

KRW-visstandmonitoring Harderbroek, 2017



Rapport 2016-104

H.L. Schepp
G.H. Bonhof
G. Wolters



koeman en bijkerk bv
ecologisch onderzoek en advies

KRW-visstandmonitoring Harderbroek, 2017

Rapport 2016-104

H.L. Schepp

G.H. Bonhof

G. Wolters



koeman en bijkerk bv
ecologisch onderzoek en advies

bezoekadres	oosterweg 127 Haren
postadres	postbus 111 9750 AC Haren
telefoon	050 8200018
telefax	050 8200013
email	info@koemanenbijkerk.nl
website	www.koemanenbijkerk.nl

Colofon


Opdrachtgever	Aqualysis waterlaboratorium Postbus 12, 8000 AA Zwolle
Contactpersoon opdrachtgever	D. Venema
Titel	KRW-visstandmonitoring Harderbroek, 2017
Auteurs	H.L. Schepp, G.H. Bonhof, G. Wolters
Datum	13 januari 2019
Pagina's (inclusief bijlagen)	29
Opdrachtnr	-
Projectnr	2016-080
Rapportnr	2016-104
Status	Eindrapport
Akkoord	G.H. Bonhof
Paraaf	

Foto omslag: Impressie Harderbroek

Deze publicatie kan geciteerd worden als:

Schepp HL, Bonhof GH & G Wolters (2018) KRW-visstandmonitoring Harderbroek, 2017. KenB rapport 2016-104. Koeman en Bijkerk bv, Haren. In opdracht van Aqualysis Waterlaboratorium, Zwolle.

© Koeman en Bijkerk bv / Aqualysis waterlaboratorium

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Koeman en Bijkerk bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Koeman en Bijkerk bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassingen van resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Koeman en Bijkerk bv; opdrachtgever vrijwaart Koeman en Bijkerk bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Inhoudsopgave

COLOFON	3
1 INLEIDING	7
1.1 Achtergrond	7
1.2 Doel	7
1.3 Onderzoeksgebied	7
2 MATERIAAL EN METHODEN	9
2.1 Uitvoering	9
2.2 Gebruikte vangtuigen en werkwijze	9
2.3 Verwerking gegevens	10
2.4 Bemonsteringslocaties	11
3 RESULTATEN WATERLICHAAM HARDERBROEK	13
3.1 Verloop bevissingen	13
3.2 Soortsamenstelling en bestandschatting waterlichaam Harderbroek	13
3.3 Opbouw visstand	15
3.4 KRW-toetsing op waterlichaamniveau	16
3.5 Verschillen per deelgebied	17
4 SAMENVATTING RESULTATEN, DISCUSSIE EN CONCLUSIE	19
4.1 Samenvatting resultaten	19
4.2 Vergelijking met andere onderzoeken	19
4.3 Conclusie	19
5 LITERATUUR	21
BIJLAGE I LENGTE-FREQUENTIEVERDELINGEN	23
BIJLAGE II INDELING VAN VISSOORTEN IN ECOLOGISCHE GILDEN IN STAGNANTE WATEREN GEBRUIKT VOOR KRW-MATLATTEN	27
BIJLAGE III KLASSENGRENZEN DEELMATLATTEN VIS WATERTYPE M14	29

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In opdracht van Aqualysis Waterlaboratorium namens opdrachtgever Waterschap Zuiderzeeland) heeft Koeman en Bijkerk in september 2017 een visstandonderzoek uitgevoerd in het waterlichaam Harderbroek.

Het Waterschap Zuiderzeeland is verantwoordelijk voor de waterkwaliteit en de doelen gesteld vanuit de KRW. In het waterlichaam Harderbroek is nog niet eerder een officiële KRW-bemonstering uitgevoerd. Inmiddels is daar vanuit het waterschap wel vraag naar.

In de voorliggende rapportage worden de onderzoeksresultaten van het visstandonderzoek in het KRW waterlichaam Harderbroek beschreven.

1.2 Doel

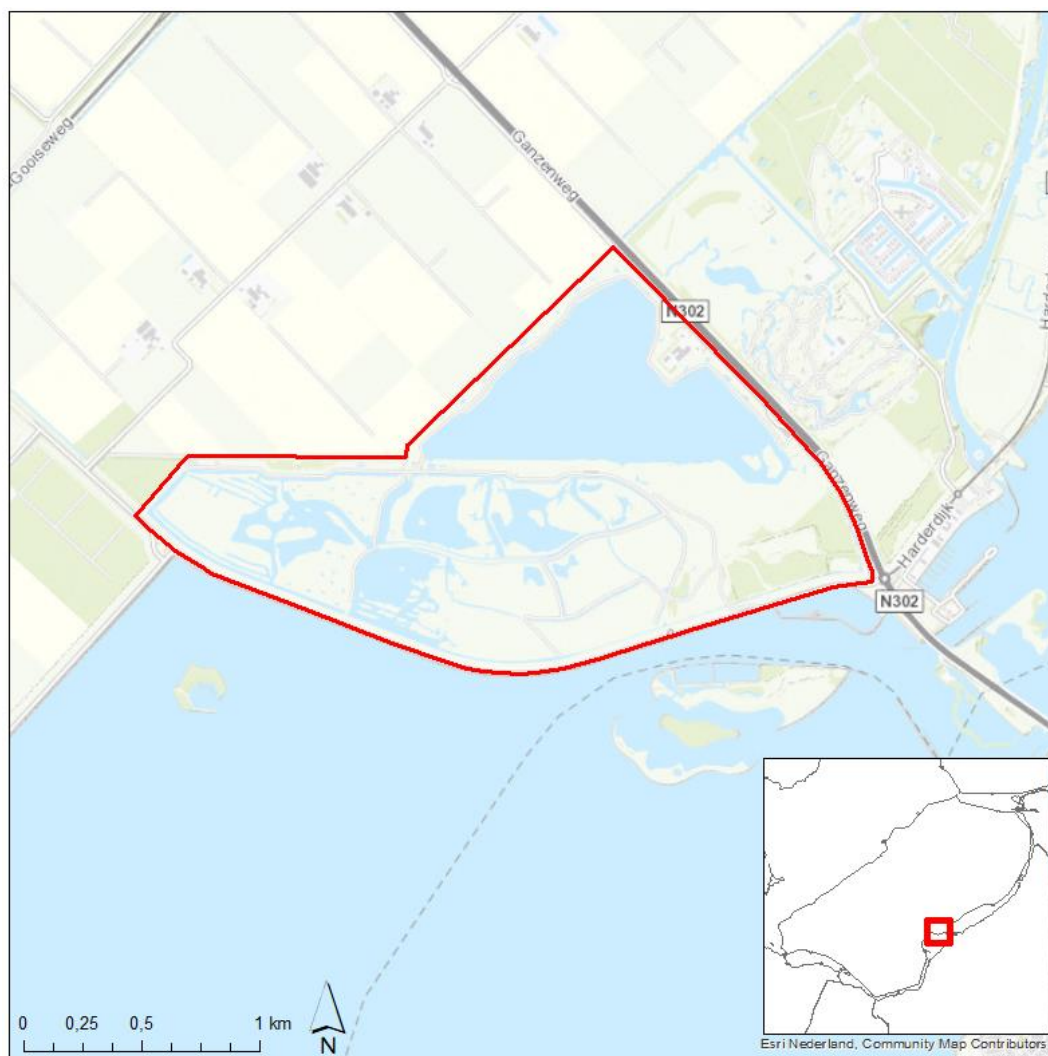
Het doel van het onderzoek is een representatief beeld van de visstand te verkrijgen in het KRW waterlichaam Harderbroek. De resultaten van het onderzoek worden tevens getoetst aan de relevante maatlat van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Hiervoor is het noodzakelijk dat de volgende vragen worden beantwoord:

- Wat is de soortensamenstelling van de visstand?
- Wat is de omvang (abundantie) van de visstand, zowel in aantallen als in biomassa?
- Wat is de lengtesamenstelling van de visstand?
- Wat is de score van de visstand op de maatlaten?

1.3 Onderzoeksgebied

Harderbroek is een natuurgebied aan de oostkant van Flevoland ten noorden van Zeewolde en ten westen van Harderwijk (Figuur 1). Het gebied is circa 270 hectare groot en is in beheer van Natuurmonumenten. Het wateroppervlak binnen het gebied bedraagt 188 hectare, waarvan een groot deel wordt gevormd door rietvelden met plassen. Het natuurgebied bestaat feitelijk uit twee delen, een oud en een nieuw deel. Een groot deel van het water in het oude deel is erg ondiep (10 tot 30 centimeter) met uitzondering van een aantal sloten en vaarten die circa 1 meter diep zijn. Het nieuwe deel wat aan de noordkant ligt is in 2007 gereed gekomen. Ook het nieuwe deel is erg ondiep waarbij de diepte over het algemeen maximaal 40 centimeter is. Alleen aan de westkant zijn er wat dieper stukken (maximaal 1,2 meter).

Het te bemonsteren waterlichaam betreft een niet-lijnvormig water van het KRW-watertype M14 (ondiepe matig grote gebufferde plassen). Hydrobiologie (Bijkerk 2014) bevest te worden met een kuil en de oevers met het elektrovisapparaat.



Figuur 1 Ligging onderzoeksgebied met (rood omlijnd) (achtergrond: Esri Nederland & Community map contributors)

2 Materiaal en methoden

2.1 Uitvoering

De visstandmonitoring is uitgevoerd volgens de richtlijnen, zoals beschreven in het 'Handboek Hydrobiologie' (Bijkerk 2014) en de monitoringsrichtlijnen vanuit de KRW (van Splunder *et al.* 2006). Er is gebruik gemaakt van de 'bevist oppervlak methode' (BOM). Hierbij wordt een bekend deel van het oppervlak van het water bevist met een of meerdere standaardvangtuigen, waarvan het rendement bekend is.

2.2 Gebruikte vangtuigen en werkwijze

Een groot deel van het Harderbroek was niet bevisbaar vanwege de zeer geringe diepte en/of de aanwezigheid van dichte rietvelden. Ongeveer 20-40 hectare was bevisbaar. Deze delen waren zo ondiep of smal dat het open water niet met een kuil of zegen kon worden bemonsterd

Het grootste deel van gebied is bevist met een elektrovisapparaat, aangedreven door een 5,5 kW aggregaat, vanuit een boot met zeer geringe diepgang (Carolina skiff type J14). Het rendement van het elektrovisapparaat is voor alle vissen standaard vastgesteld op 20% (STOWA 2010).

Op twee locaties in het oude deel is het open water bemonsterd met een kleine zegen. Hier was het water diep genoeg en waren weinig waterplanten aanwezig. De zegen wordt alleen ingezet wanneer dit efficiënt en doelmatig mogelijk was en er geen risico is op grote vissterfte. In het nieuwe deel zijn de oevers ook bemonsterd met een draagbaar elektrovisapparaat. Het water kon vanwege de ligging en de ondiepte niet bemonsterd worden vanuit een boot. In het open water van het nieuwe deel zijn kieuwnetten ingezet om toch een indicatie te krijgen van de visstand.

Verwerking vangsten

De vangsten zijn direct na het bemonsteren gesorteerd en verwerkt. De verwerking bestond uit het bepalen van de soort, het meten van de staartlengte tot op 1 cm nauwkeurig en een uitwendige controle op ziekten en afwijkingen. De gevangen vissen werden zo snel mogelijk na het meten teruggezet. Bij grote vangsten is op basis van gewicht een monster genomen.

De exacte lengte en positie van de beviste trajecten is met behulp van GPS vastgelegd en de verzamelde data zijn geregistreerd op standaard veldformulieren. Naast de vangsten werden ook gegevens over bemonsteringsomstandigheden vermeld, zoals weersomstandigheden, bemonsterd oppervlak, lengte van het traject, betrokken medewerkers en eventuele bijzonderheden zoals de aanwezigheid van submerse vegetatie en/of obstakels die de efficiëntie van de bemonstering beïnvloeden.

Rendementen van vangtuigen

Om de aantallen gevangen vissen om te kunnen rekenen naar de aanwezige vissen in het water geeft het STOWA-Handboek Visstandbemonstering rendementen voor de standaardvangtuigen. Het rendement geeft aan welk aandeel van de vissen die op het beviste oppervlak aanwezig zijn met een vangtuig worden gevangen.

De rendementen zijn in het verleden vastgesteld. Ten grondslag aan de rendementen liggen vergelijkingen tussen vangsten en de resultaten van afvissingen en vangstgegevens van verschillende vangtuigen in hetzelfde water. De rendementen zijn gebaseerd op vangsten van algemeen voorkomende soorten, die een aanzienlijk aandeel van de visstand in de onderzochte wateren uitmaakten. Dit betekent dat de gehanteerde rendementen meestal een gemiddelde waarde zijn en dat het exacte rendement per soort kan verschillen. Zo kunnen bijvoorbeeld Kleine modderkruiper en Paling zich ingraven in de bodem, waardoor een zegen vaak over deze vissen heen gaat. Hierdoor ligt het werkelijke rendement voor deze soorten lager dan de gemiddelde waarde die voor alle soorten wordt gehanteerd. Overigens zijn de effecten hiervan op maatlatbeoordelingen beperkt. De score op de deelmaatlaten voor abundantie wordt namelijk vooral bepaald door de algemeen voorkomende soorten waarop de rendementen zijn gebaseerd.

De eerste resultaten van een evaluatie door Kampen *et al.* (2006) en Beers (2006) laten zien dat de rendementen van het STOWA-Handboek voldoen. Voorwaarde voor het toepassen van de rendementen is dat de bemonsteringsploeg de richtlijnen uit dit handboek volgt en voldoende ervaren en kundig is (Bijkerk 2010).

2.3 Verwerking gegevens

Bestandschatting

De gegevens zijn verwerkt met behulp van het databaseprogramma PISCARIA. Dit programma is door de STOWA speciaal ontwikkeld voor de opslag en verwerking van visgegevens. Alle gegevens zijn per bemonsterd (oever)traject opgeslagen. Vervolgens zijn op basis van de vangstgegevens met behulp van PISCARIA bestandschattingen (in aantallen én biomassa per hectare) gegenereerd. Voor het bepalen van de biomassa wordt in PISCARIA gebruik gemaakt van (soortspecifieke) standaard lengte-gewichtsrelaties.

De lengteklassen zoals ze in PISCARIA zijn gedefinieerd, worden ook in dit rapport gehanteerd. Deze indeling is voornamelijk gebaseerd op voedselvoorkeur. Voor Snoek geldt een andere indeling dan de overige vissoorten en is gebaseerd op habitatvoorkeur; snoeken vanaf circa 35 centimeter bevinden zich vaker in het open water terwijl kleinere Snoeken vaker schuilen tussen de vegetatie (Bijkerk 2010).

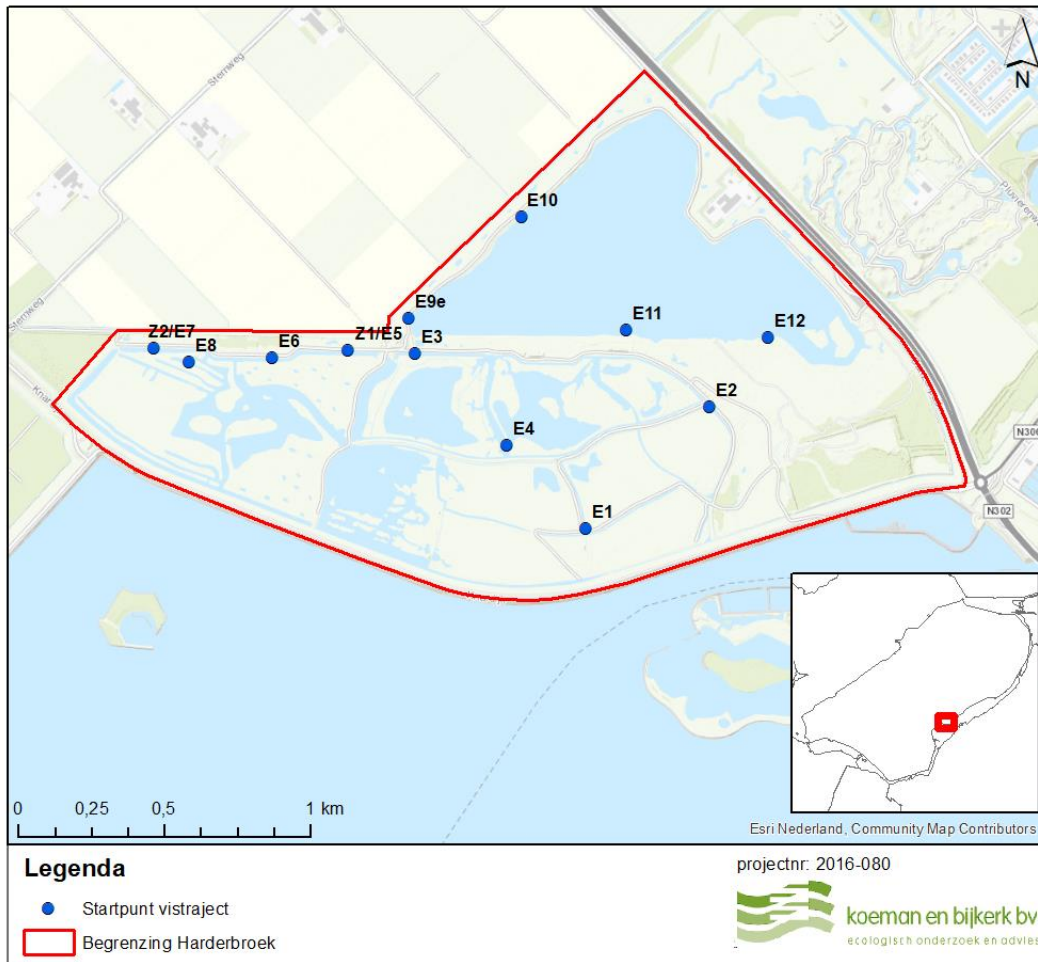
De maximale lengte van de 0+ vissen verschilt per soort. Voor een overzicht van deze lengtes wordt verwezen naar PISCARIA en/of het Handboek Hydrobiologie (Bijkerk 2010).

KRW toetsing

De visstandgegevens van het waterlichaam Harderbroek zijn getoetst aan de natuurlijke maatlat (versie 2012) van het type M14 (ondiepe matige grote gebufferde plassen) en aan de gebiedspecifieke maatlat. De toetsing is uitgevoerd in de Aquo-kit.

2.4 Bemonsteringslocaties

Figuur 2 geeft de ligging weer van de bemonsterde trajecten.



Figuur 2 Ligging bemonsterde trajecten. E: elektrotraject, Z/E gecombineerd zegen-elektrotraject.

Op basis van het habitat en de aanwezig visstand zijn er drie deelgebieden onderscheiden:

- Harderbroek nieuw (trajecten E9 t/m E12)
- Harderbroek oud troebel (trajecten E3 t/m E8, Z1 t/m Z2)
- Harderbroek oud helder (trajecten E1 t/m E2)

Harderbroek nieuw betreft het meest recent aangelegde deel 'plan roerdomp'. Dit deel is in zijn geheel ondiep en troebel. Het kon niet met een boot worden benaderd, waardoor er alleen wadend elektrisch en met kieuwnetten is gevestigd.

Harderbroek oud troebel betreft het grootste deel van het oude deel van het Harderbroek. Dit deelgebied is ook erg ondiep, alleen een aantal brede watergangen aan het de zuidwestzijde zijn wat dieper. Hier kon met de zegen worden gevestigd. Het water was ten tijde van de bemonstering overal troebel in dit gebied.

Harderbroek oud helder betreffen enkele smalle watergangen gelegen in het zuidoostelijke deel. Deze wateren onderscheiden zich van de rest van het Harderbroek doordat ze helder zijn en er enige submerse vegetatie aanwezig is. Mogelijk dat dit deel onder invloed staat van kwel.

3 Resultaten waterlichaam Harderbroek

3.1 Verloop bevissingen

De visstandmonitoring heeft plaatsgevonden in der periode op 6 en 9 oktober 2017. De bemonsteringen konden zonder problemen worden uitgevoerd. Wel was, zoals er eerder aangegeven een groot deel van het water niet bevisbaar door ondiepte en/of dicht riet. Op basis van de waarnemingen in het veld kan worden gesteld dat de bemonsterde trajecten een goed beeld geven van de visstand die in het Harderbroek aanwezig is.

3.2 Soortsamenstelling en bestandschatting waterlichaam Harderbroek

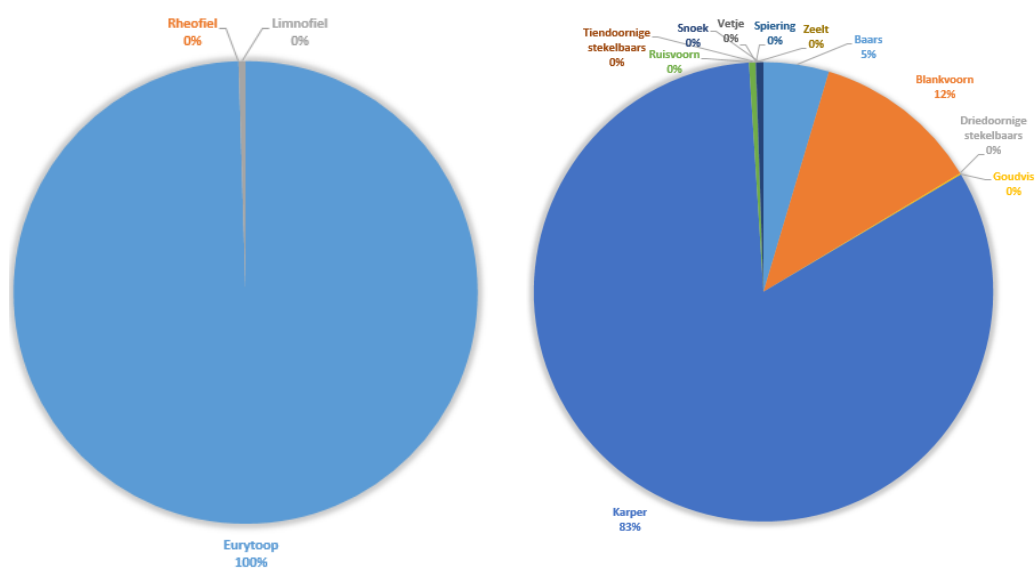
In totaal zijn er in het gehele waterlichaam 10 soorten aangetroffen (Tabel 1). Van de 10 soorten behoren er 5 tot het eurytope gilde, 5 tot het plantminnende gilde waarvan 1 soort tevens zuurstoftolerant is. Het totale visbestand in het waterlichaam Harderbroek wordt geschat op 725 kg/ha. Uit Figuur 3 blijkt dat de visstand qua biomassa nagenoeg geheel gedomineerd wordt door eurytope soorten. Verreweg het grootste aandeel wordt ingenomen door karper met 598,3 kg/ha op grote afstand gevolgd door blankvoorn met 85,3 kg/ha. Samen zijn deze twee soorten goed voor 94% van het totale visbestand. De meest voorkomende roofvis is baars (> 15 cm). Het bestand karper bestond voornamelijk uit 'wilde karper' of ook wel 'boerenkarper' genoemd. Verder werd er opvallend veel jonge karper aangetroffen waaronder ook spiegelkarpers. Karper plant zich zeer succesvol voort in het Harderbroek.



Er zijn geen beschermde soorten aangetroffen.

Tabel 1 Bestandschatting Harderboek in kg/ha (E: eurytoop, P: plantminnend, O:zuurstoftolerant)

Soort	Gilde	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>=41
Baars	E	33,4	0,5	6,4	24,9	1,6	
Blankvoorn	E	85,3	8,9	34,9	41,5		
Driedoornige stekelbaars	E	0		0			
Goudvis		0,7	0,2	0,5			
Karper	E	598,3	79,2		39,2	24,1	455,8
Ruisvoorn	P	3,3	0,4	3			
Tienddoornige stekelbaars	P	0	0	0			
Vetje	P	0		0			
Zeelt	PO	0		0			
			0 - 15	16 - 35	36 - 44	45 - 54	55 <=
Snoek	EP	3,8	0	3,4			0,4
Totaal		725					



Figuur 3 Percentuele verdeling ecologische gilden en soorten op basis van biomassa (kg)

Tabel 2 Bestandschatting KRW waterlichaam Harderbroek, in aantal/ha.

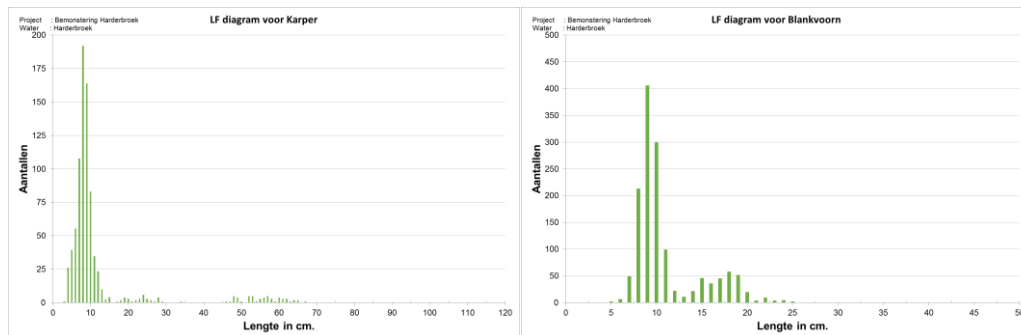
Soort	Gilde	Totaal	0+	>0+-15	16-25	26-40	>=41
Baars	E	623	100	271	246	6	
Blankvoorn	E	6409	2297	3524	588		
Driedoornige stekelbaars	E	15		15			
Goudvis		57	28	28			
Karper	E	9101	8596		269	61	175
Ruisvoorn	P	369	244	125			
Tienddoornige stekelbaars	P	82	81	1			
Vetje	P	1		1			
Zeelt	PO			0			
			0 - 15	16 - 35	36 - 44	45 - 54	55 <=
Snoek	EP	41	0	40			0
Totaal		16698					

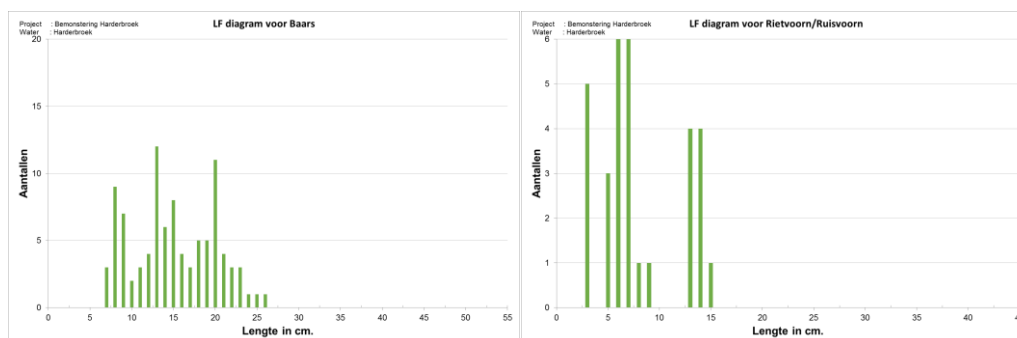
Qua aantallen wordt de visstand gedomineerd door karper en blankvoorn (Tabel 2).

3.3 Opbouw visstand

In Figuur 4 zijn van de meest voorkomende soorten in KRW waterlichaam Harderbroek de lengte-frequentieverdelingen weergegeven. De verdelingen van de overige voorkomende soorten staan vermeld in Bijlage I.

De bestandsopbouw van karper, en blankvoorn is vrij evenwichtig, met veel jonge vis en afnemende aantallen bij toenemende lengtes. Wel is bij karper een forse aanwas met jonge vis te zien die in de grafiek de grotere exemplaren wat overschaduwden. Het bestand Baars is redelijk evenwichtig opgebouwd. Van deze soort werden diverse lengteklassen aangetroffen, echter grote exemplaren ontbreken (>25 cm). Van Ruisvoorn zijn alleen vrij kleine jonge exemplaren gevangen. Ook hier ontbraken grote volwassen exemplaren.





Figuur 4 Lengte-frequentieverdelingen Karper, Blankvoorn, Baars en Ruisvoorn.

3.4 KRW-toetsing op waterlichaamniveau

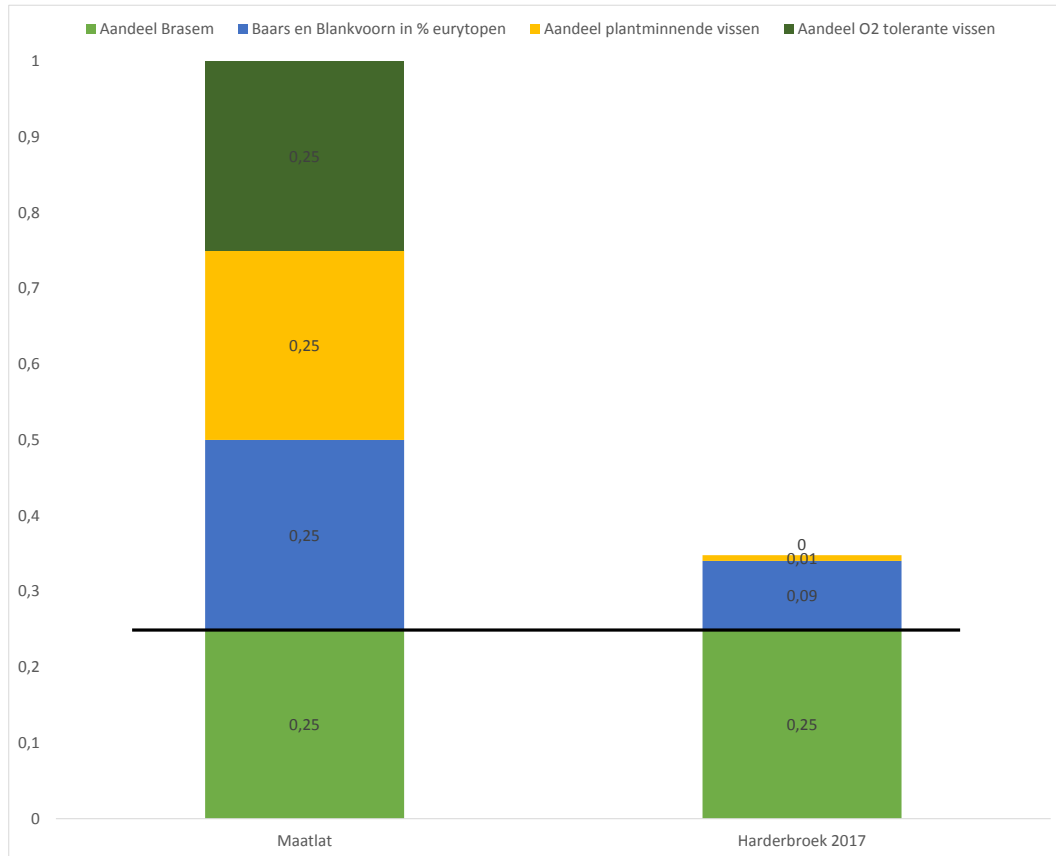
Natuurlijke maatlat

De visstandgegevens zijn getoetst met de meest passende natuurlijke KRW-maatlat: M14 (ondiepe matige grote gebufferde plassen).

In Figuur 5 is het resultaat van de beoordeling weergegeven. In Bijlage II is weergegeven welke vissoorten vallen in de categorieën eurytoop, plantminnend en zuurstoftolerant. In Bijlage III zijn de klassengrenzen voor de verschillende deelmaatlaten weergegeven.

De visstand in Harderbroek wordt op basis van de natuurlijke maatlat M14 als 'ontoereikend' beoordeeld (Figuur 5). De belangrijkste oorzaak hiervoor is het lage aandeel plantminnende vissen, zuurstof-tolerante vissen en Baars en Blankvoorn. De deelmaatlat 'aandeel brasem' scoort goed. Deze soort lijkt niet voor te komen in het Harderbroek. Hierbij moet wel de kanttekening worden gemaakt dat het bestand Karper, een soort die op dezelfde manier als brasem de waterkwaliteit negatief kan beïnvloeden (bodemwoelen), wel erg groot is. Karper is echter niet opgenomen in de maatlat M14.





Figuur 5 Toetsresultaat KRW M14. Referentie (links), rechts: de situatie van het harderboek in 2017 met het GEP van de gebiedsspecifieke maatlat (zwarte lijn).

Voor het Harderbroek is ook een gebiedsspecifieke maatlat opgesteld. Hierbij is de grens voor het bereiken van het GEP (Goed Ecologisch Potentieel) gesteld op 0,25. Op basis van deze maatlat voldoet het Harderbroek wel aan het gestelde doel.

3.5 Verschillen per deelgebied

In Tabel 3 is de bestandschatting per deelgebied weergegeven. Deze tabel moet met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden omdat de vangstmethodiek als gevolg van de omstandigheden per deelgebied verschilt. Globaal kan worden gesteld dat de deelgebieden 'Harderbroek nieuw' en 'Harderbroek oud troebel' redelijk vergelijkbaar zijn. Het karpersbestand ligt in het nieuwe deel een stuk lager, echter dit kan worden toegeschreven aan het feit dat in het nieuwe deel alleen wadend met het handelektroapparaat goed kon worden gevestigd. Bij deze methodiek is het lastiger om in open water grote exemplaren te vangen. Hierdoor kunnen de kilogrammen per hectare een stuk lager uitvallen. Echter op basis van visuele waarnemingen (zwemmende grote karpers) en de omstandigheden (ondiep troebel water) zitten er geen grote verschillen tussen beide deelgebieden.

Deelgebied 'Harderbroek oud helder' wijkt echter wel substantieel af van de rest van het gebied. De dominantie van karpers is een stuk lager en het bestand aan plantminnende

soorten (snoek, zeelt, vetje) is zowel absoluut als relatief een stuk hoger dan in de andere deelgebieden.

Tabel 3 Bestandschatting per deelgebied

Soort	Harderbroek nieuw	Harderbroek oud troebel	Harderbroek oud helder
Baars	1,1	50,5	0,8
Blankvoorn	26,0	113,8	96,2
Driedoornige Stekelbaars	< 0,1		< 0,1
Goudvis	2,3		
Karper	394,9	720,6	29,6
Ruisvoorn	8,0	1,2	
Tienddoornige Stekelbaars	< 0,1	< 0,1	0,1
Snoek		5,0	21,0
Vetje			< 0,1
Zeelt			0,3
Totaal	432,3	891,1	148,0

4 Samenvatting resultaten, discussie en conclusie

4.1 Samenvatting resultaten

- In totaal zijn in het KRW waterlichaam Harderboek 10 soorten aangetroffen. Hiervan behoren er 5 tot het eurytope gilde en 5 tot het plantminnende gilde.
- Het totale visbestand is geschat op bijna 725 kg/ha. Qua biomassa wordt de visstand geheel gedomineerd door eurytope soorten (100%).
- Qua biomassa is karper met een aandeel van 82,5% in de totale biomassa, de meest voorkomende soort. Op afstand gevolgd door blankvoorn. Tezamen zijn deze twee soorten goed voor 94.3% in de biomassa van het totale visbestand.
- Er zijn geen beschermde soorten aangetroffen.
- De visstand in het waterlichaam wordt volgens de natuurlijke KRW-maatlat M14 als 'ontoereikend' beoordeeld. Het water voldoet wel aan de gebiedsspecifieke norm.

4.2 Vergelijking met andere onderzoeken

De visstand in het waterlichaam Harderboek is eenmaal eerder onderzocht, in 2007 door Ravon (Kranenbarg en Herder 2007). Dit onderzoek is niet een op een vergelijkbaar met het onderzoek uitgevoerd in 2017 als gevolg van verschillen in onderzoeksmethodiek en periode. Daarom is alleen een globale vergelijking mogelijk. In 2007 zijn 5 soorten aangetroffen ten opzichte van 10 soorten in 2017. De 6 soorten die in 2017 niet gevangen zijn betreffen snoek, ruisvoorn, vetje, zeelt en goudvis.

Bij beide bemonsteringen werd het visbestand gedomineerd door eurytope soorten (beide nagenoeg 100%). Er kan verder geen vergelijking gemaakt worden op basis van aantallen/biomassa per hectare. Op grond van absolute aantallen domineerde in 2007 blankvoorn de vangsten en in 2017 karper.

4.3 Conclusie

Met een eindwaarde van 0,35 wordt de visstand in het waterlichaam Harderbroek op de natuurlijke maatlat voor type M14 wateren als ontoereikend beoordeeld. Door het ontbreken van brasem valt de score nog relatief hoog uit.

Het verbeteren van de biologische waterkwaliteit van het Harderbroek is niet eenvoudig. Door de grote hoeveelheden karper (bodemwoelende soort) en de hoge voedselrijkdom is het water zeer troebel, ontbreken ondergedoken waterplanten en is de kans op blauwalgenbloei groot. Uitzondering hierop zijn een aantal sloten aan de zuidoostkant van het gebied, ter hoogte van E1 en E2. Hier is het water helder en is er sprake van een minder voedselrijk situatie, wat ook terug te zien is in de visstand (Tabel 3).

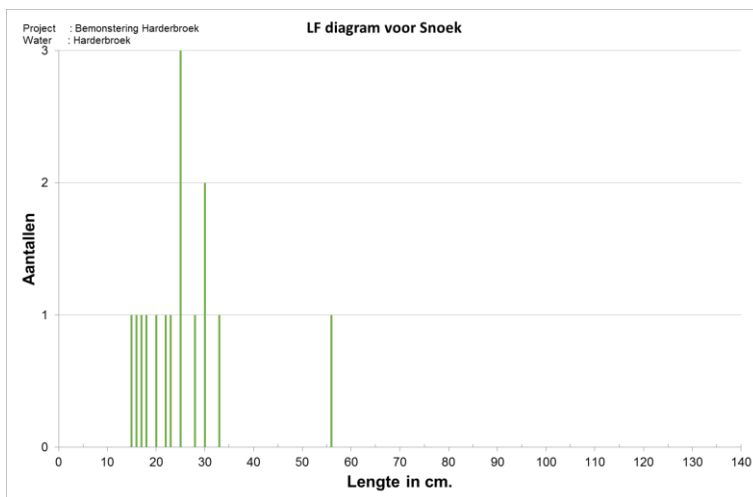
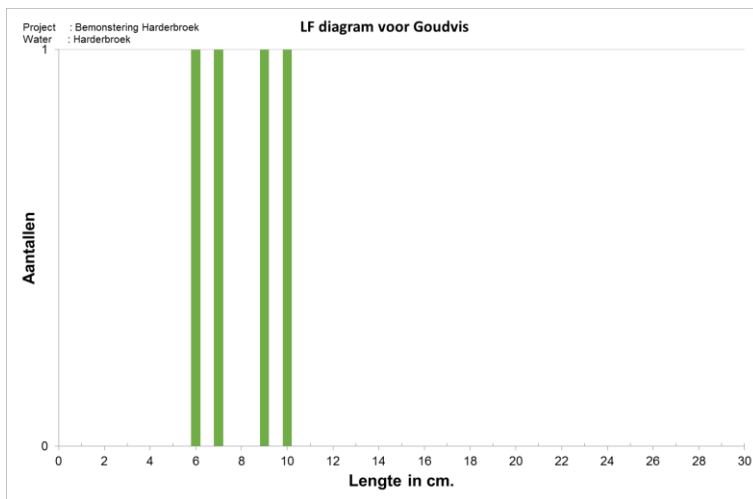
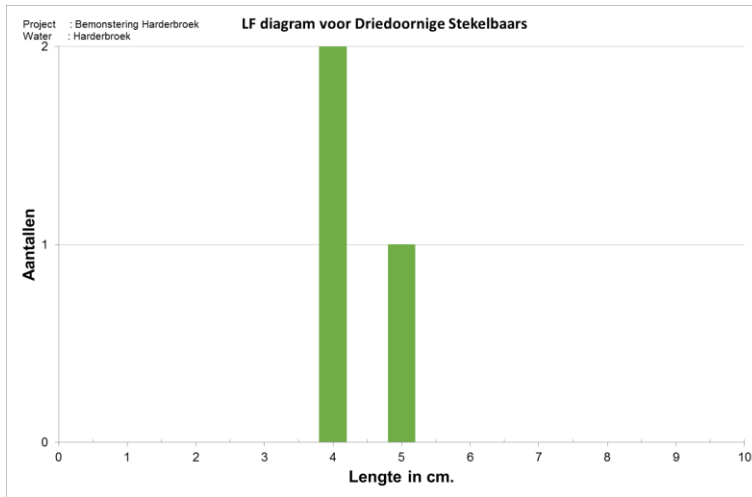
Het wegvangen van Karpers met als doel bodemwoeling tegen te gaan zal voor een groot deel van het waterareaal geen effect hebben. Door de ondiepte en de kleiige bodem zal als gevolg van windwerking het water troebel blijven. Wil men dit doorbreken dan zal er op grote schaal verdieping moeten plaatsvinden, waarbij het maar zeer de vraag is of de kosten van deze maatregelen opwegen tegen de baten.

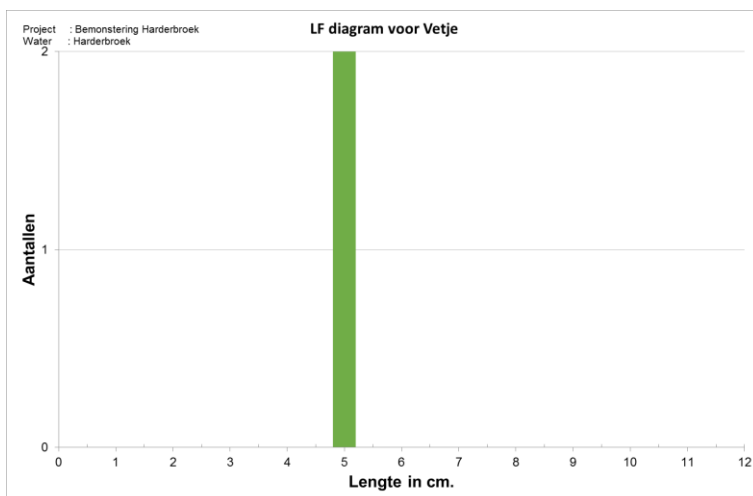
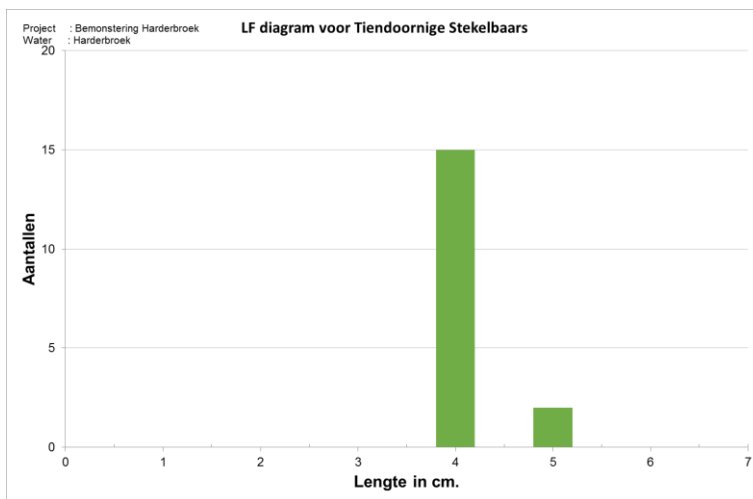
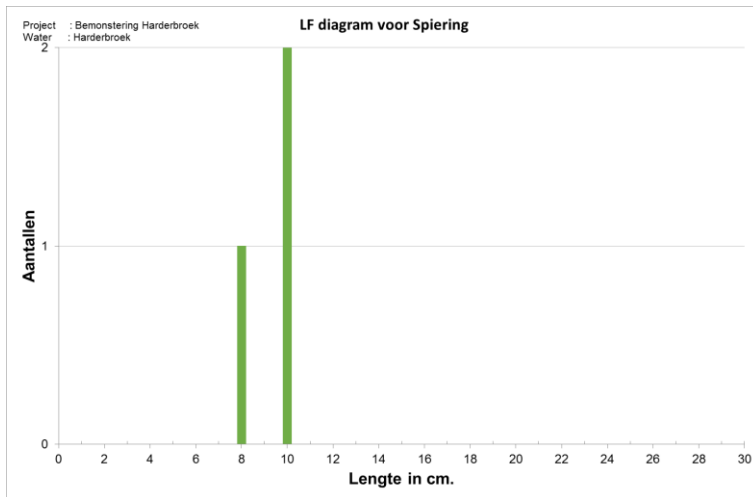
Het karperbestand in het Harderbroek is extreem hoog. Dit geldt zowel voor het nieuwe als het oude deel (met uitzondering van de sloten in deelgebied 1). Doordat het water erg ondiep is bestaat er een aanzienlijk risico op vissterfte wanneer het gedurende lange periode droog is of wanneer er een strenge winter optreedt. Het zou een overweging kunnen zijn om op basis van ethische overwegingen het karperbestand te verkleinen door regelmatig vis weg te vangen en te verplaatsen.

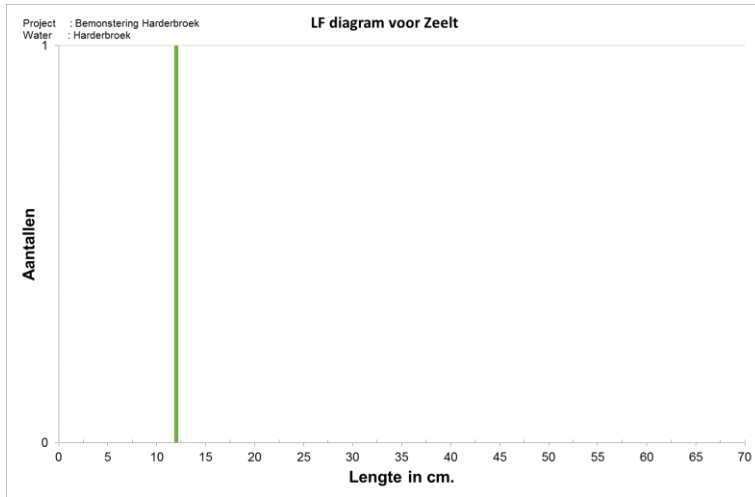
5 Literatuur

- Beers, M.C. 2006. Visstandbemonstering volgens de STOWA standaard. *Visionair* 1(2): 12-15.
- Bijkerk, R. (red.). 2010. *Handboek Hydrobiologie: biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren*. Rapport 2010-28. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Bijkerk R (red) (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.
- Kampen, J., N. Jaarsma & B. van der Wal. 2006. Ervaringen met het Handboek Visstandbemonstering. *H2O* 39(19): 40-43.
- Kranenbarg, J. & J. E. Herder, 2007. Inventarisatie vissen in de Harderbroek en de Stille Kern, Flevoland. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Klinge, M., G. Hensens, A. Brenninkmeijer & L. Nagelkerke. 2003. *Handboek Visstandbemonstering: voorbereiding, bemonstering, beoordeling*. Rapport 2002-07. STOWA, Utrecht.
- Van der Molen, D.T., Pot R, Evers, C.H.M. & van Nieuwerburgh, L.L.J. (red) 2012. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. Rapport 2012-31, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- van Splunder, I., T.A.H.M. Pelsma & A. Bak (red.). 2006. *Richtlijnen monitoring oppervlaktewater. Europese Kaderrichtlijn Water. Versie 1.3*, augustus 2006. ISBN 903695716 8.
- van Emmerik, W.A.M. & De Nie, H.W., 2006. *De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken*. Vereniging Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Van Emmerik, W.A.M., 2008. Kennisdocument brasem, *Abramis brama* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 23. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

Bijlage I Lengte-frequentieverdelingen







Bijlage II Indeling van vissoorten in ecologische gilden in stagnante wateren gebruikt voor KRW-maatlatten

Verklaring gebruikte symbolen:

E: Eurytoop

R: Rheofiel

M: Migratie regionaal/zee

H: Habitat gevoelig

Eurytope vis	Plantminnende vis	O ₂ -tolerante vis	Exoten
Brasem	Bittervoorn	Grote modderkruiper	Amerikaanse hondsvij
Baars	Ruisvoorn	Kroeskarper	Graskarper
Blankvoorn	Tiendornige stekelbaars	Zeelt	Zonnebaars
Aal	Vetje		
Alver	Giebel		
Driedornige stekelbaars	Kleine modderkruiper		
Grote marene	Snoek		
Karper	Grote modderkruiper		
Kolblei	Kroeskarper		
Kwabaal	Zeelt		
Meerval			
Pos			
Roofblei			
Snoekbaars			
Giebel			
Kleine modderkruiper			
Snoek			

Uit: Van der Molen, D.T., Pot R, Evers, C.H.M. & van Nieuwerburgh, L.L.J. (red) 2012. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. Rapport 2012-31, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.

Bijlage III Klassengrenzen deelmaatlatten vis watertype M14

	Weging	Slecht	Ontoereikend	Matig	Goed	Zeer goed (max)
Aandeel brasem (%)	0,25	50-100	25-50	8-25	2-8	0,5-2 (0)
Baars + Blankvoorn in % van alle eurytopen	0,25	0-10	10-20	20-30	30-35	35-40 (100)
Aandeel plantminnende vis (%)	0,25	0-8	8-20	20-40	40-65	65-80 (100)
Aandeel zuurstoftolerante vis (%)	0,25	0-1	1-3	3-10	10-20	20-30 (100)
Beoordeling (EKR)		0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1

Uit: Van der Molen, D.T., Pot R, Evers, C.H.M. & van Nieuwerburgh, L.L.J. (red) 2012. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kaderrichtlijn Water 2015-2021. Rapport 2012-31, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.

