpak om te komen tot het maatlatvoorstel is sterk gebaseerd op een pragmatische insteek en expert kennis (hoofdstuk 2 in rapport "maatlat vissen moerasbeek en doorstroommoeras") en de maatlat is onder zeer hoge tijdsdruk en alleen op basis van expert judgement opgesteld (paragraaf 5.3 in dat rapport). Door de beperkte data-analyse die is uitgevoerd, is onduidelijk of (relatief) onverstoorde moerastrajecten hoge EKR's krijgen en sterker verstoorde trajecten gemiddeld lagere EKR's. Daarmee is er voor alle uitgewerkte voorstellen een risico op onjuiste beoordelingen (EKR's die niet passen bij de mate van verstoring van water en visstand) en in de toekomst op wensen tot optimalisaties of aanpassingen.*

*Het bovenstaande in ogenschouw nemend adviseren wij om voor de vismaatlat voor moerastypen optie 3 uit het rapport "maatlat vissen moerasbeek en doorstroommoeras" te kiezen en de komende jaren te gebruiken om ervaring met deze maatlat op te doen en na te gaan of de EKR's op de maatlat een juiste relatie met de mate van verstoring (drukken) hebben.*

Tabel 5 advies van de waterbeheerders voor de maatlat voor vissen in de moerasbeek

Het concrete tekstvoorstel voor de maatlatteksten is opgenomen in bijlage 2 (alleen uitgewerkt voor optie 3, aangepast op basis van de maatlatteksten zoals voorgesteld in (Jaarsma et al., 2018)).

## 5.3 Aanbevelingen

### **Tijdelijke maatlat**

Deze maatlat is onder zeer hoge tijddruk en alleen op basis van expert judgement opgesteld. De maatlat moet daarom gezien worden als een tijdelijke maatlat. De komende 6 jaar is het aan de waterbeheerders om monitoring uit te voeren in de moerasbeken en doorstroommoerassen. Over 6 jaar moet het dan

mogelijk zijn om op basis van een gedegen data-analyse (vissen, drukken, nationale en evt. internationale gegevens) de maatlat te valideren of bij te stellen.

Bij het opzetten van een aanpassingsronde voor e vissenmaatlat in de toekomst is het ook een overweging om een analyse met expertoordelen op soortenlijsten van monsters uit te voeren (zoals al vaak bij macrofauna gedaan). Dat is een mooie methode om op een onafhankelijke manier te onderzoeken of een maatlat een oordeel geeft dat aansluit bij de mening van experts.

### ***Monitoring***

Een goede en doordachte monitoringsstrategie is van groot belang voor het doorstroommoeras en de moerasbeek, omdat juist de moeraszone met veel vegetatie zo belangrijk is voor dit watertype. In deze zone is het met de methoden die zijn toegestaan voor het toepassen van de KRW-maatlatten (electro) lastig om bevissingen uit te voeren. Het voorstel is om bij waterlichamen die als moerasbeek of doorstroommoeras worden aangewezen extra te investeren in een uitgebreide monitoring, inclusief gezamenlijke dataopslag, met daarbij een aparte registratie van 'open water dat stroomt' en de moeraszone langs de beek. Wanneer er toch nog reden is om de deelmaatlat op een later moment aan te scherpen e.d. dan moet de monitoringsdata niet beperkend voor een aanscherping zijn. Daarnaast geeft de extra monitoring meer inzicht in het functioneren van de moeraszone binnen het systeem.

De inzet van eDNA als monitoringsmethode valt ook te overwegen omdat het daarmee goed mogelijk is om de aanwezigheid vast te stellen van soorten zoals grote modderkruiper, die diep in moerassige, moeilijk te bevissen delen kan zitten.

## 6 Referenties

Bijkerk, R. (2014). Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Deels aangepaste versie. (Amersfoort: STOWA).

Jaarsma, N., Van Herpen, F.C.J., and Koole, M. (2018). Aanpassingen maatlat vissen in beken (Royal HaskoningDHV).

Van der Molen, D.T., Pot, R., Evers, C.H.M., Van Herpen, F.C.J., and Van Nieuwerburgh, L.L.J. (2016). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2015-2021 (Amersfoort: STOWA).

Verdonschot, R.C.M., Runhaar, J., Buijse, A.D., Bijkerk, R., and Verdonschot, P.F.M. (2016). Doorstroommoerassen en moerasbeken. Typebeschrijvingen en ontwikkeling maatlatten voor de biologische kwaliteitselementen (Zoetwatersystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen UR).



## **Bijlage 1**

### **Gildenindeling**

Tabel D1: indeling in gilden van de soorten in kleine rivieren, doorstroommoeras en moerasbeek

Nederlandse naam	Latijnse naam	Reofiel	Migrerend	Plantminnend
Atlantische zalm	<i>Salmo salar</i>	1	1	
Barbeel	<i>Barbus barbus</i>	1	1	
Beekdonderpad	<i>Cottus rhenanus</i>	1		
Beekforel	<i>Salmo trutta fario</i>	1	1	
Beekprik	<i>Lampetra planeri</i>	1		
Bermpje	<i>Barbatula barbatula</i>	1		
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>			1
Bot	<i>Platichthys flesus</i>		1	
Brasem	<i>Abramis brama</i>		1	
Elrits	<i>Phoxinus phoxinus</i>	1		
Gestippelde Alver	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	1		
Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>			1
Grote modderkruiper	<i>Misgurnus fossilis</i>			1
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>			1
Kopvoorn	<i>Leuciscus cephalus</i>	1	1	
Kroeskarper	<i>Carassius carassius</i>			1
Kwabaal	<i>Lota lota</i>		1	
Paling	<i>Anguilla anguilla</i>		1	
Rivierdonderpad	<i>Cottus perifretum</i>	1		
Riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	1		
Rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	1	1	
Ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>			1
Serpeling	<i>Leuciscus leuciscus</i>	1	1	
Sneep	<i>Chondrostoma nasus</i>	1	1	
Snoek	<i>Esox lucius</i>		1	1
Spiering	<i>Osmerus eperlanus</i>		1	
Tiendornige stekelbaars	<i>Pungitius pungitius</i>			1
Vetje	<i>Leucaspis delineatus</i>			1
Vlagzalm	<i>Thymallus thymallus</i>	1	1	
Winde	<i>Leuciscus idus</i>	1	1	
Zeeforel	<i>Salmo trutta trutta</i>	1	1	
Zeelt	<i>Tinca tinca</i>			1
Zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	1	1	

Tabel D2: Soorten die meetellen voor de maatlatberekeningen in kleine rivieren, doorstroommoeras en moerasbeek

Nederlandse naam	Latijnse naam	eurytoop
Alver	<i>Alburnus alburnus</i>	1
Baars	<i>Perca fluviatilis</i>	1
Blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	1
Driedoornige stekelbaars	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	1
Europese meerval	<i>Silurus glanis</i>	1
Karper	<i>Cyprinus carpio</i>	1
Kolblei	<i>Blicca bjoerkna</i>	1
Pos	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	1
Snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	1

## **Bijlage 2**

### **Concrete tekstvoorstellen**

Doorstroommoeras en moerasbeek

## Hoofdstuk 2.8 Vis

### Soortensamenstelling

#### *Kleine Rivieren*

Bij het bepalen van de soortensamenstelling en abundantie in de kleine riviertypen (R4, R5, R6, R12, R13, R14, R15, R17, R18) en de moerasbeek en doorstroommoeras (type XX en XX) mag alleen gebruik worden gemaakt van de metingen met het elektrovisapparaat (niet van de zegen of andere vangtuigen). De visstand wordt bemonsterd in de hoofdstroom, niet in oude meanders of aangetakte wateren. De maatlat is hierop gebaseerd.

Bij rivieren (alle R-typen) wordt het aantal soorten per gilde beoordeeld. De verschillende soorten vertegenwoordigd in de gilden maken gebruik van specifieke habitats binnen een riviersysteem en zijn daarom ook gevoelig voor specifieke drukken op het systeem. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de grote en de kleine riviersystemen.

Voor de deelmaatlat soortensamenstelling worden bij kleine riviertypen (R4, R5, R6, R12, R13, R14, R15, R17, R18) de volgende indicatoren gebruikt:

- absoluut aantal reofiele soorten (n) (= aantal soorten van het gilde reofiel uit bijlage 11 tabel D.1);
- absoluut aantal migrerende soorten (n) (= aantal soorten van het gilde migrerend uit bijlage 11 tabel D.1);
- relatief aantal plantminnende soorten (%) (= aantal soorten van het gilde plantminnend uit bijlage 11 tabel D.1 / aantal soorten in het monster uit bijlage 11 tabel D1 en D2).

Voor de deelmaatlat soortensamenstelling worden bij het doorstroommoeras en de moerasbeek (XX en XX) de volgende indicatoren gebruikt:

- Aantal reofiele soorten;
- Aantal plantminnende soorten;
- Aantal migrerende soorten.

Voor elk watertype is een beoordelingstabel opgesteld waaruit de score volgt uit het gevonden aandeel van deze soorten op basis van een ondergrens (EKR = 0) en een bovengrens (EKR=1,0). Bij een aandeel dat tussen grenzen ligt wordt lineair geïnterpoleerd. De indeling van de soorten in de onderscheiden gilden of groepen voor elk van de deelmaatlaten en de vermelding welke soorten daarin kenmerkend zijn per type kleine rivier staat weergegeven in bijlage 11 (tabel D1 en tabel D2). De grenswaarden zijn opgenomen in de bijlage 11 tabel F. Een waarde hoger dan de bovengrens leidt automatisch tot een EKR van 1,0 en een waarde beneden de ondergrens tot een EKR van 0.

### Abundantie

Dit kenmerk wordt ingevuld door indicatoren die elk een deel van de visgemeenschap weerspiegelen.

#### *Kleine Rivieren*

Bij kleine riviertypen (R4, R5, R6, R12, R13, R14, R15, R17, R18) wordt de volgende indicator gebruikt:

- relatieve abundantie van reofiel soorten(%) (aantalsaandeel).

#### *Moerasbeek en doorstroommoeras*

Bij de moerasbeek (XX) en doorstroommoeras (XX) worden de volgende indicatoren gebruikt:

- Relatieve abundantie reofiele soorten (%) (aantalsaandeel);
- Relatieve abundantie plantminnende soorten (%) (aantalsaandeel).

Hierbij wordt het aandeel van de individuen van de soorten die tot de groep reofielen en plantminnenden (zie bijlage 11, tabel D1) horen vergeleken met het totaal aantal gevangen vissen van alle soorten uit tabellen uit bijlage 11 D1 en D2. Voor elk watertype is een tabel met klassengrenzen opgesteld (zie bijlage 11, tabel G) waaruit de score blijkt bij het gevonden aandeel van deze soorten. Binnen een klasse verloopt de score lineair en waarden voorbij de buitengrens van de zeer goede toestand (geldt alleen voor kleine riviertjes) krijgen een score 1. Bij de moerasbeek en het doorstroommoeras betreft het voor de abundantie van de plantminnende en reofiele vissen een optimumcurve. Abundanties gelegen in dit optimum krijgen allemaal een waarde van EKR 1.0

### **Eindoordeel**

#### *Overige (kleinere) riviertypen (R4, R5, R6, R12, R13, R14, R15, R17, R18)*

Voor de toetsing met de vismaatlat in de kleinere R-typen moet eerst de EKR per traject worden berekend. Als er sprake is van meerdere trajecten in één waterlichaam worden de EKR's (eventueel gewogen) gemiddeld tot een eind-EKR voor het waterlichaam.

Voor het bepalen van het eindoordeel wordt de EKR berekend door de scores van de vier indicatoren te middelen.

Bij het toepassen van de maatlat bij de kleine rivieren wordt een ondergrens geadviseerd van minimaal 30 gevangen vissen voor het toepassen van de maatlat. Het is ook mogelijk om bij minder dan 30 gevangen vissen een oordeel te bepalen, maar bij een gering aantal gevangen vissen is het risico groot dat de score geen representatief beeld geeft van de aanwezige visstand.

#### *Doorstroommoeras en moerasbeek (XX en XX)*

Voor de toetsing met de vismaatlat in de doorstroommoeras en moerasbeek moet eerst de EKR per traject worden berekend. Als er sprake is van meerdere trajecten in één waterlichaam worden de EKR's (eventueel gewogen) gemiddeld tot een eind-EKR voor het waterlichaam.

Voor het bepalen van het eindoordeel wordt de EKR berekend door de scores van de vijf indicatoren te middelen.

Bij het toepassen van de maatlat wordt een ondergrens geadviseerd van minimaal 30 gevangen vissen voor het toepassen van de maatlat. Het is ook mogelijk om bij minder dan 30 gevangen vissen een oordeel te bepalen, maar bij een gering aantal gevangen vissen is het risico groot dat de score geen representatief beeld geeft van de aanwezige visstand.



## Hoofdstuk XX Maatlat Doorstroommoeras (XX)

### X.1 globale referentiebeschrijving

#### Vissen

De visfauna omvat slechts enkele soorten als gevolg van isolatie (onderbroken loop) en een klein oppervlak aan open water. Het meest aangetroffen wordt Tiendoornige stekelbaars (*Pungitius pungitius*) en waar een duidelijke loop aanwezig kan ook het biermpje (*Barbatula barbatulus*) gevonden worden. In de moeraszone worden grote modderkruipers gevonden (*Misgurnus fossilis*).

#### X.4 Vis

Doorstroommoerassen bevatten weinig open water en deze wateren zijn ook nog eens sterk geïsoleerd. Het doorstroommoeras is daarom voor de meeste, vooral de wat grotere, vissoorten geen geschikt habitat. Voor het bepalen van de kwaliteit voor de vissen kan de voorlopig maatlat voor vissen uit de moerasbeek worden gebruikt.

Indien het niet mogelijk is om het doorstroommoeras conform de voorschriften te bemonsteren (met electrovisserij in de open stroomgeulen), vaak onder natuurlijke omstandigheden, dan kan de beoordeling van vis in het doorstroommoeras beter achterwege blijven.

#### Abundantie en soortensamenstelling

De ecologische toestand van het doorstroommoeras op basis van de visstand wordt beoordeeld aan de hand van een combinatie van de soortensamenstelling en de abundantie van reofiele, migrerende en plantminnende soorten in de beekloop. De toewijzing van de soorten tot beide groepen wordt gegeven in bijlage XX. Voor de soortensamenstelling wordt het aantal reofiele, het aantal migrerende en het aantal plantminnende soorten in de levensgemeenschap bepaald.

Tenslotte wordt de relatieve aantalsabundantie reofiele soorten, om het stromende karakter expliciet te beoordelen bepaald, net zoals de relatieve aantalsabundantie plantminnende soorten, om de moeraszone te beoordelen. De EKR vis voor de moerasbeek kan worden berekend met de formule gegeven in hoofdstuk 2.

**Tabel X.4a: Maatlat soortensamenstelling en abundantie vis voor de moerasbeek**

Klasse (EKR)	aantal reofiele soorten ( $S_{\text{reo}}$ )	aantal plantminnende soorten ( $S_{\text{plant}}$ )	aantal migrerende soorten ( $S_{\text{migr}}$ )	Relatieve abundantie reofiele soorten ( $A_{\text{reo}}$ )	Relatieve abundantie plantminnende soorten ( $A_{\text{plant}}$ )
Slecht (0.00)	0	0	0	0%	0%
Ontoereikend (0.20)	2	3	1	5%	5%
Matig (0.40)	3	4	2	10%	10%
Goed (0.60)	4	5	3	20%	20%
Zeer goed (0.80)	5	6		30%	30%
Referentie (1.00)	6	7	4	40 – 60%	40 – 60%
Zeer goed (0.80)				70%	70%
Goed (0.60)				80%	80%
Matig (0.40)				90%	90%
Ontoereikend				95%	95%

(0.20)					
Slecht (0.00)				100%	100%

## Hoofdstuk XX Maatlat Moerasbeek (XX)

### X.1 globale referentiebeschrijving

#### Vissen

Voor vissen is de moerasbeek een belangrijker habitat dan een doorstroommoeras, omdat er sprake van een continue loop en meer open water. De visstand van een moerasbeek wordt gevormd door een beperkt aantal reofiele soorten, zoals bierpje, riviergrondel, serpeling en winde. In de moeraszone worden juist plantminnende en zuurstoftolerante soorten aangetroffen, zoals kleine modderkruiper, ruisvoorn, snoek, tiendoornige stekelbaars, vetje en zeelt. Twee uitgesproken soorten van moeraszones, de kroeskarper en grote modderkruiper zullen door hun zeer beperkte verspreiding in hoog Nederland en Zuidwest-Brabant zelden of nooit zullen worden aangetroffen, maar zijn wel typisch voor deze systemen. De overstromingszone kan dienst doen als paai- en opgroeihabitat, bijvoorbeeld voor de kwabaal.

#### X.4 vis

##### Abundantie en soortensamenstelling

De ecologische toestand van de moerasbeek op basis van de visstand wordt beoordeeld aan de hand van een combinatie van de soortensamenstelling en de abundantie van reofiele, migrerende en plantminnende soorten in de beekloop. De toewijzing van de soorten tot beide groepen wordt gegeven in bijlage XX. Voor de soortensamenstelling wordt het aantal reofiele, het aantal migrerende en het aantal plantminnende soorten in de levensgemeenschap bepaald.

Tenslotte wordt de relatieve aantalsabundantie reofiele soorten, om het stromende karakter expliciet te beoordelen bepaald, net zoals de relatieve aantalsabundantie plantminnende soorten, om de moeraszone te beoordelen. De EKR vis voor de moerasbeek kan worden berekend met de formules gegeven in hoofdstuk 2.

**Tabel X.4a: Maatlat soortensamenstelling en abundantie vis voor de moerasbeek**

Klasse (EKR)	aantal reofiele soorten ( $S_{\text{reo}}$ )	aantal plantminnende soorten ( $S_{\text{plant}}$ )	aantal migrerende soorten ( $S_{\text{migr}}$ )	Relatieve abundantie reofiele soorten ( $A_{\text{reo}}$ )	Relatieve abundantie plantminnende soorten ( $A_{\text{plant}}$ )
Slecht (0.00)	0	0	0	0%	0%
Ontoereikend (0.20)	2	3	1	5%	5%
Matig (0.40)	3	4	2	10%	10%
Goed (0.60)	4	5	3	20%	20%
Zeer goed (0.80)	5	6		30%	30%
Referentie (1.00)	6	7	4	40 – 60%	40 – 60%
Zeer goed (0.80)				70%	70%
Goed (0.60)				80%	80%
Matig (0.40)				90%	90%

Ontoereikend (0.20)				95%	95%
Slecht (0.00)				100%	100%