



Evaluatie vissenmaatlatten zoete M-typen

Achtergrondrapportage

Rijkswaterstaat-WVL

5 november 2018

Project	Evaluatie vissenmaatlaten zoete M-typen
Document	Achtergrondrapportage
Status	Definitief
Datum	5 november 2018
Referentie	107351/18-016.940

Opdrachtgever	Rijkswaterstaat-WVL
Projectcode	107351
Projectleider	drs. M. Klinge
Projectdirecteur	ir. H.J.M.A. Mols

Auteur(s)	ir. N.G. Jaarsma en drs. M. Klinge
Gecontroleerd door	drs. M. Klinge
Goedgekeurd door	drs. M. Klinge

Paraaf

Adres	Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. Van Twickelostraat 2 Postbus 233 7400 AE Deventer +31 (0)570 69 79 11 www.witteveenbos.com KvK 38020751
-------	---

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING		5
1	INLEIDING	7
1.1	Aanleiding	7
1.2	Doel	9
1.3	Proces	9
2	GEVOLGDE WERKWIJZE	10
2.1	Globale aanpak	10
2.2	Gebruikte data en voorbewerking	11
2.3	Evaluatie van de deelmaatlatten voor het open water	12
2.4	Evaluatie van de deelmaatlatten voor de oeverzone	13
3	RESULTATEN	14
3.1	Verkennde analyse: visstand in relatie tot de verhouding oever en open water	14
3.2	Visstand van het open water in relatie tot de mate van eutrofiering	18
3.2.1	Uitwerken drukgradiënt	18
3.2.2	Relatie deelmaatlatten met drukgradiënt	18
3.2.3	Evaluatie klassengrenzen en voorstel voor aanpassing	21
3.3	Visstand van de oeverzone	23
3.4	Afleiden aangepaste klassengrenzen deelmaatlatten open water	26
4	INTERCALIBATIE	28
4.1	Inleiding	28
4.2	Intercalibratie op basis van drukken: multi-pressure index TAPI	28
4.2.1	Correlatie en helling van de aangepaste maatlatten met de TAPI	30
4.2.2	Check voor ligging van de klassengrenzen (boundary bias)	31
5	DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	34

6	LITERATUUR	37
	Laatste pagina	37
	Bijlage(n)	Aantal pagina's

SAMENVATTING

Deze rapportage bevat voorstellen voor aanpassing van de maatlatten voor vissen in meren. Het betreft aanpassingsvoorstellen voor de deelmaatlatten 'aandeel brasem' en 'aandeel baars+blankvoorn'. De voorstellen zijn reeds beoordeeld door de waterbeheerders en zullen als aangepaste maatlatten worden opgenomen in het document 'Referenties en maatlatten voor natuurlijke wateren'. Het voorstel voor de maatlataanpassingen is getoetst aan de vereisten vanuit de intercalibratie, ook hierop wordt ingegaan.

In deze rapportage worden de voorstellen toegelicht en onderbouwd. Het rapport is echter breder van opzet en onderdeel van een lopende verkenning naar wenselijke en mogelijke aanpassingen aan de maatlatten voor vissen in meren. Daarbij wordt ook gekeken naar de deelmaatlatten voor de plantminnende vis. Dat onderdeel is nog in een verkennende fase, alvorens daar verder mee te kunnen gaan dienen eerst aanvullende gegevens te worden verzameld. Dit betekent dan ook dat er voor de komende planperiode geen aangepaste deelmaatlatten voor de plantminnende visstand komen.

De rapportage bevat een beschrijving van de aanleiding, het gevolgde proces, de aanpak en de resultaten. De relatie met de drukken komt ook uitdrukkelijk aan bod, evenals de werkzaamheden rondom de intercalibratie. Ook daarbij is aandacht besteed aan de relatie tussen de indicatoren en de drukken.

Voorstellen voor maatlataanpassing

Het voorstel is om in de vissenmaatlatten van de zoete M-typen (meren M14, M20, M21, M23, M27) de volgende wijzigingen door te voeren:

- 1 de deelmaatlat 'aandeel brasem' in de zoete M-typen (meren) te vervangen door een deelmaatlat 'aandeel brasem+karper'. Hoewel het effect hiervan in grote lijn beperkt is (karper is in maar weinig meren abundant aanwezig), laat data-analyse toch duidelijk zien dat deze deelmaatlat een betere relatie heeft met de kwaliteitsgradiënt op basis van drukken. De wijziging leidt tevens tot meer consistentie in de maatlatten, omdat deze dan in lijn wordt gebracht met de deelmaatlat 'aandeel brasem+karper' voor sloten en kanalen;
- 2 nieuwe en aangepaste klassengrenzen voor de deelmaatlat aandeel brasem+karper in de zoete M-typen (meren). In tabel 1 wordt een voorstel gedaan voor de te hanteren klassengrenzen voor de nieuwe deelmaatlat 'aandeel brasem+karper' in de zoete meren. De analyse laat zien dat er weinig verschil is tussen de KRW-typen, voor wat betreft de relatie van deze deelmaatlat met de drukken. Daarom is er voor gekozen om de klassengrenzen te baseren op de dataset als geheel en voor alle typen gelijk te houden. Deze aanpassing is zowel een vereenvoudiging (klassengrenzen voor alle meren gelijk), als een 'versoepeling' ten opzichte van de huidige situatie; de grens tussen goed en matig lag voor de deelmaatlat 'aandeel brasem' voor M14 bijvoorbeeld op 8 % en komt nu voor 'aandeel brasem+karper' op 40 %. Dit is een ruime versoepeling, die bewust doorgevoerd wordt omdat gebleken is dat de huidige deelmaatlat 'aandeel brasem' te streng is. Een en ander is onderbouwd door data-analyse;
- 3 aanpassing klassengrenzen voor de deelmaatlat 'aandeel baars+blankvoorn'. Op basis van de uitkomsten van de data-analyse (zie bijlage I) wordt voorgesteld om de klassengrenzen van deze deelmaatlat aan te passen. De voorgestelde aanpassingen zijn vrij beperkt, de maatlat wordt aan de onderkant iets soepeler en aan de bovenkant iets strenger. Hiermee zijn de klassengrenzen beter in lijn met de gegevens over de relevante drukken en neemt het onderscheidend vermogen van de deelmaatlat naar verwachting toe. De voorgestelde aanpassingen staan in tabel 1. Ook hier liet data-analyse weinig verschil zien tussen typen en zijn de klassengrenzen voor de verschillende typen gelijkgeschakeld.

Tabel 1 Voorstel aangepaste deelmaatlaten en klassengrenzen zoete meren (M14, M20, M21, M23 en M27)

Deelmaatlat	Klassengrens	Ref. boven	Zeer goed-goed	Goed-matig	Matig-ontoereikend	Ontoereikend-slecht	Ref. onder
	EKR	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0
aandeel Brasem+karper (%)		5	15	40	60	85	100
aandeel baars+blankvoorn (%)		60	45	30	15	5	0

Naast deze aanpassingen zijn er ook nog aanpassingen voor het type M21 waarbij er indicatoren zijn ontwikkeld om ook de aanwezigheid van diadrome soorten te beoordelen (biomassa bot en aantal diadrome soorten). Dit betreft alleen het IJsselmeer. Ook is de deelmaatlat voor de leeftijdsopbouw van vis in meren gewijzigd en na invoering alleen nog van toepassing op M21. Deze aanpassingen zijn elders gerapporteerd en blijven in deze rapportage verder buiten beschouwing.

Check aan eisen vanuit de intercalibratie

In het geval van de voorgestelde aanpassingen betekent het in samenhang uitvoeren van de maatlataanpassingen dat de nieuwe maatlat voldoet aan de EU-vereisten. Dit is onderzocht door de wijzigingen door te voeren op data die zijn gebruikt voor de intercalibratie en te toetsen aan bovenstaande eisen. Hierbij geldt dat:

- zowel de correlatie met de gemeenschappelijke maatlat als de helling van de regressielijn ruimschoots voldoen aan de intercalibratie-eisen;
- het gezamenlijke effect van de wijzigingen eveneens valt binnen de eisen die worden gesteld aan de 'boundary bias', de afwijking van de klassengrenzen van de grenzen zeer goed-goed en goed-matig. Bij het gedeeltelijk doorvoeren van de voorgestelde aanpassingen moet dit opnieuw worden bekeken.

Aanbevelingen voor de komende planperiode

Met het oog op de toekomstige evaluatie van de deelmaatlaten voor de plantminnende vis wordt aanbevolen om:

- bij de gebruikers van de maatlaten de ervaringen met de maatlaten te inventariseren;
- de komende jaren een dataset op te bouwen om de kwaliteit van de oever in samenhang met de visstand te kunnen evalueren;
- daartoe een protocol te maken, waarin de voor vis relevante parameters worden benoemd alsmede de wijze van monitoren;
- daarvoor zo veel mogelijk aan te sluiten bij de huidige monitoringspraktijk door de waterschappen;
- dit in samenspraak met de waterschappen en bureaus betrokken bij de uitvoering van vismonitoring uit te werken.

INLEIDING

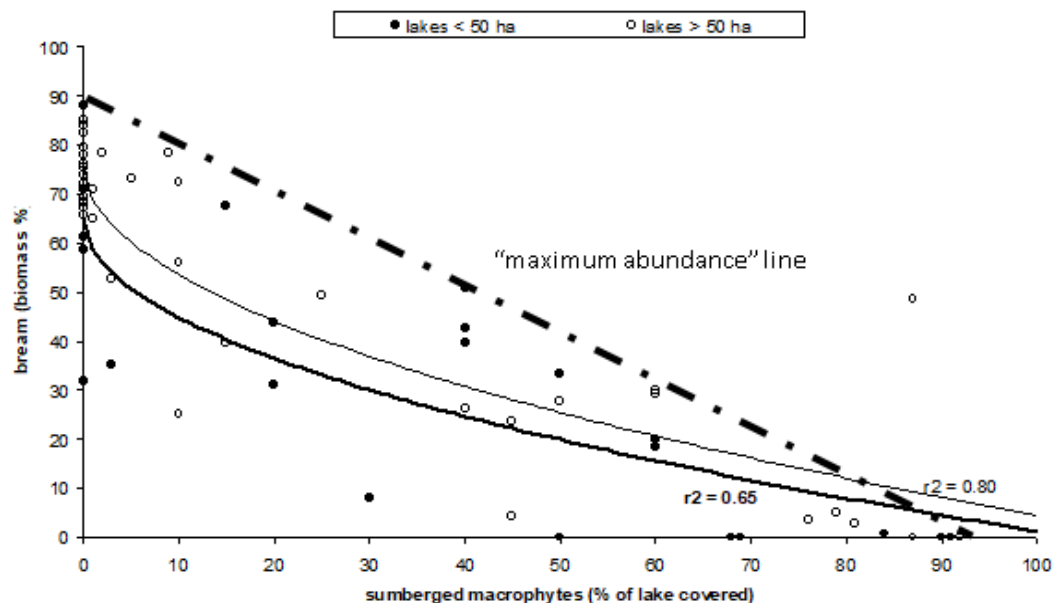
1.1 Aanleiding

De KRW-maatlatten voor de visstand van de zoeten meren en plassen zijn in de periode 2003-2005 opgesteld, met de toen beschikbare kennis en data (Klinge, et. al., 2004, Jaarsma et. al., 2007). Sindsdien zijn de maatlatten grotendeels ongewijzigd gebleven. De belangrijkste verandering die is doorgevoerd is het verwijderen van de deelmaatlat 'aantal soorten'; deze bleek erg gevoelig te zijn voor de bemonsteringsinspanning (N.G. Jaarsma & M. Klinge, 2012). Over de keuze voor de andere maatlatindicatoren (deelmaatlatten) is in al die tijd vrij weinig discussie geweest.

klassengrenzen deelmaatlat 'aandeel brasem'

Hoewel de deelmaatlat 'aandeel brasem' niet ter discussie heeft gestaan, was er wel kritiek op de klassengrenzen van de deelmaatlat. Deze werden soms te streng bevonden, vooral voor de klasse 'goed' en hoger (referentie). Dit komt onder andere doordat er destijds voor de vissenmaatlat is uitgegaan van een volledige bedekking met submerse vegetatie in de referentie. In de macrofytenmaatlat wordt echter uitgegaan van een bedekking met submerse vegetatie van 45 tot 100 % in de klasse 'zeer-goed' en 25 tot 45 % in de klasse 'goed' (van der Molen et. al, 2016). Bij een dergelijke situatie past een hoger aandeel brasem, zie afbeelding 1.1.

Afbeelding 1.1 Verband tussen areaalbedekking submerse vegetatie en het biomassa aandeel brasem, zoals destijds gebruikt bij het afleiden van klassengrenzen voor de deelmaatlat



Evaluatie van de klassengrenzen voor de deelmaatlat 'aandeel brasem' is daarom wenselijk.

deelmaatlaten plantminnende vis

Ondanks dat er over de andere deelmaatlaten weinig discussie is, wordt wel steeds duidelijker dat er grote regionale verschillen in de (beoordeling van) de visstand zijn. Bij het opstellen van de maatlaten werd al geconstateerd dat er niet sprake is van één referentie voor een KRW-type, maar dat er naar verwachting 'regionale' verschillen waren. Dit wordt bij het beschikbaar komen van meer gestandaardiseerde gegevens (KRW-monitoring) en meer kennis van de watersystemen (systeemanalyse) ook in toenemende mate duidelijk. Zo hebben wateren in laag Nederland, in gebieden met een nog duidelijk zichtbare mariene invloed (onder andere veel zwavel), vaak een veel hogere visbiomassa dan elders. Het is dus aannemelijk dat wateren die van nature voedselrijk, relatief troebel en plantenarm zijn geweest, maar ook bijvoorbeeld relatief diepe meren, een referentievisstand hebben die sterk afwijkt van de referentie van het betreffende KRW-type. Er is dan ook behoefte aan handvatten voor het afleiden van de 'referentievisstand' voor een specifiek water. Daarnaast is het goed denkbaar dat bepaalde deelmaatlaten niet goed functioneren in gebieden met hoge totale visbiomassa's, omdat ze zijn gebaseerd op de relatieve biomassa van soort(groep)en. Zo kan bijvoorbeeld een water met 50 kg/ha plantminnende vis in het ene geval slecht scoren en in het andere geval goed, bij eenzelfde plantminnende visstand dus. Ook kan een water met dominantie van één enkele plantminnende soort (bijvoorbeeld zeelt) goed scoren, terwijl er sprake is van een incomplete visgemeenschap. Dit vraagt om een evaluatie van de deelmaatlaten voor plantminnende vis.

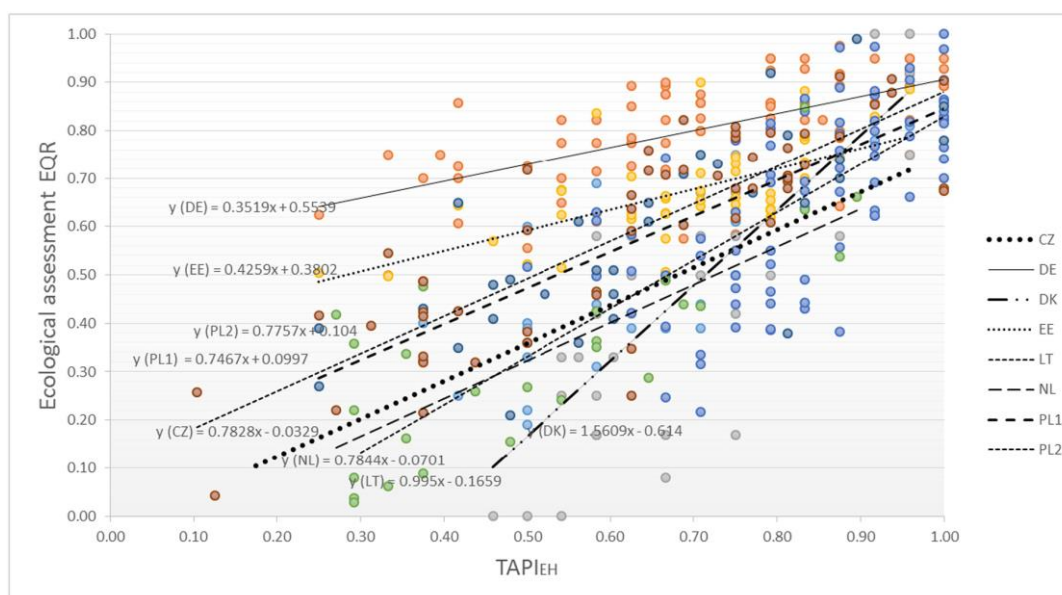
EU-intercalibratie op basis van multipressure-index

In 2017 zijn de maatlaten succesvol geïntercalibreerd, door een onderlinge vergelijking van de maatlatcores van de lidstaten met een gemeenschappelijke multi-pressure index (Poikane, et. al., 2017). De indicatoren van de vissenmaatlaten voor de zoete M-typen weerspiegelen op een logische manier het effect van menselijke drukken (pressures) op de visstand, de belangrijkste zijn eutrofiëring en habitatdegradatie. Tijdens de EU-intercalibratie zijn deze ook als belangrijkste pressures geïdentificeerd. Hierop is de multi-pressure index dan ook gebaseerd, hoewel de focus bij veel lidstaten lag op eutrofiëring alleen.

Specifiek voor de Nederlandse situatie is het strakke peilbeheer, wat zowel een negatief effect heeft op de trofiegraad (eutrofiëring door toename van in- en uitlaat) als op het habitat (afname inundatie en oeverontwikkeling).

De intercalibratie liet zien dat de Nederlandse maatlaten wat aan de 'strengere' kant zijn, zie afbeelding 1.2, er is dus enige speelruimte. Eventuele aanpassingen aan de maatlaten moeten uiteraard wel passen binnen de eisen van de EU-intercalibratie.

Afbeelding 1.2 Onderlinge vergelijking van de maatlatcores van de lidstaten met een gemeenschappelijke multi-pressure index (Poikane, et. al., 2017)



Grond voor evaluatie van de maatlatten

Bovenstaande maakt duidelijk dat er behoefte is aan de evaluatie van bepaalde aspecten van de vissenmaatlatten voor zoete meren. De vraag daarbij is of de huidige maatlatten voldoende houvast bieden voor een zinvolle doelaflading, toetsing en beoordeling van de visstand.

1.2 Doel

Op basis van de hierboven uiteengezette overwegingen en voortschrijdende inzichten is er behoefte om de vissenmaatlatten voor de zoete M-typen te evalueren. De belangrijkste doelen daarbij zijn:

- 1 evaluatie van de deelmaatlat 'aandeel brasem' en 'aandeel baars+blankvoorn'. Hierbij ligt de focus op de deelmaatlat 'aandeel brasem'. Vooral in de klassen goed en hoger, is het aandeel brasem in veel watertypen zeer gering. De klassengrenzen van deze deelmaatlatten zijn destijds afgeleid met data van overwegend sterk door brasem gedomineerde situaties en slechts beperkte gegevens van kwalitatief betere wateren. Op dit moment zijn er veel meer en betere data beschikbaar. Doel is om de klassengrenzen te valideren aan de hand van nieuwe gegevens en desgewenst voorstellen te doen voor aanpassing. Daarbij beschouwen we ook de relatie met de referentietoestand voor de macrofyten (submerse vegetatie);
- 2 evaluatie van de deelmaatlatten voor de plantminnende visstand. Thans zijn de vismaatlatten gebaseerd op relatieve biomassa's, waardoor de beoordeling van de plantminnende visstand als indicator voor de toestand van met name de oeverbegroeiing nogal eens 'ondergesneeuwd' raakt door de overheersing van eurytope soorten. Doel is om te onderzoeken of dit evenwichtiger kan door uit te gaan van absolute in plaats van relatieve biomassa's. Dit betreft een verkenning en zal in dit stadium nog niet leiden tot voorstellen voor aanpassing van de deelmaatlatten.

In aanvulling op bovenstaande is een belangrijk doel van het project het opbouwen van een kwalitatief goede dataset van visstand en milieukeurmerken en het uitwerken van een methode voor de evaluatie van de deelmaatlatten en het afleiden van klassengrenzen aan de hand van die data.

1.3 Proces

In navolging van bovenstaande aanleiding en doel heeft Rijkswaterstaat-WVL (de heer E. Lammens (Eddy)) aan Witteveen+Bos gevraagd om samen met de heer N. Jaarsma (Nico) en ATKB een evaluatie uit te voeren van de vissenmaatlatten voor de zoete meren. Daarbij is specifiek is gekeken naar de wenselijkheid voor het aanpassen van de deelmaatlatten 'aandeel brasem' en 'aandeel baars+blankvoorn'.

De aanpak en resultaten zijn inhoudelijk getoetst en goedgekeurd door een begeleidingsgroep bestaande uit de heer E. Lammens (Eddy) (namens de opdrachtgever Rijkswaterstaat-WVL), de heer A. Kikkert (Arjen) (Rijkswaterstaat-WNN), de heer B. van der Wal (Bas) (STOWA), de heer J. Quak (Jaap) (SVN) en de heer M. Beers (Marco) (WBD). Vanuit de Werkgroep Doelstellingen is aanvullend hierop een groep waterbeheerders geconsulteerd tijdens een bijeenkomst in september 2018 waar de resultaten en voorstellen zijn gepresenteerd en bediscussieerd.

2

GEVOLGDE WERKWIJZE

2.1 Globale aanpak

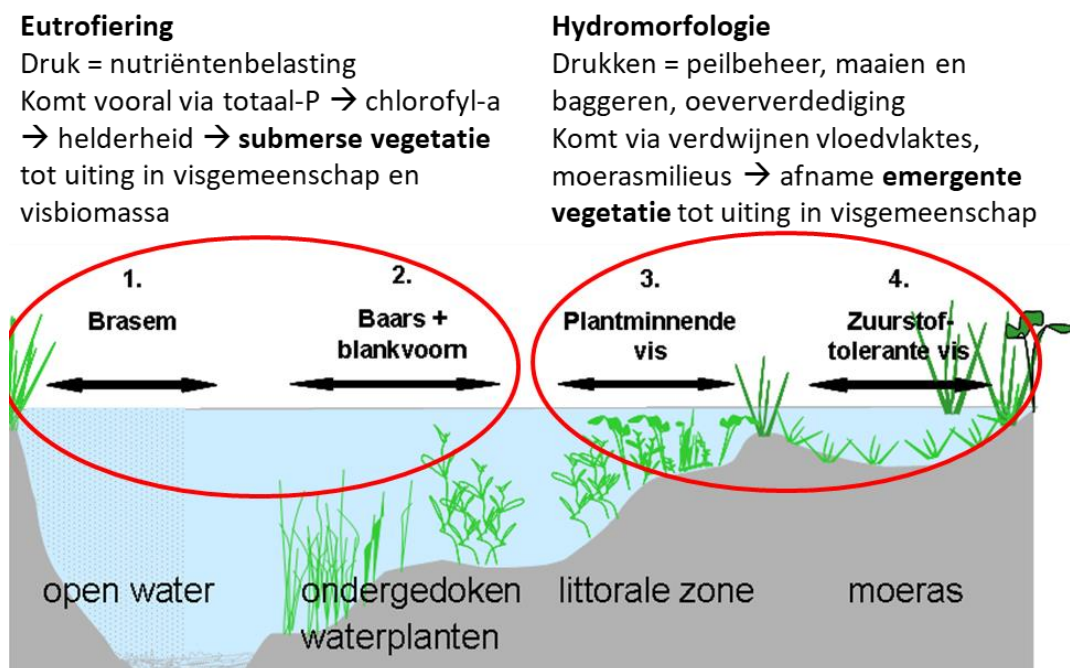
Voor de evaluatie van de deelmaatlaten is gezocht naar een methode die de werking van de deelmaatlaten goed laat zien, maar tevens kan dienen als basis om de klassengrenzen af te leiden. Net als bij de EU-intercalibratie (zie hoofdstuk 4) is daarom een drukken-index (pressure index) ontwikkeld, waarbij:

- de relatie van de deelmaatlat met de drukken laat zien of de maatlat werkt;
- de range van indicatorscores over de drukgradiënt (druk-klassen) de basis vormt voor het afleiden van klassengrenzen.

Eutrofiering en habitatdegradatie worden door de visexperts van de Europese lidstaten (in de Central Baltic regio, waartoe Nederland behoort) als belangrijkste drukken gezien voor de visstand van de zoete meren (Ritterbusch, et. al., 2017). De verwachting is dat eutrofiering vooral van invloed is op de visstand van het open water, ofwel de deelmaatlaten 'aandeel brasem' en 'aandeel baars+blankvoorn'. Habitatdegradatie, als gevolg van hydromorfologische drukken, is vooral van invloed op de oeverzone en daarmee op het 'aandeel plantminnende vis' en 'aandeel zuurstoftolerante vis' (Klinge, et. al., 2004, Jaarsma et. al., 2007).

Afbeelding 2.1 illustreert dit.

Afbeelding 2.1 Verwachte werkingsmechanisme van de drukken op de visstand van zoete meren



Gebruikte data en verkennende analyse

Voorafgaand aan de analyse zijn de visstandgegevens van zoete meren uit de database van ATKB ontsloten en gekoppeld aan fysisch-chemische gegevens van het waterkwaliteitsportaal van IHW. Tijdens een verkennende data-analyse zijn relaties onderzocht tussen de maatlatindicatoren en algemene kenmerken van de deelgebieden, op basis daarvan is de dataset opgedeeld in 'open water' en 'oever'. Zie verder onder paragraaf 2.2.

Evaluatie deelmaatlaten open water

Voor de evaluatie van de deelmaatlaten van het open water ('aandeel brasem' en 'aandeel baars+blankvoorn') is gekozen voor eutrofiëring als belangrijkste druk. Daarbij verwachten we dat het aandeel brasem toeneemt en het aandeel baars+blankvoorn afneemt bij een toenemende mate van eutrofiëring. De 'eutrofiëeringsdruk-index' is bepaald aan de hand van meetgegevens van nutriënten (N en P), chlorofyl-a en doorzicht, waarbij de KRW-maatlaten voor de fysische chemie zijn gebruikt om de meren in te delen in kwaliteitsklassen. Per KRW-type is vervolgens de visstand ('aandeel brasem' en 'aandeel baars+blankvoorn') gerelateerd aan de kwaliteitsklassen door middel van box-plots. De spreiding van de indicatorwaarden (box-plot) per kwaliteitsklasse is gebruikt voor de afleiding van klassengrenzen. Daarnaast is gekeken naar de Europese multi-pressure index TAPI, die is gebruikt bij de EU-intercalibratie. Voor de analyse zijn wateren gebruikt met een areaal oeverzone van minder dan 5 % van het wateroppervlak, deze grens is afgeleid tijdens de verkennende analyse.

Evaluatie deelmaatlaten oeverzone

Voor de evaluatie van de deelmaatlaten van de oeverzone ('aandeel plantminnende vis' en 'aandeel zuurstoftolerante vis') is veeleer de aantasting van het oeverhabitat de belangrijkste druk. Naast peilbeheer (zeer bepalend) zijn inrichting en maaibeheer belangrijke drukken. Feitelijk gaat het om het areaal en de kwaliteit (areaal x kwaliteit) van de oeverzone. Hiervoor hebben we geen kant en klare index en, belangrijker, ook weinig data. Wel hebben we vanuit de visstandbemonsteringen (globaal) inzicht in de arealen van oever en open water en het totale wateroppervlak. Hiermee hebben we enkele verkennende analyses gedaan, die een goede basis vormen voor vervolganalyses. Daarvoor zijn echter meer gegevens nodig over de kwaliteit van de oeverzone. Vooralsnog hebben we dus de evaluatie van deze deelmaatlaten niet kunnen afronden en beperken we ons tot het doen van aanbevelingen voor het verzamelen van de hiervoor benodigde data.

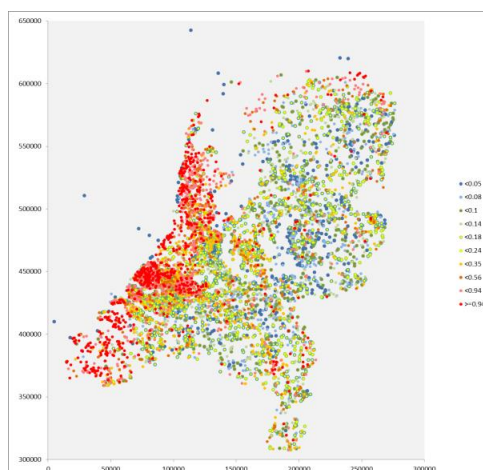
Onderstaand wordt in meer detail ingegaan op de verschillende onderdelen van de evaluatie.

2.2 Gebruikte data en voorbewerking

Voorafgaand aan de evaluatie is een grote hoeveelheid visstandgegevens ontsloten die AquaTerra Kuiper Burger (ATKB) in de loop van de jaren heeft verzameld. De betreffende wateren zijn door ATKB op gestandaardiseerde wijze bemonsterd volgens het handboek Hydrobiologie (Bijkerk, et. al., 2014), voorheen het STOWA handboek visstandbemonstering.

Van ATKB zijn visstandgegevens ontvangen van zoete M-typen (meren en plassen, maar ook kanalen en sloten). Deze gegevens zijn als ruwe data opgeleverd en zijn verwerkt tot schattingen van het visbestand per water en per deelgebied. Bij het verwerken van ruwe gegevens naar bestandsschattingen, worden onder andere vangtuigrendementen en beviste oppervlaktes verdisconteerd (zie onder andere Bijkerk, et. al., 2014). De berekende bestandsschattingen zijn steekproefsgewijs gecontroleerd met de oorspronkelijke bestandsschatting uit onder andere rapporten van ATKB.

Van de website van IHW zijn de publiek beschikbare gegevens over de (fysisch chemische) waterkwaliteit van de Nederlandse oppervlaktewateren gedownload. Het betreft verschillende databestanden, waaronder de Limnodata (circa 1982-2011) en losse csv-bestanden met data per meetjaar van de periode 2011-2016. Deze laatste (meest recente) data zijn gebruikt waarbij de gegevens in een database zijn opgenomen, de coderingen van monsters en parameters zijn gecontroleerd en afgestemd en voor de relevante parameters is het zomergemiddelde berekend (het kaartje geeft een indruk van de dekking van deze dataset voor totaal-P). Deze gegevens zijn net als de visstandgegevens gekoppeld aan de KRW-waterlichamen. Dit levert de volgende - gekoppelde - data op:



- data van P, N, chlorofyl-a en doorzicht. Landelijk dekkend, gekoppeld via GIS (via KRW-waterlichamen). Dit levert ruim 600 waarnemingen (deelgebieden) op voor M14, M20 en M27 samen;
- data van vegetatiebedekking en waterdiepte. Dit is bij lange na niet landelijk dekkend. Daarbij is ook de vraag wat de waarde van deze data is, onduidelijk is of de gegevens gelden voor het hele water of alleen op meetpuntniveau.

De zomergemiddelde waterkwaliteit is vervolgens gekoppeld aan de visstandgegevens door per traject het (in tijd en ruimte) dichtstbijzijnde fysisch-chemische meetpunt te selecteren in hetzelfde waterlichaam. Per combinatie van visstand-traject en fysisch-chemisch meetpunt is zowel de afstand in meters als het tijdsverschil tussen visstandbemonstering en de fysisch-chemische meting bepaald. Alleen visstandgegevens van deelgebieden die (deels) in een KRW-waterlichaam liggen, zijn op deze manier gekoppeld aan de waterkwaliteit. In het geval van meerdere fysisch-chemische meetpunten per deelgebied, is het gemiddelde van alle meetpunten berekend.

2.3 Evaluatie van de deelmaatlaten voor het open water

Het biomassa aandeel brasem in de totale visbiomassa is een belangrijke indicator voor de mate van eutrofiering. De andere indicator voor de (eutrofiërings)toestand van het open water is het biomassa 'aandeel baars+blankvoorn in % van alle eurytopen'. Veel Nederlandse meren zijn sterk geëutrofeerd en worden sterk gedomineerd door brasem, een biomassa-aandeel > 80 % is niet uitzonderlijk. Bij een dergelijke brasemdominantie indiceert de visstand een troebel, plantenarm water; een situatie die vër van de heldere en plantenrijke referentie voor het KRW-type ligt en daarom slecht scoort. Aan de goede kant van het spectrum weten we echter niet zo goed wat we mogen verwachten: wat is het biomassa-aandeel brasem in de goede toestand of zelfs de referentie? De destijds beschikbare data waren schaars en voor de buitenlandse 'referentie' meren vaak met andere vangtuigen verzameld. De onderbouwing van de klassengrenzen was dus beperkt. Met de op dit moment beschikbare data, van een scala aan meren van slecht tot goed, hebben we dit nu beter onderbouwd.

Veel van de Europese maatlaten zijn, evenals de Nederlandse, gebaseerd op de absolute of relatieve abundantie van eurytope vissen zoals brasem, baars en blankvoorn. Het biomassa-aandeel van deze soorten is meestal het duidelijkst gecorreleerd met de mate van eutrofiëring, de belangrijkste gemeenschappelijke druk die is gebruikt voor de multi-pressure index bij de EU-intercalibratie. Zoals reeds opgemerkt bleek dat de Nederlandse maatlat een zeer goede correlatie vertoonde met de ontwikkelde multi-pressure index (TAPI), maar dat de score op de Nederlandse maatlat stelselmatig lager ligt dan die van de meeste andere lidstaten in de betreffende intercalibratiegroep (zie afbeelding 1.2. De Nederlandse maatlaten werken dus goed, maar de klassengrenzen zijn vergeleken met de andere lidstaten wat aan de strenge kant. Tijdens het intercalibratieproces is hiervoor gecorrigeerd. Voor lidstaten die te soepel waren, zijn de klassengrenzen van de maatlaten bijgesteld (strenger gemaakt). Voor Nederland zijn de klassengrenzen echter niet bijgesteld (niet soepeler gemaakt). Dat betekent dat de er een bepaalde ruimte is waarbinnen de klassengrenzen aangepast mogen worden, ook als dit betekent dat de maatlat wordt versoepeld. Bij eventuele aanpassingen

aan de maatlat moet de correlatie met de TAPI-index wel opnieuw worden aangetoond en moet de ligging van de klassengrenzen worden getoetst aan die van de andere lidstaten. De uitkomsten van de intercalibratie in 2017 zijn dus feitelijk bepalend voor de bandbreedte waarbinnen de klassengrenzen voor de deelmaatlat 'aandeel brasem' aangepast mogen worden.

De klassengrenzen voor de deelmaatlaten van het open water zijn op de volgende wijzen geëvalueerd en onderbouwd:

- 1 door het leggen van een koppeling met de menselijke druk (pressure). De deelmaatlaten % brasem en % baars+blankvoorn in % van de eurytopen zijn door middel van box-plots gerelateerd aan de eutrofiëringsdruk-gradiënt, uitgedrukt in vijf kwaliteitsklassen. Deze drukgradiënt is, grotendeels gestoeld op de aanpak voor de EU-intercalibratie, gebaseerd op de gehalten aan nutriënten (N en P), chlorofyl-a en doorzicht. De kwaliteitsklassen zijn afgeleid van de KRW-maatlaten voor de fysisch-chemische kwaliteitselementen, per KRW-type (van der Molen et. al, 2016). Qua indicatoren is besloten om naast het '% brasem' ook het '% brasem+karper' in de analyse mee te nemen, deze indicator wordt tot op heden gebruikt voor kanalen;
- 2 een andere interessante mogelijkheid om de klassengrenzen te onderbouwen is door het leggen van een koppeling met het begroeibare areaal. Het biomassa aandeel brasem blijkt sterk (negatief) te correleren met de areaalbedekking met submerse vegetatie (zie inleiding, afbeelding 1.1): hoe meer waterplanten, hoe minder brasem. De areaalbedekking met submerse vegetatie hangt op haar beurt samen met het begroeibare areaal. Het begroeibare areaal hangt af van de helderheid van het water in relatie tot de diepteverdeling. Kennis van dergelijke relaties maakt het mogelijk om, in combinatie met een systeemanalyse van een specifiek meer, een inschatting te geven van het MEP voor de vegetatiebedekking en daarmee voor het % brasem behorende bij het MEP. Voor de vissenmaatlaten van de meren zijn de bedekking met vegetatie en het doorzicht in relatie tot de waterdiepte (doorzicht/diepte) belangrijke parameters voor de deelmaatlaten 'aandeel brasem' en 'baars+blankvoorn als % van alle eurytopen'. We hebben op basis van de beschikbare gegevens deze relaties afgeleid en/of geactualiseerd.

2.4 Evaluatie van de deelmaatlaten voor de oeverzone

Voor de plantminnende visstand is vooral de kwaliteit en het areaal van de oeverzone van belang. De huidige deelmaatlaten zijn relatief (% van de biomassa voor het gehele water), waardoor dus zowel het areaal van de oeverzone als de biomassa van de visstand in het open water een groot effect hebben op de uitkomst. Enkele voorbeelden:

- in grote meren bepaalt de verhouding in areaal open water/oever vrijwel volledig het percentage plantminnende vis en daarmee de uitkomst van de deelmaatlat. Hiermee is in de typologie deels rekening gehouden, echter de bandbreedte is enorm (bijvoorbeeld M14 = 50-10.000 hectare). De deelmaatlat beoordeelt dus default vooral de grootte (hoe groter hoe lager de EKR) in plaats van de oeverkwaliteit voor vis;
- in zeer voedselrijk water kan het bestand aan brasem en karper dermate hoog worden, dat de rest van de visstand als het ware 'ondergesneeuwd' raakt. Dit geldt vooral voor brasem en in bepaalde gevallen voor karper (met name in kanalen). Er zijn situaties waarbij de maatlat op alle vlakken slecht scoort, terwijl een hoge biomassa plantminnende vis laat zien dat het habitat voor deze soorten redelijk tot goed is. In absolute zin is er een goede plantminnende visstand aanwezig. Relatief niet, omdat de visstand in het voedselrijke open water domineert. Dit is vooral zichtbaar in de voormalig mariene gebieden in Nederland, waar de productiviteit van het water vaak erg hoog is. Dit hangt deels samen met de natuurlijke achtergrondbelasting en de mobiliteit van nutriënten in zwavelrijke milieus. Voor deze gebieden is een aangepaste referentie of een aangepaste maatlat die uitgaat van absolute biomassa's mogelijk een uitkomst.

In dit onderdeel hebben we een eerste verkenning gedaan voor deelmaatlaten die zijn gebaseerd op de absolute visbiomassa per water of per functioneel deelgebied (oeverzone) in plaats op de relatieve biomassa voor het water als geheel.

3

RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de data-analyse gepresenteerd. In paragraaf 3.1 wordt ingegaan op de resultaten van de verkennende analyse, in 3.2 op de evaluatie van de visstand van het open water en in 3.3 op de visstand van de oeverzone. In paragraaf 3.4 worden de aangepaste klassengrenzen voor de deelmaatlaten van de visstand van het open water afgeleid.

3.1 Verkennende analyse: visstand in relatie tot de verhouding oever en open water

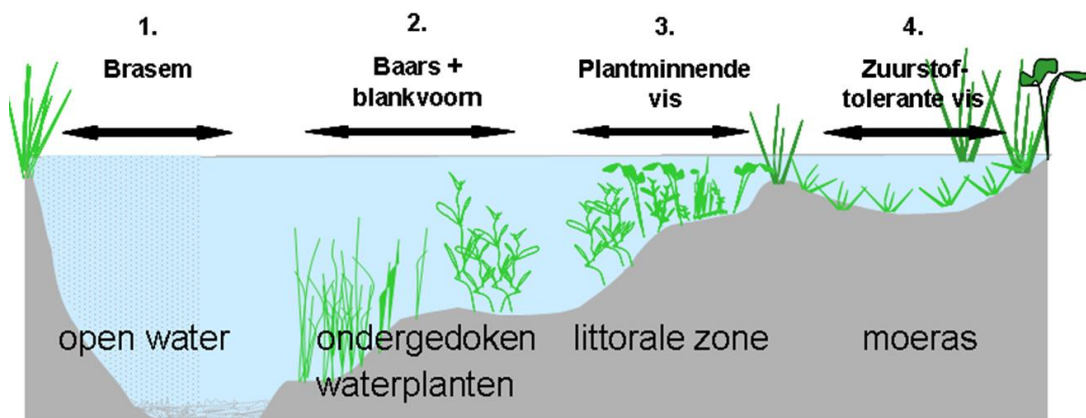
Verschillende delen van een water vervullen verschillende functies voor vis. Heel globaal kan onderscheid worden gemaakt in de oeverzone en het open water, beide zones kunnen weer onderverdeeld worden in verschillende habitats, onder andere op basis van diepte en plantenrijkdom. Vissoorten gebruiken de aanwezige habitats gedurende hun leven als paai- opgroei en leefgebied, waarbij het gebruik vaak varieert in de tijd (tussen levensstadia, binnen een jaar of gedurende de dag). Deze relaties zijn complex.

Theoretisch model - vissenmaatlat

Bij de ontwikkeling van de vissenmaatlat van de stilstaande wateren is geprobeerd recht te doen aan de rol van deze habitats voor de vis. De vissenmaatlat bestaat uit enkele deelmaatlaten die verschillende onderdelen van de visgemeenschap - en daarmee verschillende habitats (of zones) binnen het watersysteem-beoordelen. In afbeelding 3.1 is dit weergegeven, waarbij per zone is aangegeven welke vissoort of groep van soorten kenmerkend is voor die zone.

Van nature hadden de meeste wateren een seizoensmatig peilverloop, metloedvlaktes en (tientallen meters) brede zones met ondiep water en emergente vegetatie. In het voorjaar trok de vis deze zones in om te paaien, voor jonge vis vormde het ondiepe en snel opwarmende water een ideale milieu om op te groeien.

Afbeelding 3.1 Relatie tussen de visstand en het habitat in meren en plassen



De huidige watersystemen hebben vrijwel zonder uitzondering een zeer geringe peilfluctuatie, met peilen die 's zomers vaak hoger zijn dan 's winters. Vloedvlaktes zijn verdwenen, de oevers zijn vaak steil, de ondiepe zone met emergente vegetatie is smal of soms zelfs afwezig (beschoeid, stortsteen) en de breedte en rol van deze zones voor vis is daarmee beperkt. Het areaal 'oeverzone' is als gevolg van 'menselijke druk' - peilregulatie - dus sterk afgenomen.

In de huidige situatie (met constante of tegennatuurlijke peilen) wordt het areaal oeverzone vooral bepaald door de verhouding tussen de 'oeverlengte' en het wateroppervlak. Afhankelijk van de kwaliteit van de oever (bijvoorbeeld een flauwe oever met veel emergenten of juist een steile, kale of beschoeide oever) kan de breedte van de oeverzone variëren van 0 tot circa 10 m breedte. In grotere meren met veel open water is het maximale areaal daarmee al snel minder dan 1 %, in wateren met veel oeverlengte zoals petgatensystemen kan dit echter nog wel oplopen tot 10 of 20 %.

Samenvattend: door peilregulatie zijn vloedvlaktes verdwenen en zones met ondiep water en emergente vegetatie sterk in areaal afgenomen. In wateren met een 'vast' peil is het percentage oever vooral afhankelijk van de morfologie (oeverlengte in relatie tot het oppervlak) en dus in belangrijke mate te zien als een 'systeemkenmerk'.

Relaties op basis van praktijkdata

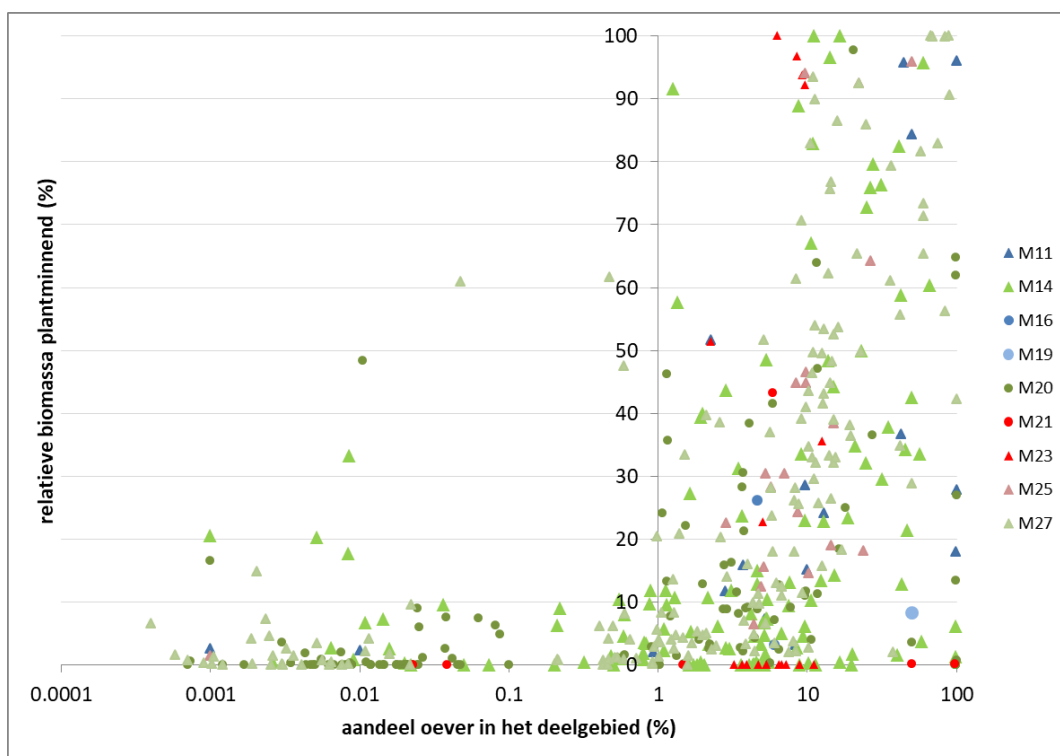
Om te kijken hoe het aandeel oeverzone van invloed is op de visstand is een analyse gemaakt met de beschikbare data. Er zijn visstandgegevens beschikbaar van een groot aantal (ondiepe en diepe) zoete meren, kanalen en sloten die in de loop van de jaren door ATKB zijn bemonsterd. Tijdens een visstandbemonstering wordt een water op meerdere plekken en met verschillende (combinaties van) vangtuigen bemonsterd, naar rato van de aanwezige habitats. Daarbij wordt een water vaak ingedeeld in deelgebieden op basis van morfologische verschillen (bijvoorbeeld onderscheid in petgaten en plassen) of hydrologische eenheden (peilvakken). Per deelgebied wordt zowel het totale wateroppervlak als het oppervlak van de oever en het open water bepaald. Oppervlakte en oeverlengte zijn meestal beschikbaar in GIS-bestanden. Oeveroppervlak wordt geschat op basis van de oeverlengte en een gemiddelde oeverbreedte. Deze is standaard 1,5 m, maar kan in geval van veel beschoeiing of juist veel emergente vegetatie naar beneden of naar boven worden bijgesteld. Per deelgebied wordt eveneens een schatting gemaakt van de visstand.

In onderstaande afbeeldingen is de visstand - uitgedrukt in de indicatoren van de KRW-deelmaatlaten - gerelateerd aan het percentage oeverzone per deelgebied. De afbeeldingen laten het volgende zien:

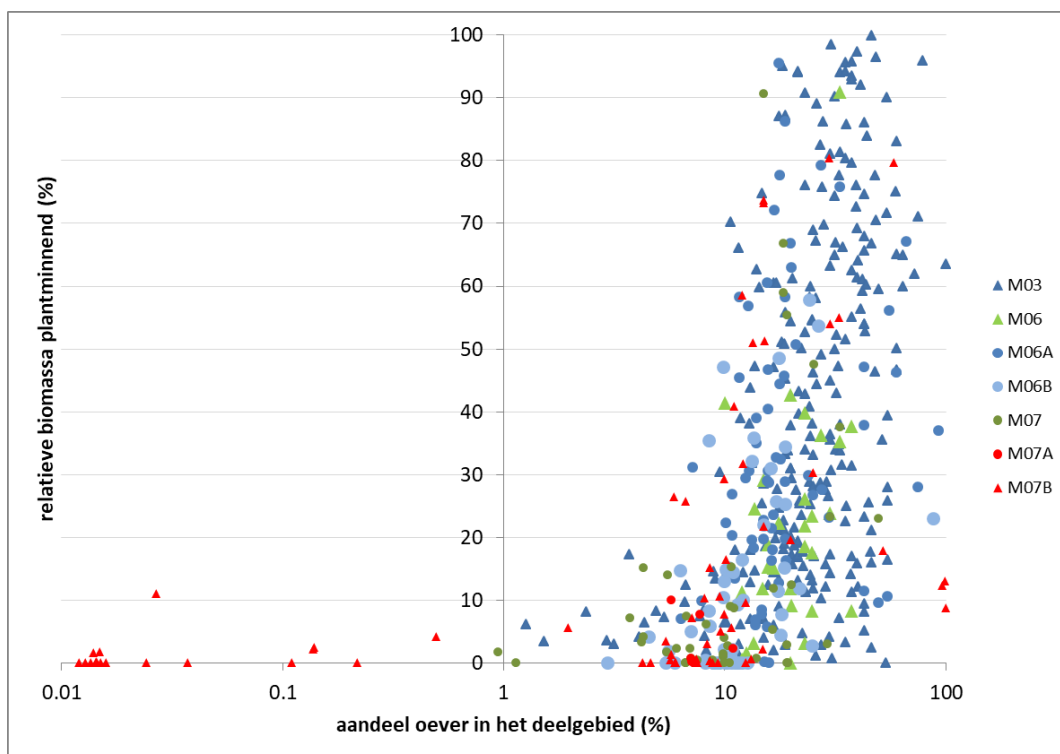
- in de meren en plassen (afbeelding 3.2) heeft een substantieel deel van de waarnemingen minder dan 1 % oeverzone, het aandeel plantminnende vis is hier gewoonlijk < 10 %. Tussen 1 en 10 % oeverzone worden vaker hogere aandelen plantminnende vis aangetroffen, maar pas vanaf circa 10 % oeverzone is de plantminnende vis in veel gevallen dominant;
- in kanalen en sloten (afbeelding 3.3 en afbeelding 3.4) ligt het aandeel oeverzone meestal boven de 10 %. Dit is logisch, met uitzondering van de veelal beschoeide en brede (scheepvaart)kanalen vertegenwoordigt een zone van 1-1,5 m aan weerszijden al snel een substantieel deel van het oppervlak. Desondanks varieert het aandeel plantminnende vis tussen 0 en 100 %;
- afbeelding 3.5 laat het verloop van alle indicatoren zien als functie van het aandeel oeverzone. Let op: de klassen zijn niet even breed! Opvallend is dat naast plantminnende (en zuurstoftolerante) vis alleen het % brasem duidelijk lijkt te 'reageren' op het aandeel oeverzone. Tot circa 5 % oeverzone is het aandeel brasem vrij constant, daarna neemt het af ten gunste van plantminnende vis. Het aandeel baars+blankvoorn is vrij constant over de gehele bandbreedte. Het aandeel karper lijkt een 'optimum' te hebben bij 20-40 % oeverzone.

De gevonden patronen zijn logisch en laten zien dat brasem een soort is die qua biomassa-aandeel vooral dominant kan worden in groter open water, plantminnende vis juist in wateren met een substantieel deel oeverzone, baars en blankvoorn over de gehele range voorkomen en karper relatief het grootste aandeel heeft in de 'middelgrote' wateren.

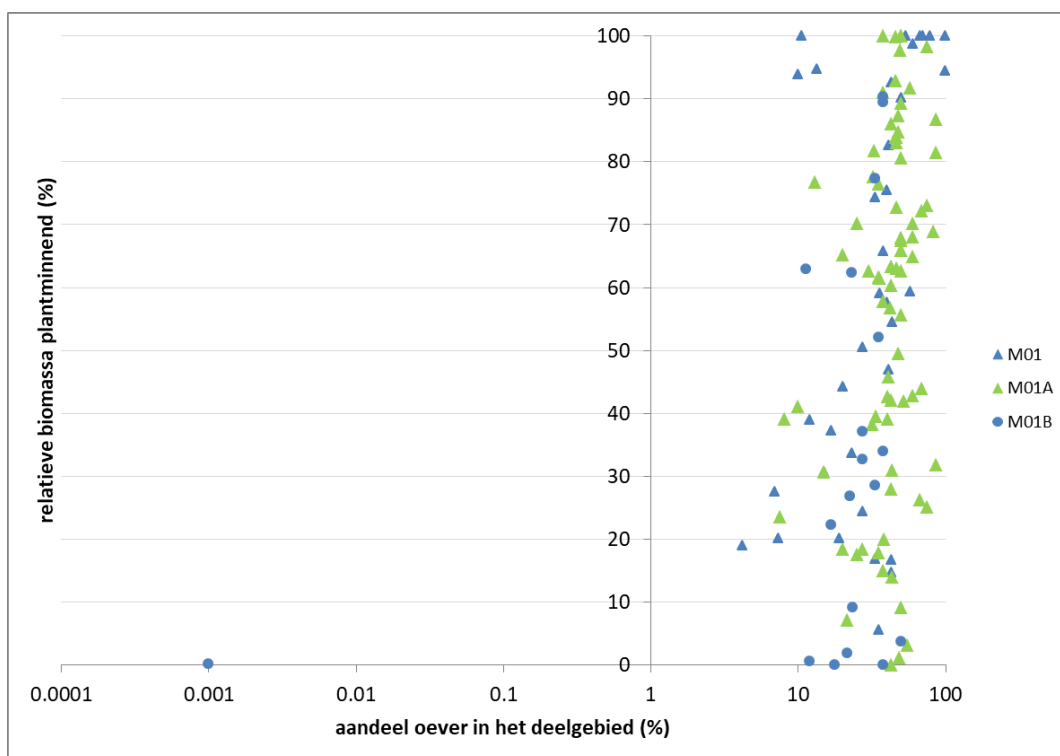
Afbeelding3.2 Relatie tussen het aandeel plantminnende vis en het aandeel oeverzone (%) in meren en plassen. Data ATKB, het aandeel oeverzone is afkomstig uit de invoerdata van PISCARIA per deelgebied



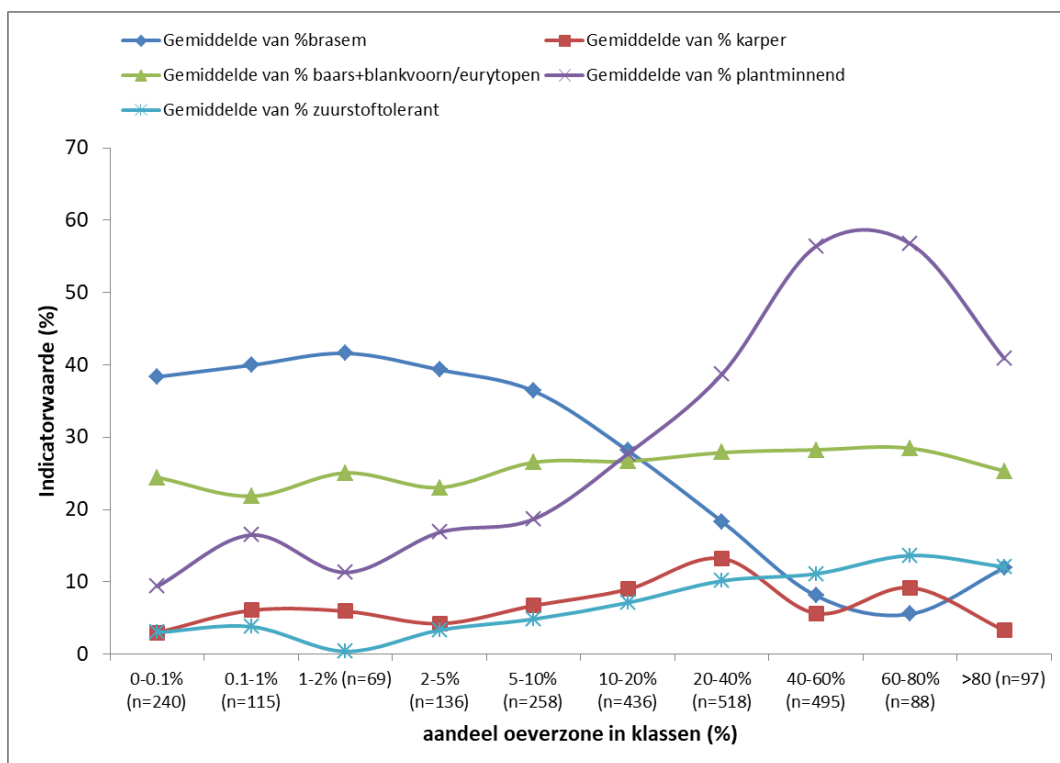
Afbeelding 3.3 Relatie tussen het aandeel plantminnende vis en het aandeel oeverzone (%) in kanalen. Data ATKB, het aandeel oeverzone is afkomstig uit de invoerdata van PISCARIA per deelgebied



Afbeelding 3.4 Relatie tussen het aandeel plantminnende vis en het aandeel oeverzone (%) in sloten. Data ATKB, het aandeel oeverzone is afkomstig uit de invoerdata van PISCARIA per deelgebied



Afbeelding 3.5 Gemiddelde indicatorscore per klasse van het aandeel oeverzone (%) in zoete M-typen. Data ATKB, het aandeel oeverzone is afkomstig uit de invoerdata van PISCARIA per deelgebied



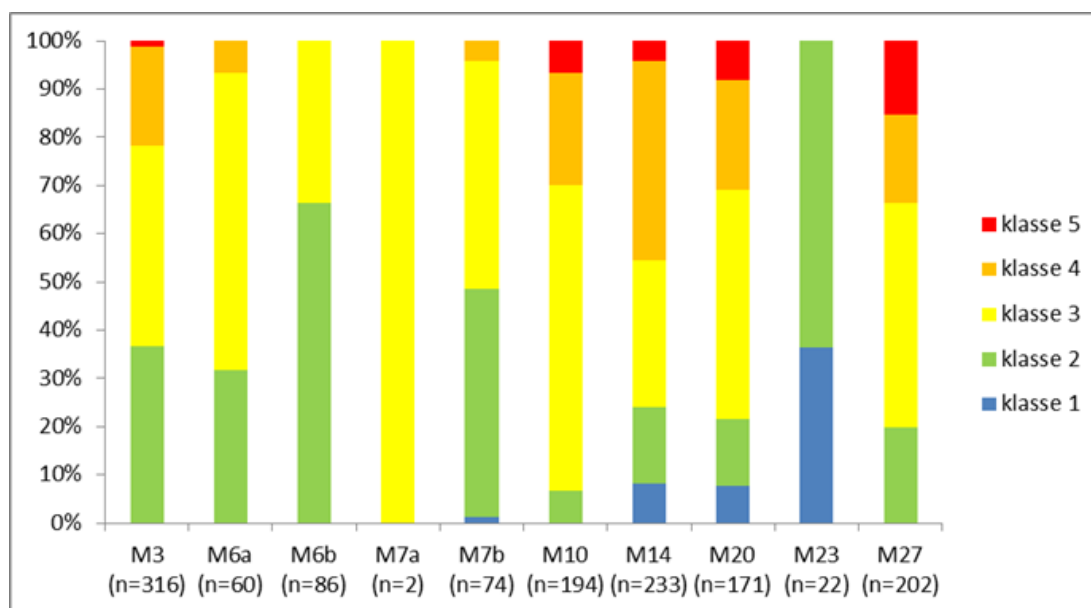
3.2 Visstand van het open water in relatie tot de mate van eutrofiering

Voor de analyse van de visstand van het open water zijn uit de dataset van ATKB de waarnemingen geselecteerd met een aandeel oeverzone van minder dan 5 % (zie de vorige paragraaf voor de onderbouwing daarvan). Van deze deelgebieden zijn de kenmerken van de ruwe data (coördinaten van de trajecten) gebruikt om een koppeling te maken met de KRW-waterlichamen (shapefiles IHW).

3.2.1 Uitwerken drukgradiënt

Met de gekoppelde waterkwaliteitsdata is een drukgradiënt (eigenlijk een kwaliteitsgradiënt) berekend voor de waterkwaliteit. Deze is gebaseerd op de klassengrenzen van de fysisch-chemische parameters uit de KRW-maatlatten per KRW-type. De gekozen parameters zijn indicatief voor de eutrofiëringstoestand van het open water, het zijn: totaal-P, totaal-N, chlorofyl-a en doorzicht. De vijf kwaliteitsklassen uit de maatlatten zijn gebruikt om een score te bepalen voor de kwaliteitsgradiënt die loopt van 1 (zeer goed) tot 5 (slecht). Hiervoor zijn de klassen voor de vier genoemde parameters gecombineerd tot een gemiddelde score, waarbij de klasse is bepaald door afronding van de gemiddelde waarde (≤ 1.5 wordt klasse 1, in de overige gevallen is naar boven afgerond). Afbeelding 3.6 geeft de verdeling van de waarnemingen over de klassen weer. Daarin valt op dat de kanalen (M3 tot en met M10) maar een beperkte spreiding kennen in kwaliteitsklassen, ze vallen voor het grootste deel in klassen 2 (goed) en 3 (matig). M3 en M10 hebben wat meer spreiding, deze scores soms ook 4 (ontoereikend) of 5 (slecht). De meren (M14 tot en met M27) laten een betere spreiding zien, van 1 (zeer goed) tot 5 (slecht). Voor type M27 ontbreekt de klassen 5 (zeer goed), M23 is maar beperkt aanwezig in de dataset. In het vervolg kijken we alleen naar de grotere meren, M14, M20 en M27.

Afbeelding 3.6 Verdeling van de kwaliteitsklassen over de gradiënt per KRW-type, tussen haakjes het aantal waarnemingen



3.2.2 Relatie deelmaatlatten met drukgradiënt

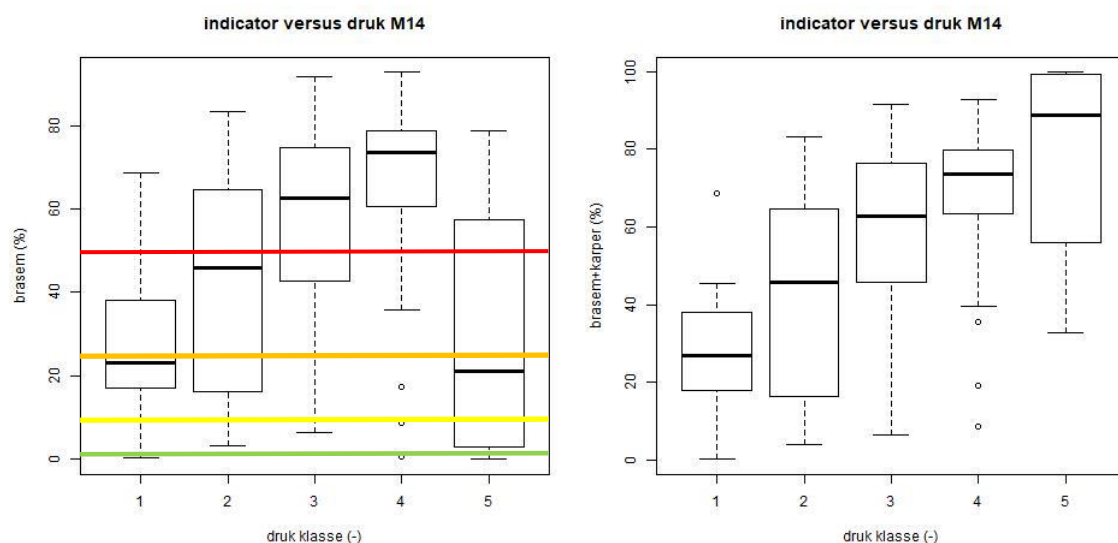
De deelmaatlatten % brasem en % baars+blankvoorn in % van de eurytopen zijn door middel van box-plots gerelateerd aan de eutrofiëringdruk-gradiënt, uitgedrukt in vijf kwaliteitsklassen. Op basis van bovenstaande bevindingen is voor de analyse van de visstand van het open water zoals gezegd alleen de data gebruikt van deelgebieden met een aandeel oever < 5 %. Naast % brasem is besloten ook %

brasem+karper in de analyse mee te nemen, deze indicator wordt tot op heden gebruikt voor kanalen. De afbeeldingen 3.7 tot en met 3.11 geven het resultaat weer.

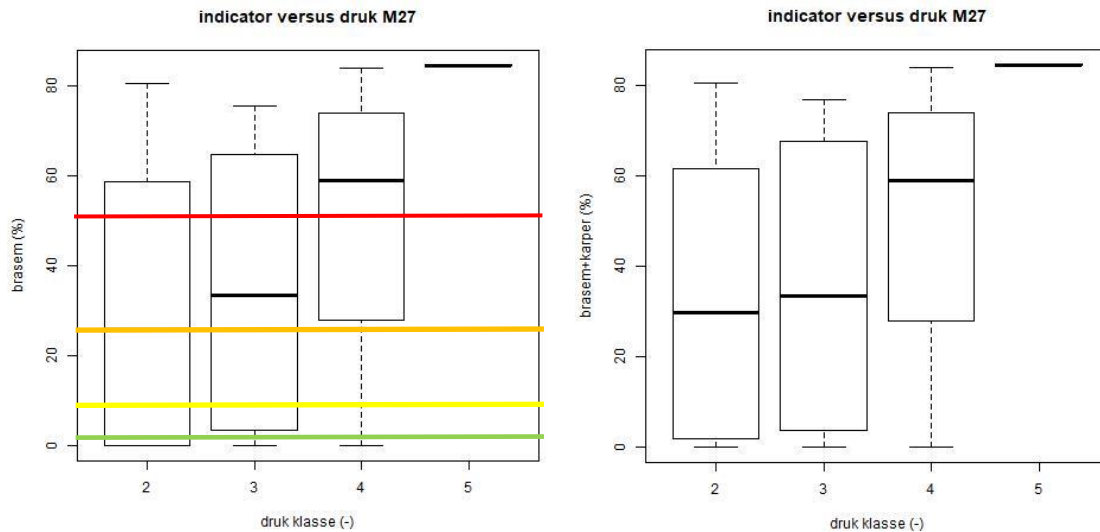
De afbeeldingen laten zien dat er een duidelijk verband is tussen de fysisch-chemische waterkwaliteit in termen van nutriënten, algen en helderheid en de visstand van het open water. Daarbij lijken de relaties voor brasem+karper duidelijker dan voor brasem alleen. Dat geldt vooral voor M14 (afbeelding 3.7, n=132), waar het grote bestand aan karper in de Oostvaardersplassen in de slechtste klasse (5) een belangrijk effect heeft op de uitkomst. In het algemeen zijn de relaties voor zowel brasem (+karper) als voor baars+blankvoorn het duidelijkst in de ondiepe meren en plassen van type M14. Voor M27 is het beeld minder duidelijk, dit watertype heeft echter het minste aantal waarnemingen (n=73) en de kwaliteitsgradiënt is niet volledig (klasse 1 ontbreekt). Opvallend is dat in de diepe meren (M20, n=124) het aandeel baars+blankvoorn (vergelijk afbeelding 3.9 en afbeelding 3.11) een duidelijker signaal lijkt te geven dan het percentage brasem.

De afbeeldingen laten ook zien dat er toch een duidelijke spreiding is rondom de mediaan en dat de bandbreedte soms behoorlijk groot is. Dit is ook logisch, de visstand reageert op meer dan alleen de waterkwaliteit. De bedekking van het open water met submerse vegetatie is naar verwachting een belangrijke factor. Deze hangt uiteraard samen met de genoemde waterkwaliteitsparameters, maar is ook afhankelijk van de specifieke kenmerken van het watersysteem zoals de morfologie (wateroppervlak, waterdiepte, vorm, begroeibaar areaal, achtergronddoorzicht).

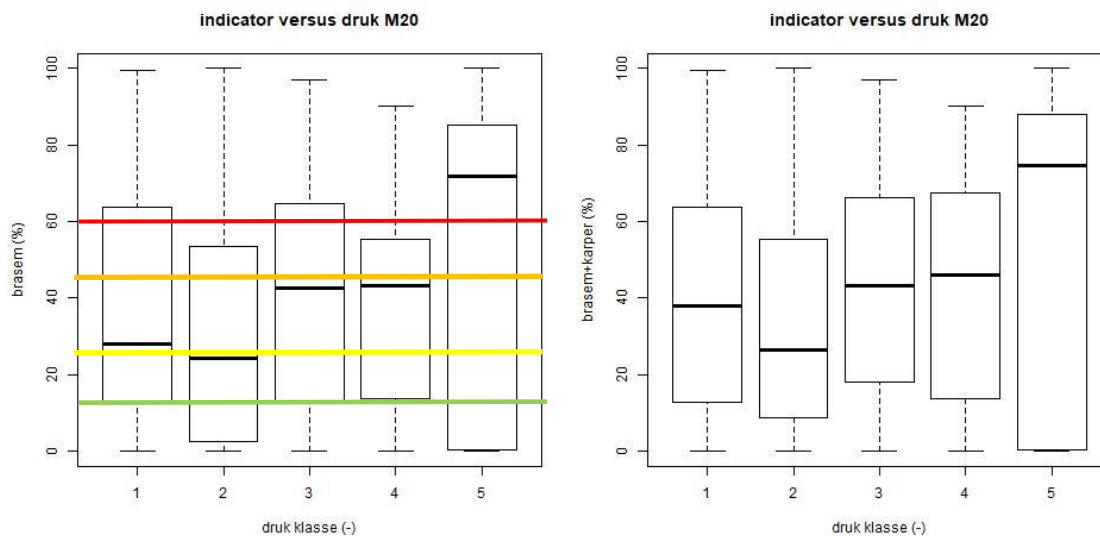
Afbeelding 3.7 Box-plot van het percentage brasem (links) en het percentage brasem+karper in relatie tot de kwaliteitsscore voor de data van matig grote ondiepe gebufferde meren en plassen met een minerale bodem (M14). De meren en plassen hebben een aandeel oever van minder dan 5 %. In de afbeelding zijn eveneens de klassengrenzen voor de huidige deelmaatlat 'aandeel brasem' aangegeven, waarbij groen = grens zeer goed-goed, geel=goed-matig, oranje=matig-ontoereikend en rood=ontoereikend-slecht (respectievelijk 2, 8, 25 en 50 %)



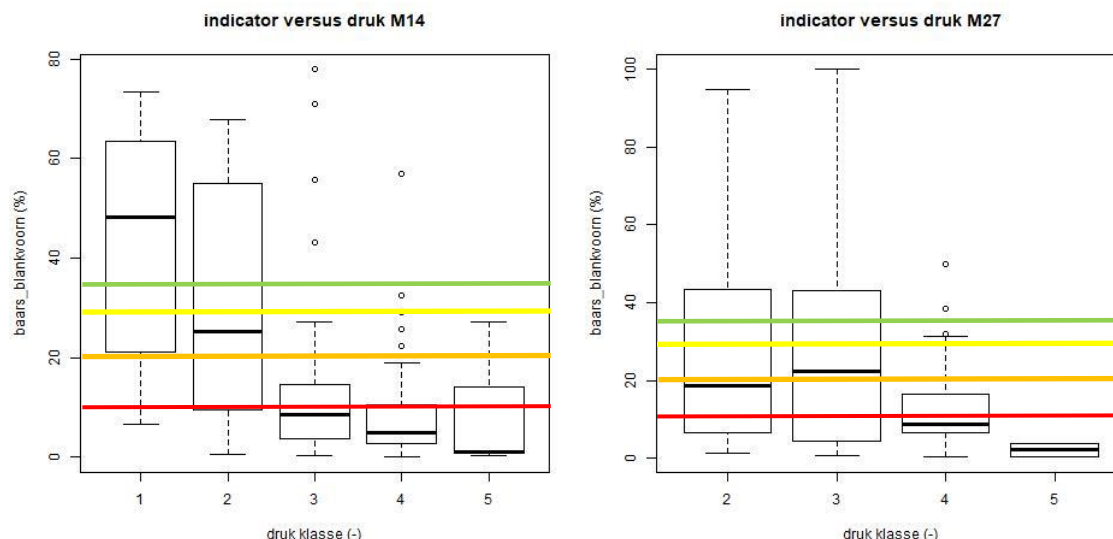
Afbeelding 3.8 Box-plot van het percentage brasem (links) en het percentage brasem+karper in relatie tot de kwaliteitsscore voor de data van matig grote ondiepe gebufferde meren en plassen met een organische bodem (M27). De meren en plassen hebben een aandeel oever van minder dan 5 %. In de Afbeelding zijn eveneens de klassengrenzen voor de huidige deelmaatlat 'aandeel brasem' aangegeven, waarbij groen = grens zeer goed-goed, geel=goed-matig, oranje=matig-ontoereikend en rood=ontoereikend-slecht (respectievelijk 2, 8, 25 en 50 %)



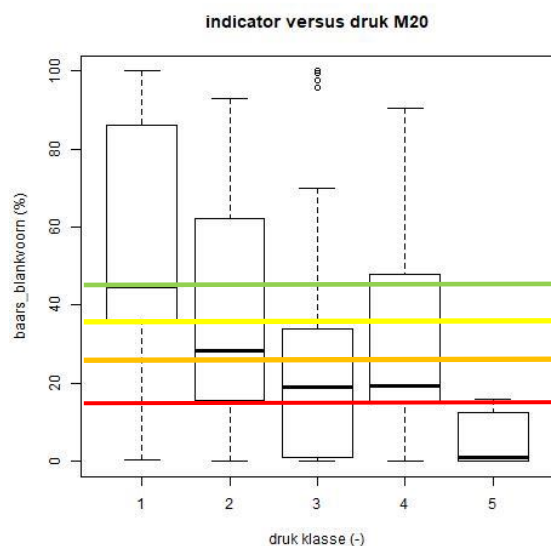
Afbeelding 3.9 Box-plot van het percentage brasem (links) en het percentage brasem+karper in relatie tot de kwaliteitsscore voor de data van matig grote gebufferde diepe plassen (M20) met een aandeel oever van minder dan 5 %. In de afbeelding zijn eveneens de klassengrenzen voor de huidige deelmaatlat 'aandeel brasem' aangegeven, waarbij groen = grens zeer goed-goed, geel=goed-matig, oranje=matig-ontoereikend en rood=ontoereikend-slecht (respectievelijk 15, 25, 45 en 60 %)



Afbeelding 3.10 Box-plot van het percentage baars+blankvoorn in % van alle eurytopen in relatie tot de kwaliteitsscore voor de data van zoete M-typen. Links voor rechts voor matig grote ondiepe gebufferde meren en plassen met een minerale bodem (M14) en rechts met een organische bodem (M27) met een aandeel oever van minder dan 5 %. In de afbeelding zijn eveneens de klassengrenzen voor de huidige deelmaatlat 'aandeel baars+blankvoorn' aangegeven, waarbij groen = grens zeer goed-goed, geel=goed-matig, oranje=matig-ontoereikend en rood=ontoereikend-slecht (respectievelijk 35, 30, 20 en 10 %)



Afbeelding 3.11 Box-plot van het percentage baars+blankvoorn in % van alle eurytopen in relatie tot de kwaliteitsscore voor matig grote gebufferde diepe plassen (M20) met een aandeel oever van minder dan 5 %. In de afbeelding zijn eveneens de klassengrenzen voor de huidige deelmaatlat 'aandeel baars+blankvoorn' aangegeven, waarbij groen = grens zeer goed-goed, geel=goed-matig, oranje=matig-ontoereikend en rood=ontoereikend-slecht (respectievelijk 45, 35, 25 en 15 %)



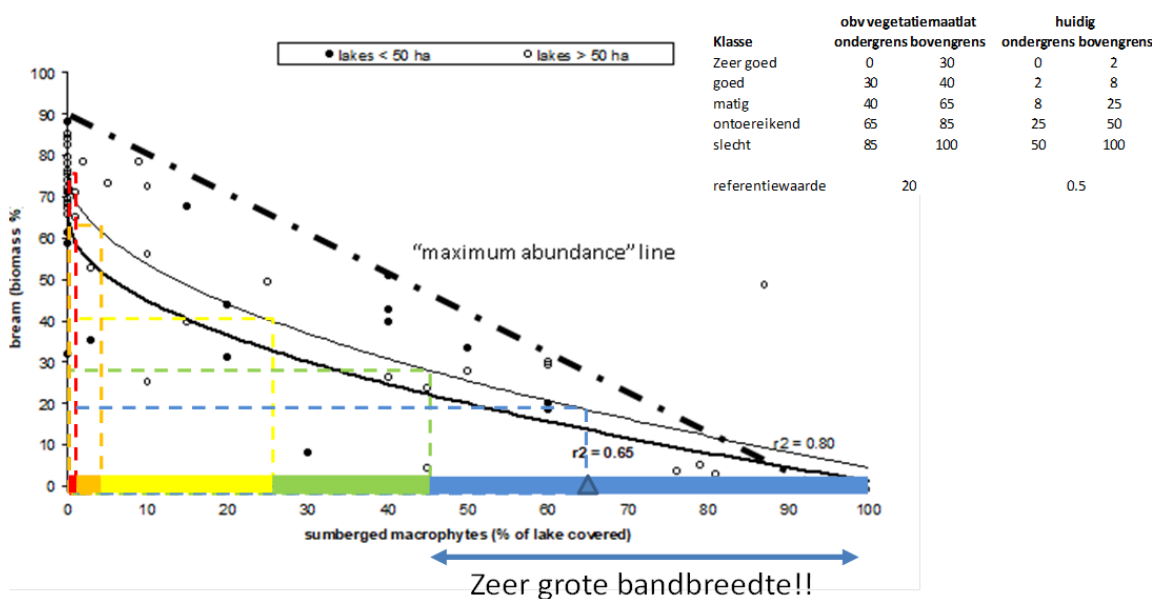
3.2.3 Evaluatie klassengrenzen en voorstel voor aanpassing

Voor de huidige deelmaatlat 'aandeel brasem' geldt dat vooral in de klassen 'goed' en 'zeer goed' het aandeel brasem in veel watertypen zeer gering is, respectievelijk <8 % en <2 %. Dit is te zien in de afbeeldingen 3.7 en 3.8, waar de klassengrenzen voor M14 en M27 zijn weergegeven. Wat opvalt is dat ook

de klassengrenzen voor de lagere klassen erg streng zijn, bij meer dan 50 % brasem is de score al 'slecht'. Voor M14 bijvoorbeeld scoort het merendeel van de wateren die in kwaliteitsklasse 3 en 4 (matig en ontoereikend) zitten 'slecht' voor de deelmaatlat 'aandeel brasem'. Op basis van de huidige data lijkt de deelmaatlat voor deze watertypen dus wel te werken, maar is deze duidelijk te streng. Hiervoor kunnen de volgende redenen worden aangevoerd:

- 1 de klassengrenzen zijn destijds afgeleid met data van overwegend sterk door brasem gedomineerde situaties en slechts beperkte gegevens van kwalitatief betere wateren;
- 2 voor het afleiden van klassengrenzen is indertijd gebruik gemaakt van een relatie tussen het % brasem en het % areaalbedekking met submerse vegetatie. Hierbij zijn we ervan uitgegaan dat wateren die geheel met submerse vegetatie kunnen overgroeien dit ook daadwerkelijk zullen doen. Ten gevolge hiervan zijn de klassengrenzen voor zeer goed en goed op heel lage % brasem van 2 en 8 % komen te liggen. De macrofytenmaatlat scoort echter al zeer goed bij 60 % begroeiing van het begroeibare areaal. In afbeelding 3.12 is te zien dat het % brasem dan veel hoger komt te liggen. Als we voor het % brasem de klassengrenzen hadden gelegd op de % submerse vegetatie uit de macrofytenmaatlat, dan waren de klassengrenzen indertijd al veel soepeler geweest.

Afbeelding 3.12 Verband tussen de areaalbedekking met submerse vegetatie en het biomassapercentage brasem. In de huidige visserijmaatlat is ervan uitgegaan dat de waterbodem in de klassen 'goed' en 'zeer goed' vrijwel volledig is overgroeid met submerse vegetatie, resulterend in geringe biomassapercentages brasem (zie de rechter kolom in het tabelletje rechtsboven in de afbeelding). De macrofyten-maatlat (zie de kleuren op de x-as) scoort echter al goed bij veel lagere percentages begroeiing van de bodem. Hier passen veel hogere percentages brasem bij, zie de linker kolom in het tabelletje rechtsboven



Al met al is er voldoende aanleiding om de klassengrenzen voor deze deelmaatlat te herzien. Daarbij stellen we voor om de indicator te vervangen door de indicator 'aandeel brasem+karper'. Deze laat een betere relatie zien met de kwaliteitsgradiënt dan het 'aandeel brasem', wat vooral geldt voor M14. Voorstel is daarom de indicator 'aandeel brasem' te vervangen door het 'aandeel brasem+karper' en de klassengrenzen aan te passen op basis van de gevonden relaties tussen de kwaliteitsklassen en de indicatorwaarden.

Voor de deelmaatlat 'aandeel baars+blankvoorn' geldt dat de bandbreedte van de klassengrenzen van ontoereikend-slecht tot goed-zeer goed vrij gering is, vooral voor M14 en M27 (10-35 %). De mediane waarde van de indicator ligt in de klassen 1 (M14) duidelijk hoger en in klasse 5 (M14 en M27) duidelijk lager. Voor M20 is de bandbreedte van de klassengrenzen eveneens vrij gering, terwijl de klasse 'slecht' juist zeer breed is en de klassengrens aan de 'strenge' kant. Ook hier is het voorstel om de klassengrenzen aan te passen op basis van de gevonden relaties tussen de kwaliteitsklassen en de indicatorwaarden.

Bovenstaande is in paragraaf 3.4 uitgewerkt tot een concreet voorstel.

3.3 Visstand van de oeverzone

De visstand van de oeverzone bestaat vaak voor een belangrijk deel uit plantminnende vis. Het begrip oeverzone moet daarbij ruim worden gezien, feitelijk gaat het om zones met emergente vegetatie, moeraszones, maar ook vloedvlaktes die tijdelijk (in het winterhalfjaar) of permanent een rol vervullen voor de plantminnende vis. In de vissenmaatlat zijn de indicatoren 'aandeel plantminnende vis' en 'aandeel zuurstoftolerante vis' bedoeld om de kwaliteit en het areaal van deze zone te beoordelen. Daarbij zijn zuurstoftolerante -voor lage zuurstofgehalten tolerante- soorten als zeelt, grote modderkruiper en kroeskarper kenmerkend voor ondiep (enkele decimeters diep) water zoals sloten en moerassen. In dieper water zijn dit soorten als ruisvoorn en snoek.

Relatie met areaal oeverzone

In paragraaf 3.1, afbeelding 3.2 tot en met afbeelding 3.5 was reeds te zien dat het aandeel plantminnende vis een sterke relatie vertoont met het areaal oeverzone. Daarbij is alleen gekeken naar een geschatte verdeling van oever: open water, nog niet eens naar de kwaliteit. Globaal komt uit de analyse naar voren dat het aandeel plantminnende vis toeneemt vanaf een aandeel oeverzone van circa 5 %. Dit komt overeen met de bevindingen die destijds zijn gedaan bij het opstellen van de maatlaten (Jaarsma, et.al., 2007) en bij het leggen van relaties van de deelmaatlaten met de kenmerken van het milieu (Jaarsma & Klinge, 2006).

Relatie met oeverkwaliteit/habitatkwaliteit

Een nadere relatie tussen oeverkwaliteit en de visstand hebben we nu niet (en eerder ook niet) kunnen maken. Hieraan is zeker behoefte. De vraag is alleen hoe we die oeverkwaliteit dan moeten beoordelen. We weten dat er een verschil is voor de vis tussen een beschoeide oever en een zachte oever, een kale of een begroeide oever, een dichte rietkraag of open waterriet et cetera.

Voor de intercalibratie hebben we bijvoorbeeld gekeken naar:

- shoreline-modification (%): expert judgement. Er wordt uitgegaan van 'shoreline modification' indien beschoeid, verhard, strand etc. en er geen goede ontwikkelingsmogelijkheden zijn voor emergente vegetatie;
- habitat loss: expert judgement. Voor Nederland hebben we zeven habitats onderscheiden, van vloedvlaktes en moerassen tot ondiep begroeid en diep 'kaal' water. Gescoord is hoeveel van deze habitats aanwezig zijn en met welk areaal, dit levert een score op die is afgezet ten opzichte van de referentie. Dat is de score die wordt behaald als alle habitats optimaal aanwezig zijn.

Overigens correleerden beide indexen goed tot zeer goed met de EKR voor de plantminnende en de zuurstoftolerante vis.

Tabel 3.1 Voor de EU-intercalibratie ontwikkelde index voor habitatverlies op basis van voor vis relevante habitats

Habitat	Minimaal aanwezig	Optimaal aanwezig
diep water (stratificerende meren)	1	
onbegroeid open water (ondiepe meren)	1	
ondiep water met submerse vegetatie (min 5 % opt 30-60 %)	1	3
ondiep water met drijfbladplanten (min 1 % opt 5-20 %)	1	2
oeverzone met emergente vegetatie (min 1 % opt 5-10 %)	1	2
moeraszones permanent verbonden (min 1 % opt 5 %-10 %)	1	1
vloedvlaktes (min 1 % opt > 10 %)	2	3
KRW Type	Referentie score (alle habitats optimaal aanwezig)	
M14		11
M27		11
M25		12
M21		6
M20		12
M14		

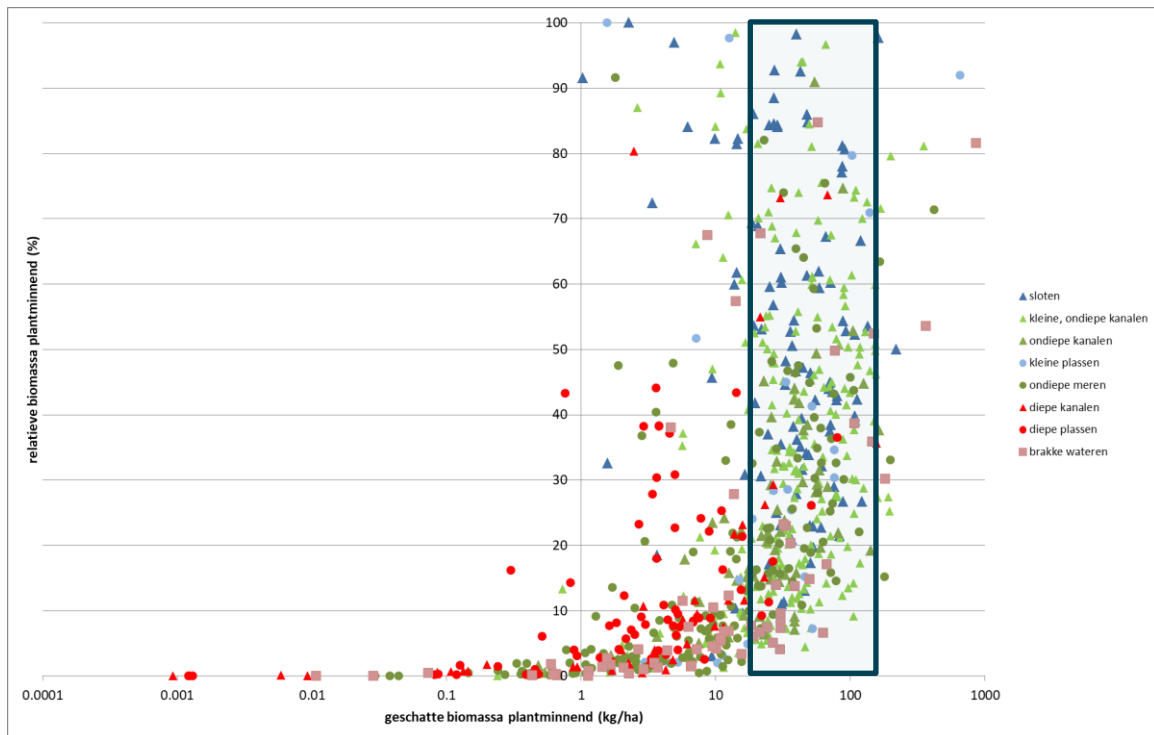
Om voor de volgende ronde maatlataanpassingen over geschikte data te beschikken, zou er nu moeten worden nagedacht over de data die nodig is om dit te kunnen beoordelen. De waterschappen kunnen dan tijdig worden gevraagd deze data te verzamelen.

Absolute versus relatieve biomassa

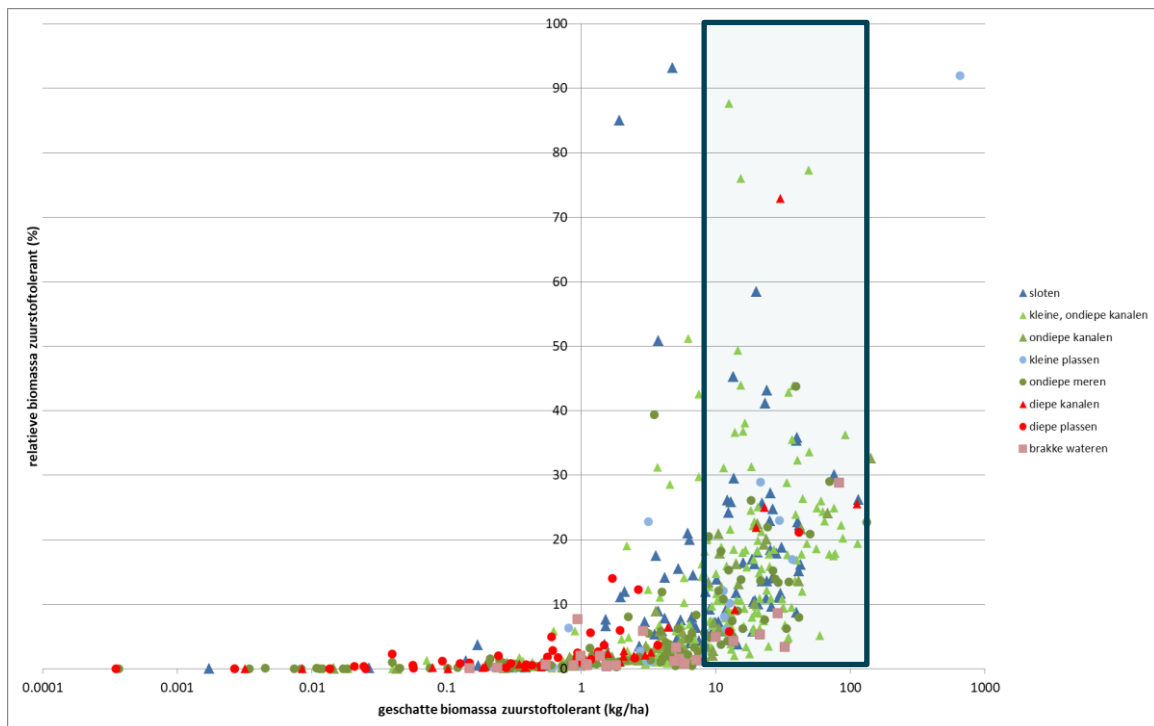
Eén van de belangrijkste vragen rondom de deelmaatlaten van de plantminnende visstand was of de relatieve maat (% van de biomassa) wel in alle gevallen goed werkt. Zo zijn er gevallen waarbij de absolute biomassa van de plantminnende vis laat zien dat er wel degelijk geschikt habitat aanwezig is voor deze soorten, maar wordt dit overschaduwd door hoge biomassa's van veelal brasem en/of karper. Afbeelding 3.13 en Afbeelding 3.14 laten dit zien door een relatieve biomassa van de maatlatindicator van respectievelijk plantminnende- en zuurstoftolerante vis af te zetten tegen de absolute biomassa.

Daaruit blijkt dat vooral voor de plantminnende vis bij absolute biomassa's in de range van grofweg 20–150 kg/ha de relatieve biomassa's kunnen variëren van circa 5-100 %. De meeste waarnemingen zijn van sloten en kanalen, maar ook ondiepe plassen komen regelmatig voor. Voor de zuurstoftolerante vis geldt iets vergelijkbaars, hoewel deze groep zelden dominant is.

Afbeelding 3.13 Relatieve versus absolute biomassa plantminnende vis in stilstaande wateren per hoofdtype. NB! de horizontale as is weergegeven met een logaritmische schaal



Afbeelding 3.14 Relatieve versus absolute biomassa zuurstoftolerante vis in stilstaande wateren per hoofdtype. NB! de horizontale as is weergegeven met een logaritmische schaal



De afbeeldingen illustreren daarmee het punt dat de relatieve biomassa als maat voor de plantminnende en zuurstoftolerante vis wellicht 'te grof' is. Een nadere analyse van de plantminnende visstand in relatie tot de oeverkwaliteit en het oeverareaal zou hierin meer inzicht moeten geven, alvorens verdere conclusies te

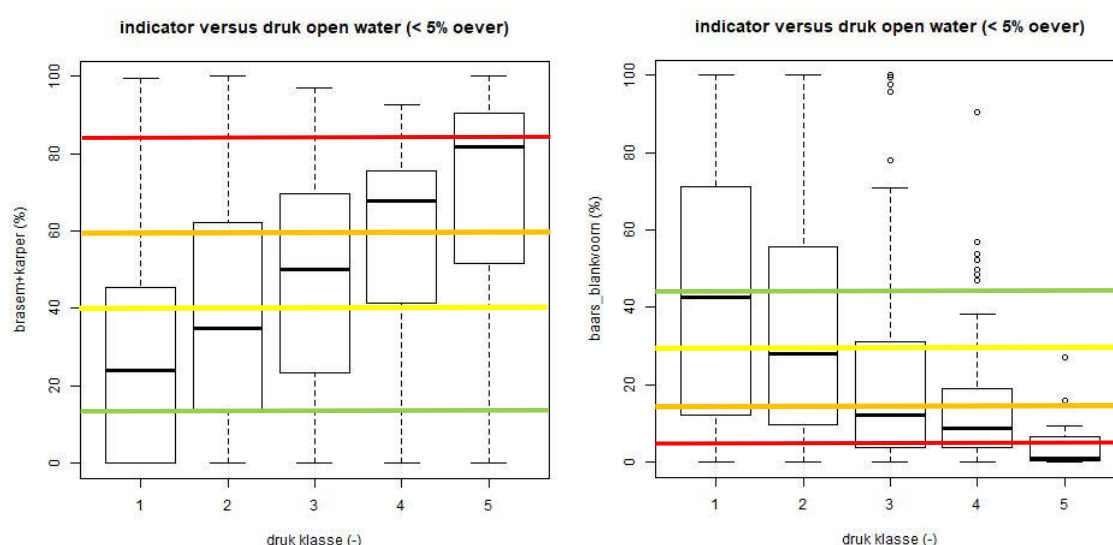
kunnen trekken en eventuele alternatieven te onderzoeken. Om deze analyse te kunnen uitvoeren dient eerst een geschikte dataset te worden verzameld. In hoofdstuk 5 worden hier aanbevelingen voor gedaan.

3.4 Afleiden aangepaste klassengrenzen deelmaatlaten open water

Uit afbeelding 3.7 tot en met afbeelding 3.11 blijkt dat het verband tussen de indicatoren en de drukken voor de verschillende watertypen (M14, M20 en M27) in grote lijnen vergelijkbaar is. De afbeeldingen laten orde grootte ook vergelijkbare indicatorwaarden (biomassa-aandelen) per klasse zien. Vaak zijn de verbanden echter wat 'verstoord', doordat bepaalde kwaliteitsklassen ontbreken of weinig waarnemingen hebben zodat één enkele afwijkende waarneming al erg bepalend kan zijn. Daarom is besloten om niet te differentiëren naar type maar de data van alle typen samen te nemen, zodat de box-plots kunnen worden gemaakt met een grotere hoeveelheid data en alle kwaliteitsklassen in voldoende mate afgedekt worden. Dit betekent dat de klassengrenzen voor genoemde meer-typen gelijk worden gesteld, wat een vereenvoudiging betekent van de maatlaten.

Afbeelding 3.15 (links) geeft de relatie tussen de kwaliteitsklasse en het aandeel brasem+karper weer voor alle meren samen (M14, M20 en M27). Het beeld is nu consistent, de mediane waarde laat een lineair verband zien met de kwaliteitsklasse. In het rechter deel van de afbeelding is de relatie tussen de kwaliteitsklasse en het aandeel baars+blankvoorn weergegeven. Ook hier komt een consistent beeld naar voren.

Afbeelding 3.15 Box-plot van het percentage brasem+karper (links) en het percentage baars+blankvoorn in relatie tot de kwaliteitsklasse voor de data van de meren en plassen samen (M14, M20 en M27), met een aandeel oever van minder dan 5 %. In de afbeelding zijn de voorgestelde klassengrenzen aangegeven, waarbij groen = grens zeer goed-goed, geel=goed-matig, oranje=matig-ontoereikend en rood=ontoereikend-slecht



Het voorstel voor de aangepaste klassengrenzen staat in tabel 3.2. De klassengrenzen zijn eveneens in afbeelding 3.15 opgenomen. Over de voorgestelde klassengrenzen wordt nog het volgende opgemerkt:

- het totaal van klassen moet het totaal aan indicatorwaarden afdekken;
- de klassengrenzen zijn 'op het oog' afgeleid op basis van de relatie met de drukken, per klasse is zowel naar de mediaan als naar de totale spreiding in indicatorwaarden gekeken;
- de klassen zijn niet te smal (minimale breedte van 5 %) en zijn vrij evenredig verdeeld;
- voor de hoogte van de klassengrenzen 'zeer goed-goed' en 'goed-matig' is gekeken naar de eisen vanuit de intercalibratie (zie bijlage II). Dit heeft geleid tot klassengrenzen die, vooral voor de grens goed-zeer goed, wat strenger zijn dan uit de relatie met de drukken (box-plots in afbeelding 3.7-3.11) zouden kunnen worden afgeleid. De eisen vanuit de intercalibratie zijn echter leidend. Daarbij moet ook

worden bedacht dat de wateren die in de dataset aan de 'goede kant' zitten (klassen 1 en 2), in werkelijkheid nog wateren zijn met een vast waterpeil. Hierdoor ontbreken de grote arealen oeverzone en vloedvlaktes uit de referentie. Het effect hiervan op de visstand in het open water kennen we niet precies, maar dat het aandeel plantminnende vis ook in het open water veel groter zal zijn is zeer waarschijnlijk. In dat opzicht zijn de wat 'strengere' grenzen voor deze klassen terecht.

Tabel 3.2 Voorstel voor aanpassing van de klassengrenzen voor de deelmaatlaten van vis in zoete meren (M11, M14, M16, M17, M20, M21, M22, M23, M25, M27 en M5)

Deelmaatlat	Klassengrens	Ref.boven	Zeer goed-goed	Goed-matig	Matig-ontoereikend	Ontoereikend-slecht	Ref.onder
	EKR	1	0.8	0.6	0.4	0.2	0
aandeel brasem+karper		5	15	40	60	85	100
aandeel baars+blankvoorn		60	45	30	15	5	0

4

INTERCALIBATIE

4.1 Inleiding

De Nederlandse maatlat is in 2017 internationaal afgestemd (geïntercalibreerd) met de maatlatten van Tsjechië, Denemarken, Duitsland, Estland, Litouwen en Polen. De maatlatten van België, Verenigd Koninkrijk en Letland konden nog niet worden geïntercalibreerd, omdat ze nog niet gereed waren of niet voldeden aan de basiseisen. De intercalibratie was een lastig proces, maar is uiteindelijk succesvol afgerond door de maatlatten van de lidstaten te vergelijken aan de hand van een gemeenschappelijke maatlat (common metric) die is gebaseerd op 'menselijke drukken'. Het afronden van de intercalibratieprocedure betekent dat aanpassingen aan de huidige (geldende) maatlatten of nieuwe maatlatten getoetst moeten worden aan de eisen van de intercalibratie (ref guidance 30). In het kort betreft dit:

- 1 aanpassing van een reeds geïntercalibreerde maatlat: eisen:
 - voldoende correlatie ($r^2 \geq 0.8$) van de aangepaste maatlat met de geïntercalibreerde maatlat;
 - niet te soepel: grenzen goed-zeer goed en matig-goed moeten even streng of strenger zijn.

Wanneer de aangepaste maatlat niet voldoet aan deze eisen moet deze worden behandeld als een nieuwe maatlat:

- 1 intercalibratie van een nieuwe maatlat: eisen:
 - voldoende correlatie ($r^2 \geq 0.25$) van de nieuwe maatlat met de intercalibratiemaatlat (common metric);
 - voldoende onderscheidend: helling van de regressielijn met de intercalibratiemaatlat (common metric) tussen 0,5 en 1,5;
 - niet te soepel: grenzen goed-zeer goed en matig-goed moeten binnen bandbreedte van 0,25 klassengrenzen liggen van de gemeenschappelijke maatlat (common metric).

De voorgestelde maatlataanpassingen (zie paragraaf 3.4) zijn getoetst aan de vereisten van de EU-intercalibratie. Dit is gedaan door de wijzigingen door te rekenen met de dataset die is gebruikt voor de intercalibratie. Hieruit blijkt dat:

- zowel de correlatie met de gemeenschappelijke maatlat als de helling van de regressielijn ruimschoots voldoen aan de intercalibratie-eisen;
- het gezamenlijke effect van de wijzigingen eveneens valt binnen de eisen die worden gesteld aan de 'boundary bias', de afwijking van de klassengrenzen van de grenzen zeer goed-goed en goed-matig. Bij het gedeeltelijk doorvoeren van de voorgestelde aanpassingen moet dit opnieuw worden bekeken.

Onderstaand wordt dit nader toegelicht.

4.2 Intercalibratie op basis van drukken: multi-pressure index TAPI

In 2017 zijn de vissenmaatlatten van de zoete meren succesvol geïntercalibreerd, door een onderlinge vergelijking van de maatlatscores van de lidstaten met een gemeenschappelijke multi-pressure index (Poikane, et. al., 2017). De multi-pressure index is gebaseerd op indicatoren voor eutrofiëring (indicatoren: totaal-P en chlorofyl-a) en habitatdegradatie (indicatoren: oeveraantasting, habitatverlies en intensiteit van het gebruik). In tabel 4.1 is de opzet van de index toegelicht.

Tabel 4.1 Opzet van de uiteindelijke TAPI-index voor de intercalibratie van vis in meren binnen de Central Baltic Intercalibration Group (Poikane, et. al., 2017)

Scoring criteria for TAPI metrics (for other metrics see Tables S2 and S3, Supporting information). P – polymictic lakes, S – stratified lakes, D – deep stratified lakes with max depth > 30 m.

TAPI metric	5 points least disturbed	4 points minor impact	3 points major impact	2 points strong impact	1 point extreme impact
50 %					
Eutrophication					
Chl- α ($\mu\text{g L}^{-1}$)	<11 (P)	11–21 (P)	21–52 (P)	52–215 (P)	>215 (P)
TP spring	<6 (D, S)	6–10 (D, S)	10–26 (D, S)	26–104 (D, S)	>104 (D, S)
TP summer ($\mu\text{g L}^{-1}$)	<32 (P)	32–45 (P)	45–100 (P)	100–200 (P)	>200 (P)
TP summer ($\mu\text{g L}^{-1}$)	<25 (D, S)	25–32 (D, S)	32–45 (D, S)	45–100 (D, S)	>100 (D, S)
50 %					
Hydromorphological alterations and lake use					
Shore modification	$\leq 10\%$	11–30%	31–50%	51–70%	>70%
Habitat loss	Natural/increased	All habitats	1–3 habitats missing	4–6 habitats missing	>6 habitats missing
Lake use intensity	Low (bath, boat, sail)	–	Intense (motorboat, ships, dive)	–	Very intense

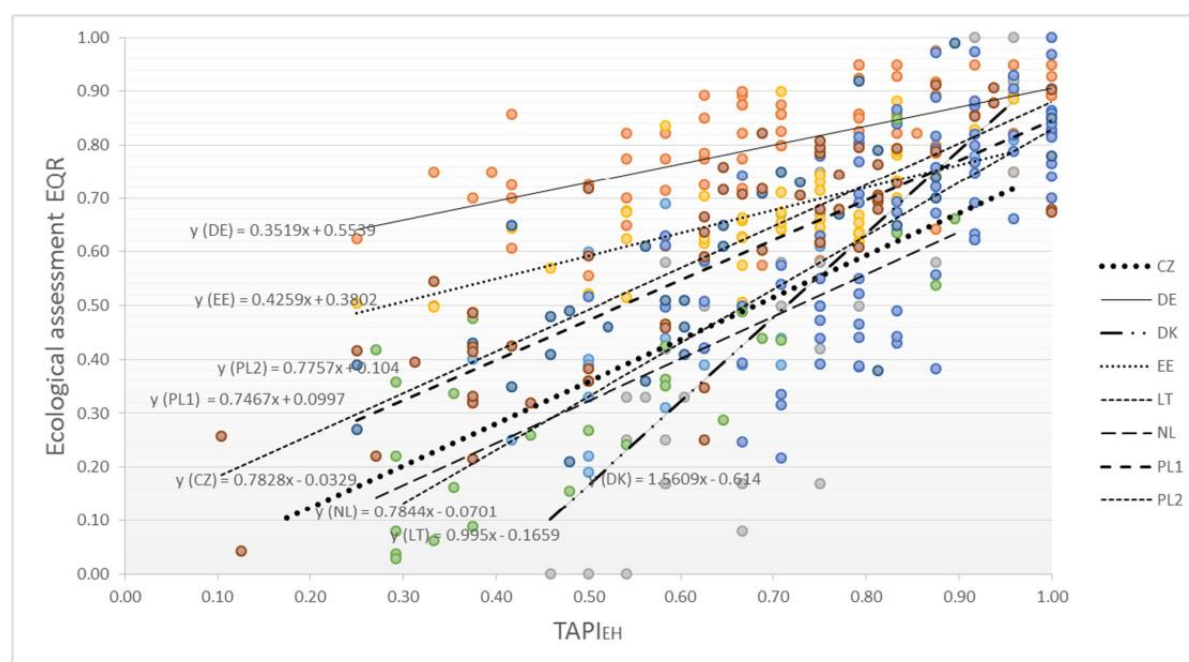
De intercalibratie met een gemeenschappelijke drukken-maatlat is een optie die de EU biedt, wanneer een rechtstreekse vergelijking (zelfde maatlat) of een vergelijking aan de hand van een gemeenschappelijke biologische maatlat niet mogelijk is. Vanwege sterk verschillende bemonsteringsmethoden van de vis (actief versus passief) was intercalibratie met een gemeenschappelijke biologische maatlat niet mogelijk.

Veel van de Europese maatlaten zijn, evenals de Nederlandse, gebaseerd op de absolute of relatieve abundantie van eurytope vissen zoals brasem, baars en blankvoorn. Het biomassa-aandeel van deze soorten is meestal het duidelijkst gecorreleerd met de mate van eutrofiëring, de belangrijkste gemeenschappelijke druk die is gebruikt voor de multi-pressure index bij de EU-intercalibratie.

De indicatoren van de Nederlandse vissenmaatlaten voor de zoete M-typen weerspiegelen op een logische manier het effect van menselijke drukken (pressures) op de visstand, de belangrijkste zijn eveneens eutrofiëring en habitatdegradatie. Specifiek voor de Nederlandse situatie is het strakke peilbeheer, dat zowel een negatief effect heeft op de trofiegraad (eutrofiëring door toename van in- en uitlaat) als op het habitat (afname inundatie en oeverontwikkeling).

Tijdens de intercalibratie bleek dat de Nederlandse maatlaten een zeer goede correlatie vertoonden met de ontwikkelde multi-pressure index (TAPI), maar dat de score op de Nederlandse maatlat stelselmatig lager ligt dan die van de meeste andere lidstaten in de betreffende intercalibratiegroep (zie afbeelding 4.1).

Afbeelding 4.1 Onderlinge vergelijking van de maatlatsscores van de lidstaten met een gemeenschappelijke multi-pressure index (Poikane, et. al., 2017)



De maatlatten werken dus goed, maar de EKR-scores zijn vergeleken met de andere lidstaten wat aan de lage kant. Tijdens de intercalibratie is dit 'rechtgezet' door aanpassing van de klassengrenzen van de maatlatten van lidstaten met te 'soepele' grenzen; dit is het doel van de intercalibratie. De klassengrenzen van de Nederlandse maatlatten zijn echter niet 'versoepeld', wat betekent dat er enige ruimte is om de klassengrenzen aan te passen (te versoepelen). Bij eventuele aanpassingen aan de maatlat moet de correlatie met de TAPI-index echter opnieuw worden aangetoond.

4.2.1 Correlatie en helling van de aangepaste maatlatten met de TAPI

Tijdens de intercalibratie is door de deelnemende lidstaten een dataset samengesteld en is de multi-pressure index (TAPI) ontwikkeld. Vervolgens zijn per lidstaat de TAPI-scores uitgezet tegen de EKR's van de lidstaten. Deze zijn getoetst aan de criteria zoals hierboven genoemd (regressielijn: $r^2 > 0.25$ en helling tussen 0.5 en 1.5). Afbeelding 4.2 laat dat zien voor de lidstaten die voldoen aan de acceptatiecriteria voor intercalibratie.

Afbeelding 4.2 Regressielijnen voor de score van nationale maatlatten (x-as) en de score van de TAPI-index (y-as) van de lidstaten die voldoen aan de acceptatiecriteria voor de intercalibratie (Ritterbusch, et. al., 2017)

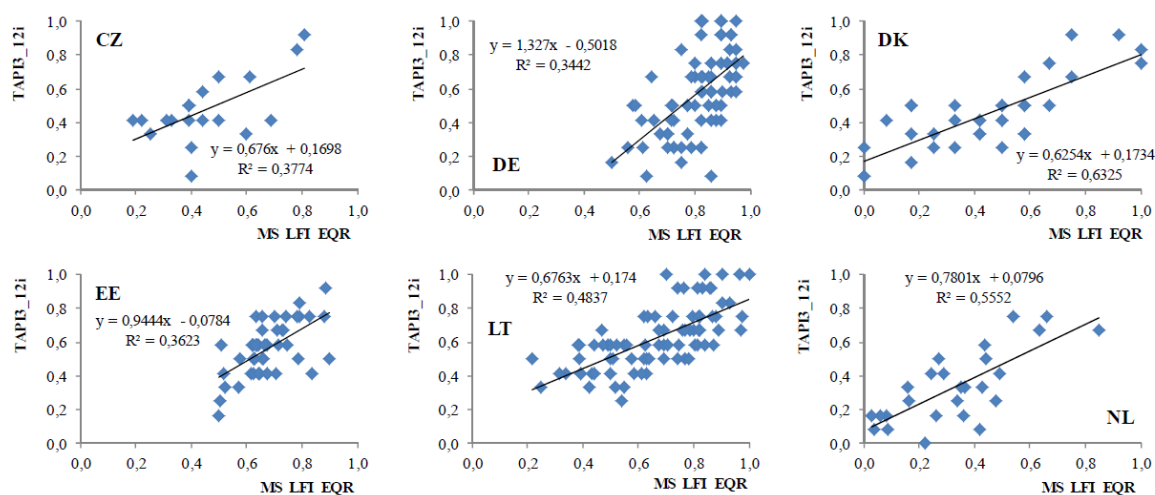
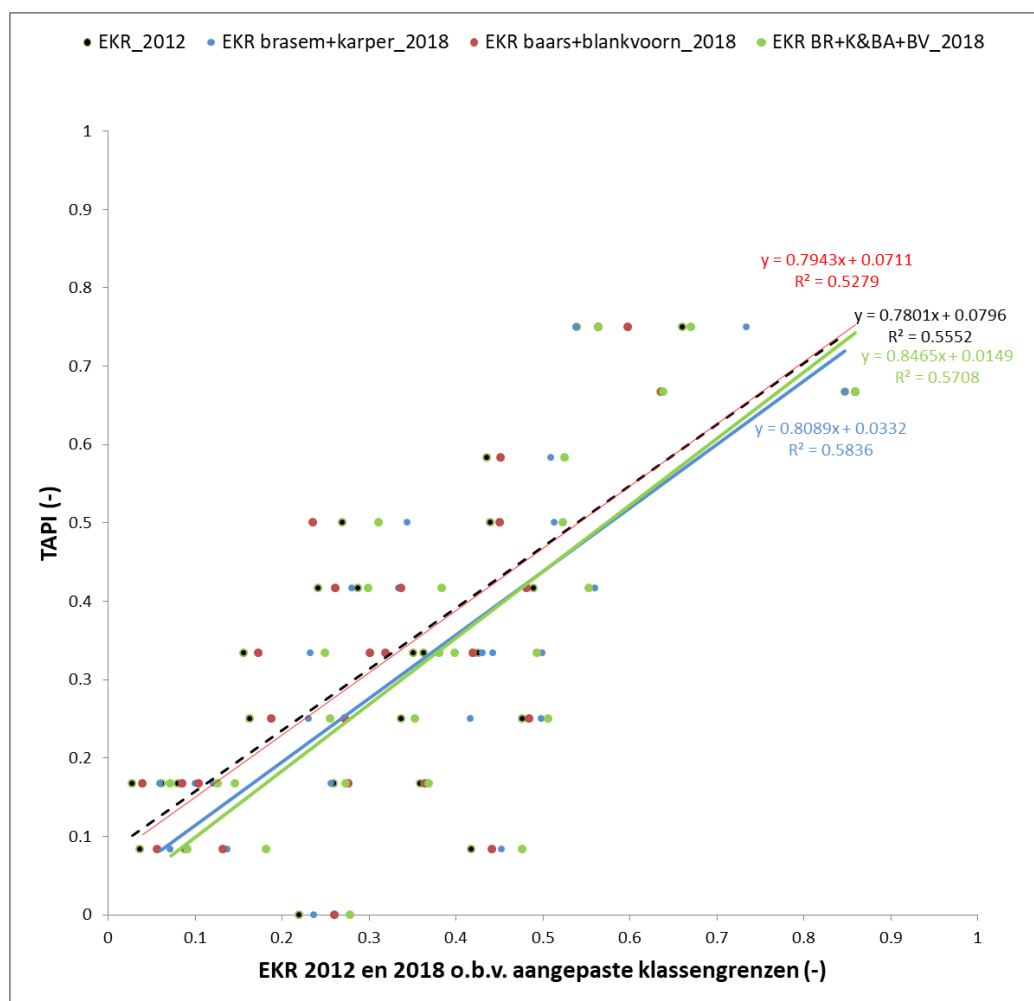


Figure C.1: Regressions for the national fish indices and the common metric six MS fulfilling the acceptance criteria. MS LFI EQR: ecological quality ratio of the lake fish index of the member state; TAPI3_12i: total anthropogenic pressure index (common metric). Please note that the TAPI values are plotted at the Y-axis.

De voorgestelde aanpassingen zijn doorgerekend met de intercalibratie-dataset en getoetst aan de acceptatie-eisen voor de intercalibratie. Afbeelding 4.3 laat het resultaat hiervan zien. Hieruit blijkt dat er in grote lijnen niet zoveel veranderd ten opzichte van de huidige maatlat. De correlatie met de TAPI is voor de aangepaste maatlatten zelfs iets groter en de helling van de regressielijn wordt ook wat hoger (komt dichterbij 1). Dat geldt zowel voor de afzonderlijke aanpassingen als voor beide aanpassingen samen. In dat opzicht passen de aangepaste maatlatten dus zelfs beter bij de TAPI.

Afbeelding 4.3 Regressielijnen voor de EKR-score van Nederlandse maatlatten en voorgestelde aanpassingen hierop* en de TAPI-index



* Toelichting aanpassingen:

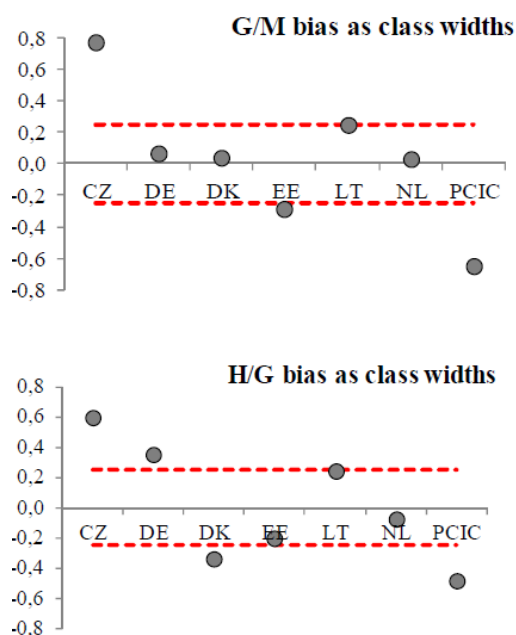
- EKR_2012 = huidige maatlat;
- EKR_brasem+karper_2018 = deelmaatlat brasem vervangen door brasem+karper en klassengrenzen aangepast;
- EKR_baars+blankvoorn_2018 = klassengrenzen aangepast voor de deelmaatlat baars+blankvoorn;
- EKR BR+K&BA+BV_2018 = beide aanpassingen doorgevoerd.

4.2.2 Check voor ligging van de klassengrenzen (boundary bias)

De volgende check is om te kijken of de klassengrenzen voor goed-zeer goed en matig-goed niet te soepel zijn. Daarvoor is bij de intercalibratie een procedure ontwikkeld waarbij de 'boundary bias' wordt bepaald. Dit is de afwijking van de klassengrenzen van de grenzen zeer goed-goed en goed-matig van een lidstaat, ten opzichte van het 'gemiddelde' van alle lidstaten. De boundary bias wordt uitgedrukt als fractie van de klassebreedte.

Afbeelding 4.4 laat de uitkomst van de bepaling van de boundary bias zien (initiële situatie, voor aanpassing van klassengrenzen) van de intercalibratie voor de lidstaten die voldeden aan de acceptatie-eisen. Per lidstaat is aangegeven hoe de grenzen tussen goed en matig en tussen zeer goed en goed verschillen ten opzichte van het gemiddelde, uitgedrukt in klassenbreedtes. In de afbeelding is te zien dat Nederland in beide gevallen dicht bij het gemiddelde ligt. Een positieve waarde betekent dat de maatlat aan de strenge kant is, een negatieve aan de soepele kant. De toegestane bandbreedte is +/- 0.25 klassebreedte.

Afbeelding 4.4 Boundary bias uitgedrukt in klassenbreedtes, initiële situatie, voor de lidstaten die voldeden aan de acceptatiecriteria voor intercalibratie (Ritterbusch, et. al., 2017)



Aanpassingen van de maatlaten moeten opnieuw getoetst worden aan de criteria voor de boundary bias. Hiervoor moet uitgegaan worden van de **initiële situatie** (dus de situatie als in afbeelding 4.4). De referentie (de 0-lijn in afbeelding 4.4) wordt bepaald door het gemiddelde van de TAPI-scores, corresponderend met de grenzen tussen goed en matig en zeer goed en goed op de maatlaten van de lidstaten. De nieuwe maatlaten zijn hier tegen afgezet. Hiervoor is van de oorspronkelijke boundary bias bepaling de gemiddelde TAPI-score voor de grenzen overgenomen, en is de boundary bias opnieuw berekend voor zowel de huidige (2012) maatlat als de voorgestelde aanpassingen. Tabel 4.2 en afbeelding 4.5 geven het resultaat weer.

Allereerst is de berekende boundary bias gecheckt voor de maatlat van 2012, deze komt exact overeen met de waarde uit het intercalibratie-rapport (Ritterbusch, et. al., 2017), waaruit blijkt dat zowel de gebruikte data als de berekeningswijze overeenkomen. Vervolgens is de boundary bias berekend voor de alternatieven. Hieruit blijkt dat alle combinaties binnen de grenzen van +/- 0.25 klassengrens vallen. Ze voldoen dus allemaal aan de intercalibratie-eisen. Wel is te zien dat de maatlat-varianten met de aangepaste deelmaatlat en grenzen voor brasem+karper iets 'soepeler' worden; de bias wordt (meer) negatief. Het effect is echter voor de gecombineerde variant beperkt tot circa 0.06 (H-G) en 0.15 (G-M) klassengrens (oftewel een EKR van respectievelijk circa 0.01 en 0.03). Afbeelding 4.3 laat zien dat de maatlataanpassingen vooral effect hebben in de onderste regionen van de maatlat, met andere woorden: de slechtere wateren zullen vaak wat beter gaan scoren (orde grootte circa 0.1 EKR). Dit komt tegemoet aan de kritiek op de huidige maatlaten.

Tabel 4.2 Berekening van de boundary bias uitgedrukt in klassenbreedtes, ten opzichte van de gemiddelde TAPI-score in de initiële situatie (AVG_MS), voor de huidige maatlat (NL_2012) en voor de voorgestelde aanpassingen hierop*

score Common Metric (TAPI)	AVG_MS	NL_2012	NL_BR+K_2018	NL BA+BV_2018	NL BR+K&BA+BV_2018
H-G	0.72	0.70	0.68	0.71	0.69
G-M	0.54	0.55	0.52	0.55	0.52

class width					
H-G		0.16	0.16	0.16	0.17
G-M		0.16	0.16	0.16	0.17

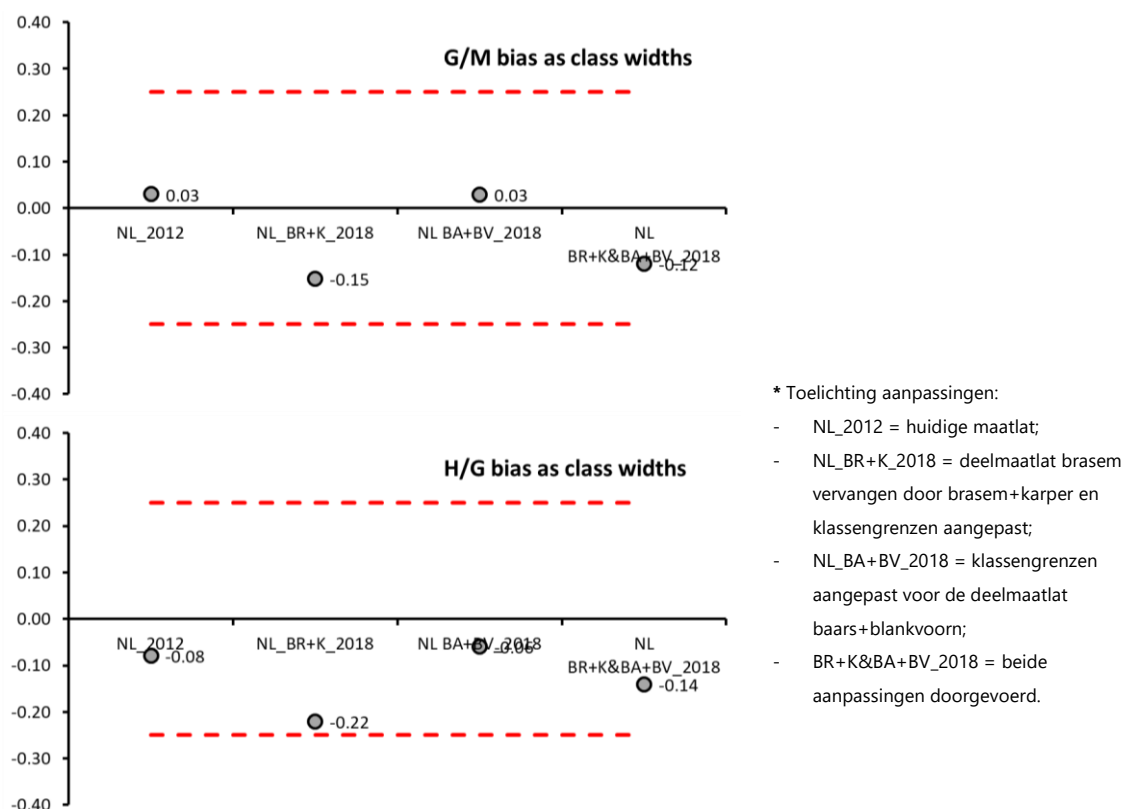
Bias H-G		-0.01	-0.04	-0.01	-0.02
Bias G-M		0.00	-0.02	0.00	-0.02

Bias H-G in CW		-0.08	-0.22	-0.06	-0.14
Bias G-M in CW		0.03	-0.15	0.03	-0.12

berekening boundary bias:

- doe een lineaire regressie ($y=ax+b$) van de TAPI op de EKR (afbeelding 3), bepaal a en b;
- bereken de TAPI-waarde voor de grens goed-matig (G-M, EKR=0.6) en de grens zeer goed-goed (H-G, EKR=0.8);
- bereken de klassebreedte van de klassen; dit is voor alle klassen gelijk en kan worden berekend $a * 0.2$ (EKR) of door TAPI bij EKR=0.8 - TAPI bij EKR=0.6;
- de boundary bias is het verschil tussen de berekende TAPI voor de maatlat en de gemiddelde TAPI van alle lidstaten (AVG_MS). Deze wordt berekend bij EKR=0.6 (G-M) en EKR=0.8 (H-G);
- ten slotte wordt de boundary bias gedeeld door de klassebreedte, zodat deze wordt uitgedrukt in termen van aantal malen de klassenbreedte.

Afbeelding 4.3 Boundary bias uitgedrukt in klassenbreedtes ten opzichte van de initiële situatie, voor de huidige maatlat (NL_2012) en voor de voorgestelde aanpassingen hierop*



DISCUSSIE, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De analyses die in de voorgaande hoofdstukken zijn gepresenteerd leveren een beeld op dat overeenkomt met wat we op voorhand en ook al bij het opstellen van de vissenmaatlaten hadden. De winst ligt er vooral in dat we enkele relaties nader hebben kunnen onderzoeken en kwantificeren en vooral ook de relatie met de drukken beter hebben kunnen uitwerken. Dit heeft geleid tot een voorstel voor aanpassingen van de deelmaatlaten van het open water op korte termijn en een eerste verkenning voor aanpassing van de deelmaatlaten voor de plantminnende vis. Onderstaand worden de belangrijkste bevindingen kort genoemd en bediscussieerd en worden enkele aanbevelingen gedaan voor vervolg.

Algemene conclusies en bevindingen

Uit de analyses kunnen de volgende algemene conclusies worden getrokken ten aanzien van de visstand:

- 1 de verhouding tussen het oppervlak van de 'oever' en die van het 'open water' is in grote mate bepalend voor de visstand. Er lijkt voor de visstand een overgangsgebied te liggen bij een oeveraandeel van circa 5-10 %. Tijdens een visstandbemonstering wordt zowel het totale wateroppervlak als het oppervlak van de oever en het open water bepaald. Dit wordt gedaan per deelgebied. De analyse van de visstand - en onderstaande bevindingen - zijn dan ook gebaseerd op de schatting van het visbestand per deelgebied, waarbij onderscheid is gemaakt in open water (deelgebieden met < 5 % oeverzone) en oever (deelgebieden met > 5 % oeverzone);
- 2 de visstand van het open water wordt gewoonlijk gedomineerd door eurytopen. De samenstelling van de visgemeenschap hangt vooral samen met de mate van eutrofiering. Helder water, met lage nutriëntengehalten en een geringe algenbiomassa herbergt meestal een substantieel aandeel baars en blankvoorn, troebel water wordt meestal gedomineerd door brasem en/of karper. Brasem lijkt daarbij vooral een negatieve relatie te vertonen met de submerse vegetatie (ze sluiten elkaar als het ware uit);
- 3 de visstand van de oever bestaat vaak voor een belangrijk deel uit plantminnende vis. De samenstelling van de visgemeenschap hangt vooral samen met het watertype, in ondiep (enkele decimeters diep) water zoals sloten en moerassen zijn (voor lage zuurstofgehalten tolerante) soorten als zeelt, grote modderkruiper en kroeskarper kenmerkend. In wat dieper water zijn dit soorten als ruisvoorn en snoek.

Deze bevindingen komen overeen met wat er eerder is gevonden, onder andere tijdens het opstellen van de KRW-maatlaten (Jaarsma, et.al., 2007), bij het leggen van relaties van de deelmaatlaten met de kenmerken van het milieu (Jaarsma & Klinge, 2006) en tijdens de intercalibratie (Ritterbush et. al., 2017).

Evaluatie van de huidige deelmaatlaten

De klassengrenzen van de deelmaatlat '% brasem' zijn op twee manieren geëvalueerd. Methode 1 liet zien dat de huidige klassengrenzen niet passen bij de kwaliteitsklassen van de drukgradiënt op basis van eutrofiëringsparameters; de deelmaatlat is te streng. Dit komt overeen met het resultaat van methode 2, waarbij werd uitgegaan van de relatie met de vegetatiemaatlat via het % submerse vegetatie. Beide methoden komen orde-grootte uit op vergelijkbare klassengrenzen, deze zijn dan ook als voorstel in deze rapportage opgenomen. Dit achten we ruimvoldoende grond voor aanpassing van de deelmaatlat.

Bij de aanpassing is gekozen om (analoog aan de sloten en kanalen) uit te gaan van het '% brasem+karper'. Hoewel karper in de grotere meren zelden hoge biomassa's bereikt, leidt dit toch tot betere resultaten en meer uniformiteit in de maatlaten. Verder lijkt de analyse er op te wijzen dat voor de meren > 50 hectare een onderscheid in typen niet nodig is. Door de klassengrenzen ook meteen te toetsen aan de vereisten van de EU-intercalibratie, is geborgd dat deze ook daadwerkelijk kunnen worden doorgevoerd. Daarmee is de

deelmaatlat beter dan tot nu toe onderbouwd (zowel qua werking als voor wat de klassengrenzen betreft) en wordt tegemoet gekomen aan de kritiek op de klassengrenzen.

De klassengrenzen voor de deelmaatlat '% baars+blankvoorn' zijn tegelijkertijd geëvalueerd. Dit heeft geleid tot het voorstel voor een geringe aanpassing van de klassengrenzen, waarbij net als bij de vorige deelmaatlat het onderscheid tussen de typen is losgelaten.

Met de voorgestelde aanpassingen wordt de vissenmaatlat weliswaar soepeler, maar ook meer onderscheidend. Vooral aan de 'slechte' kant zit er meer spreiding tussen de klassengrenzen, waardoor een verandering in de visstand eerder tot uiting komt in een verandering van de EKR.

De evaluatie van de deelmaatlaten voor de plantminnende visstand is niet verder gekomen dan een verkenning. Daaruit komt overigens wel naar voren dat er een aantal aandachtspunten zijn, de belangrijkste:

- het areaal oeverzone is in belangrijke mate bepalend voor de relatieve abundantie van de plantminnende vis. In de huidige situatie met 'vaste' waterpeilen is dit eerder een systeemkenmerk dan een kwaliteitskenmerk. Anders gezegd: de deelmaatlaten meten vooral het % oeverzone. Hiermee zou bij de toetsing en beoordeling rekening moeten worden gehouden door de doelstelling op de vissenmaatlat hier voor te corrigeren;
- de relatieve biomassa als beoordelingsgrondslag is gevoelig voor situaties met zeer hoge visbiomassa's, zoals in bepaalde delen van Nederland voorkomen. Wellicht is de absolute biomassa voor deze indicatoren een betere maat. Een en ander dient nader onderbouwd te worden;
- een nadere relatie tussen oeverkwaliteit en de visstand hebben we nu niet (en eerder ook niet) kunnen maken. Hieraan is zeker behoefte. Ter evaluatie van de huidige deelmaatlaten en voor de onderbouwing van eventuele alternatieven is het daarom nodig een dataset op te bouwen die naast het areaal van de oeverzone, ook de kwaliteit beoordeelt in voor de vis relevante termen.

Effect van de voorgestelde aanpassingen

Afbeelding 5.1 laat het effect zien van de voorgestelde maatlataanpassingen op de EKR-score. Daarbij is zowel het effect van de afzonderlijke aanpassingen van beide deelmaatlaten getoond als dat van de gezamenlijke aanpassing.

De afbeelding laat zien dat het effect van de aanpassing van de deelmaatlat '% brasem' naar '% brasem+karper' en de daarbij behorende klassengrenzen vooral een effect heeft in de lagere regionen van de maatlat (tot circa EKR=0.6). Dit is opvallend, omdat de verschuivingen in de klassengrenzen over de gehele range zijn opgetreden. Het effect is hier echter het grootst omdat de sprong in EKR hier het grootst is, de huidige deelmaatlat voor M14 scoort bijvoorbeeld bij 50 % brasem EKR=0.2. In het voorstel gaat deze er nu in score op vooruit tot EKR=0.5. Op de totale maatlat is dat dus $0.3/4 = 0.075$. De verandering in EKR is overigens altijd positief, de score neemt toe omdat de maatlat over de gehele range soepeler is geworden.

De aanpassing van de deelmaatlat '% baars+blankvoorn' heeft een vrij gering effect, dit is bovendien niet eenduidig positief of negatief. De grootste verandering lijkt overigens juist op te treden rond EKR=0.6 en is positief.

Voor de maatlat als geheel is de verandering vrijwel overal positief (hogere score), vooral tot EKR = 0.7. Voor de getoonde dataset is de gemiddelde EKR toename 0.034 door aanpassing van de deelmaatlat '% brasem+karper', 0.012 door aanpassing van '% baars+blankvoorn' en 0.046 totaal. De hoogste toename in EKR is 0.12.

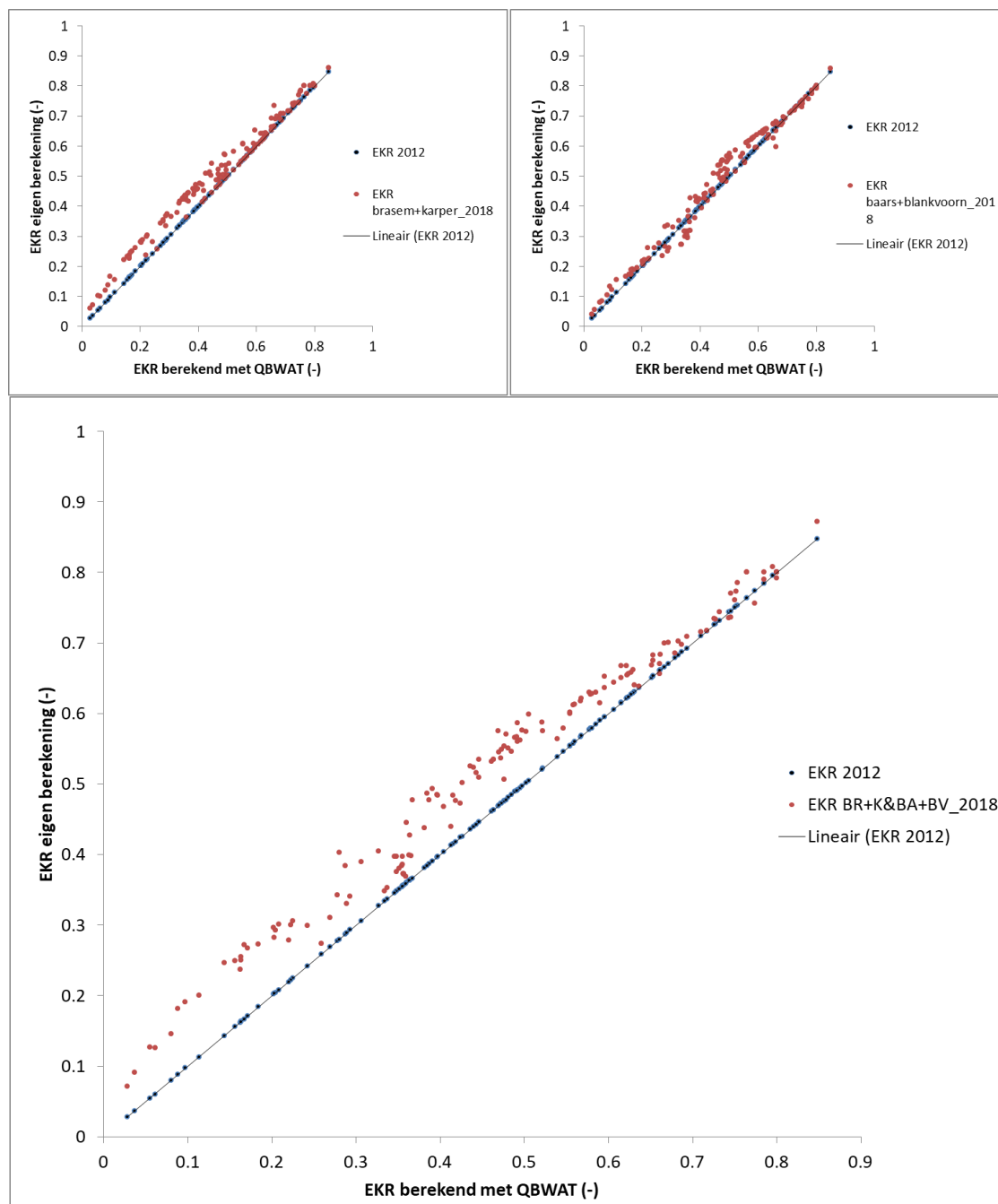
Aanbevelingen

Met het oog op de evaluatie van de deelmaatlaten voor de plantminnende vis wordt aanbevolen om:

- bij de gebruikers van de maatlaten de ervaringen met de maatlaten te inventariseren;
- de komende jaren een dataset op te bouwen om de kwaliteit van de oever in samenhang met de visstand te kunnen evalueren;
- daartoe een protocol te maken, waarin de voor vis relevante parameters worden benoemd alsmede de wijze van monitoren;
- daarvoor zo veel mogelijk aan te sluiten bij de huidige monitoringspraktijk door de waterschappen;

- dit in samenspraak met de waterschappen en bureaus betrokken bij de uitvoering van vismonitoring uit te werken.

Afbeelding 5.1 Overall effect van de voorgestelde maatlataanpassingen op basis van de data uit de ruwe intercalibratie-dataset (meerdere watertypen en jaren). Op de horizontale (x-as) de EKR-score op de huidige maatlat (NL_2012), zoals berekend met QBWAT. Op de y-as de EKR-score volgens eigen berekeningen voor de maatlat van 2012 (check) en voor de voorgestelde maatlat-aanpassingen (linksboven aanpassing brasem+karper, rechtsboven aanpassing baars+blankvoorn, onder beide deelmaatlaten aangepast)



LITERATUUR

- R. Bijkerk (2014) Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Deels aangepaste versie. Rapport 2014 - 02, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- N.G. Jaarsma 2012. Aanpassingen KRW-Maatlatten M-typen. STOW114-8. Witteveen+Bos in opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst.
- N.G. Jaarsma, M. Klinge & R. Pot (red.) 2007. Achtergronddocument Vissen. Expertgroep vissen.
- N.G. Jaarsma & T.G.J. Witjes, 2006. Stuurbaarheid ecologische doelvariabelen: vis in meren. In opdracht van: Rijkswaterstaat RIZA. Witteveen+Bos, Deventer.
- M. Klinge, J. Backx, M. Beers, B. Higler, N.G. Jaarsma, Z. Jager, J. Kranenbarg, J. de Leeuw, F. Ottburg, M. van der Ven & T. Vrieze, 2004. Achtergronddocument referenties en maatlatten voor vissen. www.stowa.nl.
- S. Poikane, D. Ritterbusch, C. Argillier, W. Białokoz, P. Blabolil, J. Breine, N.G. Jaarsma, T. Krause, J. Kubečka, Torben L. Lauridsen, P. Nöges, G. Peirson & T. Virbickas, 2017. Response of fish communities to multiple pressures: Development of a total anthropogenic pressure intensity index. *Science of The Total Environment*. Volume 586. Pages 502-511.
- D. Ritterbusch, C. Argillier, J. Arle, W. Białokoz, J. Birzaks, P. Blabolil, J. Breine, H. Draszkiewicz-Mioduszevska, N. Jaarsma, I. Karottki, T. Krause, J. Kubečka, T. Lauridsen, M. Logez, A. Maire, A. Palm, G. Peirson, M. Říha, J. Szlakowski, T. Virbickas & S. Poikane, 2017. Water Framework Directive Intercalibration: Central-Baltic Lake Fish fauna ecological assessment methods; Part A: Descriptions of fish-based lake assessment methods. European Union, JRC, Ispra.
- D. Ritterbusch, C. Argillier, J. Arle, W. Białokoz, J. Birzaks, P. Blabolil, J. Breine, H. Draszkiewicz-Mioduszevska, N. Jaarsma, I. Karottki, T. Krause, J. Kubečka, T. Lauridsen, M. Logez, A. Maire, A. Palm, G. Peirson, M. Říha, J. Szlakowski, T. Virbickas & S. Poikane, 2017. Water Framework Directive Intercalibration: Central-Baltic Lake Fish fauna ecological assessment methods; Part B: Development of the intercalibration common metric; Part C; Intercalibration. European Union, JRC, Ispra.
- D.T. van der Molen, R. Pot, C.H.M. Evers, F.C.J. van Herpen & L.L.J. van Nieuwerburgh. (2016). Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2015-2021 (Amersfoort: STOWA).

