# Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren 2016

## Deel I: trends

Auteurs: O.G. Bos, A.B. Griffioen, O.A. van Keeken, D.J. Gerla, H.V. Winter

Wageningen University &
Research rapport C033/18

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

# Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren 2016

Deel I: trends

Auteur(s): O.G. Bos, A.B. Griffioen, O.A. van Keeken, D.J. Gerla, H.V. Winter

Publicatiedatum: 2 mei 2018

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken, in het kader van de Wettelijke Onderzoekstaken (WOT), thema 'Visserij' (projectnummer WOT-05-001-006) en Rijkswaterstaat in het kader van de Monitoring 'Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL) (rapportnummer BM 17.05)

Wageningen Marine Research, IJmuiden, mei 2018

Wageningen Marine Research rapport C033/18

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

O.G. Bos, A.B. Griffioen, O.A. van Keeken, D.J. Gerla *(2018). Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren* 2016*; Deel I: trends.* Wageningen Marine Research, Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C033/18.

Keywords: visserij zoete wateren, commerciële vissoorten, trends, VBC, EKR-scores

| | | |
|---|---|---|
| Opdrachtgevers: | Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit<br>T.a.v.: Henk Offringa<br>Postbus 20401<br>2500 EK Den Haag | Rijkswaterstaat<br>T.a.v. Mervyn Roos<br>Postbus 20906<br>2500 EX Den Haag |
| | BAS code WOT-05-001-006 | Rapportnummer BM 17.05 |

Dit rapport is gratis te downloaden van https://doi.org/10.18174/448899
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research Wageningen UR is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

© 2016 Wageningen Marine Research Wageningen UR

Wageningen Marine Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van Wageningen Marine Research is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen Marine Research opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1 V26

# Inhoud

**Samenvatting** **7**

**1 Algemene inleiding** **9**

1.1 Vismonitoringsprogramma's 9
1.2 Informatiebehoeften LNV en RWS 11
1.3 Inhoud rapport "Toestand Vis en Visserij in de Zoete Rijkswateren" 11
1.4 Deel I: "Trends" 12
1.5 Deel II: "Methoden" 13
1.6 Deel III: "Data" 13

**2 Trends commercieel benutte vissoorten per VBC-gebied** **14**

2.1 Inleiding 14
2.1.1 Visgemeenschappen en vissoorten 18
2.1.2 Duiding trends 20
2.2 IJsselmeer (VBC 1) 23
2.2.1 Samenstelling visgemeenschap 23
2.2.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 23
2.2.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst 23
2.2.4 Visserij 24
2.2.5 Abiotische en biotische kenmerken 24
2.2.6 Beheerdoelen 25
2.2.7 Maatregelen 25
2.2.8 Kennislacunes 25
2.3 Markermeer (VBC 1) 26
2.3.1 Samenstelling visgemeenschap 26
2.3.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 27
2.3.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst 27
2.3.4 Visserij 27
2.3.5 Abiotische en biotische kenmerken 27
2.3.6 Beheerdoelen 27
2.3.7 Maatregelen 27
2.3.8 Kennislacunes 28
2.4 Noordzeekanaal (VBC 2) 28
2.4.1 Samenstelling visgemeenschap 28
2.4.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 29
2.4.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst 29
2.4.4 Visserij 29
2.4.5 Abiotische en biotische kenmerken 29
2.4.6 Beheerdoelen 29
2.4.7 Maatregelen 29
2.4.8 Kennislacunes 29
2.5 Zuidelijke Randmeren (VBC 3) 30
2.5.1 Samenstelling visgemeenschap 30
2.5.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 30
2.5.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst 30
2.5.4 Visserij 31
2.5.5 Abiotische en biotische kenmerken 31

2.5.6 Beheerdoelen 31
2.5.7 Maatregelen 31
2.5.8 Kennislacunes 31
2.6 Veluwe Randmeren (VBC 4) 32
2.6.1 Samenstelling visgemeenschap 32
2.6.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 33
2.6.3 Visserij 33
2.6.4 Abiotische en biotische kenmerken 33
2.6.5 Beheerdoelen 33
2.6.6 Maatregelen 33
2.6.7 Kennislacunes 34
2.7 IJssel plus (VBC 5) 35
2.7.1 Samenstelling visgemeenschap 35
2.7.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 35
2.7.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst 35
2.7.4 Visserij 35
2.7.5 Abiotische en biotische kenmerken 35
2.7.6 Beheerdoelen 36
2.7.7 Maatregelen 36
2.7.8 Kennislacunes 36
2.8 Twentekanaal (VBC 6) 37
2.8.1 Trend visgemeenschap 37
2.9 Nederrijn plus (VBC 8) 38
2.9.1 Samenstelling visgemeenschap 38
2.9.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 38
2.9.3 Visserij 38
2.9.4 Abiotische en biotische kenmerken 39
2.9.5 Beheerdoelen 39
2.9.6 Maatregelen 39
2.9.7 Kennislacunes 39
2.10 Waal plus (VBC 9) 40
2.10.1 Samenstelling visgemeenschap 40
2.10.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 40
2.10.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst 41
2.10.4 Visserij 41
2.10.5 Abiotische en biotische kenmerken 41
2.10.6 Beheerdoelen 41
2.10.7 Maatregelen 41
2.10.8 Kennislacunes 41
2.11 Zandmaas (VBC 11) 42
2.11.1 Samenstelling visgemeenschap 42
2.11.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 42
2.11.3 Visserij 43
2.11.4 Abiotische en biotische kenmerken 43
2.11.5 Beheerdoelen 43
2.11.6 Maatregelen 43
2.11.7 Kennislacunes 43
2.12 Grensmaas (VBC 12 ) 44
2.12.1 Samenstelling visgemeenschap 44
2.12.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 44
2.12.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst 45
2.12.4 Visserij 45
2.12.5 Abiotische en biotische kenmerken 45
2.12.6 Beheerdoelen 45

2.12.7 Maatregelen 45
2.12.8 Kennislacunes 45
2.13 Beneden Rivieren en Haringvliet (VBC 13) 46
2.13.1 Samenstelling visgemeenschap 46
2.13.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 47
2.13.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst 47
2.13.4 Visserij 47
2.13.5 Abiotische en biotische kenmerken 47
2.13.6 Beheerdoelen 47
2.13.7 Maatregelen 47
2.13.8 Kennislacunes 47
2.14 Volkerak-Zoommeer (VBC 14) 48
2.14.1 Samenstelling visgemeenschap 48
2.14.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 48
2.14.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst 49
2.14.4 Visserij 49
2.14.5 Abiotische en biotische kenmerken 49
2.14.6 Beheerdoelen 49
2.14.7 Maatregelen 49
2.14.8 Kennislacunes 49
2.15 Grevelingen (VBC 15) 50
2.15.1 Samenstelling visgemeenschap 50
2.15.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar 50
2.15.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst 51
2.15.4 Visserij 51
2.15.5 Abiotische en biotische kenmerken 51
2.15.6 Beheerdoelen 51
2.15.7 Maatregelen 51
2.15.8 Kennislacunes 51
2.16 Discussie commercieel benutte vissoorten 53
2.17 Trends aal- en schubvisserij in VBC-gebieden 54

**3 Habitatrichtlijnsoorten 61**

3.1 Inleiding 61
3.2 Barbeel 64
3.3 Beekprik 65
3.4 Bittervoorn 66
3.5 Grote marene 66
3.6 Elft 66
3.7 Fint 70
3.8 Houting 72
3.9 Kleine modderkruiper 74
3.10 Rivierdonderpad 74
3.11 Rivierprik 75
3.12 Zeeprik 76
3.13 Zalm 78

**4 Ecologische Kwaliteitsratio's 80**

4.1 Doelstelling van en kanttekeningen binnen deze rapportage 80
4.2 Watertypen en waterlichamen 81
4.3 Deelmaatlatten en berekening EKR-score 81
4.4 Monitoring 83
4.5 Resultaten EKR-beoordeling per waterlichaam 84

4.6 Conclusie 88

**5 Kwaliteitsborging 89**

**Literatuur 90**

**Verantwoording 96**

**Appendix A: Selectie en opwerking van monitoringsgegevens commerciële vis 97**

**Appendix B: Trendanalyse met GLM 103**

**Appendix C: EKR-scores 104**

# Samenvatting

Het rapport "Toestand Vis en Visserij in de Zoete Rijkswateren" bestaat uit drie verschillende delen: Deel I "Trends", Deel II "Methoden" en Deel III "Data" (tot 2016 als rapport, in de toekomst als website). In dit rapport (Deel I) worden (i) de trends in commercieel benutte vissoorten per VBC gebied gerapporteerd, (ii) de trends in Habitatrichtlijnvissoorten en (iii) de trends in ecologische kwaliteitsratio's vis (EKR-scores voor de Kaderrichtlijn Water). Hiervoor is gebruik gemaakt van de gegevens die binnen de verschillende vismonitoringsprogramma's op de Zoete Rijkswateren worden verzameld, aangevuld met gegevens over bijvoorbeeld aanlandingen. In de rapportage zijn trendanalyses voor de verschillende commercieel benutte vissoorten en Habitatrichtlijn-vissoorten gemaakt aan de hand van de beschikbare monitoringsgegevens. De gegevens van deze monitoringsprogramma's worden gebruikt als indicatoren voor de ontwikkeling van de bestanden van de geanalyseerde soorten over verschillende tijdsperioden. Het rapport concentreert zich op het weergeven van data en trends. Voor zowel de commerciële soorten als Habitatrichtlijnsoorten wordt extra informatie gegeven op basis van literatuuronderzoek om de trends in een context te plaatsen. Op de absolute omvang van visbestanden (totale biomassa's of aantallen per soort per waterlichaam) wordt niet ingegaan. Ook gaat het rapport niet in op oorzakelijke verbanden tussen de gesignaleerde trends en omgevingsfactoren (bv. doorzicht, eutrofiering) of directe menselijke invloeden (bv. visserijintensiteit).

Trends commercieel benutte vissoorten per VBC en trends commerciële visserij. Omdat in de zoete Rijkswateren de visstand wordt beheerd op visstandbeheercommissie (VBC) niveau (behalve aal), zijn de trendanalyses uitgevoerd per VBC-gebied. Hiervoor zijn de gegevens gebruikt die verzameld zijn binnen de actieve vismonitoring op het open water van het IJsselmeer en Markermeer en de actieve vismonitoring op de grote rivieren. Van 8 commercieel benutte vissoorten (aal, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, snoekbaars, spiering en bot) is waar mogelijk een trendanalyse uitgevoerd. Ook voor de vissoort pos in VBC 1 en de gehele visbiomassa in alle VBC's zijn waar mogelijk trendanalyses uitgevoerd. Voor de trendanalyse is gebruik gemaakt van General Linear Modelling (GLM)(i.s.m. CBS). Met GLM zijn in principe rechtlijnige trends berekend voor een periode van maximaal de laatste 12 jaar. Indien tijdseries korter zijn, maar minimaal 6 jaar, is over de kortere periode een trend berekend.

Van de uitgevoerde trendanalyses gaven 48 soort-gebiedscombinaties een onzekere trend. Eén combinatie gaf een sterk positieve trend: baars in de Grensmaas. Blankvoorn en brasem vertonen in verschillende VBC-gebieden negatieve trends.
De beroepsvisserij op de Zoete Rijkswateren en de Regionale Wateren samen heeft in 2016 zo'n 303 ton aal gevangen, waarvan 174 ton in het IJsselmeer en Markermeer. Het grootste gedeelte van de vangst (58%) op het IJsselmeer en Markermeer wordt gerealiseerd met hok-, aal- en grote fuiken. De aanlandingen van schubvis in de Zoete Rijkswateren worden met uitzondering van VBC (1) IJsselmeer & Markermeer (Figuur 17) en VBC (14) Volkerak-Zoommeer niet systematisch geregistreerd. De (gerapporteerde) vangsten van aal, baars, blankvoorn en brasem op het IJsselmeer en Markermeer zijn het laatste decennium afgenomen. De vangsten van de meest gevangen vissoorten voor het IJsselmeer en Markermeer 2016 waren: snoekbaars 195 ton, brasem 82 ton, blankvoorn 56 ton en baars 55 ton.

Trends HR-vissoorten. In dit rapport worden voor een aantal Habitatrichtlijn (HR)-vissoorten een beeld geschetst van de huidige landelijke status, inclusief trends. Dit hoofdstuk is opgenomen om het beleid tussentijds te informeren over deze soorten, tussen twee officiële 6-jaarlijkse rapportages aan de Europese Commissie (HR-Artikel17 rapportages). De eerst volgende rapportage van Nederland aan de EC is in 2019. Voor een aantal soorten is met het programma TRIM dat werkt met General Linear Models (GLMs) een voorlopige trend uitgerekend. Voor fint, houting, rivierprik, zalm en barbeel nemen de aantallen af, voor zeeprik is de trend onduidelijk.

Ecologische Kwaliteit Ratio's (EKR's): De Rijkswateren zijn onderverdeeld in diverse waterlichamen. De Rijkswateren bevatten 50 waterlichamen waarvan 19 meren (M) 16 rivieren (R), 9 kustwateren (K) en 6

overgangswateren (O). Een waterlichaam wordt ingedeeld naar watertype (kustwater, overgangswater, rivieren, meren) met daaronder subtypen. 'Vis' is een biologisch kwaliteitselement voor een aantal watertypes en wordt beoordeeld aan de hand van maatlatten, die samen een EKR-score tussen 0 en 1 opleveren. In kunstmatige of sterk veranderde wateren is de maximale score het Goed Ecologisch Potentieel (GEP), die per waterlichaam verschilt. In 2016 konden 16 waterlichamen worden beoordeeld, waarvan 8 als 'goed', 2 als 'matig', 3 als 'ontoereikend' en 3 als 'slecht'. De slechte eindbeoordelingen waren voor de rivieren. Een oorzaak kan gevonden worden in het feit dat de soortsamenstelling nu alleen met de actieve monitoring wordt vastgesteld, terwijl de actieve monitoring vaak niet geschikt is om alle soorten even effectief te vangen vooral voor de soorten die slechts de rivieren als doortrekgebied gebruiken en slechts tijdelijk in het waterlichaam aanwezig zijn. In 2015 is om deze reden in opdracht van RWS een aanvullend fuikenprogramma opgesteld.

# 1 Algemene inleiding[1]

## 1.1 Vismonitoringsprogramma's

De monitoringsprogramma's op de Zoete Rijkswateren worden uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat (RWS) en het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV). De visstandbemonsteringen die in opdracht van RWS plaatsvinden maken deel uit van een uitgebreider programma: de Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL). De visstandbemonsteringen die in opdracht van LNV plaatsvinden maken deel uit van de Wettelijke Onderzoekstaken (WOT). Het gehele WOT-programma wordt gecoördineerd door het Centrum van Visserij Onderzoek (CVO).

In de loop der tijd is uit pragmatische overwegingen de uitvoering en financiering van de visstandbemonsteringen verdeeld over RWS en LNV, waarbij grofweg RWS de vismonitoring in de rivieren en de Zeeuwse Delta aanstuurt en LNV de vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer (Tabel 1). Hiermee is voorzien in een monitoringsopzet, waarmee met een efficiënte inzet van middelen, de verplichte en noodzakelijke vismonitoringsgegevens voor de Zoete Rijkswateren voor de verschillende overheden beschikbaar komen.

[1] Auteurs: O.G. Bos (op basis van teksten van vorige rapporten van andere auteurs)

*Tabel 1. Overzicht van de verschillende vismonitoringsprogramma's in de Zoete Rijkswateren. FRISBE = visdatabase van Wageningen Marine Research. In deze kolom staan de databasecodes voor de monitoringprogramma's, omdat deze codes af en toe in de tekst terugkomen. WOT=Wettelijke Onderzoekstaken; MWTL= Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands. LNV = Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. RWS= Rijkswaterstaat.*

| | Programma | | Afkorting in FRISBE database | Type tuig | Opdracht-gever |
|---|---|---|---|---|---|
| | IJsselmeer en Markermeer | | | | |
| 1 | Open water vismonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen | Actieve monitoring open water IJsselmeer en Markermeer (kuil 1966-2012 (en sinds 1989 gestandaardiseerd), opgevolgd door boomkor sinds 2013. Daarnaast elektrostramienkor sinds 1989) | FYMA | Actief | WOT-LNV |
| 2 | Oever vismonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen | Actieve monitoring (elektroschepnet en zegen) oevers IJsselmeer en Markermeer; jaarlijks sinds 2007. | FYOE | Actief | WOT-LNV |
| 3 | Monitoring Zeldzame vis IJsselmeer en Markermeer op basis van fuikregistraties. | Passieve monitoring (fuiken) zeldzame vis IJsselmeer en Markermeer; jaarlijks, sinds 2005 gestandaardiseerd. Gestopt in september 2013. | ZZ | Passief | WOT-LNV |
| 4 | Vismonitoring in IJsselmeer en Markermeer met kieuwnetten | Passieve monitoring met staand want in IJsselmeer en Markermeer. Jaarlijks vanaf 2014. | FYSW | Passief | LNV |
| 5 | Diadrome vis Kornwerderzand Waddenzee op basis van fuikregistraties | Passieve monitoring (fuiken) diadrome vis bij Kornwerderzand (in de Waddenzee); jaarlijks sinds 2001 | DIADROOM | Passief | WOT-LNV |
| | Grote rivieren en Delta | | | | |
| 6 | Vismonitoring grote rivieren met actieve vistuigen | Actieve monitoring (elektroschepnet, incidenteel vanaf 1992; boomkor, vanaf 1992) grote rivieren en delta; jaarlijks sinds 1997. | FGRA | Actief | MWTL-RWS |
| 7 | Diadrome vis monitoring zoete Rijkswateren op basis van fuikregistraties | Passieve monitoring (fuiken) diadrome vis monitoring zoete wateren; jaarlijks in het najaar sinds 2012 | FDIA/SCHIER | Passief | WOT-LNV & MWTL-RWS |
| 8 | Vismonitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties | Zalmsteekmonitoring grote rivieren; jaarlijks sinds 1994 | FGRZ | Passief | MWTL-RWS |
| | Randmeren | | | | |
| 9 | Vismonitoring Randmeren met actieve vistuigen | Actieve monitoring (stort- en wonderkuil (sinds 1991) en elektro-schepnet (sinds 2011)) Randmeren; 3 clusters van meren welke ieder eens per drie jaar worden bemonsterd (sinds 2007) | FRAN | Actief | MWTL_RWS |
| | Alle gebieden | | | | |
| 10 | Vismonitoring zoete Rijkswateren op basis van vangstregistratie aalvissers | Passieve monitoring (vangstregistratie van aalvissers, vanaf 1981 kleinschalig niet gestandaardiseerd) grote rivieren, IJssel- en Markermeer en Delta; in gestandaardiseerde vorm jaarlijks sinds 1993. Het aantal locaties is van 33 teruggelopen naar 11 in 2013. Vanaf 2014 zijn nog slechts van 2 locaties de vangsten geregistreerd. | FGRF | Passief | MWTL-RWS |
| 11 | Monitoring glasaal op intrek-locaties | Met een kruisnet wordt, op 11 plaatsen verspreid langs de Nederlandse kust, glasaal bemonsterd. De langstlopende bemonstering vindt, sinds 1938, plaats in Den Oever. | GLASAAL | Actief | WOT-LNV |

## 1.2 Informatiebehoeften LNV en RWS

Om de rapportage over de resultaten van de verschillende vismonitoringsprogramma's beter te laten aansluiten bij de wensen van de opdrachtgevers zijn in samenwerking met LNV en RWS de informatiebehoeften geïnventariseerd.

*Informatiebehoeften LNV*

- Europese Aalverordening en Data Collection Framework (DCF): status glasaal, rode aal, schieraal populaties en inzicht in aalvangsten door de recreatieve- en beroepsvisserij op landelijk en regionaal op visstandbeheercommissie (VBC) niveau. De overkoepelende rapportage over aal vindt jaarlijks apart plaats in het rapport "Report on the eel stock and fishery in the Netherlands" (bv. De Graaf & Bos, 2017). In de voorliggende rapportage worden alleen aaldata uit de verschillende monitoringsprogramma's per gebied gepresenteerd.
- Beheer visstanden: inzicht in ontwikkelingen vispopulaties en visvangsten door de recreatieve- en beroepsvisserij op visstandbeheercommissie (VBC) niveau.
- Europese Habitatrichtlijn (HR): inzicht in de landelijke trends (aantallen, verspreiding en habitat) van een aantal Habitatrichtlijnsoorten ten behoeve van het Natura 2000-beleid. In een aparte technische WOT-IN rapportage worden de landelijke trends in meer detail besproken ten behoeve van de 6-jaarlijkse landelijke HR artikel 17-rapportage en ten behoeve van het updaten van Standaardgegevens formulieren (SDF's) per Natura 2000-gebied. In de voorliggende rapportage wordt alleen een kort overzicht verlangd.

*Informatiebehoeften RWS*

- Kaderrichtlijn Water (KRW): de ecologische kwaliteitsratio's (EKR's)
- Inzicht in de trends van vissen in de verschillende waterlichamen in de Zoete Rijkswateren.

## 1.3 Inhoud rapport "Toestand Vis en Visserij in de Zoete Rijkswateren"

Tot 2011 werden de resultaten van de verschillende vismonitoringsprogramma's (Tabel 1) in afzonderlijke rapporten gepresenteerd. Sinds de rapportage over 2012 worden deze monitoringsprogramma's samen gepresenteerd in het voorliggende rapport. De nadruk ligt meer op een integrale analyse van de verschillende programma's om zo beter aan te sluiten bij de kennisbehoeften en rapportageverplichtingen van de opdrachtgevers aan de EU. Dit rapport concentreert zich op het weergeven van data en trends. In de rapportage wordt niet nader ingegaan op de absolute omvang of status van de verschillende bestanden. Het rapport geeft niet aan welke oorzaken aan de gesignaleerde trends ten grondslag liggen. Wel worden in dit rapport van 2017 de trends van de commerciële vissoorten in de context van de ontwikkelingen in en kenmerken van het gebied besproken. Ook worden in dit rapport de trends van een aantal HR-vissoorten besproken in een landelijke context.
De in dit rapport besproken monitoringsdata worden ook door anderen gebruikt in bv. vangstadviezen (Tien & Van der Hammen, 2016) of voor het oplossen van ecologische vragen (vismigratierivier, Griffoen et al., 2015, 2016).

Het rapport "Toestand Vis en Visserij in de Zoete Rijkswateren" bestaat uit drie verschillende delen: Deel I: Trends (dit rapport), Deel II: Methoden (Van der Sluis et al., 2017) en (tot 2016) Deel III: Data. Het streven is om de data per gebied zoals voorheen gepresenteerd in Deel III, in de nabije toekomst te ontsluiten via een website.

## 1.4 Deel I: “Trends”

In Deel I – de voorliggende rapportage – worden de trends in visbestanden, vangsten, Habitatrichtlijnsoorten en ecologische kwaliteitratio’s gerapporteerd in drie hoofdstukken:

1) Trends commercieel benutte vissoorten per VBC-gebied: Hoofdstuk 2 richt zich op de bestandsontwikkelingen van de belangrijkste commercieel benutte vissoorten (aal, baars, blankvoorn, brasem, bot, kolblei, snoekbaars en spiering) voor VBC (Visstand Beheercommissie) gebieden. Er worden trends getoond over een periode van 12 jaar met een minimale periode van 6 jaar. Ook worden trends in de gehele gevangen visbiomassa getoond, als ook voor pos in VBC 1 (IJsselmeer-Markermeer). Voor de commercieel benutte vissoorten is de te onderzoeken tijdsperiode niet gedefinieerd, maar er is voor een 12-jarige reeks gekozen, omdat dit aansluit bij de lengte van de periode zoals gevraagd voor de HR Artikel 17 rapportage (zie rapportage zoete wateren 2014, De Graaf et al., 2015). Hierbij zijn de gegevens geanalyseerd met General Linear Models (GLMs) (zie Appendix B voor een uitleg van deze analyse). Voor de overige VBC-gebieden waarvoor minder dan 6 jaar gegevens beschikbaar zijn worden jaargemiddelden weergegeven. Ook is een beschrijving van de VBC-gebieden en de aanwezige visgemeenschappen toegevoegd op basis van literatuuronderzoek om de trends van commerciële soorten beter te kunnen duiden. Daarnaast worden de vangsten van de recreatieve en beroepsvisserij weergegeven.

2) HR-Soorten: Hoofdstuk 3 behandelt de landelijke trends van een aantal Habitatrichtlijn-vissoorten. Per soort is ook soortinformatie toegevoegd. Deze samenvatting dient om het beleid en andere stakeholders op hoofdlijnen te informeren over de status van de verschillende HR-vissoorten. Los hiervan worden in 2018 twee technische rapportages afgerond over HR-vissoorten. De eerste beschrijft de methode en benodigde informatie ten behoeve van de 6-jaarlijkse HR Art. 17 rapportage met o.a. landelijke populatietrends van HR-vissen. De tweede beschrijft trends binnen Natura 2000-gebieden in Rijkswateren ten behoeve van de evaluatie van HR-visdoelen uit de betreffende Natura 2000-beheerplannen.

3) Trends EKR’s: In dit hoofdstuk worden trends van ecologische kwaliteitsratio’s voor vis (EKR’s) in het kader van rapportages voor de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) gegeven. Eerst wordt een korte uitleg gegeven over de KRW, de indeling van de waterlichamen in de Zoete Rijkswateren in watertypen en de opbouw van de maatlatten per watertype. Vervolgens worden de berekende EKR-scores per waterlichaam gepresenteerd.

Historie Deel I: Begin 2014 is een eerste aanzet van Deel I verschenen waarin de gegevens tot en met 2012 zijn opgenomen (de Graaf et al., 2014). Het ging hierbij vooral over het concept van rapporteren en nog niet over de nauwkeurigheid van de gepresenteerde trends. In de rapportage van begin 2015 (gegevens tot en met 2013; de Graaf et al., 2015) is vooral aandacht besteed aan de opwerking van de gegevens en de randvoorwaarden van het gebruikte programma Trendspotter. Hierdoor kunnen de gepresenteerde trends afwijken van de trends die in de voorgaande rapportage door de Graaf et al. (2014) gepresenteerd zijn. In de huidige rapportage (over gegevens tot en met 2016) zijn, in overleg met de opdrachtgevers en op advies van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), de trends niet meer berekend met Trendspotter, maar met General Linear Modelling (GLM). Ook is een beschrijving van de VBC-gebieden en de aanwezige visgemeenschappen toegevoegd om de trends van commerciële soorten beter te kunnen duiden. Het hoofdstuk over de Habitatrichtlijnvissoorten is in een gewijzigde vorm weer toegevoegd nadat dit onderdeel in 2015 was komen te vervallen in de rapportage.

In de rapportage zijn (trend)analyses voor de verschillende commercieel benutte vissoorten, niet-inheemse vissoorten en EKR-scores gemaakt aan de hand van de beschikbare monitoringsgegevens. De gegevens van de monitoringsprogramma’s worden gebruikt als indicatoren voor de ontwikkeling van de bestanden van de geanalyseerde soorten over verschillende tijdsperioden.
In de rapportage wordt niet nader ingegaan op de absolute omvang van de verschillende bestanden, er wordt geen analyse uitgevoerd of het bestand zich op een hoog of laag niveau bevindt, en er wordt niet geanalyseerd welke oorzaken aan de gesignaleerde trends ten grondslag liggen.

## 1.5 Deel II: “Methoden”

Deel II is een achtergronddocument waarin de verschillende vismonitoringsprogramma’s (Tabel 1) die worden uitgevoerd in de Zoete Rijkswateren in detail worden beschreven (locaties, tuigen etc.).
De beschrijvingen van alle programma’s die in het verleden in afzonderlijke rapporten werden aangeleverd zijn hier in opgenomen (Van der Sluis et al., 2017).

## 1.6 Deel III: “Data”

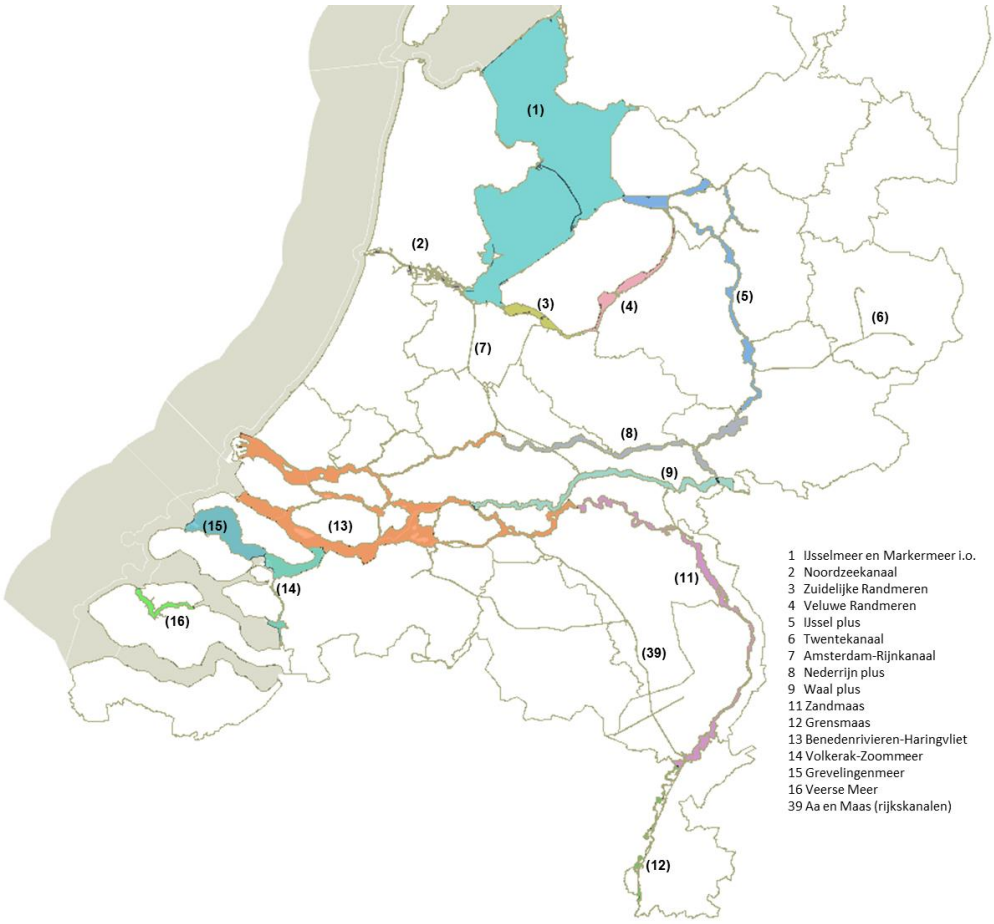
Deel III was tot 2016 een rapport waarin alle basistabellen en grafieken die in het verleden in afzonderlijke rapporten werden aangeleverd waren opgenomen. Deel III wordt in de nabije toekomst gepresenteerd via een website, waarop per gebied monitoringsgegevens beschikbaar zullen zijn van de verschillende vismonitoringsprogramma’s die worden uitgevoerd in de zoete Rijkswateren. De gegevens op de website zullen uitgewerkt zijn tot en met 2016. Deze website zal via het ‘open data’ gedeelte van de Wageningen Marine Research website[2] te vinden zijn.

[2] https://www.wur.nl/en/Expertise-Services/Research-Institutes/marine-research/Open-Data.htm

# 2 Trends commercieel benutte vissoorten per VBC-gebied[3]

## 2.1 Inleiding

Van 8 commercieel benutte vissoorten worden de populatie-ontwikkelingen door de jaren heen getoond; aal (*Anguilla anguilla*), baars (*Perca fluviatilis*), blankvoorn (*Rutilus rutilus*), brasem (*Abramis brama*), kolblei (*Blicca bjoerkna*), snoekbaars (*Stizostedion lucioperca*), spiering (*Osmerus eperlanus*) en bot (*Platichthys flesus*). Omdat in de zoete Rijkswateren de visstand wordt beheerd op visstandbeheercommissie (VBC) niveau (behalve aal), zijn de trendanalyses uitgevoerd per VBC-gebied (Figuur 1). Binnen een VBC-gebied werken waterbeheerders (RWS, LNV, waterschappen) samen met visrechthebbenden, natuurbeheerders en andere stakeholders aan het vaststellen van visplannen die een duurzame visstand en visserij nastreven. Echter, in afwachting van de aan te passen visserijwet zijn nog maar enkele VBC's actief en is de toekomst onduidelijk (E. Lammens, RWS, pers. com).
Om de populatieontwikkelingen te kunnen duiden wordt per VBC-gebied een algemene omschrijving van het gebied en van de visfauna gegeven. Vangstadviezen worden in dit rapport niet gegeven, maar de gegevens uit de monitoring worden hiervoor wel gebruikt bv. voor het IJsselmeer (Tien & Van der Hammen, 2016). De monitoringsgegevens in dit hoofdstuk worden op volgorde van de nummering van de VBC-gebieden getoond.




*Figuur 1. De Visstandbeheercommissie (VBC)-gebiedsindeling van Nederland, met in kleur de VBC-gebieden in de Rijkswateren (met nummer en naam in de legenda).*

[3] Auteurs: O.G. Bos, O.A. van Keeken, D.J. Gerla, H.V. Winter

*Monitoringsgegevens per soort*

De commercieel benutte soorten worden het meest representatief bemonsterd in de bemonsteringsprogramma's die gebruik maken van actieve vistuigen (boomkor, grote kuil, verhoogde boomkor, elektrokor en elektroschepnet). Vrijwel alle bemonsterde zoete Rijkswateren worden op deze wijze bemonsterd. Een tijdreeks wordt in dit hoofdstuk getoond als er minimaal twee jaar aan gegevens beschikbaar zijn. Hierdoor valt een aantal VBC-gebieden af (voor een overzicht van alle geanalyseerde gebieden: zie Appendix A, Tabel A.1). Een statistische analyse van de verandering in bestandsgrootte over tijd wordt uitgevoerd voor de laatste 6-12 jaar. Bij voorkeur wordt een analyse uitgevoerd over de laatste 12 jaar. Bij minder dan 6 jaar worden de gegevens niet representatief genoeg geacht voor trendanalyses. In het geval van minder dan 6 jaar worden de jaargemiddelden alleen getoond, zonder trendanalyse. Alleen twee langlopende vismonitoringsprogramma's bemonsteren gebieden minimaal 6 jaar (Tabel 2): de actieve vismonitoring op het open water van het IJssel-/Markermeer en de actieve vismonitoring op de grote rivieren (oever en open water).

Er zijn 13 VBC-gebieden met minimaal 2 jaar aan vergelijkbare monitoringsgegevens en 7 VBC-gebieden waarvoor minimaal 6 jaar gegevens beschikbaar zijn (Tabel 2). Zie Appendix A voor een overzicht van alle VBC-gebieden die actief bemonsterd worden in de Zoete Rijkswateren (Tabel A.1). Voor een overzicht van de treklocaties van de actieve monitoringprogramma's, zie Figuur A.1 in Appendix A.

Als een VBC met meerdere tuigen is bemonsterd, is afhankelijk van de biologie van de soort gebruik gemaakt van gegevens verzameld met het voor de soort meeste representatieve tuig; de boomkor of het elektroschepnet in de grote rivieren, en de elektrokor of de kuil/boomkor in het IJsselmeer en Markermeer. Voor de Randmeren wordt een afwijkende keuze gemaakt. Hier geldt dat de stortkuil en wonderkuil beide in hetzelfde habitat worden gebruikt, namelijk het open water. Hierbij wordt bij voorkeur de stortkuil gebruikt maar bij water ondieper dan 1.5 meter en/of veel waterplanten de wonderkuil. In VBC-gebied 4 (Veluwe Randmeren) worden beide tuigen ook gebruikt. Omdat het vangstsucces en de vangst-rangschikking van de soorten in dit gebied grofweg hetzelfde zijn, is ervoor gekozen om de vangsten van beide tuigen gewogen mee te nemen. De weegfactor is hierbij gelijk aan de inspanningsverdeling in de Veluwe Randmeren; grofweg 1:2 voor wonderkuil:stortkuil. Zie voor een gedetailleerde uitleg van de selectie van gegevens per commerciële soort Appendix A (Tabel A.1 en Tabel A.2).

*Tabel 2. De monitoringsgebieden per VBC-gebied, waarvoor gegevens in een reeks van minimaal 2 jaar beschikbaar zijn[4]. Nummering: nummering van de VBC-gebieden in de actieve monitoring van de rivieren. Als minimaal 6 jaar aan gegevens beschikbaar zijn, dan wordt een trendanalyse uitgevoerd.*

| VBC-gebied | Monitoringsgebieden | Monitoringsprogramma | 6 jaar beschik-baar? |
|---|---|---|---|
| 1 - IJsselmeer | IJsselmeer & Markermeer | Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer | ja |
| 2 -Noordzeekanaal | Noordzeekanaal | Actieve monitoring rivieren | nee |
| 3 -Zuidelijke Randmeren | Eemmeer & Gooimeer | Actieve monitoring randmeren | nee |
| 4- Veluwe Randmeren | Drontermeer, Veluwemeer & Wolderwijd | Actieve monitoring randmeren | nee |
| 5- IJssel plus | Benedenloop Gelderse IJssel | Actieve monitoring rivieren | ja |
| 6 -Twentekanaal | Twentekanaal | Actieve monitoring rivieren | nee |
| 8- Neder Rijn Plus | Bovenloop Nederrijn & Bovenloop Gelderse IJssel | Actieve monitoring rivieren | ja |
| 9 - Waal Plus | Bovenloop Waal & Rijn | Actieve monitoring rivieren | ja |
| 11- Zandmaas | Zandmaas | Actieve monitoring rivieren | ja |
| 12- Grensmaas | Grensmaas | Actieve monitoring rivieren | ja |
| 13- Benedenrivieren en Haringvliet | Hollands Diep & Oude Maas & Nieuwe Merwede & Getijden Lek & Getijden Maas | Actieve monitoring rivieren | ja |
| 14 - Volkerak-Zoomeer | Volkerak | Actieve monitoring rivieren | nee |
| 15- Grevelingenmeer | Grevelingen | Actieve monitoring rivieren | nee |

*Trendanalyse*

Per trek is de CPUE (catch per unit effort, i.e. de vangst per eenheid van inspanning) bepaald. Deze CPUE is een benadering van de aanwezige dichtheid aan vis, zoals vastgesteld in het bemonsteringsprogramma. De CPUE is uitgedrukt als biomassa per hectare voor de kuil/boomkor en de elektrokor, en in biomassa per kilometer voor het elektroschepnet. Er is gekozen voor biomassa als eenheid (in plaats van aantallen), omdat dit de gebruikelijke eenheid is in vangstadviezen voor commercieel benutte soorten. De CPUE per trek is opgewerkt naar jaargemiddelden van elke soort per VBC-gebied. Ook is de CPUE van de gehele visvangst van een tuig berekend, als proxy voor de ontwikkelingen in de totale visbiomassa. Voor het IJssel- en Markermeer is hiervoor de vangst van de grote kuil/verhoogde boomkor genomen, omdat de meeste relevante bestanden (alles behalve aal) vanuit deze bemonstering geanalyseerd worden. Voor de overige VBC's zijn de vangsten van beide tuigen van belang voor de commerciële vangsten; elektroschepnet voor 3 bestanden en boomkor voor 5 bestanden (zie Tabel A.1 en A.2 in Appendix A). Voor deze VBC's worden daarom de gemiddelde CPUE's van de totale visbiomassa van beide tuigen getoond.

Voor VBC's 8 (Nederrijn plus), 9 (Waal plus) en 13 (Beneden Rivieren en Haringvliet) zijn gegevens beschikbaar uit meer dan monitoringsgebied van de riviermonitoring (zie rapport Deel II voor uitleg van de monitoringsgebieden). Omdat de inspanning zoals gepleegd per monitoringsgebied grofweg gerelateerd is aan het wateroppervlak van het monitoringsgebied, konden de gegevens over de rivier-monitoringsgebieden gemiddeld worden per VBC-gebied. Bij de trends moet in acht worden genomen dat deze zijn berekend over de bemonsterde gebieden en niet voor het overig wateroppervlak binnen een VBC. Voor een uitgebreide beschrijving van de opwerking van trekgegevens naar jaargemiddelden, zie Appendix A.

[4] De VBC-gebieden waar sommige surveygebieden niet zijn meegenomen:
- VBC-gebied ' IJssel plus'; surveygebied 'Benedenloop Gelderse IJssel' wordt sinds 1997 bemonsterd, maar surveygebied Zwarte water, Amer, Vossemeer, Zwartemeer en Ketelmeer zijn maar 1-4 jaar bemonsterd, met verschillende tuigen en in verschillende jaren. Daarom wordt alleen surveygebied 'Benedenloop Gelderse IJssel' meegenomen in de trendanalyse.
- VBC-gebied 'Benedenrivieren en Haringvliet'; monitoringsgebieden Hollands Diep, Oude Maas, Nieuwe Merwede, Getijden Lek en Getijden Maas zijn sinds 1997 bemonsterd. Kerngebieden 'Afgedamde Maas', 'Heusdens Kanaal' en 'Haringvliet' zijn maar in een klein deel van deze jaren bemonsterd, waarbij de jaren onder deze drie gebieden niet overlapt. Daarom wordt alleen surveygebied gebied 'Benedenrivieren en Haringvliet' meegenomen in de trendanalyse.

In Appendix B staat omschreven hoe de trendanalyses zijn uitgevoerd op de jaargemiddelden. Hierin staat tevens uitgelegd wat de omschrijving van de analyseresultaten inhoudt.

Om de trend door de jaren heen te onderzoeken moest een reeks van jaargemiddelden eerst aan verschillende randvoorwaarden voldoen m.b.t. de gegevens en aannames van het model (General Linear Model: GLM). Zie voor een uitleg van de randvoorwaarden Appendix B.

*Rapportaanpassingen ten opzichte van vorige jaren*

In overleg met de opdrachtgevers zijn de volgende aanpassingen in de presentatie ten opzichte van vorige jaren gemaakt:

- Om de trends beter in hun context te kunnen plaatsen, is voor elk VBC-gebied een beknopte tekst opgesteld over de karakteristieken van het gebied, de aanwezige visgemeenschap vroeger en nu, de visserij en het beheer.
- Het model Trendspotter is in overleg met het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) vervangen door GLMs (General Linear Models). Het CBS zelf gebruikt vaak het statistische programma TRIM voor analyse van tijdreeksen, maar een van de voorwaarden daarvoor is dat er telgegevens (aantallen) gebruikt worden, terwijl in dit rapport met continue gegevens (biomassa's) gewerkt wordt voor de commerciële soorten. Daarom is er gewerkt met hiervoor geschikt statistisch analysemethode: de General Linear Models (GLMs).
- Voor 2015 werden alleen soorten getoond per VBC als de jaarreeks gevraagd en berekend was. Vanaf 2015 worden alle soorten en soortcombinaties bij elke VBC getoond, met een specifieke volgorde van de tijdreeksen. Hierbij geldt: (i) Pos is een niet-commerciële soort maar de tijdreeks hiervan in VBC1 (IJsselmeer) is wel gewenst door de opdrachtgever. Deze soort komt dus niet voor in de figuren van de overige VBC's; de grafiek is leeg. (ii) De trend in totale biomassa wordt getoond voor drie typen tuig; verhoogde boomkor (VBC1), elektroschepnet (alle VBC's behalve VBC1) en boomkor (alle VBC's behalve VBC12 en VBC1). De tuig/VBC combinaties die niet van toepassing zijn worden leeg vertoond.

### 2.1.1 Visgemeenschappen en vissoorten

Visgemeenschappen: In dit rapport worden trends in commerciële visbestanden voor een groot aantal verschillende VBC-gebieden in Nederland weergegeven, elk met hun eigen abiotische en biotische kenmerken, die de samenstelling van de visgemeenschap bepalen. Er bestaan verschillende indelingen in visgemeenschappen, afhankelijk van hoe natuurlijk of kunstmatig het water is, die hieronder kort worden samengevat. Waar mogelijk wordt in de behandeling van de vispopulatie-ontwikkelingen per VBC-gebied teruggegrepen op deze indelingen.

In de traditionele indeling in visgemeenschappen voor stromende wateren worden van boven- naar benedenstrooms vier zones onderscheiden: de forelzone, vlagzalmzone, barbeelzone en brasemzone (Tabel 3) (Huet 1949; De Nie, 1997). In natuurlijk stromende rivieren, die in de bergen of heuvels ontstaan en uitkomen in een intergetijdedelta is deze indeling van toepassing. Maar omdat veel wateren in Nederland kunstmatig zijn, en omdat het merendeel van onze wateren (ca 95%) tot de brasemzone kan worden gerekend, is een verdere indeling nodig. Daarom bestaat er een indeling voor ondiepe stilstaande wateren, waarin orde wordt gebracht in de relatie tussen water en visstand. Hierin worden 5 visgemeenschappen onderscheiden, die elk gekenmerkt worden door een bepaalde vissamenstelling, waterplantensamenstelling en voedselrijkdom (*Tabel 4*) (Sportvisserij Nederland, 2017). Deze indeling in visgemeenschappen geeft een globaal beeld van de te verwachten visstand, afhankelijk van de abiotische kenmerken van de VBC-gebieden. Ook laat het zien in welke richting een visgemeenschap kan opschuiven indien maatregelen worden getroffen om bijvoorbeeld eutrofiering terug te dringen.

Een andere indeling van de visgemeenschap is die in ecologische gilden. De indeling in gildes wordt bv. gebruikt in de kwaliteitsbeoordeling van gebieden via de EKR-scores (zie Hoofdstuk 4). De indeling is gebaseerd op voorkeur voor paaisubstraat, stroming en migratiegedrag. Er wordt onderscheid gemaakt tussen eurytope (indifferente), limnofiele (plantenminnende) en reofiele (stroomminnende) soorten. Reofiele soorten worden verder ingedeeld naar 'obligaat', 'partieel' en 'zoet-zout'. Bij eurytope soorten komen alle levensstadia in vrijwel elk watertype voor. Deze soorten zijn te beschouwen als generalisten die relatief weinig eisen aan hun omgeving stellen. De reofiele en limnofiele soorten zijn kritischer ten aanzien van hun leefmilieu. Reofiele soorten zijn in een of meerdere levensstadia gebonden aan stromend water en limnofiele soorten zijn in verschillende levensstadia gebonden aan min of meer stagnant water met hogere waterplanten (Klinge et al., 1998). De verhouding tussen gildes karakteriseert het watersysteem. Vrijwel alle Nederlandse rijkswateren worden sterk gedomineerd door eurytope soorten. Uitzonderingen zijn bv. de Nieuwe Waterweg, waar zoet-zout reofiele soorten voorkomen vanwege de open verbinding met zee, en de Grensmaas, waar obligaat reofiele (obligaat stroomminnende) soorten domineren. Door menselijk ingrijpen (Deltawerken, waterpeilbeheer, normalisatie van waterwegen, organische en anorganische vervuiling) is in de loop van de vorige eeuw de habitatdiversiteit sterk afgenomen, is de kwaliteit van bodem en water achteruit gegaan en zijn migratiebarrières ontstaan (Klinge et al, 1998). In dit rapport worden de visgemeenschappen steeds waar mogelijk vergeleken met bovengenoemde visgemeenschappen.

Effect van menselijke ingrepen: Voor 1950 waren de meeste stilstaande wateren in Nederland helder en plantenrijk met veel limnofiele soorten. Door ingrepen in de natuurlijke waterhuishouding, de toename in belasting met nutriënten, organische en milieuvreemde stoffen en door overbevissing zijn deze wateren sterk veranderd. Ingrepen in de natuurlijke waterhuishouding zorgen voor het verdwijnen van vloedvlaktes en daarmee voor het verdwijnen van paaihabitats van limnofiele soorten. Eutrofiering zorgt o.a. voor het verdwijnen van ondergedoken watervegetaties, een cruciaal schuil- en foerageerhabitat voor veel limnofiele soorten (Klinge et al, 1998). In plaats daarvan kwamen waterplanten die de hele waterkolom vulden. Bij een toenemende eutrofiering werd het water troebeler, en verdwenen de waterplanten en de waterdieren en vogels die van de planten afhankelijk waren, en kwamen er algen voor in de plaats (Scheffer & Cuppen, 2017).
In stromend water zijn onder andere geleidelijke zoet-zout overgangen (estuaria) verdwenen evenals dynamische land-water overgangen zoals meanders, vloedvlaktes en aangetakte zijwateren, die

belangrijke habitats vormen voor reofiele soorten. Deze afname van habitatdiversiteit heeft ervoor gezorgd dat specialistische vissoorten (limnofiel en reofiel) zeldzaam zijn geworden (Klinge et al. 1998).

Herstelmaatregelen: In 2014 is door LNV een toekomstvisie neergelegd voor alle grote wateren in Nederland in het beleidsdocument 'Natuurambitie Grote Wateren', dat als leidraad kan worden beschouwd voor toekomstige maatregelen (Min EZ, 2014). Huidige ecologische maatregelen vinden plaats in het kader van de Kaderrichtlijn Water, Natura 2000 en binnen maatregelen in het kader van de bescherming tegen overstromingen van rivieren. Doel is om de habitatdiversiteit, de water- en bodemkwaliteit en de migratiemogelijkheden te verbeteren. Voorbeelden zijn de aanleg van vispassages in stromende wateren, zoals langs de stuwen in de Nederrijn, de Maas en de toekomstige vismigratierivier in de Afsluitdijk, herstelmaatregelen uit het programma Ruimte voor de Rivier, de aanleg van de Markerwadden en het toekomstige op een kier zetten van het Haringvliet (Klinge et al, 1998).

In stilstaande wateren wordt vaak gestreefd naar het omvormen van troebel voedselrijk naar helder voedselarm water. Een verschuiving van troebel water naar helder water hoeft niet geleidelijk te gaan, omdat in het algemeen twee alternatieve stabiele toestanden kunnen voorkomen: een toestand met helder water dat wordt gedomineerd door macrofyten of een toestand met troebel water dat wordt gedomineerd door fytoplankton (Scheffer et al., 1993, Scheffer & Cuppen, 2017). Door eutrofiëring komt een systeem in de troebele toestand. Terugkeer naar de heldere toestand kan worden geforceerd door ingrepen zoals reductie van bodemomwoelende vissoorten (Mooij et al., 2005), zoals brasem en karper die het grootste deel van hun voedsel in de bodem zoeken. Brasem, de meest algemene vis, woelt per dag ca. 5x zijn lichaamsgewicht aan bodemmateriaal op (Scheffer & Cuppen, 2017). Ook de ontwikkeling van een litorale zone of toename van populaties van waterfilterende driehoeksmosselen kan zorgen voor helder water. Tijdelijk helder water kan, doordat zoöplankton aan het eind van het voorjaar het fytoplankton heeft verwijderd, ook een dergelijke verandering bewerkstelligen (Mooij et al., 2005). Indien het water helderder wordt, zullen vissoorten die aangepast zijn aan troebel water wegtrekken naar diepere zones of het minder goed doen (De Leeuw et al., 2008).

Vissoorten: Zoals hierboven beschreven worden waterlichamen gekenmerkt door een bepaalde vissamenstelling, afhankelijk van biotische en abiotische omstandigheden. In dit hoofdstuk beperken we ons tot de commerciële vissen, waarvan de belangrijke soorten besproken worden: aal, blankvoorn, bot, snoekbaars, brasem, baars, kolblei en spiering. Daarnaast wordt op verzoek van de opdrachtgever ook pos besproken. De ecologie van deze soorten wordt hieronder kort besproken, op basis van o.a. Scheffer & Cuppen (2017).
In zeer troebel ondiep stilstaand water (zie *Tabel 4*) domineren brasem en snoekbaars. Dergelijke wateren staan bekend als 'verbrasemd'.

- Brasem is een eurytope (generalistische) langlevende vissoort (> 15 jaar, max lengte 55-70 cm) die vanwege zijn lichaamsvorm -met een hoge rug- vanaf 20-30 cm te groot is voor roofvissen, visetende vogels en mogelijk voor staande visnetten. Brasem eet tot 15-20 cm veel zoöplankton en daarna voornamelijk bodemdieren, waarvoor hij de bodem omwoelt. Hij is afhankelijk van oevergebieden voor zijn voortplanting. Doordat watervlooien door brasem worden opgegeten, kan fytoplankton blijven domineren en blijft water troebel. Daarnaast zorgt ook de vertroebeling veroorzaakt door het omwoelen van de bodem voor slechte omstandigheden voor waterplanten. Onder deze omstandigheden blijft brasem klein. In helderder water, met grote predatiedruk, zijn aantallen lager en wordt de vis groter.
- Snoekbaars is een eurytope langlevende roofvissoort (16 jaar, max lengte 100-120 cm) die vanaf het eerste jaar vis gaat eten en ook voorkeur heeft voor diep troebel water.
- Pos is de kleinste baarsachtige (5 jaar, 15-20 cm), een benthoseter, eurytoop, die prooivis vormt voor baars en snoekbaars en voor visetende vogels zoals aalscholvers. Ook pos kan zich in zeer troebel water optimaal ontwikkelen. In minder troebel stilstaand water domineert naast brasem ook blankvoorn.
- Blankvoorn (max 12 jaar, 30-45 cm) is net als brasem een karperachtige, eurytoop, die van de oever afhankelijk is voor de voortplanting en verder een belangrijke slakken- en mosseletende

vissoort is (Klinge et al., 1998 en referenties daarin). Ook voor pos en snoekbaars is dit watertype ideaal. In tamelijk helder water stilstaand water (type snoek-blankvoorn) zijn de omstandigheden optimaal voor baars en kolblei.

- Baars (15 jaar, 20-35 cm, max 50 cm) is een eurytope vis die zich thuis voelt in zowel zeer troebel water als helderder water en vanaf ca 15 cm lengte een viseter is die zich in het IJsselmeer voornamelijk voedt met spiering en pos, en op zijn beurt een geliefde prooivis is voor aalscholvers. In dwergvorm komt de soort ook in zeer helder water voor (*Tabel 4*).
- Kolblei (eurytoop, 10 jaar, 25-35 cm, max ca 45 cm) verblijft het liefst in scholen in de ondiepe met waterplanten begroeide oeverzone en foerageert op kleine ongewervelden.
- Aal is een eurytope soort (mannetjes 30-50 cm en vrouwtjes tot 60-100 cm, max lengte ca 130 cm) die in elk type water voor komt en vooral wormen en kreeftachtigen eet (Klinge et al., 1998 en referenties daarin).
- Bot is een reofiele (zoet-zout) platvissoort die vanuit de paaiplaatsen op zee als larve estuaria bereikt met selectief getijdetransport en het zoete water in trekt bij een lengte van 3-20 cm en zich voedt met bodemdieren zoals wormen (Klinge et al, 1997; Sportvisserij Nederland, 2017).

Van deze soorten worden in Tabel 5 een aantal kenmerkende eigenschappen samengevat.

De verspreiding van zoetwatervissen in Nederland in de periode voor 1997 is gedocumenteerd in de Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen (De Nie, 1997). De huidige verspreiding van zoetwatervissen op basis van RAVON onderzoek en de NDFF-database is te vinden in de infotheek van Stichting RAVON[5]. Soortinformatie is te vinden in Scheffer en Cuppen (2017).

### 2.1.2 Duiding trends

Om trends van commerciële vissoorten te duiden is gekozen om per gebied een beknopt beeld te geven van de abiotische en biotische omstandigheden, welke visgemeenschappen zoals hierboven beschreven daar bij horen, hoe de visgemeenschap zich ontwikkeld heeft in het verleden, of er ontwikkelingen te verwachten zijn in de toekomst, wat de globale kenmerken van de visserij zijn en welke beheerdoelen en maatregelen er zijn vastgesteld en welke kennislacunes er zijn. Deze duiding heeft als doel de interpretatie van de trends te vergemakkelijken en is gebaseerd op een beperkte literatuurstudie. Er is gebruik gemaakt van Natura 2000-beheerplannen en -aanwijzingsbesluiten, van VBC-visplannen en van aanvullende publicaties. Oorzakelijke verbanden tussen de trends van commerciële vissoorten en visserijdruk of omgevingsfactoren (eutrofiering) worden in dit hoofdstuk niet onderzocht.

*Tabel 3. Traditionele indeling in visgemeenschappen in rivieren door Huet (1949). Deze indeling is van toepassing op de rivieren en estuaria.*

| Zone | Zone | Kenmerkende soorten |
|---|---|---|
| Rivieren | | |
| Snelstromende wateren | Forelzone | (beekforel, elrits, bermpje, beekprik, rivierprik) |
| Middelmatig snelstromende wateren | Vlagzalmzone | (elrits, riviergrondel, kopvoorn, barbeel) |
| Langzaam stromende wateren | Barbeelzone | (barbeel, kopvoorn, winde, riet- en blankvoorn, alver, serpeling, baars, pos, snoek, aal) |
| Brede, langzaam stromende wateren | Brasemzone | (brasem, verschillende soorten voorns, kolblei, karper, zeelt, driedoornige stekelbaars, pos, baars, snoek) |
| Estuaria | Bot- en harderzone | (bot, harder, drie- en tiendoornige stekelbaars, grondels) |

[5] http://www.ravon.nl/Website2013/Infotheek/Soortinformatie/Vissen/tabid/1394/Default.aspx

*Tabel 4. Indeling in 5 visgemeenschappen voor ondiepe stilstaande wateren die elk verschillen in vissamenstelling, waterplantensamenstelling en voedselrijkdom (bron: Sportvisserij Nederland, http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/viswater/ecologie/viswatertypen.html). Deze indeling is van toepassing op de stilstaande VBC-wateren.*

| Type | Kenmerkende soorten | Type water | Maximale draagkracht | Voedselrijkdom (Fosfaatgehalte) |
|---|---|---|---|---|
| Ondiepe stilstaande wateren | | | | |
| Baars-blankvoorn | Goede ontwikkelingsmogelijkheden voor baars, blankvoorn, kwabaal, rivierdonderpad, drie- en tiendoornige stekelbaars, kleine modderkruiper, riviergrondel, vetje, aal. Geen/nauwelijks mogelijkheden voor karper of snoek, snoekbaars en meerval. | Helder, weinig tot matig begroeid | Laag (orde 10 kg/ha) | Zeer voedselarm |
| Ruisvoorn-snoek | Optimale ontwikkelingsmogelijkheden voor drie- en tiendoornige stekelbaars, kleine modderkruiper, zeelt, grote modderkruiper, kroeskarper, karper, snoek. Goede mogelijkheden voor riviergrondel, vetje, aal. Geen/nauwelijks mogelijkheden voor snoekbaars. | Helder, sterk begroeid water | Middellaag | Voedselarm |
| Snoek-blankvoorn | Optimale ontwikkelingsmogelijkheden voor drie- en tiendoornige stekelbaars, kleine modderkruiper, ruisvoorn, karper, snoek, kolblei, baars, blankvoorn en meerval. Goede mogelijkheden voor zeelt, grote modderkruiper, kroeskarper, riviergrondel, vetje, aal, pos en brasem. Geen/nauwelijks mogelijkheden voor snoekbaars. | Tamelijk helder, matig begroeid water | Middel | Gemiddeld |
| Blankvoorn-brasem | Optimale ontwikkelingsmogelijkheden voor blankvoorn, meerval, pos, brasem en snoekbaars. Goede mogelijkheden voor snoek, riviergrondel, vetje, aal, kolblei en baars. | Troebel water | Middelhoog | Voedselrijk |
| Brasem-snoekbaars | Optimale ontwikkelingsmogelijkheden voor pos, brasem en snoekbaars. Goede mogelijkheden voor aal, kolblei, baars en blankvoorn. Geen/nauwelijks mogelijkheden voor kwabaal, rivierdonderpad, tien en driedoornige stekelbaars, bittervoorn, kleine modderkruiper, zeelt, grote modderkruiper, kroeskarper, ruisvoorn en karper. | Zeer troebel water | Hoog (orde 800 kg ha) | Zeer voedselrijk |

*Tabel 5. Kenmerken voor de belangrijkste soorten in dit hoofdstuk (bron: Infotheek RAVON[6]; Klinge et al., 1998).*

| Soort | Kenmerken | Gilde |
|---|---|---|
| Aal | Divers menu (macrofauna, vissen); trekt honderden km landinwaarts; populatie sterk afgenomen | Eurytoop |
| Baars | Zichtjager (macrofauna); prefereert helder water; | Eurytoop |
| Blankvoorn | Divers menu (ongewervelden; plankton; plantaardig materiaal). Komt in vrijwel alle watertypen voor; afhankelijk van oevergebied voor voortplanting | Eurytoop |
| Bot | Migreert als larve/juveniel naar zoet water en paait in zout water; | Reofiel zoet-zout |
| Brasem | Eet ongewervelden, woelt bodem om. Voorkeur voor voedselrijk stilstaand of langzaam stromend water. afhankelijk van oevergebied voor voortplanting | Eurytoop |
| Kolblei | Divers menu uit bodem (ongewervelden; plankton; plantaardig materiaal); nachtactief | Eurytoop |
| Pos | Eet ongewervelde bodemdieren; voorkeur voor troebel en donker water; | Eurytoop |
| Snoekbaars | Belangrijke predator van vis; voorkeur voor diep troebel water; massaal uitgezet t.b.v. visserij | Eurytoop |
| Spiering | Voedt zich met zoöplankton, kleine kreeftachtigen en jonge vis; trekkende spieringpopulaties vrijwel verdwenen; 'binnenspiering' nog aanwezig in IJsselmeer. Belangrijke prooi voor vogelsoorten | Reofiel zoet-zout |

[6] http://www.ravon.nl/Website2013/Infotheek/Soortinformatie/Vissen/tabid/1394/Default.aspx

## 2.2 IJsselmeer (VBC 1)

### 2.2.1 Samenstelling visgemeenschap

Voor de afsluiting van het gebied van de Waddenzee in 1932 werd de visgemeenschap gekarakteriseerd door trekvissen, zoals zalmachtigen, houtingachtigen, fint, haring en ansjovis. Deze soorten spelen nu een kleine rol. Het IJsselmeer (Figuur 1) vormt tegenwoordig een enorm areaal open voedselrijk zoet water, dat gedomineerd wordt door vissoorten die weinig eisen stellen aan hun omgeving (eurytope soorten), zoals zoöplanktoneters (spiering, jonge baars en blankvoorn) (zie Tabel 5) en consumenten van bodemfauna van voedselrijkwater (pos en brasem) (De Leeuw & Dekker, 2001). Predatoren van kleine vis zijn snoekbaars en baars. Spiering vormt een belangrijke voedselbron voor zowel vispredatoren als een aantal vogelsoorten (Noordhuis et al., 2014 en referenties daarin). Omdat natuurlijke oevers echter schaars zijn komen oevergebonden soorten nauwelijks voor (De Leeuw & Dekker, 2001). Binnen de indeling in visgemeenschappen (*Tabel 4*) valt het IJsselmeer te typeren als type 'brasem-snoekbaars'.
Vanaf halverwege de jaren 60 loopt de totale biomassa vis gevangen in de monitoring op van ca 400 kg naar meer dan 1000 kg per uur kuilen. 95% van de biomassa bestaat uit pos, spiering, blankvoorn, baars, snoekbaars en brasem. Deze toename loopt parallel met de toename in eutrofiering. Tot halverwege de jaren 80 blijft deze hoge biomassa min of meer stabiel, daarna, tot 1993, vinden er enorme jaarlijkse schommelingen plaats. Meer informatie over historische trends staan beschreven in Klinge et al. (1998). Vanaf de jaren 90 daalt de totale biomassa zoals geobserveerd in de monitoring verder. De laatste 12 jaren is de trend onzeker en niet significant dalend (zie volgende paragraaf).
Het aandeel exoten in de visgemeenschap is de afgelopen decennia snel gestegen en bedroeg in 2016 circa 20% in het open water, en 25-30% bij de oevers. Het betreft een aantal grondelsoorten en roofblei die afkomstig zijn uit de Ponto-Kaspische regio door aanleg van het Main-Donaukanaal in 1992. Andere exoten zijn door de mens uitgezet of bv. met ballastwater ingevoerd (De Graaf et al., 2016). Soorten die langer dan 100 jaar in Nederland voorkomen worden gezien als ingeburgerd (karper, snoekbaars) (De Graaf et al., 2016).

### 2.2.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

Het IJsselmeer en Markermeer vormen samen één VBC-gebied, maar zijn apart geanalyseerd en weergegeven, omdat de abiotische omstandigheden (en dus het voorkomen van de soorten) van de twee meren verschillend zijn. Naast de commercieel benutte soorten voor het IJsselmeer en Markermeer zijn ook de trends voor pos (*Gymnocephalus cernuus*) weergegeven. In Figuur 2 worden de jaargemiddelden van 8 commercieel benutte soorten (aal, snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, bot en spiering), pos en de totale biomassa aan vis in de verhoogde boomkor in het IJsselmeer getoond. Blankvoorn en brasem vertonen een afname in de laatste 12 jaar (rode balken rechtsboven in de grafieken). De overige soorten en totale biomassa's aan vis vertonen over de laatste 12 jaar een onzekere trend. Kolblei is vrijwel niet gevangen met de verhoogde boomkor in het IJsselmeer.

### 2.2.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst

Er zijn verschillende factoren die de visstand in het IJsselmeer bepalen, zoals nutriëntenhuishouding, sedimentatie, helderheid, temperatuur, algenontwikkelingen, connectiviteit met andere watersystemen en visserij (De Leeuw et al., 2008). Er is geen recent onderzoek beschikbaar waarin de verschillende factoren gezamenlijk onderzocht zijn; het meest recente rapport hierover stamt uit 2006 (De Leeuw et al. 2006). Minder aanvoer van nutriënten (zie 'abiotische en biotische kenmerken') zorgen in het IJsselmeer voor verminderde primaire productie, een veranderde fytoplanktonsoortsamenstelling, maar niet per se voor helderder water (De Leeuw et al., 2006, 2008; Van Puijenbroek et al., 2010). Indien helderder water zou ontstaan, zou een verschuiving kunnen optreden van snoekbaars naar baars en blankvoorn (*Tabel 4*). Soorten die van troebel water profiteren zijn grotere snoekbaars en brasem (*Tabel*

*4*). Brasem is een soort die kleine prooidieren zeeft uit bodemsediment door de bodem om te werken en kan zo zelf ook voor vertroebeling zorgen. Het is de vraag of het IJsselmeer zich tot een volledig baars/blankvoornsysteem kan transformeren (*Tabel 4*): door gebrek aan zachte oevers en te grote waterdieptes kunnen waterplanten zich mogelijk niet goed ontwikkelen (De Leeuw et al., 2006). In vergelijking met natuurlijke meren in het buitenland ontbreekt in Nederlandse meren vaak een uitgebreide litorale zone (vooroevers) omdat ze veelal door de mens zijn aangelegd (Mooij et al., 2005). Mochten op grote schaal vooroevers aangelegd gaan worden, dan kan een soort als snoek ervan profiteren (met name als juveniele vis), en zich als adult over het hele gebied gaan verspreiden (De Leeuw et al., 2006). De maatregelen ter verbetering van visintrek, zoals aangepast sluisbeheer, de vispassage bij Den Oever en aanleg van de vismigratierivier bij Kornwerderzand zullen resulteren in toename van een aantal trekvissoorten (zie voorstel voor een monitoringsprogramma in: Griffioen & Winter, 2017). Een toename van de temperatuur door klimaatverandering kan resulteren in een snellere groei van snoekbaars, maar ook in minder goede spieringjaren, omdat spiering een koudwatersoort is die bij hoge zomertemperaturen in de problemen kan komen. Een interessante vraag is of snellere groei een grotere voedselbehoefte voor snoekbaars betekent en of een mogelijke afname van spiering daar voldoende in kan voorzien. Als zowel de temperatuur toeneemt en het water helder wordt is moeilijk te voorspellen wat snoekbaars doet (De Leeuw et al., 2008). In het algemeen wordt verwacht dat klimaatverandering zorgt voor een toename op de kans op een troebele toestand van het water (Mooij et al., 2005).
Ook de visserij speelt een rol in de verandering van de vissamenstelling, waarbij overbevissing van verschillende soorten tot verschuivingen in soortsamenstelling kan leiden.

### 2.2.4 Visserij

De visserij op het IJsselmeer kent een lange historie. Door halvering van het visareaal na de afsluiting en intensivering van de visserij is er sprake geweest van tientallen jaren extreme overbevissing, waarbij het aantal bedrijven tussen 1960 en 2001 van 1000 naar 65 gedaald is (De Leeuw & Dekker, 2001; De Leeuw et al. 2008). De economische belangrijkste visserij was de visserij op aal met in 2001 een omvang van circa 300 ton per jaar (De Leeuw & Dekker, 2001). Maar de aalpopulatie neemt nog steeds af: sinds 1980 is de glasaalintrek afgenomen tot minder dan 5% van de vroegere intrek (De Graaf & Bos, 2016). Andere belangrijke doelsoorten zijn snoekbaars, baars en spiering. Ook brasem, blankvoorn, pos en bot worden gevangen (De Leeuw & Dekker, 2001). In tegenstelling tot de meeste andere binnenwateren zijn de visrechten op het IJsselmeer niet verhuurd, maar berusten ze bij de Staat. Het ministerie van LNV geeft vergunningen uit (VBC IJsselmeer en Markermeer, 2011).

### 2.2.5 Abiotische en biotische kenmerken

Voor de bouw van de Afsluitdijk (1932) was de Zuiderzee een estuarium van de IJssel dat overging in de Waddenzee. Het werd een ondiep zoetwatermeer en nam tussen 1930 en de jaren 60 door inpolderingen in omvang af met 40%. In 1976 volgde de afdamming van het Markermeer, dat minder productief werd dan het IJsselmeer. In de jaren 60 was er sprake van een sterke eutrofiëring, waarna in de jaren 80 een scherpe daling van fosfaatbelasting optrad (De Leeuw et al., 2008). In 2012 was de waterkwaliteit nog steeds niet voldoende en gold voor het IJsselmeer een KRW-reductieopgave van 40-60% voor stikstof en 20-40% voor fosfaat. Deze zal gedeeltelijk worden vervuld door generiek mestbeleid en buitenlandse reductie van nutriënten (RWS, 2012). Het systeem keert daardoor nu terug naar een natuurlijker stikstof- en fosfaatbalans. In samenhang hiermee is de soortsamenstelling van het fytoplankton veranderd, dat nu een lagere voedselkwaliteit heeft (Noordhuis et al. 2014). De verwachting is dat in de toekomst meer waterplanten tot ontwikkeling zullen komen, met een mogelijke verandering in de vissamenstelling met meer kleine vis (RWS, 2015). De gemiddelde diepte is 4.4 m en de gemiddelde verblijftijd van het water, voornamelijk afkomstig uit de IJssel, is 3-6 maanden. De ecologische toestand van het IJsselmeer was in 2012 niet toereikend, met name voor macrofyten, door het vaste peil, steile oevers, onvoldoende helderheid, overbevissing, de Afsluitdijk en weinig oever- en waterplanten (RWS, 2012).

### 2.2.6 Beheerdoelen

Het doel van LNV voor commerciële vis is 'een zekere mate van herstel' (Tien & Van der Hammen, 2016). Verder is er een doel in het Natura 2000-beheerplan opgenomen voor de rivierdonderpad (omvang leefgebied, kwaliteit leefgebied en populatie gelijk moeten blijven). Voor de KRW moet in 2021 een duurzamere visserij zijn bereikt (RWS, 2015).

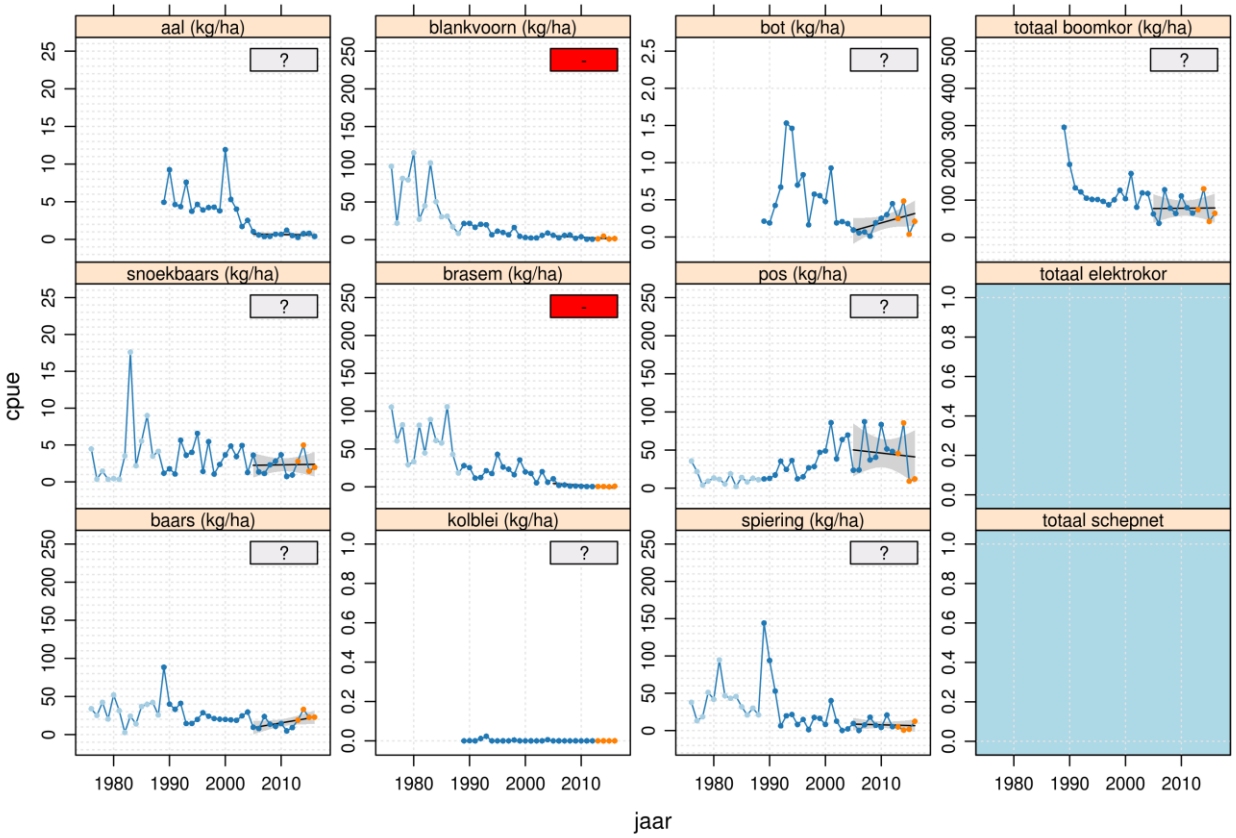
### 2.2.7 Maatregelen

Voor de KRW worden in de periode 2010-2021 maatregelen getroffen die de vismigratie bevorderen tussen IJsselmeer en Markermeer, IJsselmeer en Waddenzee en IJsselmeer en regionale wateren (RWS, 2015). De aanleg van een hevelvispassage bij Den Oever is inmiddels voltooid, er wordt een aangepast sluisbeheer toegepast dat meer mogelijkheden biedt voor intrek van kleinere vissoorten en de aanleg van de vismigratierivier zal medio 2018 beginnen, die naar schatting jaarlijks een aanbod van 250 miljoen vissen faciliteren[7]. De overheid wil in de komende periode van circa 15 jaar toewerken naar herstel van de visbestanden in het IJsselmeer en het Markermeer (meer, grotere en oudere vissen) (RWS, 2015). Het toekomstbeeld uit de Natuurambitie Grote Wateren is een uniek ondiep zoetwatermeer met gevarieerde en robuuste natuur, van grote waarde voor vogels en met een soortenrijke visstand (Min EZ, 2014).

### 2.2.8 Kennislacunes

Er ontbreekt recente kennis over de relatie tussen verschillende abiotische en biotische kenmerken en de omvang van visbestanden in het IJsselmeer en over de uitwisseling en belang van omliggende wateren (bijvoorbeeld de IJssel) voor visbestanden op het IJsselmeer en Markermeer.

[7] https://www.deafsluitdijk.nl/projecten/vismigratierivier/wat-is-de-planning/




*Figuur 2. CPUE: gemiddeld vangstsucces (kg/ha) van de commercieel benutte soorten in het IJsselmeer (VBC 1), zoals gevangen in de openwatermonitoring van het IJssel-/Markermeer met een electrokor (kg/ha, aal) en een kuil/verhoogde boomkor (kg/ha, overige soorten en totale visbiomassa). Lichtblauw: punten voor 1989; voorafgaand aan 1989 was de kuilbemonstering niet gestandaardiseerd en werd de biomassa deels geschat. Oranje: punten vanaf 2013; in 2013 is overgestapt van grote kuil naar verhoogde boomkor. De relatie tussen de vangsten in die twee tuigen is onzeker (zie rapport deel II). CPUE per jaar (blauwe lijn) met gefitte GLM (zwarte lijn) met 95% betrouwbaarheidsinterval (grijs vlak), en met rechtsboven in een balk de trend voor de laatste 12 jaar: += significante toename, ? = onzeker: geen significante toe- of afname, - = significante afname.*

## 2.3 Markermeer (VBC 1)

### 2.3.1 Samenstelling visgemeenschap

Na aanleg van de Afsluitdijk is de visstand volledig veranderd, waarbij haring en ansjovis verdwenen en snoekbaars, baars en brasem daarvoor in de plaats kwamen (zie verder 'IJsselmeer'). In 1978 is de Houtribdijk voltooid die het Markermeer afscheidde van het IJsselmeer. De totale gevangen visbiomassa in de monitoring in het Markermeer (Figuur 1) toonde in grote lijnen hetzelfde verloop als op het IJsselmeer, namelijk een stijgende trend in de jaren 60 en vervolgens vanaf de jaren 80 een dalende trend. Wel is de dalende trend eerder ingezet dan in het IJsselmeer en is de biomassa structureel circa een factor twee lager (Klinge et al., 1998). Ook na de jaren 90 is de biomassa verder afgenomen (zie volgende paragraaf). De vangsten worden gedomineerd door pos, aal, snoekbaars, baars, spiering, blankvoorn, brasem en bot (VBC IJsselmeer en Markermeer, 2011; Van Overzee et al. 2010). Binnen de indeling in visgemeenschappen (Tabel 4) valt het Markermeer net als het IJsselmeer te typeren als type 'brasem-snoekbaars'. Exoten in het Markermeer zijn toegenomen door de komst van de zwartbekgrondel, die in 2011 voor het eerst gezien is en nu een groot deel van de visgemeenschap in de oeverzone vormt (De Graaf et al., 2016). De Habitatrichtlijnsoort rivierdonderpad, die leeft op hard

substraat (driehoeksmosselen, stenen beschoeiingen) is tot de jaren 90 toegenomen en daarna sterk afgenomen (RWS, 2016c).

### 2.3.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

In Figuur 3 zijn de jaargemiddelden van acht commercieel benutte soorten (aal, snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, bot en spiering), pos en de totale biomassa aan vis in de verhoogde boomkor in het Markermeer getoond. De totale visbiomassa in de verhoogde boomkor is vanaf de jaren 80 sterk afgenomen, maar voor de laatste 12 jaar laat de GLM-analyse geen significante afname zien. Brasem en pos laten een negatieve trend zien. De overige soorten vertonen een onzekere trend over de laatste 12 jaar. Kolblei is niet gevangen in het Markermeer en bot is nauwelijks gevangen.

### 2.3.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst

Met de aanleg van de Markerwadden, waar zwevend slib zal worden ingevangen, zou er meer helder water beschikbaar moeten komen met meer waterplanten en daarbij behorende vissoorten.

### 2.3.4 Visserij

Er vindt beroepsvisserij (staand want en zegenvisserij op schubvis, fuikenvisserij op aal) en sportvisserij plaats in het Markermeer (details in VBC IJsselmeer en Markermeer, 2011; Tien & Van der Hammen, 2017).

### 2.3.5 Abiotische en biotische kenmerken

Het Markermeer (ca 68 duizend ha) maakt deel uit van de voormalige Zuiderzee (tot 1932) en is afgesplitst van het IJsselmeer na de aanleg van de Houtribdijk (1976) tussen Enkhuizen en Lelystad (RWS, 2016c). De Noord-Hollandse kant is ondiep (0.75-2 m) en de Flevoland-kant dieper (5 m), met een gemiddelde diepte van 3.5 m. De bodem bestaat voornamelijk uit klei en zavel en een dikke laag slib die zich over het hele meer verspreid heeft. Door de invloed van wind is er voortdurend sprake van opwerveling, gevolgd door sedimentatie, waardoor het doorzicht sterk kan afnemen. Hoewel de waterkwaliteit goed is, is er door het vaak slechte doorzicht slechts beperkte ontwikkeling van waterplanten. Kranswieren komen vooral in de luwe zone voor in de Gouwzee (RWS, 2016c; VBC IJsselmeer en Markermeer, 2011). Uit het ANT-onderzoek blijkt onder meer dat een veranderde soortsamenstelling van het fytoplankton (meer kleine cellen) als gevolg van een afname van nutriënten heeft gezorgd voor verminderd doorzicht en dat vlokvorming van algen en slibdeeltjes de voedselbeschikbaarheid voor planktoneters (watervlooien: voedsel voor vis) heeft beperkt (Noordhuis et al., 2014).

### 2.3.6 Beheerdoelen

Het doel van LNV voor commerciële vis is ‘een zekere mate van herstel’ (Tien & Van der Hammen, 2016). Voor de HR-Annex II soort rivierdonderpad is een behoudsdoel opgenomen (RWS, 2016c).

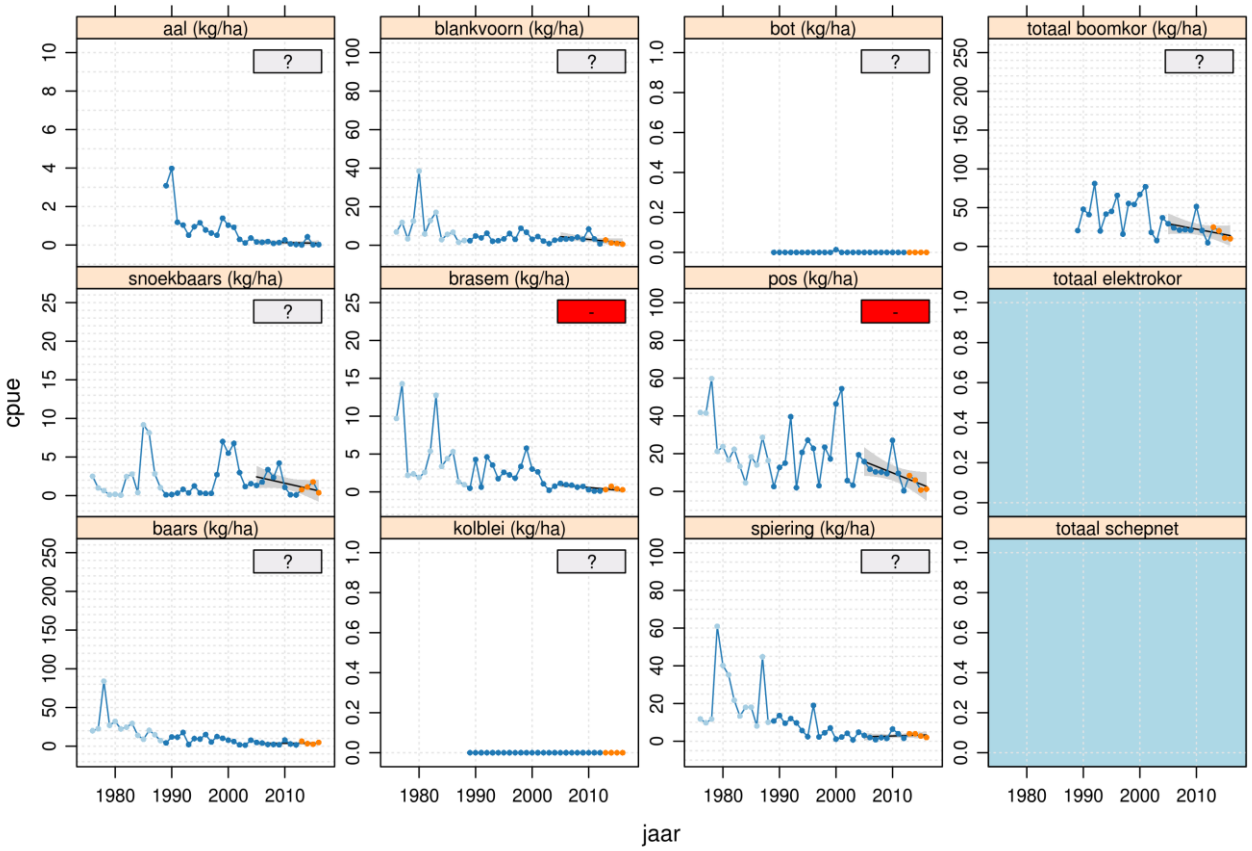
### 2.3.7 Maatregelen

In 2016 is begonnen met de aanleg van de Markerwadden (geplande omvang 10.000 ha), die o.a. zouden moeten bijdragen aan helderder water, meer waterplanten en meer vis[8]. Verder zie ‘IJsselmeer (VBC 1)’. Het toekomstbeeld is hetzelfde als voor het IJsselmeergebied.

[8] https://www.natuurmonumenten.nl/marker-wadden

### 2.3.8 Kennislacunes

Het is de vraag welk effect de Markerwadden zullen hebben op de visgemeenschap. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen hoe de Marker Wadden het totale watersysteem veranderen (bijvoorbeeld de waterkwaliteit, slibhuishouding en waterplantengroei) en wat het effect is van nieuwe habitats in de Marker Wadden (bijvoorbeeld het functioneren als paai- en opgroeigebied).




*Figuur 3. CPUE: gemiddeld vangstsucces (kg/ha) van de commercieel benutte soorten in het Markermeer (VBC 1), zoals gevangen in de openwatermonitoring van het IJssel-/Markermeer met een electrokor (kg/ha, aal) en een kuil/verhoogde boomkor (kg/ha, overige soorten en totale visbiomassa). Lichtblauw: punten voor 1989; voorafgaand aan 1989 was de kuilbemonstering niet gestandaardiseerd en werd de biomassa deels geschat. Oranje: punten vanaf 2013; in 2013 is overgestapt van grote kuil naar verhoogde boomkor. De relatie tussen de vangsten in die twee tuigen is onzeker (zie rapport deel II). CPUE per jaar (blauwe lijn) met gefitte GLM (zwarte lijn) met 95% betrouwbaarheidsinterval (grijs vlak), en met rechtsboven in een balk de trend voor de laatste 12 jaar: + = significante toename, ? = onzeker: geen significante toe- of afname, - = significante afname.*

## 2.4 Noordzeekanaal (VBC 2)

### 2.4.1 Samenstelling visgemeenschap

Het aantal vissoorten in het Noordzeekanaal (Figuur 1) is zeer divers door de aanwezigheid van zout, brak en zoet water. In elk van de drie verschillende zones in het kanaal (overwegend zout, gemengd en overwegend zoet) komt een eigen visgemeenschap voor. Vaak is er ook een stratificatie in de waterkolom met zoeter water aan de oppervlakte en zouter water in het onderste deel van de waterkolom. Op de KRW-maatlat scoort het Noordzeekanaal uitmuntend, vooral door aanwezigheid van veel soorten (Van der Linden et al., 2016).

### 2.4.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

In het Noordzeekanaal is enkel met een boomkor bemonsterd gedurende drie jaren in de periode vanaf 1997. Bemonsteringen vonden plaats om de drie jaar. De totale biomassa ligt in deze periode tussen de 15 en de 40 kg/ha. Er konden nog geen trends worden berekend (<6 jaren).

### 2.4.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst

Door maatregelen om vismigratie te bevorderen zullen trekvissen mogelijk meer gebruik gaan maken van het gebied. Daarnaast wordt er een nieuwe grote zeesluis gebouwd bij het sluizencomplex te IJmuiden waardoor de toekomstige zoutwaterbalans van het kanaal kan veranderen, en de in- en uittrekmogelijkheden voor vis wellicht worden beïnvloed.

### 2.4.4 Visserij

In het kanaal vindt recreatieve schubvisserij plaats. Beroepsvisserij beperkte zich tot aal, en die visserij is gesloten vanwege te hoge dioxinewaarde[9].

### 2.4.5 Abiotische en biotische kenmerken

Het Noordzeekanaal (21 km lang, 270 m breed, 15.1 m diep) is tussen 1865 en 1876 gegraven als verbinding tussen Amsterdam en de Noordzee. Een groot deel van het kanaal maakte voor die tijd echter al deel uit van uitlopers van de Zuiderzee en een groot deel van deze uitlopers zijn ingepolderd. Het kanaal is via het Amsterdam-Rijnkanaal verbonden met de Rijn en vormt daarom een belangrijke verbinding tussen de Noordzee en het achterliggende zoetwatersysteem. Het kanaal is het tweede grootste punt van zoetwaterlozing in zee in Nederland en deze afvoer vormt een grote lokstroom voor migrerende soorten. Bijzonder is de geleidelijke overgang van zout naar zoet water (Van der Linden et al., 2016; Rijkswaterstaat vaarwegenoverzicht[10]). Het kanaal zelf is bedijkt en meer natuurlijke oevers zijn beperkt aanwezig. Wel bieden wateren rondom het kanaal goede paai- en opgroeimogelijkheden voor trekvissoorten zoals spiering, driedoornige stekelbaars en aal (Van der Linden et al. 2016).

### 2.4.6 Beheerdoelen

Voor het gebied gelden KRW-doelen.

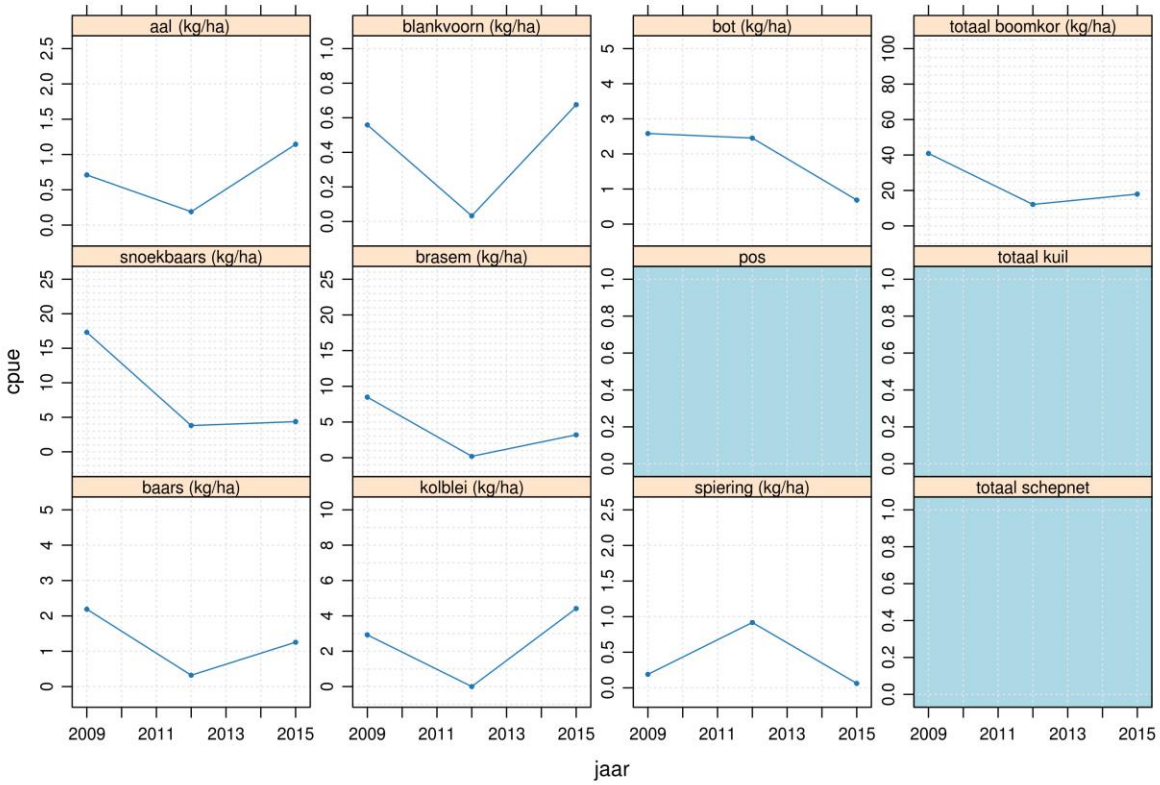
### 2.4.7 Maatregelen

In 2012 is het project 'Ecologische Verbindingszone Noordzeekanaal en ommelanden' gestart om vrije vismigratie te stimuleren[11].

### 2.4.8 Kennislacunes

De effectiviteit van genomen maatregelen om de vismigratie tussen zee en Noordzeekanaal en tussen Noordzeekanaal en achterland te bevorderen is onvoldoende bekend. Daarom is in 2017 een driejarig integraal vismigratieproject van start gegaan geïnitieerd door de waterbeheerders Rijkswaterstaat, de drie omliggende waterschappen de Provincie Noord-Holland.

[9] http://www.sportvisserijmidwestnederland.nl/actueel/7269/visrechtensituatie-noordzeekanaal.html
[10] https://www.rijkswaterstaat.nl/water/vaarwegenoverzicht/noordzeekanaal/index.aspx
[11] https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/nieuws/nieuwsarchief/p2012/10/Start-programma-Ecologische-Verbindingszone-Noordz.aspx




*Figuur 4. CPUE: gemiddeld vangstsucces (kg/ha) van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa in het VBC-gebied Noordzeekanaal (VBC 2). In het Noordzeekanaal wordt alleen met boomkor gevist en niet met elektroschepnet vanwege het zoutgehalte.*

## 2.5 Zuidelijke Randmeren (VBC 3)

### 2.5.1 Samenstelling visgemeenschap

De visgemeenschap in de Zuidelijke Randmeren (Figuur 1) wordt gedomineerd door vijf vissoorten, die samen 98% van de visbiomassa uitmaken, waarbij brasem dominant is, gevolgd door blankvoorn, snoekbaars, pos en baars. De biomassa vis bestaat met name uit de grotere exemplaren van de eerste drie soorten. In aantallen domineren pos en baars. In totaal zijn er 14 soorten vis aangetroffen (VBC Zuidelijke Randmeren, 2012 en referenties daarin). Binnen de indeling in visgemeenschappen (Tabel 4) zijn de Zuidelijke Randmeren te typeren als type ‘brasem-blankvoorn’.

### 2.5.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

In de Zuidelijke Randmeren is drie jaar bemonsterd met een stortkuil en twee jaar met het elektrisch schepnet in de periode vanaf 1997. Bemonsteringen vonden plaats om de drie jaar. Voor de meeste soorten (met uitzondering van blankvoorn) zijn de biomassa’s in 2009 hoger dan daarna. De totale biomassa in deze periode ligt tussen de 50 en 100 kg/ha. Er zijn geen trends berekend omdat er minder dan 6 datapunten zijn (Figuur 5).

### 2.5.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst

De verwachting is dat de productie van vis verder zal afnemen doordat de meren minder voedselrijk zijn geworden door de afname van de belasting met meststoffen en dat daarmee ook de samenstelling van

de visstand zal veranderen. Ten bate van de visserij worden er spiegelkarpers en pootaal uitgezet (VBC Zuidelijke Randmeren, 2012).

### 2.5.4 Visserij

Door sportvissers wordt op schubvis gevist zoals brasem, snoekbaars en karper (Sportvisserij MidWest Nederland is rechthebbend). In de winter wordt in de havens op blankvoorn gevist. Door de beroepsvisserij wordt op aal gevist (aalvisrechthebbend) met toegestane aalvistuigen, en op brasem, kolblei en blankvoorn met de zegen (VBC Zuidelijke Randmeren, 2012).

### 2.5.5 Abiotische en biotische kenmerken

De Zuidelijke Randmeren liggen ten zuidwesten van de Flevopolder en omvatten het Gooimeer, Eemmeer en Nijkerkernauw. Ze zijn ontstaan na de inpoldering van Oostelijk en Zuidelijk Flevoland en werden toen gekenmerkt door helder water met in de ondiepe delen waterplanten, vooral fonteinkruiden. Door eutrofiering in de jaren 70 ontstonden algenbloeien en verdwenen de meeste waterplanten. Het systeem veranderde in een door brasem gedomineerd systeem. Ook snoekbaars nam toe en de conditie van paling verbeterde. Vervolgens nam de eutrofiering af, nam het doorzicht weer toe en keerden waterplanten terug, o.a. door grootschalige biomanipulatieprojecten zoals BOVAR en BEZEM, waarbij bodemwoelende vissoorten als karper en brasem werden weggevangen en pootsnoek werd uitgezet (Actief Biologisch Beheer) (VBC Zuidelijke Randmeren, 2012).

### 2.5.6 Beheerdoelen

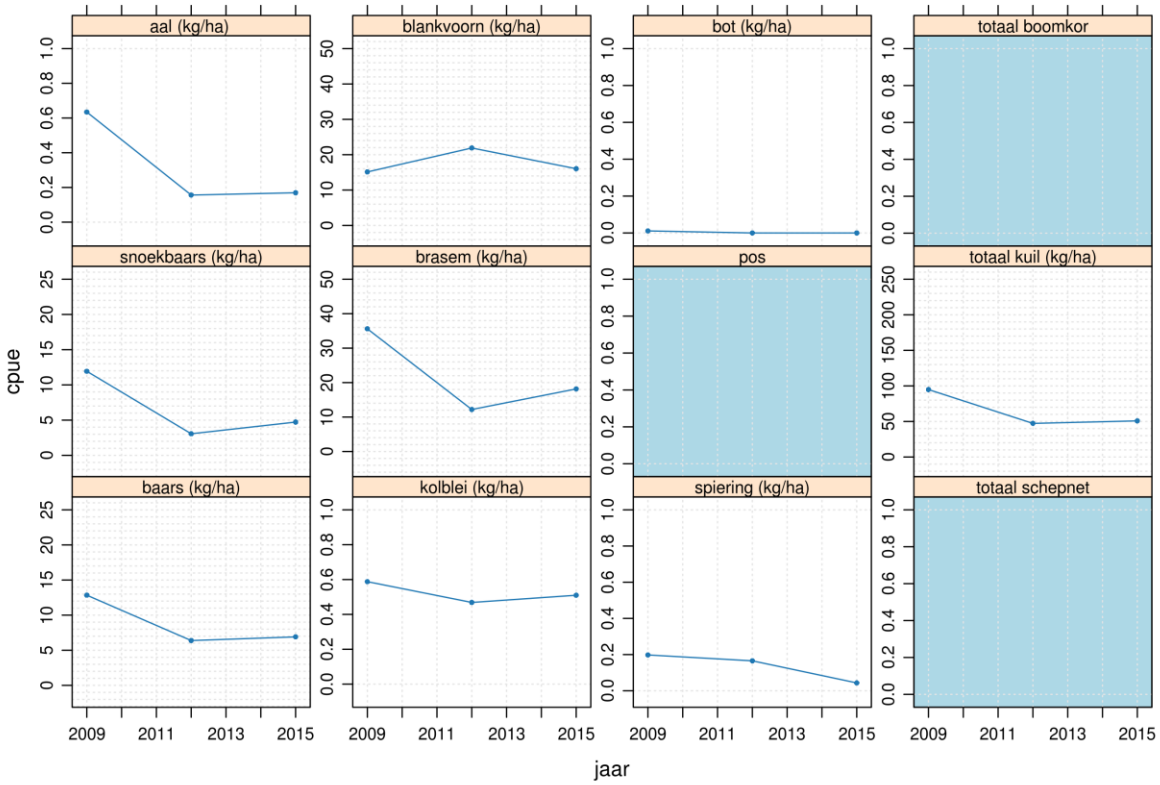
Voor het gebied gelden KRW doelen om de waterlichamen in een goede ecologische en chemische toestand te krijgen.

### 2.5.7 Maatregelen

De VBC probeert bijvangst in aalfuiken zoveel mogelijk te beperken om zo voor een selectievere visserij te zorgen en om paaigebieden te ontzien (VBC Zuidelijke Randmeren, 2012).

### 2.5.8 Kennislacunes

Net als in veel andere watersystemen is er in de Zuidelijke Randmeren geen goed inzicht in wat de bepalende factoren zijn voor de visgemeenschap. Mogelijke bepalende factoren zijn interacties tussen habitatdiversiteit en –kwaliteit, voedselproductie en connectiviteit en uitwisseling met omliggende watersystemen.
De meeste waterlichamen zijn sterk veranderde wateren, die hun natuurlijke staat niet meer kunnen halen. Dammen en dijken, vast en omgekeerd peil zijn de belangrijkste oorzaken (E. Lammens, RWS, pers. com.).




*Figuur 5. CPUE: gemiddeld vangstsucces (kg/ha) van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa in het VBC-gebied Zuidelijke Randmeren (VBC 3). In dit gebied zijn alleen gegevens van de stortkuil ('kuil') geselecteerd.*

## 2.6 Veluwe Randmeren (VBC 4)

### 2.6.1 Samenstelling visgemeenschap

Na afsluiting van het gebied ontstond een meer met helder water en veel waterplanten met een gevarieerde visgemeenschap. Door de eutrofiëring in de jaren 70 nam productie van brasem en snoekbaars in de Veluwe Randmeren (Figuur 1) sterk toe en verbeterde de conditie van paling. Toen het doorzicht verbeterde en er een uitbundige begroeiing door waterplanten ontstond is de visstand weer sterk veranderd. De dominantie van brasem nam af, snoek en baars nam toe en de soortenrijkdom nam toe. Door de verminderde draagkracht liepen de vangsten terug (VBC Veluwe Randmeren, 2012). In het gebied is nauwelijks snoekbaars, maar wel brasem en blankvoorn (E. Lammens, RWS, pers. com).
De visgemeenschap binnen het HR-habitattype 'meren met krabbenscheer en fonteinkruiden' wordt gekenmerkt door ruisvoorn, zeelt en snoek. De rivierdonderpad is na een sterke toename tot de jaren 90 sterk afgenomen. De vangstgegevens van 2013 en 2016 wijzen erop dat alleen in het Nuldernauw ze op meerdere plrekken en soms ook in wat grotere aantallen worden gevangen. In de andere waterlichamen van de Veluwe Randmeren komen ze nauwelijks voor. Banken van driehoeksmosselen en stenige dijken en oevers dienen mogelijk als leefgebied (RWS, 2016a; M. Roos, pers. com.). Verder wordt omwille van de sportvisserij vis uitgezet zoals spiegelkarper en zeelt (VBC Veluwe Randmeren, 2012). Binnen de indeling in visgemeenschappen (Tabel 4) zijn de Veluwe Randmeren op basis van bovenstaande informatie te typeren als type 'brasem-blankvoorn'.
Het aandeel exoten in de visgemeenschap is voor dit VBC nog niet specifiek beschreven in eerdere rapportages (voor exoten in andere VBC's zie: De Graaf et al. 2016).

### 2.6.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

In de Veluwe Randmeren is vier jaar bemonsterd met een stortkuil en een wonderkuil en één jaar met het elektrisch schepnet in de periode vanaf 1997. Bemonsteringen vonden plaats om de drie jaar. Het tweede bemonsteringsjaar is door een andere partij uitgevoerd dan het eerste en derde bemonsteringsjaar. Er zijn voor de verschillende vissoorten over deze relatief korte periode geen duidelijke trends waarneembaar. De totale biomassa in deze periode ligt tussen de 30 en 65 kg/ha (Figuur 6).

### 2.6.3 Visserij

De visserij op de Veluwe Randmeren bestaat uit beroepsvisserij en recreatieve visserij. De beroepsvisserij bestaat uit 7 visserijbedrijven met aalvisrechten, die tegenwoordig met nog maar een kwart van het aantal hok- en schietfuiken vissen t.o.v. 1995, hoewel het gebruik van meer fuiken toegestaan is. Om bijvangst te verminderen van met name snoek wordt gedurende een bepaalde periode een keerwant aangebracht met een maaswijdte van ca 100 mm. Verder wordt er met de zegen gevist door 5 beroepsvissers op pootvis (brasem en blankvoorn > 15 cm). De sportvisserij is groot in het gebied vanwege het aantrekkelijke karakter en de vele faciliteiten. Er wordt gevist op veel verschillende soorten (blankvoorn, brasem, kolblei, winde, blankvoorn, snoek, karper, baars, snoekbaars en roofblei (VBC Veluwe Randmeren, 2012). Visserijmaatregelen bestaan uit o.a. een door de VBC aangewezen 250m brede zone aan de Gelderse kant die als paai- en opgroeigebied voor vis dient en uit gesloten periodes voor de aalvisserij. Verder gelden regels uit het reglement beroepsvissserij. Door sportvissers mag sinds 2009 geen aal worden meegenomen, maar wel baars en snoekbaars (VBC Veluwe Randmeren, 2012).

### 2.6.4 Abiotische en biotische kenmerken

De Veluwe Randmeren zijn ontstaan na inpoldering van Flevoland (1957-1967) en maakten deel uit van de Zuiderzee voor de bouw van de Afsluitdijk (1932) (RWS, 2016a). De gemiddelde diepte is 1.3-1.6 m onder NAP met dieptes tot 5 m in vaargeulen en zandwingebieden. De polderzijde wordt gekenmerkt door klei- en slibbodems, de Gelderse zijde door zandbodems (RWS, 2016a). Vlak na het ontstaan werden de meren gekenmerkt door een grote helderheid en door aanwezigheid van waterplanten (VBC Veluwe Randmeren 2012). In de jaren 70 had het gebied te kampen met een zeer slechte waterkwaliteit door eutrofiëring waardoor waterplanten verdwenen en grote algenbloeien ontstonden (VBC Veluwe Randmeren, 2012). De waterkwaliteit is door afname van nutriëntentoevoer verbeterd waardoor het doorzicht groter is geworden en grote oppervlaktes waterplanten zijn ontstaan. Het HR-habitattype 'kranswierwateren' komt in het hele gebied voor en het habitattype 'meren met krabbenscheer en fonteinkruiden' is voornamelijk aanwezig in de overgang van dieper naar ondiep water en kent als typische vissoorten ruisvoorn, zeelt en snoek (RWS, 2016a).

### 2.6.5 Beheerdoelen

In het Natura 2000-ontwerpbeheerplan zijn doelen opgenomen voor de rivierdonderpad en de kleine modderkruiper. Voor de KRW worden maatregelen genomen die helpen om de N2000 doelen te bereiken. Dit zijn vismigratiebevorderende maatregelen gericht op verbeteren van de vismigratie tussen Veluwe Randmeren en Ketelmeer-Vossemeer, tussen Veluwe Randmeren en Eemmeer-Gooimeer en tussen Veluwe Randmeren en regionale wateren. Ook moet worden ingezet op duurzame visserij (RWS, 2016a).

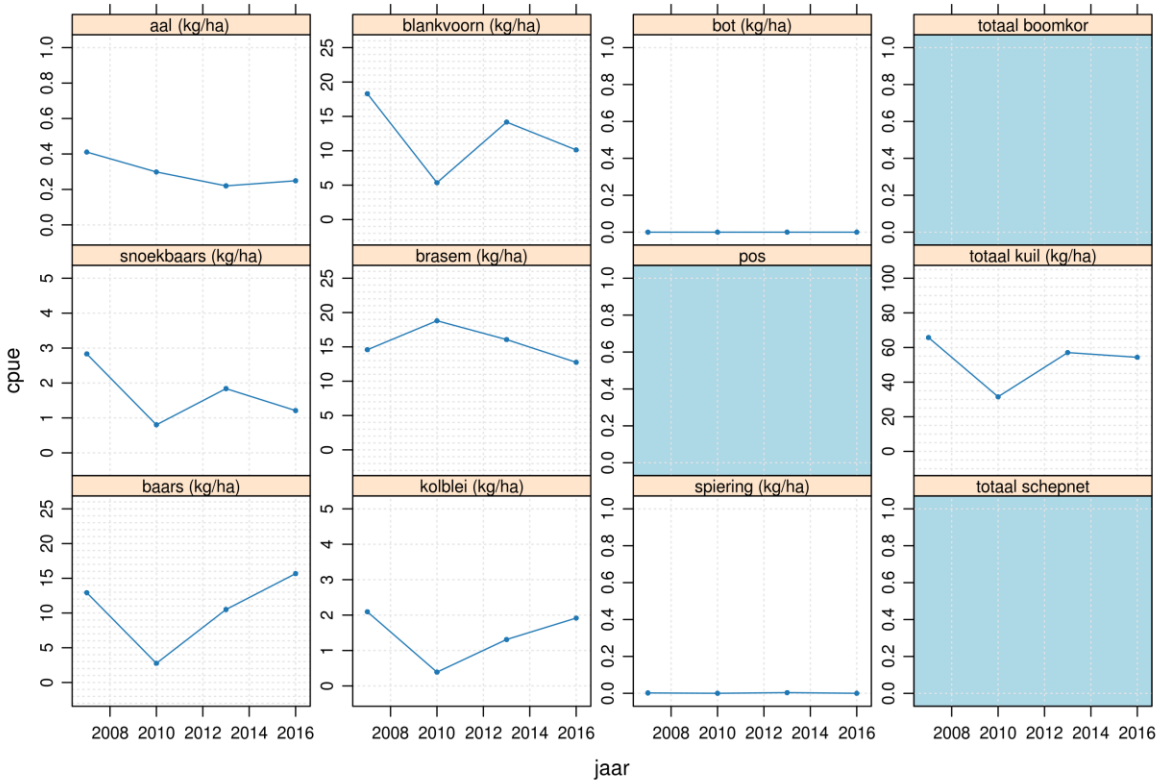
### 2.6.6 Maatregelen

In 2001 is een convenant, het Integrale Inrichtingsplan Veluwe Randmeren, vastgesteld waarin betrokken overheden overeen zijn gekomen om tot een evenwichtige doorontwikkeling van het gebied te komen (RWS, 2016a). De maatregelen uit het plan dragen bij aan de opgaven vanuit Natura 2000. Per 1 juli 2014 is het convenant opgegaan in de coöperatie Gastvrije Randmeren

(www.gastvrijerandmeren.nl). Met betrekking tot vissen zijn maatregelen die leiden tot een betere waterkwaliteit en daarmee tot uitbreiding van het areaal waterplanten van belang. Omdat de scheepvaart wel doorgang moet kunnen vinden worden de waterplanten gedeeltelijk gemaaid als dat nodig is (RWS, 2016a).

### 2.6.7 Kennislacunes

Het is de vraag in hoeverre maatregelen om de vismigratie te bevorderen effect hebben op de migratie van vissen.




*Figuur 6. CPUE: gemiddeld vangstsucces (kg/ha) van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa in het VBC-gebied Veluwe Randmeren (VBC 4). Voor de Veluwe Randmeren zijn gegevens van de stort- en wonderkuil ('kuil') gebruikt voor alle vissoorten.*

## 2.7 IJssel plus (VBC 5)

### 2.7.1 Samenstelling visgemeenschap

De visgemeenschap op de IJssel (Figuur 1) wordt gekenmerkt in het bovenstroomse gedeelte door brasem, kolblei, winde, blankvoorn en barbeel, en in het benedenstroomse gedeelte door brasem, pos en snoekbaars (VBC IJssel plus, 2012a). Het aandeel exoten in de visgemeenschap is vanaf 2007 duidelijk toegenomen (grondels) (De Graaf et al., 2016). De visgemeenschap in de IJssel is beperkt in migratie-, paai- en opgroeimogelijkheden door normalisatie, bedijking en oeververdediging. De omstandigheden voor jonge vis zijn niet gunstig en stromingsminnende soorten (reofiel) kunnen zich slecht vestigen door het ontbreken van ondiep rustig stromend water (VBC IJssel plus, 2012a). Ten bate van de sportvisserij vindt uitzet plaats van spiegelkarpers (VBC IJssel plus, 2012a). De visbestanden in het Zwarte Meer en Vossemeer zijn erg gelijkend en worden gekenmerkt door een lage visbiomassa (<50 kg/ha). De meest voorkomende soorten (kuilbemonstering 2004-2008) zijn brasem, pos, snoekbaars, blankvoorn, aal en karper. In het Ketelmeer is de visbiomassa dubbel zo hoog, met brasem als dominante soort en voor de rest een gelijksoortige soortensamenstelling. Het Ketelmeer dient in het voorjaar als paaiplaats voor en paairoute van witvis die vanuit het IJsselmeer trekt naar de oevers van meren en naar de IJssel (VBC IJssel plus, 2012b). In het gebied Zwarte Meer zijn de brede rietkragen en moerasvegetaties geschikt voor de HR-Annex II-soorten grote en kleine modderkruiper en komt de HR-Annex II-soort rivierdonderpad vooral voor langs de oevers op basaltblokken en tussen driehoeksmosselen (Min LNV, 2009).

### 2.7.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

In Figuur 7 zijn de jaargemiddelden van acht commercieel benutte soorten (aal, snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, bot en spiering) en de totale biomassa aan vis in de boomkor en in het elektroschepnet in het VBC-gebied IJssel plus getoond. Brasem en de totale visbiomassa in de boomkor nemen sterk af in de laatste 12 jaar. De overige soorten vertonen een onzekere trend over de laatste 12 jaar. De totale biomassa zoals gemeten met de boomkor is in deze periode afgenomen van ca 50 kg/ha naar tussen de 10 en de 30 kg/ha. Omdat dit gebied een zeer gevarieerd watersysteem is, is het de vraag hoe representatief de trends zijn (E.Winter, pers. com).

### 2.7.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst

De sportvisserij streeft naar uitzet van karpers en spiegelkarpers (VBC IJssel Plus, 2012). Verdere toekomstbeelden zijn niet gevonden in het korte tijdsbestek van het literatuuronderzoek.

### 2.7.4 Visserij

De beroepsvisserij op de IJssel is uitsluitend gericht op schubvis, vanwege het verbod op de aalvisserij i.v.m. te hoge dioxinegehaltes. De omvang van de sportvisserij op de IJssel en het Ketelmeer wordt op basis van extrapolaties geschat op 72.000 vissessies per jaar, waarbij het grootste deel van de visserij zich op witvis richt (brasem, blankvoorn) en ook de visserij op snoekbaars populair is (VBC IJssel plus, 2012a). Op het Zwarte Meer zijn vier beroepsvissers actief die met verschillende vistuigen vissen (VBC IJssel Plus, 2012b). Er is een intensieve visserij op brasem (E. Lammens, RWS, pers. com). De sportvisserij heeft geen visrechten in dit gebied. Op het Ketelmeer en Vossemeer wordt door sportvissers met vele technieken gevist. Verder zijn er twee beroepsvissers actief (VBC IJssel plus, 2012b).

### 2.7.5 Abiotische en biotische kenmerken

De IJssel is een zijtak van de Rijn en loopt van Arnhem naar het IJsselmeer. Het gebied is onderdeel van het Natura 2000-gebied Rijntakken. In perioden van hoge afvoer zorgt de rivier voor 1/6 van de afvoer van de Rijn. De overstromingsduur en –frequentie variëren sterk van jaar tot jaar. De rivier kent open water, meren en moerassen en een grote variatie aan habitattypen met verschillende vegetaties van

waterplanten zoals fonteinkruiden. De IJssel mondt bij Kampen uit in een kleine delta (MinEZ, 2014) die in verbinding staat met het Vossemeer, het Ketelmeer en het Zwarte Meer. Het Ketelmeer en Vossemeer vormen samen een apart Natura 2000-gebied. Het Ketelmeer is relatief diep en fungeert als bezinkbekken voor slib uit de IJssel. Het Vossemeer heeft zeer ondiepe delen langs de oude landzijde en een vaargeul met een basalten polderdijk aan de andere zijde. In het ondiepe gedeelte heeft in 1997 natuurontwikkeling plaatsgevonden. Het Zwarte Meer, waar de Overijsselse Vecht in uitmondt, is ook een apart Natura 2000-gebied. Het wordt gekenmerkt door ondiep (<1 m) eutroof water met krabbenscheer en fonteinkruiden.

### 2.7.6 Beheerdoelen

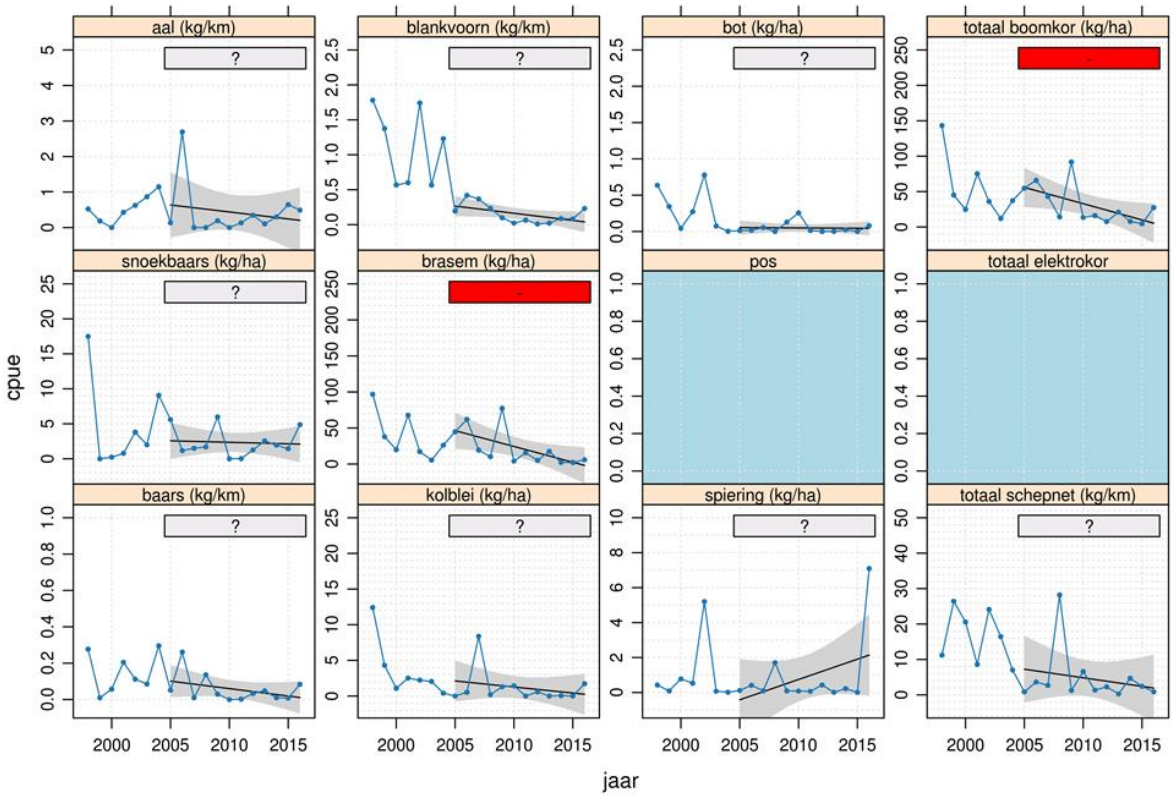
In het Natura 2000-aanwijzingsbesluit (Min EZ, 2014) voor het gebied Rijntakken zijn voor de volgende soorten doelen opgenomen: de zeeprik, rivierprik, elft, zalm, bittervoorn, grote modderkruiper, kleine modderkruiper en de rivierdonderpad. Voor het gebied Zwarte Meer zijn opgenomen: grote modderkruiper, kleine modderkruiper en rivierdonderpad. Voor het gebied Ketelmeer-Vossemeer zijn geen vissoorten opgenomen (Min LNV, 2009ab). Verder gelden KRW-doelen.

### 2.7.7 Maatregelen

In het kader van het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit onder de KRW is een 11-tal nevengeulen in de IJssel aangelegd evenals als oeveraanpassingen (geoptimaliseerde oevers). De werkzaamheden worden in 2017 afgerond (https://www.vallei-veluwe.nl/werkinuitvoering/krw-ijssel/). Het toekomstbeeld voor de grote rivieren uit de Natuurambitie Grote Wateren 2050 is dat er meer ruimte is voor een natuurlijke dynamiek van overstroming, erosie en sedimentatie die de vegetatieontwikkeling stuurt. In elk riviertraject verlopen deze processen anders, waardoor ze het 'DNA' van de rivier bepalen. Zo ontstaan specifieke milieus met daarbij passende planten- en dierensoorten. Door rivieren meer ruimte te geven wordt ook bijgedragen aan de waterveiligheid (Min EZ, 2014).

### 2.7.8 Kennislacunes

Het doel van de herstelmaatregelen in de IJssel is om o.a. stroomminnende (reofiele) vissoorten een geschikt habitat aan te bieden. De vraag is in hoeverre de visstand hierdoor verandert. Dit is een zeer gevarieerd watersysteem met de IJssel die door Ketelmeer heen stroomt en met een aangetakt stagnant randmeer Vossemeer, en de monding van de Overijsselse Vecht die via het Zwarte Meer uitkomt in het Ketelmeer. Er is nog weinig bekend over in hoeverre de verschillende delen van dit gecompliceerde VBC-gebied elkaar beïnvloeden wat visstand betreft. Het is de vraag in hoeverre het gebied bijvoorbeeld een rol speelt als paai- en opgroeigebied voor de diverse (commerciële) vissoorten voor de verschillende watersystemen binnen deze VBC en binnen de watersystemen daarbuiten zoals het IJsselmeer en watersystemen stroomopwaarts van de IJssel (zowel zijbeken als de Berkel en Rijn stroomgebied).



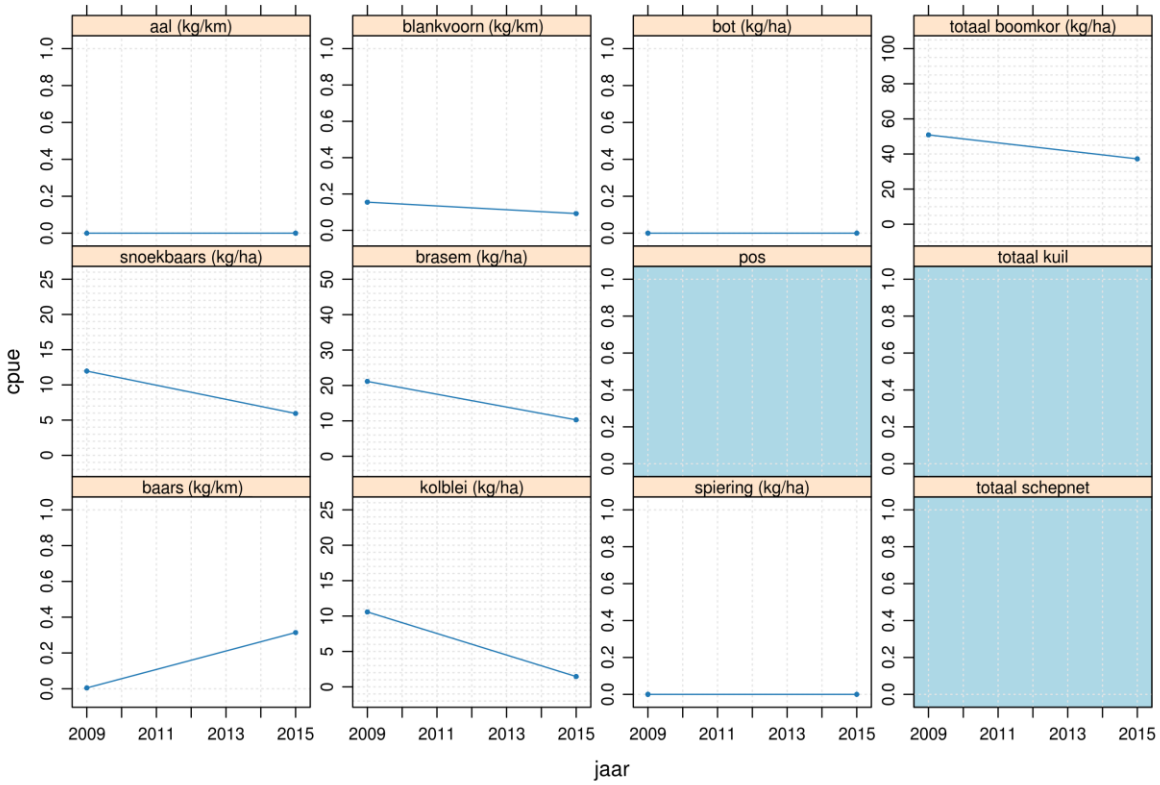

*Figuur 7. CPUE: gemiddeld vangstsucces van de commercieel benutte soorten in het VBC-gebied IJssel plus (VBC 5), zoals gevangen in de actieve monitoring van de rivieren met een elektroschepnet (kg/km: aal, baars, blankvoorn) en de boomkor (kg/ha: overige soorten). De totale visbiomassa gevangen in het elektroschepnet en in de boomkor zijn ook getoond. CPUE per jaar (blauwe lijn) met gefitte GLM (zwarte lijn) met 95% betrouwbaarheidsinterval (grijs vlak), en met rechtsboven in een balk de trend voor de laatste 12 jaar: +=significante toename, ? = onzeker: geen significante toe- of afname, - = significante afname.*

## 2.8 Twentekanaal (VBC 6)

Voor dit gebied wordt in dit rapport geen uitbreide informatie gegeven door tijdsgebrek. Het Twentekanaal wordt niet langer bemonsterd in het kader van het MWTL. De bemonstering van 2015 is dus de laatste geweest voor het MWTL (M. Roos, pers. com).

### 2.8.1 Trend visgemeenschap

In Figuur 8 zijn de jaargemiddelden van acht commercieel benutte soorten (aal, snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, bot en spiering) en de totale biomassa aan in het VBC-gebied Twentekanaal getoond. Aal en bot zijn afwezig. De totale biomassa ligt rond tussen de 40 en de 50 kg/ha.




*Figuur 8. CPUE: gemiddeld vangstsucces van de commercieel benutte soorten in het VBC-gebied Twentekanaal (VBC 6), zoals gevangen in de actieve monitoring van de rivieren met een elektroschepnet (kg/km: aal, baars, blankvoorn) en de boomkor (kg/ha: overige soorten).*

## 2.9 Nederrijn plus (VBC 8)

### 2.9.1 Samenstelling visgemeenschap

In het gebied Nederrijn Plus (Figuur 1) komen zowel reofiele ('bij voorkeur levend in stromend water') als volwassen levensstadia van eurytope ('voorkomend over een brede milieugradiënt') soorten voor. Verder fungeert de rivier als doortrekgebied voor anadrome soorten (zalm, zeeforel, elft, houting) (VBC Neder Rijn Plus, 2012 en referenties daarin).

### 2.9.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

In Figuur 9 zijn de jaargemiddelden van 8 commercieel benutte soorten (aal, snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, bot en spiering) en de totale biomassa aan vis in de boomkor en in het elektroschepnet in het VBC-gebied Nederrijn plus getoond. De totale visbiomassa in de boomkor, en de biomassa van blankvoorn, kolblei en brasem nemen af in de laatste 12 jaar. De totale biomassa in het schepnet, en van aal, baars, bot en snoekbaars vertonen een onzekere trend over de laatste 12 jaar. Spiering en bot zijn erg weinig gevangen in dit VBC-gebied. De totale biomassa is afgenomen van ca 50 kg/ha naar onder de 20 kg/ha.

### 2.9.3 Visserij

De beroepsvisserij vist op schubvis (brasem, kolblei, blankvoorn, snoekbaars, baars, snoek en karper) in enkele percelen water. Vanwege te hoge dioxinegehaltes mag niet op aal gevist worden (VBC Neder Rijn Plus, 2012). De sportvisserij vist vooral op witvis en snoekbaars.

### 2.9.4 Abiotische en biotische kenmerken

De VBC omvat het winterbed van de Neder Rijn, Pannerdensch Kanaal, een deel van de Lek en een deel van de IJssel. De Neder Rijn is, in tegenstelling tot de vrij afvoerende IJssel en het Pannerdensch Kanaal, een gereguleerde rivier waarbij door middel van stuwen de waterafvoer wordt geregeld. Stuwen staan ongeveer 60 dagen per jaar open. Voor vis zijn er beperkte migratie-, paai- en opgroeimogelijkheden door normalisatie, oeververdediging en aantasting van natuurlijk overstromingszones (VBC Neder Rijn Plus, 2012). De rivier bestaat uit een hoofdgeul met nevengeulen met een lage waterafvoer, waardoor het water langzaam stroomt. In afgesloten strangen komt aquatische vegetatie tot ontwikkeling (VBC Neder Rijn Plus, 2012).

### 2.9.5 Beheerdoelen

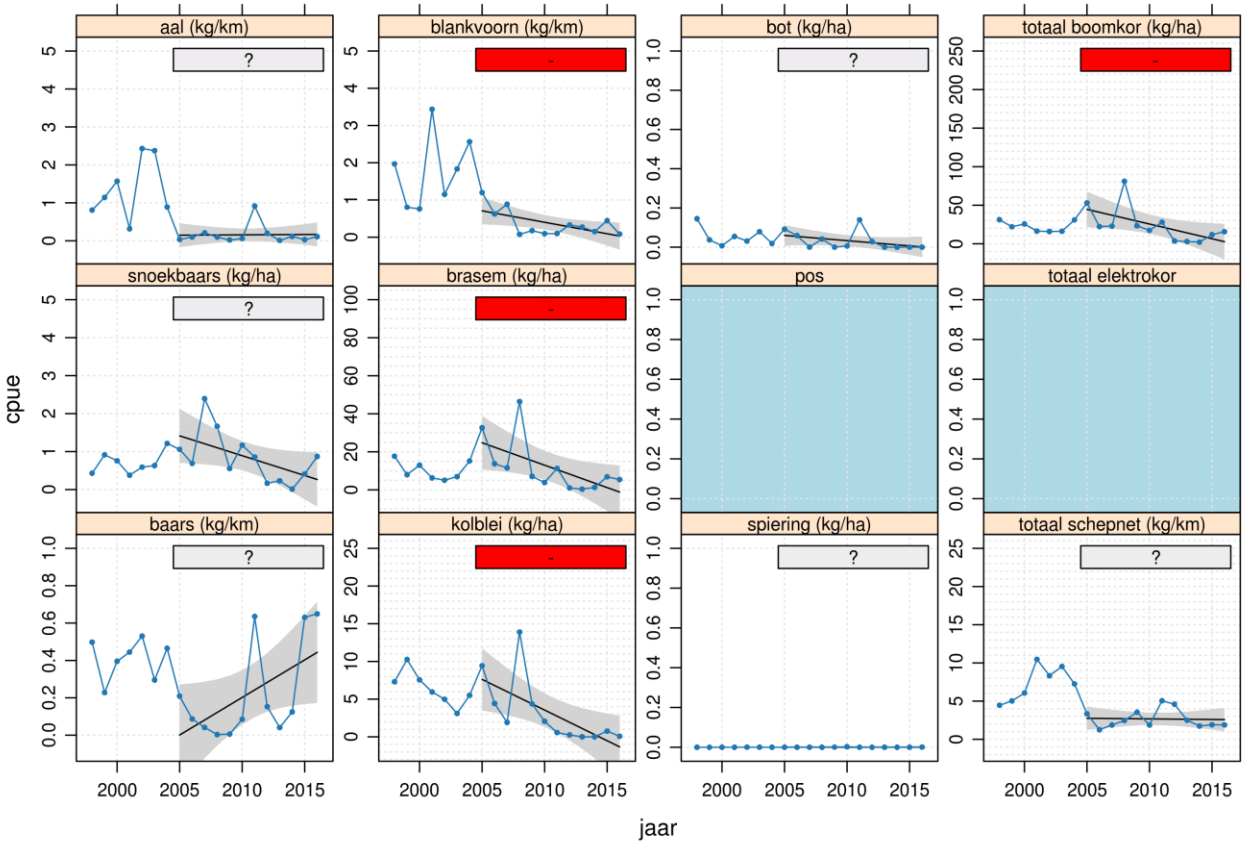
Er zijn Natura 2000-doelen gesteld voor HR-Annex II soorten zeeprik, rivierprik en grote modderkruiper (VBC Neder Rijn Plus, 2012).

### 2.9.6 Maatregelen

In 2001-2004 zijn de drie stuwen in de Neder Rijn-Lek voorzien van een vistrap. Het toegepaste type is bekkenvistrap met V-vormige overlaten en een 'vertical slot' sleuf in het midden tot op de bodem. In het kader van Ruime voor de Rivier zijn nieuwe natuurgebieden aangelegd. De toekomstvisie voor rivieren staat beschreven in de paragraaf over de IJssel Plus.

### 2.9.7 Kennislacunes

Net als in veel andere watersystemen is er in de Nederrijn plus geen goed inzicht in wat de bepalende factoren zijn voor de visgemeenschap. Mogelijke bepalende factoren zijn interacties tussen habitatdiversiteit en –kwaliteit, voedselproductie en connectiviteit en uitwisseling met omliggende watersystemen.
Beperkend zijn de stuwen en dijken. Het is geen rivier meer, zoals ook de overige delen van het Rijnstroomgebied (E. Lammens, RWS, pers. com).




*Figuur 9. CPUE: gemiddeld vangstsucces van de commercieel benutte soorten in het VBC-gebied Nederrijn plus (VBC 8), zoals gevangen in de actieve monitoring van de rivieren met een elektroschepnet (kg/km: aal, baars, blankvoorn) en een boomkor (kg/ha: overige soorten). De totale visbiomassa gevangen in het elektroschepnet en in de boomkor zijn ook getoond. CPUE per jaar (blauwe lijn) met gefitte GLM (zwarte lijn) met 95% betrouwbaarheidsinterval (grijs vlak), en met rechtsboven in een balk de trend voor de laatste 12 jaar: + = significante toename, ? = onzeker: geen significante toe- of afname, - = significante afname.*

## 2.10 Waal plus (VBC 9)

### 2.10.1 Samenstelling visgemeenschap

Brasem is dominant in het gebied Waal plus (Figuur 1) en maakt 50-75% van het bestand uit. Abundante soorten zijn kolblei, baars, blankvoorn, snoekbaars en pos. Exoten zoals roofblei, grondels (kessler's en zwartebek-) worden regelmatig aangetroffen. Meer informatie is te vinden in het VBC visplan (VBC Waal Plus, 2012).

### 2.10.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

In Figuur 10 zijn de jaargemiddelden van 8 commercieel benutte soorten (aal, snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, bot en spiering) en de totale biomassa aan vis in de boomkor en in het elektroschepnet in het VBC-gebied Waal plus getoond. De totale visbiomassa in de boomkor, en van brasem en kolblei nemen sterk af in de laatste 12 jaar. De totale visbiomassa in het schepnet en van aal, blankvoorn en snoekbaars vertonen een onzekere trend over de laatste 12 jaar. Baars is vrijwel niet gevangen, maar neemt wel toe. Bot is vrijwel niet gevangen en toont een onzekere trend en spiering is helemaal niet gevangen. De totale biomassa is in deze periode afgenomen van ca 40 kg/ha tot ca 5 kg/ha.

### 2.10.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst

De natuurherstelprogramma's zullen voor betere opgroeimogelijkheden zorgen van typische riviersoorten.

### 2.10.4 Visserij

Er is een vijftal beroepsvisserijbedrijven vissend op snoekbaars, snoek en pootvis waarvoor het VBC-visplan geldt en een onbekend aantal beroepsvissers die heerlijke visrechten hebben (historisch exclusief verhandelbaar en overerfbaar visrecht). Vanwege te hoge dioxinegehaltes in aal is de visserij op aal verboden. Het VBC-visplan (VBC Waal Plus, 2012) geldt niet voor beroepsvissers met heerlijke visrechten. Ook vindt sportvisserij plaats op diverse soorten vis, vooral op blankvoorn, brasem en kolblei en winde (VBC Waal Plus, 2012).

### 2.10.5 Abiotische en biotische kenmerken

Het gebied bestaat uit de Waal, het Bijlandskanaal en het Maas-Waalkanaal (Duitse grens tot Woudrichem). De Waal is een vrij afstromende rivier (nog niet verstuwd) en wordt gevoed door regen- en smeltwater en is daardoor zeer dynamisch. De gemiddelde breedte van de rivier is 400 m en daarmee is ze de breedste rivier van Nederland. Wel is de rivier sterk genormaliseerd, volledig bedijkt en liggen er lange kribben om de rivier te fixeren. In het kader van natuurontwikkeling worden de laatste decennia weer nevengeulen gegraven die van belang zijn als opgroeigebied voor kenmerkende vissoorten. Het Bijlandskanaal (3 km), aangelegd tussen 1773-1776, begint in Duitsland en eindigt in Nederland en verbindt Rijn en Waal[12]. Het Maas-Waalkanaal is 13,5 km lang en verbindt Maas en Waal (VBC Waal Plus, 2012).

### 2.10.6 Beheerdoelen

Voor het gebied gelden KRW en Natura 2000-doelen (VBC Waal Plus, 2012).

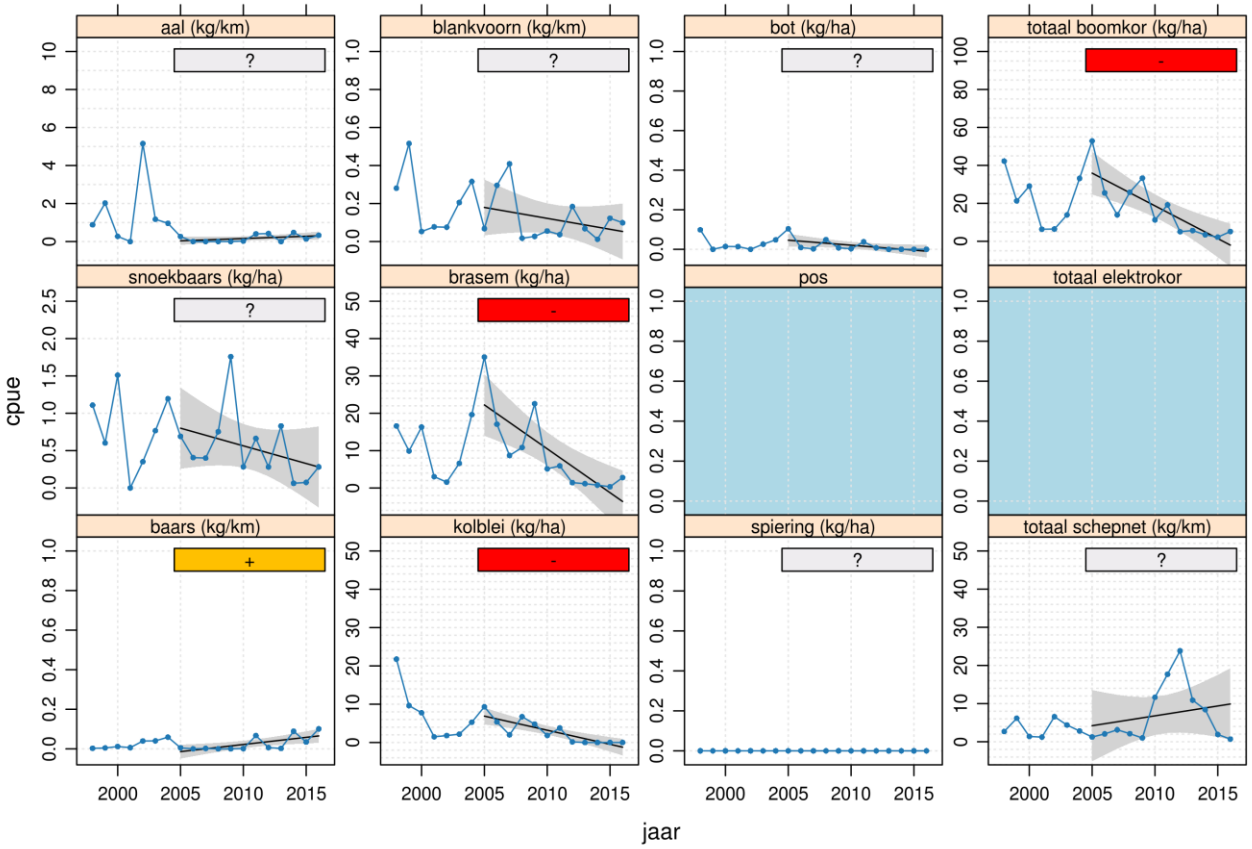
### 2.10.7 Maatregelen

In het kader van natuurontwikkeling zijn nevengeulen aangelegd die van belang zijn als opgroeigebied van kenmerkende vissoorten. Ook is er nog het programma 'Waalweede' waarin o.a. robuuste riviernatuur wordt ontwikkeld (VBC Waal Plus, 2012). De toekomstvisie voor rivieren staat beschreven bij in de paragraaf over de IJssel Plus.

### 2.10.8 Kennislacunes

Net als in veel andere watersystemen is er in de Waal plus geen goed inzicht in wat de bepalende factoren zijn voor de visgemeenschap. Mogelijke bepalende factoren zijn interacties tussen habitatdiversiteit en –kwaliteit, voedselproductie en connectiviteit en uitwisseling met omliggende watersystemen.

[12] https://nl.wikipedia.org/wiki/Bijlandsch_Kanaal




*Figuur 10. CPUE: gemiddeld vangstsucces van de commercieel benutte soorten in het VBC-gebied Waal plus, zoals gevangen in de actieve monitoring van de rivieren met een elektroschepnet (kg/km: aal, baars, blankvoorn) en een boomkor (kg/ha: overige soorten). De totale visbiomassa gevangen in het elektroschepnet en in de boomkor zijn ook getoond. CPUE per jaar (blauwe lijn) met gefitte GLM (zwarte lijn) met 95% betrouwbaarheidsinterval (grijs vlak), en met rechtsboven in een balk de trend voor de laatste 12 jaar: += significante toename, ? = onzeker: geen significante toe- of afname, - = significante afname.*

## 2.11 Zandmaas (VBC 11)

### 2.11.1 Samenstelling visgemeenschap

De dominante soort in de Zandmaas (Figuur 1) is brasem in zowel de hoofdstroom als in de zijrivieren, gevolgd door blankvoorn en snoekbaars. In de rivier komen verder stroomminnende soorten zoals barbeel, sneep en winde algemeen voor. Ook is een evenwichtig bestand aan roofvissen: snoek, snoekbaars en baars. Verder aanwezige soorten zijn paling en meerval (VBC Zandmaas, 2010).

### 2.11.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

De Zandmaas is zes jaar bemonsterd met boomkor en een elektrisch schepnet in de periode vanaf 1997. Er is eerst vijf jaar achtereen bemonsterd (2007-2012) en daarna weer in 2015. De trends zijn allemaal onzeker. De totale biomassa schommelt tussen de ca 5 en 30 kg/ha.

### 2.11.3 Visserij

Er vindt beroepsvisserij en sportvisserij plaats op aal en schubvis. Details zijn te vinden in het concept-visplan van de VBC Zandmaas (2010). Vanwege de dioxineproblematiek is de aalvisserij sinds 2011 verboden.

### 2.11.4 Abiotische en biotische kenmerken

Het gebied omvat de Maas vanaf het eind van de Grensmaas, tot aan de stuw bij Lith, met een lengte van ca 180 km in de zomer (breedte 240 m). De Maas is een typische regenrivier, die in Frankrijk ontspringt. Er bevinden zich zeven stuwen in de Maas, evenals een aantal waterkrachtcentrales en vispassages langs elke stuw. Sinds de industriële revolutie is de Maas, net als de Rijn een afvoerput geweest van industrieel en huishoudelijk afval. In het midden van de 19$^{e}$ eeuw bereikte vervuiling door zware metalen uit de mijnbouw het maximale niveau. De waterkwaliteit van de Maas blijft nog ook nu nog steeds relatief slecht (VBC Zandmaas, 2010).

### 2.11.5 Beheerdoelen

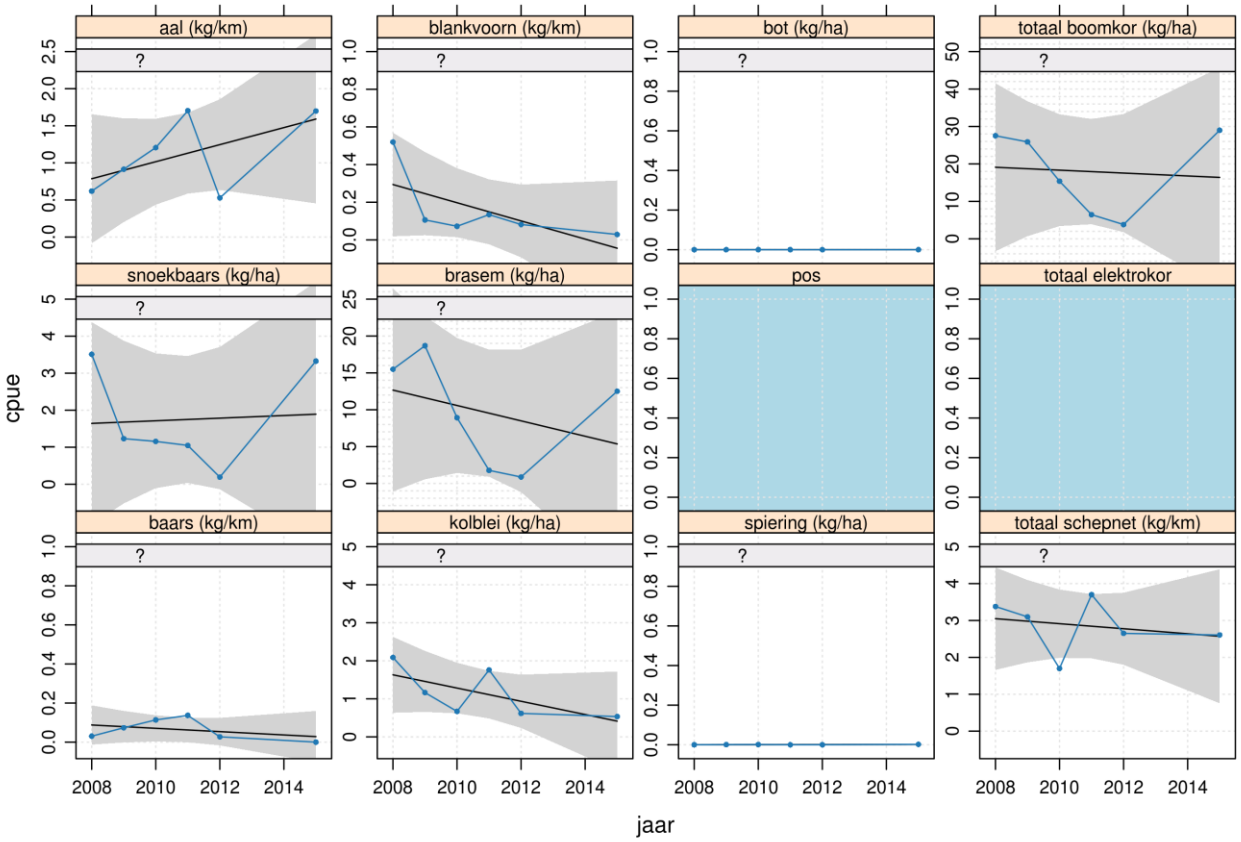
Voor het gebied gelden KRW doelen. Het gebied is geen Natura 2000-gebied.

### 2.11.6 Maatregelen

Er zijn langs verschillende stuwen vistrappen aangelegd. De toekomstvisie voor rivieren staat beschreven bij in de paragraaf over de IJssel Plus.
Ook zijn veel beekmondingen hersteld (E. Lammens, RWS, pers. com).

### 2.11.7 Kennislacunes

Net als in veel andere watersystemen is er in de Zandmaas geen goed inzicht in wat de bepalende factoren zijn voor de visgemeenschap. Mogelijke bepalende factoren zijn interacties tussen habitatdiversiteit en –kwaliteit, voedselproductie en connectiviteit en uitwisseling met omliggende watersystemen.




*Figuur 11. CPUE: gemiddeld vangstsucces van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa in het VBC-gebied Zandmaas zoals gevangen in de actieve monitoring van de rivieren met een elektroschepnet (kg/km: aal, baars, blankvoorn) en een boomkor (kg/ha: overige soorten). De totale visbiomassa gevangen in het elektroschepnet en in de boomkor zijn ook getoond. CPUE per jaar (blauwe lijn) met gefitte GLM (zwarte lijn) met 95% betrouwbaarheidsinterval (grijs vlak), en met rechtsboven in een balk de trend voor de laatste 12 jaar: + = significante toename, ? = onzeker: geen significante toe- of afname, - = significante afname.*

## 2.12 Grensmaas (VBC 12 )

### 2.12.1 Samenstelling visgemeenschap

De visstand in de Grensmaas (Figuur 1) behoort tot de barbeelzone (zie Tabel 3) en is daarmee kenmerkend voor de unieke habitat van de Grensmaas (VBC Grensmaas, 2010). Het aandeel exoten in de visgemeenschap is nog niet geanalyseerd voor dit gebied. Wel zijn er data aanwezig waarmee dit gedaan zou kunnen worden.

### 2.12.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

In Figuur 12 zijn de jaargemiddelden van acht commercieel benutte soorten (aal, snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, bot en spiering) en de totale biomassa aan vis in het elektroschepnet ('totbiomsvis Schepnet') in het VBC-gebied Grensmaas getoond. Brasem neemt af, aal lijkt af te nemen, maar doet dat volgens de GLM niet statistisch significant, baars en snoekbaars tonen sterke fluctuaties en de totale visbiomassa in het schepnet neemt af. Spiering en bot zijn niet gevangen in dit VBC-gebied en kolblei en blankvoorn zijn vrijwel niet gevangen (terwijl blankvoorn wel de meest beviste sportvissoort is. Het is niet verder uitgezocht of de verschillende vangstmethoden of –perioden hier debet aan zijn). Naast de commerciële vissoorten vormen barbeel en kopvoorn hier ook een substantieel

deel van de visbiomassa. De totale biomassa zoals bepaald met het schepnet is afgenomen van ca 25 kg/km naar 6 kg/km.

### 2.12.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst

Voor vis worden de KRW-doelen nog niet gehaald en moeten basisvoorwaarden zoals concentraties van nutriënten nog verder dalen (Van Gogh & Liefveld, 2015).

### 2.12.4 Visserij

Op de Grensmaas vindt geen beroepsvisserij plaats vanwege de slechte waterkwaliteit en de ontoereikende visstand (VBC Grensmaas, 2010; Van Gogh & Liefveld, 2015). De visrechten zijn in handen van drie sportvisorganisaties (VBC Grensmaas, 2010). Er wordt gevist vanaf de kant en met bootjes door jaarlijks in totaal circa 900 vissers (Nederlandse en Belgische vissers samen). De meest beviste vissoort is blankvoorn gevolgd door brasem, snoekbaars, kopvoorn en barbeel (VBC Grensmaas, 2010).

### 2.12.5 Abiotische en biotische kenmerken

De Grensmaas vormt de grens met België tussen Maastricht en Maasbracht en heeft het karakter van een vrij afstromende grindrivier, die vroeger gekenmerkt werd door een grote dynamiek maar nu in een dieper ingesneden geul is komen te liggen. Stroomafwaarts wordt de rivier breder. Er heeft grootschalige grindwinning plaatsgevonden waardoor stroomafwaarts van Maaseik grote plassen zijn ontstaan (Min EZ, 2013). De Maas is een regenrivier, met veel natuurlijke fluctuaties in de afvoer. De waterkwaliteit is sinds de jaren 70 sterk verbeterd (Van Gogh & Liefveld, 2015 en referenties daarin). De waterkrachtcentrale in België heeft grote invloed op plotselinge waterstandsverschillen in het Nederlandse deel van de Grensmaas (en daarmee ook op de vangsten van de bemonsteringen) (M. Roos, pers. com).

### 2.12.6 Beheerdoelen

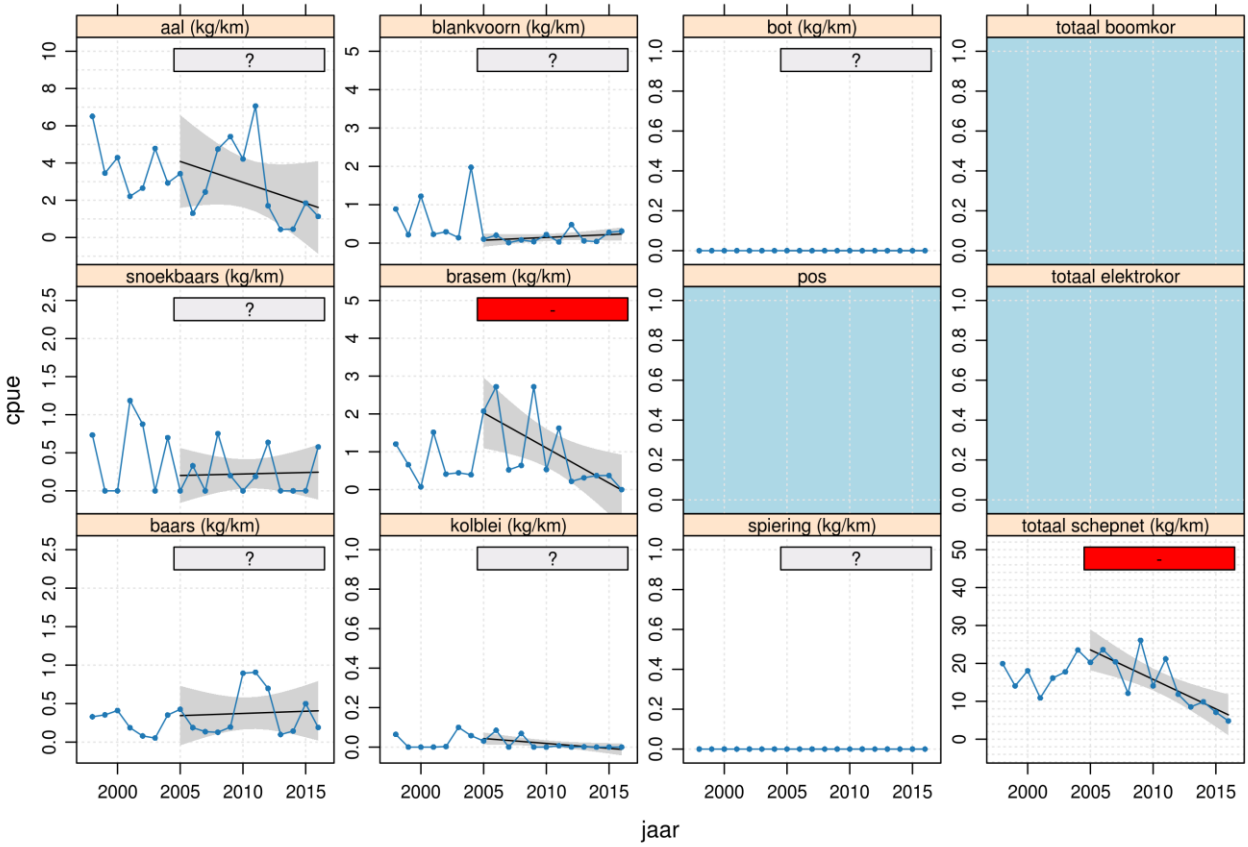
In het Natura 2000-gebied zijn doelen gesteld voor de HR-Annex II soorten rivierprik, zalm en de rivierdonderpad (Min EZ, 2013).

### 2.12.7 Maatregelen

Tussen 2008 en 2022 wordt het Grensmaasproject uitgevoerd, waarbij grootschalige natuurontwikkeling en ecologisch herstel plaatsvindt (Min EZ, 2013). De toekomstvisie voor rivieren staat beschreven bij in de paragraaf over de IJssel Plus.

### 2.12.8 Kennislacunes

Opslibbing van paaihabitats voor bv. rivierprik, zeeprik, beek- en zeeforel, barbeel en sneep vormen mogelijk een probleem (Van Gogh & Liefveld, 2015). Ook de invloed van het waterbeheer bij lage afvoeren op de visstand in de Grensmaas is nog onvoldoende bekend.




*Figuur 12. CPUE: gemiddeld vangstsucces (kg/km) van de commercieel benutte soorten in het VBC-gebied Grensmaas, zoals gevangen in de actieve monitoring van de rivieren met een elektroschepnet (alle soorten). De totale visbiomassa gevangen in het elektroschepnet is ook getoond. De boomkor wordt in dit gebied niet gebruikt. CPUE per jaar (blauwe lijn) met gefitte GLM (zwarte lijn) met 95% betrouwbaarheidsinterval (grijs vlak), en met rechtsboven in een balk de trend voor de laatste 12 jaar: + = significante toename, ? = onzeker: geen significante toe- of afname, - = significante afname.*

## 2.13 Beneden Rivieren en Haringvliet (VBC 13)

### 2.13.1 Samenstelling visgemeenschap

De visgemeenschap in het gebied Beneden Rivieren en Haringvliet (Figuur 1) is van oorsprong zeer divers, omdat het gebied de delta vormt van de Maas en de Rijn en een groot aantal watergangen met een veelheid aan habitats kende. Als gevolg van de aanleg van dammen, sterke industrialisatie en kanalisatie en door afsluiting van de zee is de ecologische kwaliteit van het gebied snel verarmd. Door recente verbeteringen, zoals rivierverruiming, migratievoorzieningen etc. wordt het gebied tegenwoordig weer gekenmerkt door een rijkere visstand, waarbij typische riviervissen weer algemener voorkomen. Ook vormt het gebied een belangrijke migratieroute voor migrerende soorten zoals aal, zalm, zeeforel, rivier- en zeeprik en houting. Het Haringvliet wordt gedomineerd door brasem, gevolgd door blankvoorn en snoekbaars (viswatertype: brasem-snoekbaars, zie *Tabel 4*). Het Hollands Diep heeft een soortelijke soortsamenstelling als het Haringvliet, waarbij brasem domineert, en blankvoorn en snoekbaars in mindere mate aanwezig zijn. De Biesbosch wordt gedomineerd door brasem en blankvoorn en in mindere mate door snoekbaars en vormt een paai- en opgroeigebied voor onder andere blankvoorn, brasem en kolblei (VBC Benedenrivieren en Haringvliet, 2012 en referenties daarin).

### 2.13.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

In Figuur 13 zijn de jaargemiddelden van acht commercieel benutte soorten (aal, snoekbaars, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, bot en spiering) en de totale biomassa aan vis in de boomkor en in het elektroschepnet in het VBC-gebied Beneden Rivieren en Haringvliet getoond. Snoekbaars, baars, brasem en de totale visbiomassa in de boomkor nemen af in de laatste 12 jaar (balk rechtsboven in de grafieken). De totale biomassa in het schepnet, en aal, blankvoorn, bot, en kolblei vertonen een onzekere trend over de laatste 12 jaar. Spiering wordt niet tot nauwelijks gevangen. De totale biomassa (boomkor) is in deze periode afgenomen van ca 50 kg/ha naar 5-10 kg/ha.

### 2.13.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst

Met het openstellen op een kier van het Haringvliet in 2018 zullen naar verwachting positieve veranderingen in het ecosysteem en de visgemeenschap plaatsvinden in een gedeelte van het Haringvliet en achterland (VBC Benedenrivieren en Haringvliet, 2012 en referenties daarin).

### 2.13.4 Visserij

De aalvisserij is in het gebied gesloten per 1 april 2011 vanwege te hoge dioxinegehaltes (VBC Benedenrivieren en Haringvliet, 2012). Schubvisserij vindt wel plaats door sportvissers en beroepsvissers. Ook vindt er zeevisserij plaats in de zoutere gebieden (Nieuwe Waterweg, Europoort). Een uitgebreid overzicht staat in het visplan van de VBC (VBC Benedenrivieren en Haringvliet, 2012).

### 2.13.5 Abiotische en biotische kenmerken

Het VBC-gebied omvat de Rijkswateren in de delta van de Rijn en de Maas, met een groot aantal verschillende wateren -zoet, zout en brak- en een grote verscheidenheid aan habitats. Binnen het gebied vallen de Natura 2000-gebieden Biesbosch, Hollandsch Diep, Haringvliet en Oude Maas (VBC Benedenrivieren en Haringvliet, 2012).
Het Haringvliet is een voormalig brak getijdengebied dat in 1970 is afgesloten van de zee en daardoor in een zoetwatergebied zonder getij veranderde (RWS, 2015d). Het gebied is een van de belangrijkste toegangspoorten in het Rijn en Maas-stroomgebied voor trekvissen zoals elft, fint, rivierprik, zeeprik en zalm en een potentieel paai- en opgroeigebied voor fint (RWS, 2015a).

### 2.13.6 Beheerdoelen

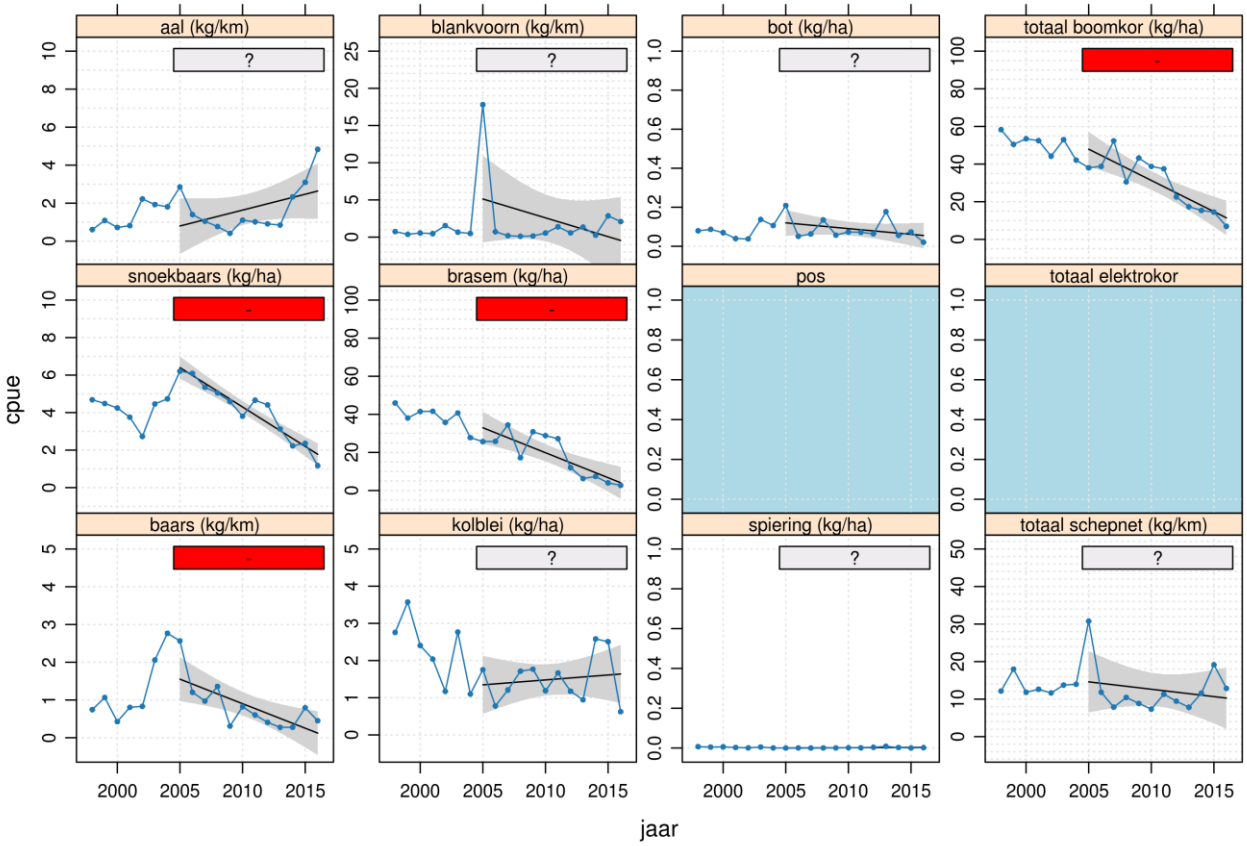
In het gebied gelden KRW en Natura 2000-doelen.

### 2.13.7 Maatregelen

Het Haringvliet wordt in 2018 op een ‘kier’ gezet. Er hebben verder verschillende herstelwerkzaamheden plaatsgevonden in het kader van ‘Ruimte voor de Rivier’. De toekomstvisie voor rivieren staat beschreven bij in de paragraaf over de IJssel Plus. Voor de Zuidwestelijke Delta, waarvan het Haringvliet deel uitmaakt, is de toekomstvisie uit de Natuurambitie Grote Wateren 2050 dat er een duurzame balans komt tussen en systeem met estuariene kenmerken en economische activiteiten. Dit kan worden gerealiseerd door meer dynamiek toe te laten (gedempt getij) en door zand te suppleren om slikken en platen in stand te houden (Min EZ, 2014).

### 2.13.8 Kennislacunes

De opening van het Haringvliet zal zorgen voor een verandering van de visstand. In welke mate deze visstand gaat veranderen hangt af van het gevoerde Kier-regime dat door lerend implementeren tot stand gaat komen en welke beperkende factoren er nu inwerken op de diverse vispopulaties die het gebied gebruiken, die veelal nog onvoldoende bekend zijn.




*Figuur 13. CPUE: gemiddeld vangstsucces van de commercieel benutte soorten in het VBC-gebied Beneden Rivieren en Haringvliet, zoals gevangen in de actieve monitoring van de rivieren met een elektroschepnet (kg/km: aal, baars en blankvoorn) en boomkor (kg/ha: overige soorten). De totale visbiomassa gevangen in boomkor en elektroschepnet is ook getoond. CPUE per jaar (blauwe lijn) met gefitte GLM (zwarte lijn) met 95% betrouwbaarheidsinterval (grijs vlak), en met rechtsboven in een balk de trend voor de laatste 12 jaar: + = significante toename, ? = onzeker: geen significante toe- of afname, - = significante afname.*

## 2.14 Volkerak-Zoommeer (VBC 14)

### 2.14.1 Samenstelling visgemeenschap

De visstand in het Volkerak-Zoommeer (Figuur 1) wordt gedomineerd door brasem, gevolgd door (spiegel)karper, snoekbaars en blankvoorn. De vangsten van brasem en snoekbaars zijn in de periode 2003-2011 met ca tweederde teruggelopen en daarna stabiel gebleven (Heinen & De Vries, 2015). Binnen de indeling in visgemeenschappen (Tabel 4) valt het Volkerak-Zoommeer op basis van bovenstaande informatie te typeren als type 'brasem-snoekbaars'.

### 2.14.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

Het Volkerak-Zoommeer is in totaal vier jaar bemonsterd. In 1997 is het eenmalig bemonsterd met een boomkor. Vanaf 2008 is het Volkerak-Zoommeer in een driejaarlijkse cyclus bemonsterd met een boomkor en elektrisch schepnet. Er zijn nog geen trends uitgerekend, want er zijn minder dan 6 datapunten per soort. De totale biomassa lijkt sterk afgenomen te zijn (boomkor) van ca 30 kg/ha in de 1997 maar ca 6 kg/ha in 2014.

### 2.14.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst

Indien zout water wordt toegelaten zal de visstand sterk veranderen.

### 2.14.4 Visserij

Op het Volkerak-Zoommeer gevist door zowel sportvissers als door beroepsvissers. Beroepsvissers mogen met fuiken vissen op aal, wolhandkrab en bot en met de zegen op brasem, snoekbaars en harder. Er zijn vijf beroepsvissers actief. Vanwege de dioxineproblematiek is visserij met fuiken gesloten (Sportvisserij Zuidwest Nederland, 2017; Heinen & De Vries, 2015).

### 2.14.5 Abiotische en biotische kenmerken

Het Volkerak-Zoommeer, voorheen een zout getijdengebied, is ontstaan in 1987 in het kader van de Deltawerken door voltooiing van de Philipsdam. Kenmerken van het intergetijdengebied zijn bewaard gebleven, zoals een diepe centrale geul in het Volkerak en droogvallende platen. Het gebied ontwikkelde zich na de afsluiting naar een zoet stagnant meer, met een brede overgangzone tussen land en water. In de eerste jaren na afsluiting ontwikkelde het zich tot een helder watersysteem, ondanks een relatief hoge nutriëntenbelasting, maar na 1990 nam het doorzicht af en ontstond in de nazomer overmatige bloei van blauwalgen. Ondank maatregelen om de nutriëntenbelasting te verlagen en biologisch beheer, zoals het uitzetten van snoeken is de blauwalgenbloei nu nog steeds een jaarlijks terugkerend probleem (Min EZ, 2007ab; Veraart & Klostermann, 2012 en referenties daarin). De massale aanwezigheid van de quaggamossel die water filtert om voedsel te bemachtigen lijkt ervoor te zorgen dat de voedselrijkdom afneemt en het doorzicht toeneemt (Heinen & De Vries, 2015). De gemiddelde waterdiepte is 5.2 m, en de maximale diepte is 24 m (Werkplaats Zuidwestelijke Delta, 2013).

### 2.14.6 Beheerdoelen

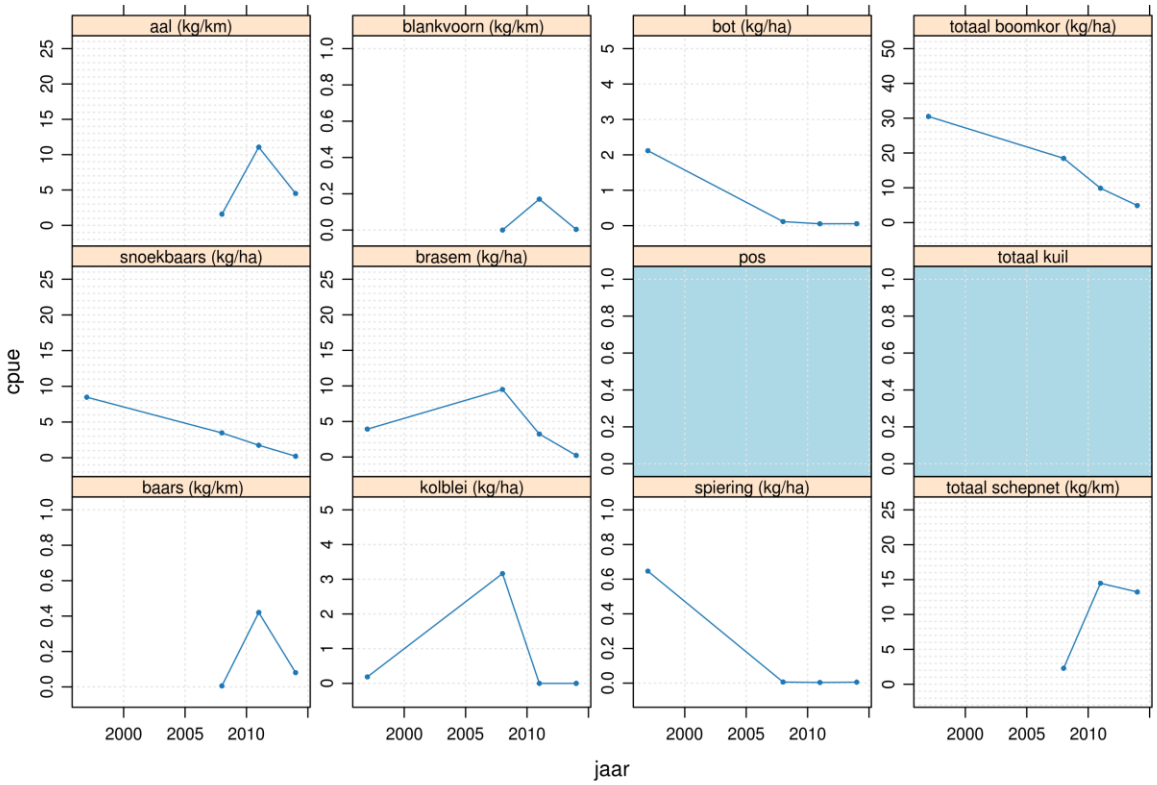
Voor het gebied gelden KRW- en Natura 2000-doelstellingen.

### 2.14.7 Maatregelen

In het Nationaal Waterplan is het voorgenomen om in het gebied weer zout water toe te laten om de blauwalgenproblematiek te bestrijden (Min V&W, Min VROM, Min LNV 2009; RWS 2012). Het toekomstbeeld uit de Natuurambitie Grote Wateren 2050 staat omschreven in de paragraaf over VBC Beneden Rivieren en Haringvliet.

### 2.14.8 Kennislacunes

In 2018: wanneer zout water weer wordt toegelaten is het de vraag hoe de visgemeenschap zich gaat ontwikkelen.




*Figuur 14. CPUE: gemiddeld vangstsucces (kg/ha) van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa in het VBC-gebied Volkerak-Zoommeer, zoals gevangen in de actieve monitoring van de rivieren met een elektroschepnet (kg/km: aal, baars en blankvoorn) en boomkor (kg/ha: overige soorten). De totale visbiomassa gevangen in boomkor en elektroschepnet is ook getoond.*

## 2.15 Grevelingen (VBC 15)

### 2.15.1 Samenstelling visgemeenschap

Nadat de Grevelingen in 1971 was afgesloten van de Noordzee verdwenen door verzoeting estuariene soorten. Hierdoor nam het aantal vissoorten af in boomkorbemonsteringen van 31 naar 20. Nadat de Brouwerssluis was aangelegd in 1978 nam het aantal soorten in de boomkorbemonsteringen weer toe tot 26 (referenties in Didderen et al., 2014). De visgemeenschap in de Grevelingen (Figuur 1) is samengesteld uit zoutwatersoorten die zich in het gebied zelf kunnen voortplanten. Na de afsluiting van de zee verdwenen piscivore vissen zoals kabeljauw en wijting en andere soorten (zeedonderpad, puitaal) en namen kleinere soorten in aantal toe zoals de zwarte grondel, de driedoornige stekelbaars en koornaarvis. Platvissen namen in aantal af omdat ze zich niet meer in zee konden voortplanten en omdat de resterende vissen werden weggevist (Vaas, 1979). Om de vissers tegemoet te komen is in 1976 nog 50.000 kg schol uitgezet (Vaas 1979). Het aandeel exoten in de visgemeenschap is nog niet onderzocht; dit is wel voor een aantal andere gebieden weergegeven in De Graaf et al. (2016).

### 2.15.2 Trend visgemeenschap laatste 12 jaar

De Grevelingen is 4 jaar bemonsterd met een boomkor in de periode vanaf 1997. De bemonsteringen vonden plaats om de 3 jaar (Figuur 15). Met een elektrisch schepnet kan niet gevist worden door het zoute karakter. Door het zoute karakter komen zoetwatervissen er niet voor. De totale visbiomassa lijkt te zijn gedaald van ca 6 kg/ha naar 0.5 kg ha (boomkor).

### 2.15.3 Ontwikkeling visgemeenschap in de toekomst

Door het invoeren van het beperkt getij zullen er meer mogelijkheden ontstaan voor migrerende vissoorten en uitwisseling van visbestanden aan weerszijden van de Brouwersdam (I&M, 2014).

### 2.15.4 Visserij

In de Grevelingen wordt met vaste vistuigen gevist: met hokfuiken, schietfuiken, kubben en korven (RWS, 2016b). Voor de afsluiting van de Grevelingen werd het gebied o.a. gebruikt voor mossel- en oesterkweek (Wijsman et al. 2014). Door aanleg van de spuisluizen werd het gebied geen zoetwatermeer, maar bleef het zout en werd het daarmee weer geschikt voor oesterkweek. Aanvankelijk werden de spuisluizen gesloten in het najaar, zodat beroepsvissers wegtrekkende schieraal optimaal konden vangen. Sinds 2006 is die regeling opgeheven (Wijsman et al. 2014 en referenties daarin). In de Grevelingen wordt door 7 visserijbedrijven op aal en kreeft gevist. In 1996 en ’97 zijn daartoe kreeften uitgezet door beroepsvissers. Verder worden er jaarlijks 0.5-1 miljoen platte oesters en 7.5 miljoen Japanse oesters opgevist die worden gekweekt op 38 percelen met een omvang van in totaal 500 hectare (I&M, 2014b).

### 2.15.5 Abiotische en biotische kenmerken

De Grevelingen is sinds de afsluiting door de Grevelingendam in 1964 en de Brouwersdam in 1971 het grootste zoutwatermeer van Europa. Er heerst geen getij (RWS, 2016b) en er is beperkte uitwisseling van water door de Brouwerssluis en door de recent aangelegde verbinding met de Oosterschelde. De saliniteit is 28-30 PSU (Ysebaert et al., 2016). Vroeger was het getijverschil gemiddeld 2.3 m (Wijsman et al. 2014). Na de afsluiting is het doorzicht verbeterd, waardoor bijvoorbeeld het areaal groot zeegras toenam. In 1978 is de Brouwerssluis gebouwd waarna het systeem is veranderd met een toename in fytoplanktonbloeien en een afname van het doorzicht. Het zeegras verdween toen (Didderen et al., 2014 en referenties daarin). Het gebied kent nog een stelsel van diepe geulen uit de tijd dat het een estuarium was, met maximale dieptes van ca 48 m en een gemiddelde diepte van ongeveer 5 m. Een aanzienlijk deel van de bodem bestaat uit harde substraten om de oevers te beschermen tegen afslag. De ondiepe platen, schorren en slikken zijn door gebrek aan dynamiek overgroeid met vegetatie. Door de afsluiting is er weinig beweging in het water en zijn gestratificeerde waterlagen ontstaan, waarbij de onderste waterlagen grotendeels levenloos zijn door zuurstofloosheid (RWS, 2016b). In 2017 is de Flakkeese Spuisluis geopend[13] in de Grevelingendam met een tweezijdige verbinding tussen de Oosterschelde en de Grevelingen.

### 2.15.6 Beheerdoelen

Voor het gebied gelden KRW- en Natura 2000-doelstellingen.

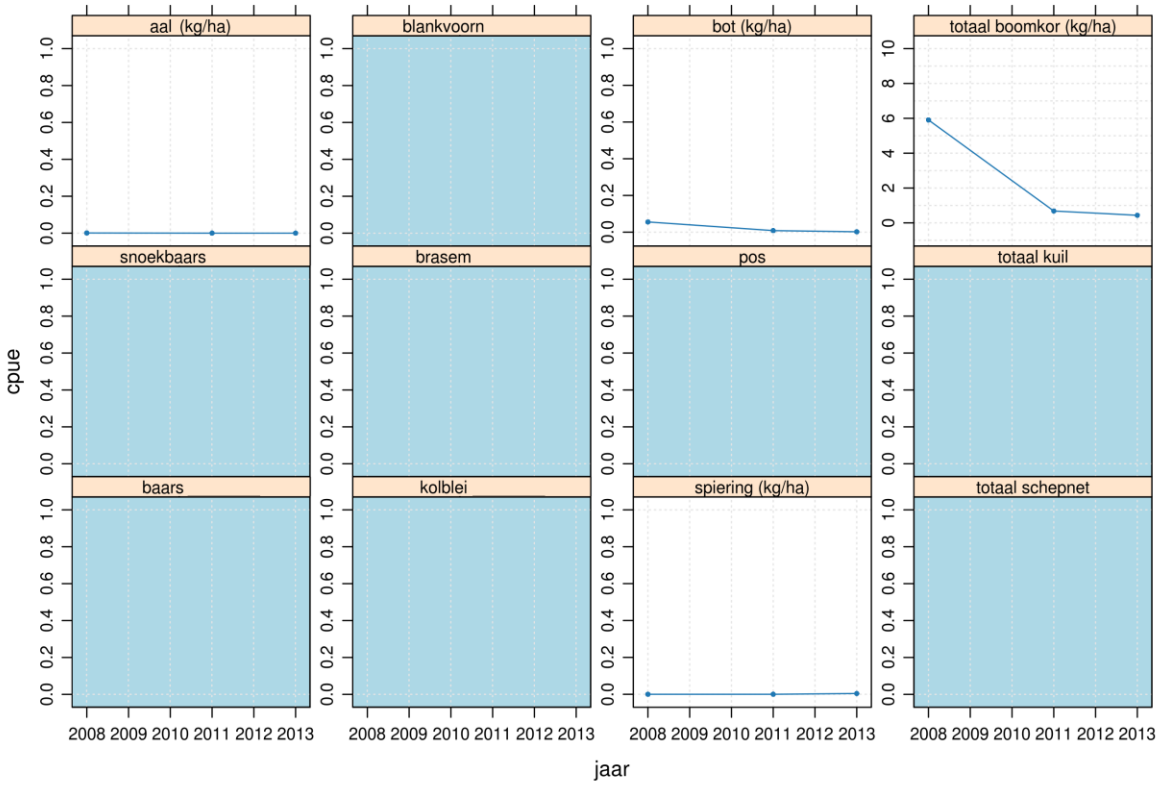
### 2.15.7 Maatregelen

In de ‘Ontwerp-Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer’ (Min I&M, 2014) is vastgesteld dat er beperkt getij met een getijslag van 50cm in de Grevelingen terugkomt via een doorlaat in de Brouwerdam. Verder is er in 2017 al een lokale maatregel genomen door een tweezijdig spuisluis tussen Oosterschelde en Grevelingen te openen (Min I&M, 2014). Het toekomstbeeld uit de Natuurambitie Grote Wateren 2050 staat omschreven in de paragraaf over VBC Beneden Rivieren en Haringvliet.

### 2.15.8 Kennislacunes

Een toekomstige vraag is: als er beperkt getij wordt toegelaten hoe verandert dan de visgemeenschap.

[13] https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/nieuws/nieuwsarchief/p2017/05/officiele-oplevering-flakkeese-spuisluis-in-de-grevelingendam.aspx




*Figuur 15. CPUE: gemiddeld vangstsucces (kg/ha) van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa in het VBC-gebied Grevelingen, zoals gevangen in de actieve monitoring van de rivieren met een boomkor (kg/ha). NB: dit is een zoutwatergebied, dus zoetwatervissen (blankvoorn, snoekbaars, brasem, baars, kolblei) komen hier niet voor. Aal, bot en spiering kunnen in het algemeen wel in zout water voorkomen.*

## 2.16 Discussie commercieel benutte vissoorten

*Trends commerciële soorten*

Tabel 6 laat een overzicht zien van de algemene trends van de bemonsterde commerciële vispopulaties voor de laatste 12 jaar (2004-2016) per VBC-gebied en per vissoort, samengevat uit de bovenstaande resultaten. Van de uitgevoerde trendanalyses gaven 48 combinaties een onzekere trend en 1 combinatie gaf een sterk positieve trend; baars in de Grensmaas. 20 meeste combinaties vertoonden afnames. Het gaat daarbij vooral om blankvoorn en brasem, twee soorten die sinds het instorten van de aalpopulatie sterk worden bevist (E. Lammens, RWS, pers. com).

Bij de gepresenteerde trends moet in acht worden genomen dat deze zijn berekend over de bemonsterde gebieden in de surveyperiode, en niet over het overig wateroppervlak binnen een VBC of in andere perioden van het jaar. Over de dynamiek in benutting van watersystemen en –onderdelen van vis gedurende het jaar is vaak nog weinig kennis aanwezig, wat ook de interpretatie van trends bemoeilijkt. Zie Deel II en Appendix A (Tabel A.1) voor een overzicht van de bemonsterde locaties.

*Tabel 6. Overzicht trends voor de laatste 12 jaar (2005-2016) per soort en per VBC, gebaseerd op de verandering en het betrouwbaarheidsinterval. + = significante toename, ? = onzeker: geen significante toe- of afname, - = significante afname, nvt=niet van toepassing, x = trendanalyse voldeed niet aan de randvoorwaarden voor trendanalyse.*

| | IJsselmeer (VBC 1) | Markermeer (VBC 1) | IJssel plus (VBC 5) | Neder Rijn plus (VBC 8) | Waal plus (VBC 9) | Grensmaas (VBC 12) | Beneden Rivieren – Haringvliet (VBC 13) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aal | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Snoekbaars | ? | ? | ? | ? | ? | ? | - |
| Baars | ? | ? | ? | ? | + | ? | - |
| Blankvoorn | - | ? | ? | - | - | ? | ? |
| Brasem | - | - | - | - | ? | - | - |
| Kolblei | ? | ? | ? | - | - | ? | ? |
| Bot | ? | ? | ? | ? | - | ? | ? |
| Pos | ? | - | nvt | nvt | nvt | nvt | nvt |
| Spiering | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Totale visbiomassa boomkor | ? | ? | - | - | - | nvt | - |
| Totale visbiomassa elektroschepnet | ? | ? | ? | ? | ? | - | ? |

## 2.17 Trends aal- en schubvisserij in VBC-gebieden[14]

*Aalvangsten beroepsvisserij*

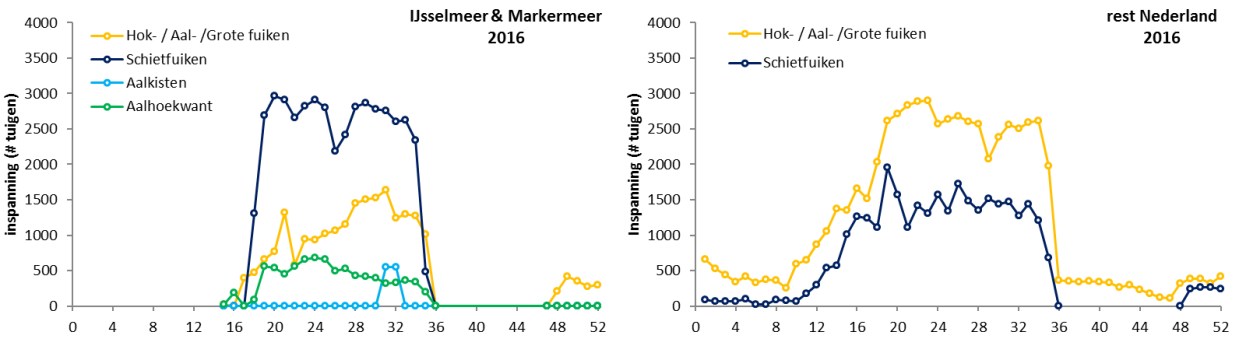
In 2010 heeft LNV een verplichte registratie van aalvangsten door beroepsvissers geïntroduceerd. De beroepsvissers hoefden in eerste instantie slechts hun wekelijkse aalvangsten op te geven zonder verdere details zoals het onderscheid tussen rode aal en schieraal of de gebruikte vistuigen en inspanning. In 2012 heeft LNV de vangstregistratie aangescherpt en sindsdien zijn de beroepsvissers ook verplicht informatie te verstrekken over de ingezette aantallen en type vistuigen. In Tabel 7 zijn deze gerapporteerde vangsten per VBC voor de jaren 2012-2016 weergegeven.

In 2016 is de totale aalvangst in Nederland toegenomen ten opzichte van 2015 van 289 naar 303 t (Tabel 7). De vangst in de regionale wateren is afgenomen, terwijl die in de zoete Rijkswateren is toegenomen. De toename geldt vooral voor IJsselmeer en Markermeer (van 141 naar 174 t), waar verreweg het grootste deel (57%) van de aalvangsten werd gerealiseerd in 2016 ten opzichte van het landelijk totaal. Sinds 2012 zijn de vangsten op de Grevelingen (- 98%) en IJssel plus (- 66%) sterk afgenomen. De vangsten op het Volkerak-Zoommeer fluctueren het sterkst van jaar tot jaar.

*Tabel 7. Overzicht van de aalvangsten (ton) van de beroepsvisserij per VBC-gebied in de Zoete Rijkswateren. Alleen VBC-gebieden met drie of meer (beroeps)vissers zijn weergegeven.*
*-- = minder dan 3 beroepsvissers of geen data. Vangsten tussen 0 en 1 ton zijn weergegeven als <1 (Bron: LNV).*

| VBC Nr | Naam | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| VBC1 | IJsselmeer en Markermeer i.o. | 168 | 144 | 164 | 141 | 174 |
| VBC2 | Noordzeekanaal | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| VBC3 | Zuidelijke Randmeren | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| VBC4 | Veluwe Randmeren | 11 | 13 | 11 | 14 | 7 |
| VBC5 | IJssel Plus | 12 | 8 | 9 | 7 | 5 |
| VBC6 | Twentekanaal | 1 | -- | 1 | -- | <1 |
| VBC7 | Amsterdam-Rijnkanaal | 1 | -- | <1 | -- | -- |
| VBC9 | Waal Plus | -- | -- | -- | -- | -- |
| VBC13 | Benedenrivieren en Haringvliet i.o. | 1 | -- | <1 | -- | -- |
| VBC14 | Volkerak-Zoommeer | 6 | 13 | 7 | 13 | 13 |
| VBC15 | Grevelingenmeer | 8 | 8 | 2 | 1 | <1 |
| VBC16 | Veerse Meer | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | Overige VBC's met >3 beroepsvissers | 11 | 5 | 7 | 5 | 3 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Totaal Zoete Rijkswateren | 217 | 192 | 200 | 181 | 204 |
| | Totaal Regionale Wateren | 132 | 124 | 117 | 108 | 99 |
| | Totaal Nederland | 350 | 316 | 317 | 289 | 303 |

[14] Auteur: O.G. Bos, gebaseerd eerdere teksten van M. de Graaf




*Figuur 16. Overzicht van de wekelijkse inzet van verschillende aalvistuigen (aantallen) door beroepsvissers op het IJsselmeer/Markermeer (links) en de rest van Nederland (rechts) in 2016 (Bron: LNV). Voor de rest van Nederland is alleen de wekelijkse inzet van schietfuiken en hok-/aal-/grote fuik weergegeven omdat deze tuigen meer dan 93% van de totale vangst realiseren.*

Op het **IJsselmeer en Markermeer** is het aantal te gebruiken aalvistuigen gelimiteerd door het aantal vergunningen. Vistuigen moeten worden voorzien van 'merkjes', die aan de vistuigen bevestigd dienen te worden. Voor alle aalvistuigen geldt dat het tot 2012 onduidelijk was welk deel van de vergunningen ook daadwerkelijk wekelijks werd ingezet door de beroepsvissers op het IJsselmeer en Markermeer (zie De Graaf et al., 2016). De hogere vangsten in het IJsselmeer en Markermeer in 2016 t.o.v. 2015 (Tabel 8) komen door hogere vangsten in alle typen vistuigen, behalve aalkisten. Het grootste gedeelte van de vangst (58%) wordt gerealiseerd met hok-, aal- en grote fuiken (Tabel 8).

In de **rest van Nederland** wordt meer dan 93% van de vangsten gerealiseerd door twee type tuigen (hok-, aal-, grote fuiken 62% en schietfuiken 31%) (Tabel 9). De aalvangsten in de rest van Nederland waren lager in 2016 dan in 2015, door een afname van de inzet en vangsten met alle tuigen. De CPUE van schietfuiken en hok-, aal-, grote fuiken vertoont weinig variatie sinds 2012 (Tabel 10). De CPUE (kg aal per vistuig per week) van hok-, aal-, grote fuiken in de rest van Nederland (~1.5 kg/tuig/week) was echter aanzienlijk lager dan de CPUE in het IJsselmeer en Markermeer (4.7 kg/tuig/week) (Tabel 10).

*Tabel 8. Vangsten van aal (t) voor de belangrijkste tuigen, en verschil tussen 2016 en 2015 (bron: LNV)*

| **IJsselmeer & Markermeer** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **verschil 2015-16** | **aandeel tuig in vangst 2016** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hok- / Aal- /Grote fuiken | 81.83 | 69.87 | 82.05 | 77.41 | 101.94 | 132% | 58% |
| Schietfuiken | 34.89 | 34.58 | 40.35 | 33.75 | 38.15 | 113% | 22% |
| Aalkisten | 4.22 | 2.73 | 5.38 | 0.99 | 0.33 | 34% | 0% |
| Aalhoekwant | 47.34 | 36.94 | 36.05 | 28.40 | 33.87 | 119% | 19% |
| TOTAAL | 168.28 | 144.12 | 163.83 | 140.54 | 174.28 | 124% | 100% |

| **Overige gebieden NL** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **verschil 2015-16** | **aandeel tuig in vangst 2016** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hok- / Aal- /Grote fuiken | 129.60 | 120.98 | 113.51 | 98.71 | 92.45 | 94% | 72% |
| Schietfuiken | 46.05 | 45.15 | 34.45 | 44.48 | 30.84 | 69% | 24% |
| Overige tuigen | 5.87 | 5.33 | 5.35 | 5.30 | 5.83 | 110% | 5% |
| TOTAAL | 181.51 | 171.47 | 153.31 | 148.50 | 129.12 | 87% | 100% |

*Tabel 9. Totaal aantal ingezette fuiken per type fuik, verschil tussen 2016 en 2015 en percentage ten opzichte van het totaal.*

| **Ijsselmeer & Markermeer** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **verschil 2015-16** | **aandeel tuig in aantal 2016** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hok- / Aal- /Grote fuiken | 23842 | 21814 | 16664 | 17061 | 21836 | 128% | 29% |
| Schietfuiken | 64389 | 57389 | 73616 | 46954 | 44949 | 96% | 59% |
| Aalkisten | 12022 | 4376 | 18307 | 3544 | 1100 | 31% | 1% |
| Aalhoekwant | 9920 | 9469 | 11178 | 14010 | 8197 | 59% | 11% |
| TOTAAL | 110173 | 93048 | 119765 | 81569 | 76082 | 93% | 100% |

| **Overige gebieden NL** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **verschil 2015-16** | **aandeel tuig in aantal 2016** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hok- / Aal- /Grote fuiken | 129603 | 79064 | 85354 | 66247 | 63655 | 96% | 62% |
| Schietfuiken | 42075 | 39021 | 31719 | 42342 | 31769 | 75% | 31% |
| Overige tuigen | 10721 | 12001 | 11722 | 7781 | 6589 | 85% | 6% |
| TOTAAL | 142094 | 130086 | 128795 | 116370 | 102013 | 88% | 100% |

*Tabel 10. CPUE (kg aal per fuik per week), verschil tussen 2016 en 2015 en percentage ten opzichte van het totaal.*

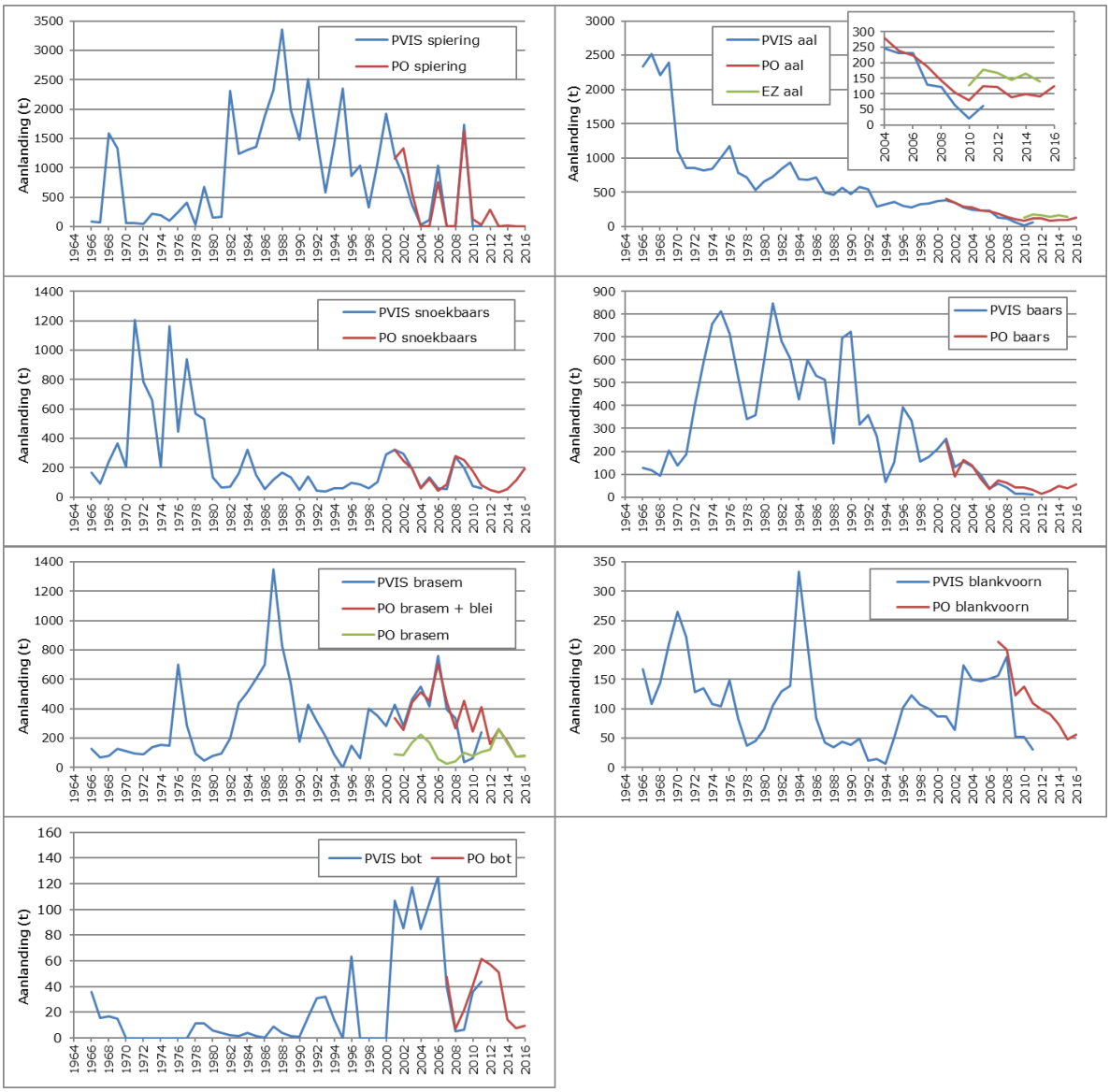
| **Ijsselmeer & Markermeer** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **verschil 2015-16** | **Aandeel tuig in CPUE 2016** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hok- / Aal- /Grote fuiken | 3.43 | 3.20 | 4.92 | 4.54 | 4.67 | 103% | 47% |
| Schietfuiken | 0.54 | 0.60 | 0.55 | 0.72 | 0.85 | 118% | 9% |
| Aalkisten | 0.35 | 0.62 | 0.29 | 0.28 | 0.30 | 108% | 3% |
| Aalhoekwant | 4.77 | 3.90 | 3.23 | 2.03 | 4.13 | 204% | 42% |
| TOTAAL | 9.10 | 8.33 | 8.99 | 7.56 | 9.95 | 132% | 100% |

| **Overige gebieden NL** | **2012** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **verschil 2015-16** | **Aandeel tuig in CPUE** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hok- / Aal- /Grote fuiken | 1.00 | 1.53 | 1.33 | 1.49 | 1.45 | 97% | 44% |
| Schietfuiken | 1.09 | 1.16 | 1.09 | 1.05 | 0.97 | 92% | 29% |
| Overige tuigen | 0.55 | 0.44 | 0.46 | 0.68 | 0.89 | 130% | 27% |
| TOTAAL | 2.64 | 3.13 | 2.87 | 3.22 | 3.31 | 103% | 100% |

*Schubvisvangsten beroepsvisserij*

De aanlandingen van schubvis in de Zoete Rijkswateren worden met uitzondering van VBC (1) IJsselmeer & Markermeer (Figuur 17) en VBC (14) Volkerak-Zoommeer niet systematisch geregistreerd. Van de VBCs in de regionale wateren is ook nauwelijks bekend wat er door de beroepsvisserij aan schubvis wordt onttrokken. Alleen voor VBC Friesland zijn sinds 2009 gegevens bekend over de onttrekking van snoekbaars door de beroepsvisserij. Er wordt voor zover bekend voornamelijk snoekbaars, blankvoorn, zeelt en brasem gevangen. De gevangen brasem en blankvoorn wordt grotendeels levend als pootvis verhandeld. Uit de visplannen voor de verschillende VBCs in de Zoete Rijkswateren kwam duidelijk naar voren dat er een gebrek is aan betrouwbare gegevens over vangsten en inspanning van zowel de beroeps- als de recreatieve visserij op schubvis (zie de Graaf et al (2014), Tabel 2.10, blz. 22).

Voor het **IJsselmeer en Markermeer (VBC 1)** zijn vanaf 1966 historische gegevens beschikbaar over de hoeveelheden onttrokken vis die via de afslagen zijn verhandeld; dit is de 'Productschap Vis (PVIS) datareeks (1966-2011)'. Daarnaast is vanuit de Producenten Organisatie (PO) IJsselmeer een reeks beschikbaar vanaf 2000 van de vangsten op het IJsselmeer/Markermeer zoals door de vissers doorgegeven aan de PO (2000-2016; Figuur 17).




*Figuur 17. Geregistreerde aanlandingen van vissoorten uit het IJsselmeer/Markermeer (Bron: Productschap Vis, Producenten Organisatie IJsselmeer en LNV).*

De (gerapporteerde) vangsten van aal, baars, blankvoorn en brasem op het **IJsselmeer en Markermeer** zijn het laatste decennium alleen maar afgenomen (Figuur 17). De spieringvangsten geven een vertekend beeld; de spieringvisserij in het voorjaar was na 2003 alleen opengesteld in 2006 en 2009. Desondanks werd er in 2012 toch nog 280 t spiering aangeland. Alleen de vangsten van snoekbaars lieten het afgelopen decennium nog een korte opleving zien: in 2008-2010 (170-280 t) en 2015 (194 t). Eerder werden relatief grote snoekbaarsvangsten gerealiseerd in de periode 2000-2003 (200-300 t). In juli 2014 heeft het LNV een nettenreductie van 85% ingevoerd voor de staandwantvisserij op het IJsselmeer en Markermeer. De aanlandingen van snoekbaars in 2016 (195 t) waren hoger dan in 2015 (114 t) en 2014 (52 t). Ondanks de ingevoerde reductie van het aantal vergunningen dat mocht worden ingezet waren de vangsten van snoekbaars in 2014, 2015 en 2016 hoger dan 2012-2013. De geregistreerde aanlandingen in 2016 van baars (55 t), brasem (82 t) en blankvoorn (56 t) waren allemaal hoger dan in 2015 (Figuur 17).

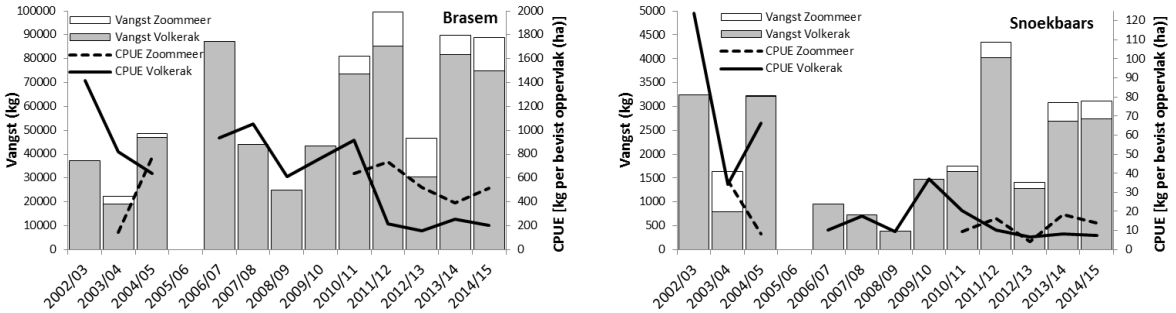
De historische vangstgegevens van PVIS zijn gebaseerd op de hoeveelheden vis die zijn verhandeld op de verschillende afslagen rond het IJsselmeer en Markermeer maar missen het deel van de vis dat buiten de afslagen om werd verhandeld. De vangstgegevens van de PO bevatten echter de vangsten die door

de leden worden doorgegeven; deze vangsten zijn zowel via de afslagen of buiten de afslagen om verhandeld. De vangsten zoals gerapporteerd aan de PO zijn steeds hoger zijn dan de vangsten op basis van de aanlandingen bij de afslagen zoals verzameld door PVIS. Het is echter niet duidelijk of de gegevens van de PO alle buiten de afslag om verhandelde vis bevatten. Een indicatie daarvoor komt uit de door LNV geregistreerde aalvangsten; deze zijn namelijk weer systematisch hoger dan de vangsten zoals gerapporteerd aan de PO IJsselmeer. In 2016 was het verschil tussen PO aalvangsten (126 t) en LNV aalvangsten (174 t) groot (Figuur 17). Het is onduidelijk waardoor dit aanzienlijke verschil veroorzaakt wordt maar het geeft wel aan dat er problemen zijn met de betrouwbaarheid en kwaliteit van de verschillende bronnen van aanlandingen.

De buiten de afslagen om verhandelde vis is enerzijds vis die rechtstreeks aan handelaren of restaurants wordt geleverd of in eigen beheer wordt verkocht. Dit betreft zowel aal als andere gewaardeerde schubvissoorten (en wolhandkrab). Anderzijds worden ook jaarlijks grote, maar onbekende hoeveelheden vis als levende pootvis rechtstreeks aan visvijvers of handelaren verhandeld. Dit betreft vooral blankvoorn en brasem. PVIS heeft wel een categorie "pootvis", die dus wel via de afslag is verhandeld, maar daarvan is geen uitsplitsing naar soorten bekend. De als pootvis verhandelde vis is mogelijk wel in de door vissers aan de PO opgegeven vangsten opgenomen. Over de hoeveelheden levend verhandelde pootvis ontbreekt betrouwbare informatie.

Verder is er voor het IJsselmeer en Markermeer ook geen goede informatie aanwezig over de inspanning die is verricht om de schubvangsten te realiseren (type en aantallen vistuigen) en is de vangst ook niet per tuigtype gespecificeerd. Van de meeste vistuigen is bekend hoeveel tuigen er mogen worden ingezet, maar het is onduidelijk hoeveel ook daadwerkelijk jaarlijks actief worden gebruikt. Sinds 15 juli 2015 is door LNV een verplichte registratie van inspanning en vangsten ingesteld voor schubvis op het IJsselmeer en Markermeer. De kwaliteit van de logboekgegevens uit de periode Juli-dec 2015 waren echter van een dusdanig matige kwaliteit dat analyse en rapportage van deze logboekgegevens niet mogelijk is. Voor 2016 zijn deze gegevens ook nog niet geanalyseerd.

Voor het **Volkerak-Zoommeer (VBC 14)** zijn vanaf het winterseizoen 2002-2003 gegevens beschikbaar over de hoeveelheden onttrokken brasem en snoekbaars met zegens, via Combinatie van Beroepsvissers (A. Heinen). Voor 2016 zijn deze gegevens nog niet verkregen (wel gevraagd). Daarom worden alleen de gegevens t/m 2015 getoond (Figuur 18). In het Volkerak werd gevist met een zegen met een bevist oppervlak per trek van 0.97 ha t/m 2010-2011, vanaf 2011-2012 wordt er gevist met een zegen met een bevist oppervlak per trek van 5.1 ha. In het Zoommeer werd en wordt gevist met een zegen met een bevist oppervlak van 0.97 ha. De laatste 5 jaar is het aantal trekken op het Volkerak (38-83) gemiddeld een factor 2-3 hoger dan het aantal op het Zoommeer (12-32). De gemiddelde brasemvangst per trek op het Zoommeer lag de laatste 5 jaar een factor 2 hoger dan die op het Volkerak, resp. 560 kg/ha en 350 kg per ha. Voor snoekbaars waren de verschillen in CPUE tussen het Zoommeer en Volkerak aanzienlijk kleiner, resp. 13 kg/ha en 11 kg/ha.




*Figuur 18. Brasem en snoekbaars vangsten met zegen in Volkerak-Zoommeer (VBC 14) t/m 2014-2015. In 2011-2012 is op het Volkerak een grotere zegen ingevoerd (5.1 ha ipv 0.97 ha bevisbaar oppervlak).*

*Vangsten visserij*

De vangsten van de beroepsvisserij op het IJsselmeer en Markermeer (Figuur 17) vertonen vergelijkbare afnemende patronen als de informatie uit de najaarsbemonstering m.b.t. de commerciële soorten (Figuur 2, Figuur 3). Van het Volkerak-Zoommeer zijn alleen visserijgegevens beschikbaar en geen onafhankelijke surveygegevens voor een dergelijke vergelijking. De vangsten op het Volkerak-Zoommeer wisselen per jaar, maar vertonen op het oog geen duidelijke trend. Van de resterende VBC-gebieden in de Zoete Rijkswateren waarvoor surveygegevens beschikbaar zijn, zijn helaas geen vangst- en inspanningsgegevens om de trends uit de onderzoeksprogramma's aan te verifiëren.

Voor de aalvisserij zijn in deze rapportage de gegevens gepresenteerd van de in 2012 geïntroduceerde vangst- en inspanningsregistratie. De registratie geeft duidelijk inzicht in de trends van inspanning en vangsten van verschillende tuigen in de regionale wateren en rijkswateren. Na verloop van tijd genereert de verplichte aalvangst- en inspanningsregistratie van LNV een visserijafhankelijke indicator voor de aalstand in aanvullingen op bestaande visserijonafhankelijke surveys.

Voor een duurzaam beheer van de visstanden op VBC- of waterschapniveau is betrouwbare informatie over enerzijds de inzet van tuigen en de onttrekkingen van vis door de recreatieve en beroepsvisserij en anderzijds de ontwikkelingen van vispopulaties essentieel. Deze rapportage laat zien dat vooral met betrekking tot de hoeveelheden ingezette tuigen en de hoeveelheden onttrokken vis (anders dan aal) nog veel onduidelijkheid bestaat in alle regionale wateren en zoete Rijkswateren.

Een registratiesysteem voor de beroepsvisserij waarmee de inspanning en de vangsten van schubvis (baars, snoekbaars, blankvoorn, brasem, bot) worden geregistreerd is sinds 15 juli 2015 verplicht gesteld voor het IJsselmeer en Markermeer. Het beheer van de schubvisstanden zou veel baat hebben bij een vergelijkbaar registratiesysteem voor vangst en inspanning in alle zoete Rijkswateren en regionale wateren. Het aangepaste logboekprogramma binnen het WOT Recreatieve Visserij Programma biedt mogelijkheden om een grof inzicht te krijgen in recreatieve vangsten per VBC-gebied. Hierbij moet echter wel rekening worden gehouden met het feit dat de recreatieve visserij survey is opgezet om een schatting te maken van de onttrekking op landelijk niveau en niet om betrouwbare schattingen te maken van onttrekkingen op een kleinere ruimtelijke schaal (VBC-niveau).

# 3 Habitatrichtlijnsoorten[15]

## 3.1 Inleiding

Binnen de Europese Habitatrichtlijn (HR) zijn 14 vissoorten aangewezen als Habitatrichtlijnsoort (Tabel 12). Van deze soorten beschouwen we steur in Nederland als uitgestorven, en lijkt de grote marene niet van oorsprong in Nederland voor te komen. De elft komt sporadisch voor. Grote modderkruiper en beekprik komen niet van nature voor in de grote zoete Rijkswateren (maar wel in kleinere wateren zoals beekjes en sloten). De overige soorten (barbeel, bittervoorn, fint, houting, kleine modderkruiper, rivierdonderpad, rivierprik, zalm en zeeprik) worden wel regelmatig binnen de verschillende vismonitoringsprogramma's in de zoete Rijkswateren gevangen.

De status van HR-soorten en –habitats moet elke 6 jaar aan de Europese Commissie worden gerapporteerd via de HR artikel-17 rapportage. De vorige rapportage vond plaats in 2013 over de periode 2007-2012 en omvatte alle soorten uit Tabel 11 behalve elft, houting, grote marene en steur (zie https://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/species/report/?period=3&group=Fish&country=NL&region=). Het ministerie van LNV rapporteert over een soort als de soort tenminste 10 jaar zelfstandig in Nederland voorkomt (A. Adams, Min LNV, pers. com.). De lijst met soorten waarover gerapporteerd wordt kan daarom in de toekomst worden uitgebreid met bijvoorbeeld de houting. De eerstvolgende rapportage is in 2019 (periode 2013-2018). In 2018 worden daartoe voorbereiding getroffen. In dit rapport geven we informatie voor alle in Tabel 11 genoemde soorten.

*Tabel 11. Vissoorten die zijn aangewezen binnen de Europese Habitatrichtlijn (HR) en de HR-Bijlagen waarin ze zijn opgenomen.*

| Nederlandse naam | Wetenschappelijke naam | HR Bijlage II | HR Bijlage IV | HR Bijlage V |
|---|---|---|---|---|
| barbeel | *Barbus barbus* | - | - | x |
| beekprik | *Lempetra planeri* | x | - | - |
| bittervoorn | *Rhodeus amarus* | x | - | - |
| *elft | *Alosa alosa* | x | - | x |
| fint | *Alosa fallax* | x | - | x |
| *grote marene | *Coregonus lavaretus* | - | - | x |
| grote modderkruiper | *Misgurnus fossilis* | x | - | - |
| *houting | *Coregonus oxyrhynchus* | x | x | - |
| kleine modderkruiper | *Cobitis taenia* | x | - | - |
| rivierdonderpad | *Cottus gobio* | x | - | - |
| rivierprik | *Lampetra fluviatilis* | x | - | x |
| *steur | *Acipenser sturio* | x | x | - |
| zalm | *Salmo salar* | x | - | x |
| zeeprik | *Petromyzon marinus* | x | - | - |

*Soorten waarover door Nederland niet gerapporteerd is in 2013 bij de HR artikel 17-rapportage.

Soortbeschrijvingen: Om de huidige trends van de soorten in perspectief te zetten zijn voor de HR-vissoorten korte soortbeschrijvingen gemaakt (ecologie, historische trends, toekomstige ontwikkelingen). Dit is alleen gedaan voor die soorten waarvoor gegevens vanuit de monitoring van de zoete Rijkswateren beschikbaar zijn (Tabel 11). De soortbeschrijvingen zijn gemaakt op basis van Natura 2000-soortprofielen, kennisdocumenten, eerdere monitoringsrapporten en aanvullende literatuur. Voor meer

[15] Auteurs: O.G. Bos, H.V. Winter

informatie per soort wordt aanbevolen die documenten te raadplegen. Per soort is verder kort beschreven welke data beschikbaar zijn.

Landelijke trends: Voor de Art. 17 rapportage zal Wageningen Marine Research data aanleveren voor barbeel, elft, fint, houting, rivierpik, zeeprik en zalm. Voor de landelijke trends zal daarvoor per soort de meest relevante dataset in het meest representatieve gebied gekozen worden die door het CBS via het statische programma TRIM geanalyseerd zal worden. Er zal gebruik gemaakt worden van gegevens afkomstig uit monitoringsprogramma's in de zoete Rijkswateren. Voor de diadrome soorten (fint, houting, rivierprik, zalm en zeeprik) zal gebruik gemaakt worden van de passieve surveys en voor barbeel van de surveys die gebruik maken van actieve vistuigen. De methodiek hiervoor wordt uitgewerkt in het rapport van Bos et al. (in voorbereiding).

Voor de overige HR-soorten (bittervoorn, kleine modderkruiper, rivierdonderpad) is geen methodiek ontwikkeld voor het bepalen van de landelijk trend, omdat het bepalen van de landelijke trend wordt uitgevoerd door andere partijen, met data die daarvoor geschikter zijn. Wel wordt kort weergegeven waar meer informatie te vinden is over de soort.

*Tabel 12. Voorlopig (eind 2017) geselecteerde dataseries voor het berekenen van landelijke trends (Art. 17 rapportage) d.m.v. GLM-analyses via TRIM-software (Bos et al., in voorbereiding). NB: de uiteindelijke selectie voor de Art. 17-rapportage (2018) kan nog veranderen. N obs = aantal observaties (met of zonder de soort). Voor meer informatie, zie 'Handleiding HR Art. 17 rapportage': Bos et al., in voorbereiding).*

| | soort | programma | gebied | Inspanning (N obs) | maanden | jaren |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | barbeel | FGRA | Grensmaas | 131 | 4 5 | 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 |
| 2 | elft | FDIA | Haringvliet | 233 | 3 4 5 | 2014 2015 2016 |
| 3 | elft | FDIA | IJsselmeer (Den Oever) | 300 | 3 4 5 6 | 2014 2016 |
| 4 | elft | FDIA | Maas (Belfeld) | 383 | 3 4 5 | 2014 2015 2016 |
| 5 | elft | FDIA | Nieuwe Waterweg | 340 | 3 4 5 6 | 2014 2015 2016 |
| 6 | elft | FDIA | Rijn (Lobith) | 412 | 3 4 5 | 2014 2015 2016 |
| 7 | fint | FDIA | Haringvliet | 233 | 3 4 5 | 2014 2015 2016 |
| 8 | fint | FDIA | IJsselmeer (Den Oever) | 300 | 3 4 5 6 | 2014 2016 |
| 9 | fint | FDIA | Nieuwe Waterweg | 340 | 3 4 5 6 | 2014 2015 2016 |
| 13 | houting | FDIA | Haringvliet | 657 | 3 4 5 9 10 11 | 2012 2013 2014 2015 2016 |
| 14 | houting | FDIA | IJsselmeer (Den Oever) | 605 | 3 4 5 6 9 10 11 | 2012 2013 2014 2016 |
| 15 | houting | FDIA | IJsselmeer (Kornwerderzand) | 608 | 3 4 5 6 9 10 11 | 2012 2013 2014 2016 |
| 16 | houting | FDIA | Maas (Belfeld) | 1021 | 3 4 5 9 10 11 | 2012 2013 2014 2015 2016 |
| 17 | houting | FDIA | Nieuwe Waterweg | 867 | 3 4 5 6 9 10 11 | 2012 2013 2014 2015 2016 |
| 18 | houting | FDIA | Rijn (Lobith) | 950 | 3 4 5 9 10 11 | 2012 2013 2014 2015 2016 |
| 19 | rivierprik | FDIA | Haringvliet | 369 | 10 11 12 | 2012 2013 2014 2015 2016 |
| 20 | rivierprik | FDIA | IJsselmeer (Kornwerderzand) | 417 | 10 11 12 | 2012 2013 2014 2015 2016 |
| 21 | zalm | FGRZ | Waal | 1234 | 6 7 10 11 | 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 |

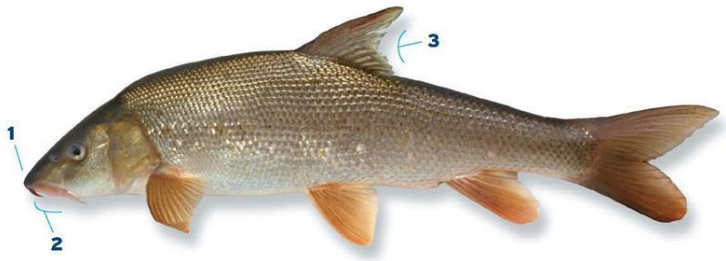
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | zeeprik | FDIA | Haringvliet | 233 | 3 4 5 | 2014 2015 2016 |
| 23 | zeeprik | FDIA | IJsselmeer (Den Oever) | 300 | 3 4 5 6 | 2014 2016 |
| 24 | zeeprik | FDIA | Maas (Belfeld) | 383 | 3 4 5 | 2014 2015 2016 |
| 25 | zeeprik | FDIA | Nieuwe Waterweg | 340 | 3 4 5 6 | 2014 2015 2016 |
| 26 | zeeprik | FDIA | Rijn (Lobith) | 412 | 3 4 5 | 2014 2015 2016 |

Tabel 13. Landelijke trends d.m.v. GLM-analyses via TRIM-software. Voor meer informatie, zie 'Handleiding HR Art. 17 rapportage': Bos et al., in voorbereiding).

| | soort | Landelijke trend |
|---|---|---|
| 1 | barbeel | X |
| 2 | elft | X |
| 3 | fint | X |
| 4 | houting | X |
| 5 | rivierprik | X |
| 6 | zalm | X |
| 7 | zeeprik | X |

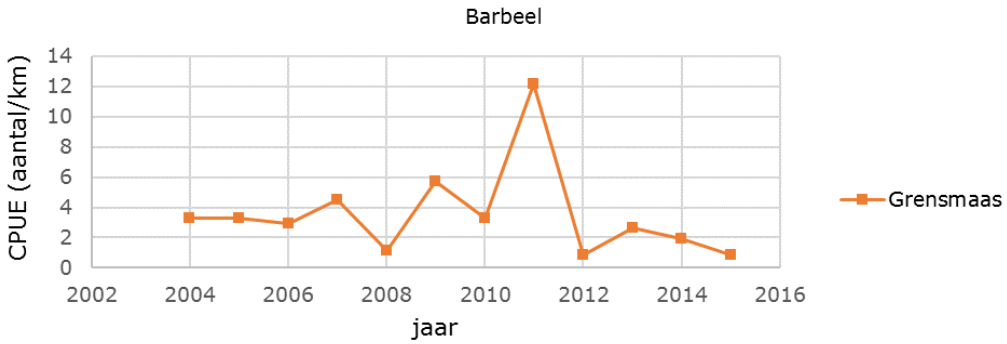
## 3.2 Barbeel

Ecologie: De barbeel (*Barbus barbus*) is een karperachtige riviervis, die voorkomt in de middenloop van rivieren (Figuur 19). De soort houdt van matig tot snelstromend zuurstofrijk water met een schone bodem van zand, grind en keien. Deze bodemvis is omnivoor en zoekt zijn voedsel tussen stenen en zand in de schemer en in de nacht. Hij komt voor in middelgrote tot grote rivieren en soms in meren, kan 70-100 cm lang worden en ca 15-25 jaar oud. Adulten migreren in de zomer naar stroomopwaarts gelegen paaigebieden om te paaien (Wijmans, 2007). Zenderonderzoek in de Maas en Rijn laat zien dat de meeste vissen over relatief kleine afstanden migreren (<10 km) (De Leeuw & Winter, 2008). De paaitijd is mei-begin juli. Mannetjes zijn geslachtsrijp bij 15 cm en een leeftijd van 2-4 jaar; vrouwtjes bij 20-35 cm en 3-8 jaar. De juvenielen verblijven vaak in de relatief ondiepe delen van de rivier, op de dezelfde locaties als waar ze geboren zijn. Naarmate ze groter worden, migreren ze naar dieper water (enkele meters). Meer soortinformatie is te vinden in het Kennisdocument Barbeel (Wijmans, 2007). De barbeel is een soort van Habitatrichtlijn Annex V.




*Figuur 19. Barbeel met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

Huidige ontwikkeling: De barbeel wordt in de actieve monitoringsprogramma's gevonden en komt voornamelijk voor bij de Grensmaas (barbeelzone, zie Hoofdstuk 2). In de periode 2004-2015 is de soort 328 keer aangetroffen (Tabel 14). De trend over de afgelopen 12 jaar is significant dalend, op basis van een voorlopige TRIM-analyse van de Grensmaas-data, waarbij er met name de laatste jaren een afname is te zien na een piekwaarde in 2011 (Figuur 20, geselecteerde data in Tabel 12, details in Bos et al., in voorbereiding).




*Figuur 20. Barbeel. Vangst per eenheid inspanning (CPUE). Gegevens die zullen worden gebruikt voor trendanalyse met TRIM (zie Tabel 12, details in Bos et al, in voorbereiding). De trends zijn niet visueel aangegeven.*

Historische ontwikkeling: De barbeel was eind 19e eeuw tot de jaren 1940 het talrijkst in de Limburgse Maas en kwam ook voor in Rijn, Waal en Gelderse IJssel. Door ingrepen in de rivier (normalisaties, stuwen) is de barbeelstand na de Tweede Wereldoorlog sterk afgenomen. Tot het begin van de jaren 90 van de vorige eeuw kwam de soort alleen nog voor in de Limburgse Grensmaas en het stroomgebied van de Roer. Sinds die tijd wordt de barbeel weer steeds vaker aangetroffen in andere stromende wateren

dan in de Grensmaas en in steeds grotere aantallen. Wijmans (2007) spreekt over een comeback van de soort (Wijmans, 2007 en referenties daarin).

Toekomstperspectief: Door aanleg van vispassages en herstel van natuurlijke riviermorfologie kunnen leefgebieden hersteld worden (Wijmans, 2007).

Monitoring: De soort wordt gemonitord met actieve vistuigen (schepnet) ('FGRA'). Voor de landelijke trend van de populatie wordt gebruik gemaakt van gegevens uit de Grensmaas (Tabel 12).

*Tabel 14. Totaal aantal waarnemingen van barbeel in de actieve monitoring ('FGRA') in de Grensmaas per jaar voor de 12-jarige periode 2004-2015. Voor meer informatie over de monitoring, zie Deel II van dit rapport. CPUE=Catch per unit effort.*

| Barbeel Grensmaas | Aantal (individuen) | Totale Inspanning (m) | CPUE (ind/m) |
|---|---|---|---|
| 2004 | 27 | 8250 | 0.003 |
| 2005 | 27 | 8265 | 0.003 |
| 2006 | 24 | 8265 | 0.003 |
| 2007 | 34 | 7530 | 0.005 |
| 2008 | 10 | 8585 | 0.001 |
| 2009 | 47 | 8240 | 0.006 |
| 2010 | 26 | 8750 | 0.003 |
| 2011 | 87 | 7158 | 0.012 |
| 2012 | 8 | 9162 | 0.001 |
| 2013 | 18 | 6882 | 0.003 |
| 2014 | 14 | 7181 | 0.002 |
| 2015 | 6 | 6915 | 0.001 |
| **Totaal** | **328** | **94283** | |

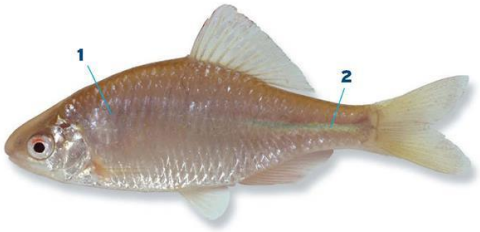
## 3.3 Beekprik

In de Monitoring Zoete Rijkswateren wordt deze soort (Figuur 21) niet of nauwelijks aangetroffen, daarom is voor deze soort geen beschrijving van de trend opgenomen. De soort wordt wel in het meetnet van RAVON aangetroffen. Voor meer informatie, zie: http://www.ravon.nl/Infotheek/Soortinformatie/Vissen/Beekprik/tabid/1403/Default.aspx

*Figuur 21. Beekprik met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

## 3.4 Bittervoorn

In de Monitoring Zoete Rijkswateren wordt deze soort (Figuur 22) nauwelijks aangetroffen, daarom is voor deze soort geen beschrijving van de trend opgenomen. De soort wordt wel in het meetnet van RAVON aangetroffen. Voor meer informatie, zie:
http://www.ravon.nl/Infotheek/Soortinformatie/Vissen/Bittervoorn/tabid/1405/Default.aspx




*Figuur 22. Bittervoorn met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

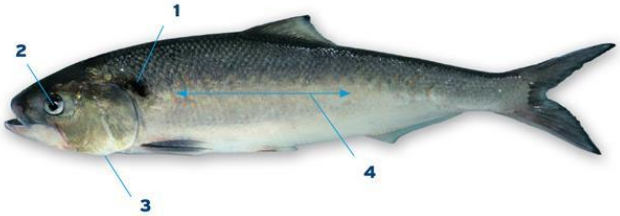
## 3.5 Grote marene

In de Monitoring Zoete Rijkswateren wordt deze soort (Figuur 23) weinig aangetroffen, daarom is voor deze soort geen beschrijving van de trend opgenomen. Informatie over de ecologie staan in De Leeuw et al. (2007). Over de status van de grote marene in het verleden is weinig bekend, maar het lijkt aannemelijk dat deze soort niet in Nederland voorkwam en met name in oligotrofe meren in bovenstroomse delen van het Rijnstroomgebied voorkwam.

*Figuur 23. Grote marene met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

## 3.6 Elft

Ecologie: De elft (*Alosa alosa*) is een anadrome vis die voornamelijk in zout water verblijft en in de paaitijd (mei – juni) de rivier optrekt (Figuur 24). Elften paaien op grindbedden bovenstrooms in de rivier in Duitsland en België. Eieren worden afgezet op grindbanken en larven en jonge vissen zakken geleidelijk de rivier af en groeien op in zoetwatergetijdengebieden. Als de vis ongeveer 12 centimeter is, trekt hij naar zee. Jonge vissen kunnen één tot twee jaar in de rivier blijven voordat ze naar zee trekken. Als de elft ongeveer 50 cm is, trekt hij stroomopwaarts om te paaien. Volwassen dieren paaien meer dan een keer (Profieldocument Elft: Min LNV, 2008a).




*Figuur 24. Elft met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

Huidige ontwikkeling: De staat van instandhouding (2007) van de elft is 'zeer ongunstig' (Profieldocument Elft: Min LNV, 2008a). De elft wordt sporadisch in de passieve monitoringsprogramma's gevonden: in de periode 2012-2016 is de soort slechts 17 keer aangetroffen (Tabel 16). In het monitoringsprogramma 'FDIA', binnen (voorlopig) geselecteerde periodes en waterlichamen om de landelijke trends uit te rekenen, is de soort 0 keer aangetroffen (geselecteerde data in Tabel 12, details in Bos et al, in voorbereiding). Er zijn dus te weinig data om trends te berekenen. Ook andere monitoringsprogramma's geven dit beeld: in geen van de monitoringsprogramma's van Wageningen Marine Research op zee is de elft in de afgelopen 20 jaar aangetroffen (Bos et al., 2016). In de fuik van het NIOZ bij Texel is de elft sinds 1960 niet aangetroffen[16].

Historische ontwikkeling: De elft is een zeldzame vis geworden in Nederland door de effectieve visserij aan het einde van de 19e en begin van de 20e eeuw, verstuwing van de grote rivieren, oeververharding en grindwinning waardoor paaiplaatsen verdwenen. In de periode 1880-1890 werden in Nederland in de Rijndelta jaarlijkse tenminste 150.000-275.000 kg elft gevangen. De vangsten namen vervolgens sterk af en rond 1928 is de vangst naar nul kilo gedaald (De Groot, 2002). Paaiplaatsen lagen o.a. hoger stroomopwaarts in de Rijn en zijrivieren. Na 1990 wordt nog melding gemaakt van optrekkende elften en mogelijke paaiplaatsen tussen Mannheim en Gambsheim (Kloppmann et al. 2003). De elft heeft voor zover bekend nooit gepaaid in Nederland (Patberg et al., 2005; Min LNV: Profieldocument Elft, 2008a) en trok via Nederland om in de middenlopen van rivieren te paaien.

Toekomstperspectief: Ondanks een herstelprogramma in Duitsland[17] waarbij sinds 2008 miljoenen jonge elften zijn uitgezet en waarbij vistrappen zijn aangelegd in de migratieroute en estuaria hersteld, bestaat in Nederland nog geen zelfstandige populatie (Profieldocument Elft: Min LNV, 2008a). Omdat door de EU geen derde LIFE-herintroductieprogramma gehonoreerd is, is door de initiatiefnemers een alternatief plan voor 2016-2021 opgesteld. Sportvisserij Nederland is hierbij betrokken. Er trekken sinds enkele jaren wel jaarlijks minimaal enkele tientallen volwassen elften op via de vispassage in de Rijn bij Iffezheim in Duitsland.

Monitoring. De soort wordt gemonitord met passieve vistuigen (aalfuiken), omdat deze geschikt zijn voor migrerende soorten. Voor de landelijke trend van de populatie zal gebruik gemaakt gaan worden van gegevens uit fuiken uit het hele stromingsgebied van de rivieren (Tabel 16). De trekperiode is het voorjaar. Tot 2010 liep een grootschalig monitoringsprogramma met beroepsvissers ('DIADROOM'), maar dat is gestopt (zie rapport Deel II Van der Sluis et al. 2017). Sinds 2012 loopt een kleinschaliger, maar kwalitatief beter monitoringsprogramma ('FDIA') (details in rapport deel II, Van der Sluis et al. 2017).

[16] www.waddenzeevismonitor.nl
[17] Meer informatie over het LIFE-programma 'De herintroductie van de elft (*Alosa alosa*) in het Rijnsysteem': http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=LIFE06_NAT_D_000005_LAYMAN_NL.pdf

*Tabel 15. Totaal aantal waarnemingen in de passieve monitoring ('FDIA') per jaar. De waarnemingen zijn verder uitgesplitst naar waterlichaam in Tabel 16. Voor meer informatie over de monitoring, zie Deel II van dit rapport.*

| Soort | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Elft (*Alosa alosa*) | 1 | 2 | 4 | 10 | 0 | 17 |
| Fint (*Alosa fallax*) | 38 | 77 | 326 | 98 | 418 | 957 |
| Grote marene (*Coregonus lavaretus*) | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 4 |
| Houting (*Coregonus oxyrinchus*) | 36 | 116 | 130 | 10 | 83 | 375 |
| Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) | 510 | 302 | 237 | 1117 | 19 | 2185 |
| Zeeprik (*Petromyzon marinus*) | 2 | 10 | 191 | 760 | 178 | 1141 |

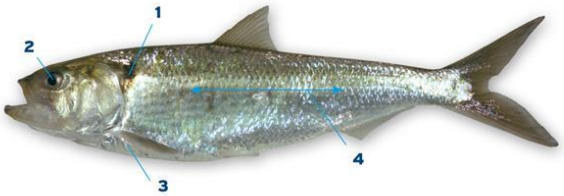
*Tabel 16. Totaal aantal waarnemingen in de passieve monitoring ('FDIA') per jaar en gebied. Voor meer informatie over de monitoring, zie Deel II van dit rapport. Voor details over de inspanning ('effort'), zie Deel III van dit rapport.*

| Soort | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | totaal |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Elft** (Alosa alosa) | **1** | **2** | **4** | **10** | **0** | **17** |
| Haringvliet | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Ijssel (Deventer) | | | | 0 | | 0 |
| IJsselmeer (Den Oever) | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| IJsselmeer (Kornwerderzand) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Maas (Belfeld) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Maas (Lith) | | | | 0 | | 0 |
| Nederrijn | 0 | | | 7 | | 7 |
| Nieuwe Waterweg | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| Noordzeekanaal | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| Rijn (Lobith) | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Waal (Hurwenen/Varik) | | | | 0 | | 0 |
| **Fint** *(Alosa fallax)* | **38** | **77** | **326** | **98** | **418** | **957** |
| Haringvliet | 1 | 0 | 3 | 8 | 1 | 13 |
| IJssel(Deventer) | | | | 0 | | 0 |
| IJsselmeer (Den Oever) | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| IJsselmeer (Kornwerderzand) | 5 | 2 | 123 | 0 | 1 | 131 |
| Maas (Belfeld) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Maas (Lith) | | | | 0 | | 0 |
| Nederrijn | 0 | | | 5 | | 5 |
| Nieuwe Waterweg | 32 | 69 | 200 | 85 | 414 | 800 |
| Noordzeekanaal | 0 | 6 | 0 | | 2 | 8 |
| Rijn (Lobith) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Waal (Hurwenen/Varik) | | | | 0 | | 0 |
| **Grote marene** *(Coregonus lavaretus)* | **0** | **2** | **0** | **0** | **2** | **4** |
| Haringvliet | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| IJssel(Deventer) | | | | 0 | | 0 |
| IJsselmeer (Den Oever) | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| IJsselmeer (Kornwerderzand) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Maas (Belfeld) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Maas (Lith) | | | | 0 | | 0 |
| Nederrijn | 0 | | | 0 | | 0 |
| Nieuwe Waterweg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Noordzeekanaal | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| Rijn (Lobith) | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Waal (Hurwenen/Varik) | | | | 0 | | 0 |
| **Houting** *(Coregonus oxyrinchus)* | **36** | **116** | **130** | **10** | **83** | **375** |
| Haringvliet | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| IJssel(Deventer) | | | | 0 | | 0 |
| IJsselmeer (Den Oever) | 13 | 87 | 56 | | 50 | 206 |
| IJsselmeer (Kornwerderzand) | 15 | 28 | 70 | 3 | 32 | 148 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Maas (Belfeld) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Maas (Lith) | | | | 0 | | 0 |
| Nederrijn | 1 | | | 5 | | 6 |
| Nieuwe Waterweg | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Noordzeekanaal | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| Rijn (Lobith) | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | 8 |
| Waal (Hurwenen/Varik) | | | | 1 | | 1 |
| **Rivierprik** *(Lampetra fluviatilis)* | **510** | **302** | **237** | **1117** | **19** | **2185** |
| Haringvliet | 160 | 43 | 138 | 43 | 12 | 396 |
| IJssel(Deventer) | | | | 2 | | 2 |
| IJsselmeer (Den Oever) | 4 | 228 | 20 | | 0 | 252 |
| IJsselmeer (Kornwerderzand) | 328 | 6 | 58 | 10 | 0 | 402 |
| Maas (Belfeld) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Maas (Lith) | | | | 1004 | | 1004 |
| Nederrijn | 0 | | | 36 | | 36 |
| Nieuwe Waterweg | 6 | 5 | 0 | 7 | 0 | 18 |
| Noordzeekanaal | 10 | 11 | 18 | | 1 | 40 |
| Rijn (Lobith) | 2 | 9 | 3 | 11 | 6 | 31 |
| Waal (Hurwenen/Varik) | | | | 4 | | 4 |
| **Zeeprik** *(Petromyzon marinus)* | **2** | **10** | **191** | **760** | **178** | **1141** |
| Haringvliet | 1 | 2 | 71 | 24 | 12 | 110 |
| IJssel(Deventer) | | | | 1 | | 1 |
| IJsselmeer (Den Oever) | 0 | 8 | 112 | | 130 | 250 |
| IJsselmeer (Kornwerderzand) | 1 | 0 | 1 | 0 | 36 | 38 |
| Maas (Belfeld) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Maas (Lith) | | | | 630 | | 630 |
| Nederrijn | 0 | | | 105 | | 105 |
| Nieuwe Waterweg | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Noordzeekanaal | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| Rijn (Lobith) | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 6 |
| Waal (Hurwenen/Varik) | | | | 0 | | 0 |

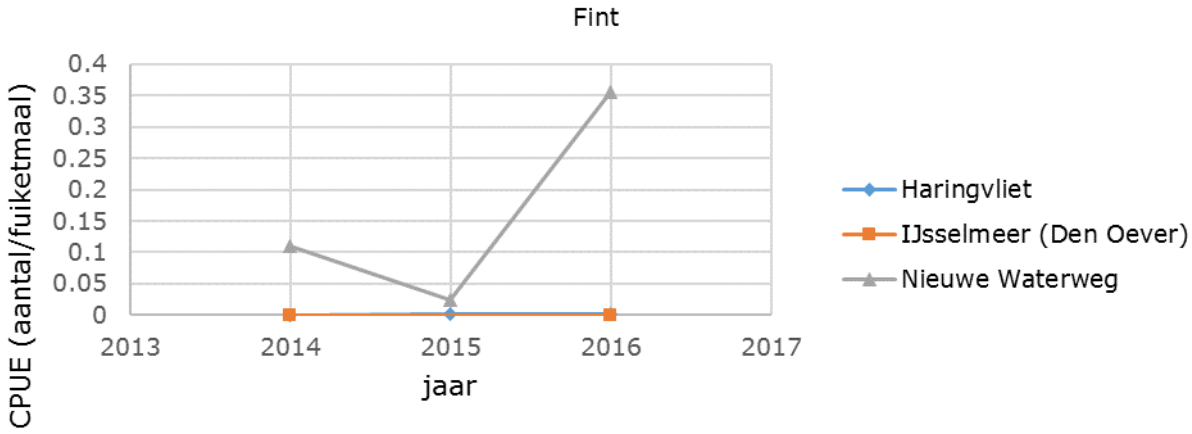
## 3.7 Fint

Ecologie: De fint (*Alosa fallax*) is net als de elft een anadrome vis die voornamelijk in zout water verblijft en om te paaien het zoete water intrekt (mei – juni) (Figuur 25). Finten kunnen meerdere jaren paaien en doen dit, in tegenstelling tot elften, op locaties veel dichter bij zee, waar getij nog merkbaar is. Eieren drijven met de rivierstroom af naar estuaria en komen zo terecht in o.a. het Waddengebied en Westerschelde. Opgroeigebieden bevinden zich in open estuaria. Na een jaar trekken de jonge finten naar zee (Patberg et al., 2005; De Leeuw et al., 2007).




*Figuur 25. Fint met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

Huidige ontwikkeling: De staat van instandhouding (2007) van de fint is 'zeer ongunstig' (Profieldocument Elft: Min LNV, 2008b). De fint wordt regelmatig in de passieve monitoringsprogramma's gevonden: in de periode 2012-2016 is de soort 957 keer aangetroffen, waarvan 800 waarnemingen in de Nieuwe Waterweg en 131 bij Kornwerderzand bij het IJsselmeer (Tabel 16). De voorlopige trend over de afgelopen 5 jaar is significant toenemend, op basis van de voorlopige TRIM-analyse van geselecteerde data (Figuur 25, geselecteerde data in Tabel 12, details in Bos et al, in voorbereiding).
Ook andere monitoringsprogramma's geven dit beeld: in monitoringsprogramma's van Wageningen Marine Research op zee is de fint in de afgelopen 20 jaar enkele tientallen keren aangetroffen (Bos et al., 2016). In de fuik van het NIOZ[16] bij Texel is de fint de afgelopen 20 jaar gemiddeld dagelijks enkele keren aangetroffen[18]. Vrijwel alle in de monitoringsprogramma's gevangen finten betreffen langs de kust en in riviermondingen foeragerende finten (veelal juveniele stadia). Alleen in de Schelde en Eems is succesvolle paai van fint waargenomen, voor de delta van de Maas en Rijn zijn hiervoor geen aanwijzingen. Het is nog onbekend van welke (buitenlandse) rivieren de finten die langs de Nederlandse kusten worden aangetroffen afkomstig zijn.




*Figuur 26. Fint. Vangst per eenheid inspanning (CPUE). Gegevens gebruikt voor trendanalyse met TRIM (zie Tabel 12, details in Bos et al, in voorbereiding). De punten van Haringvliet liggen onder die van het IJsselmeer. De trends zijn niet visueel aangegeven.*

Historische ontwikkeling: Op de fint werd in de 16e en 17e eeuw intensief gevist. Nadat in de 20e eeuw de steur, zalm, houting en elft waren verdwenen of weggevist, ontstond er weer een bloeiende visserij tussen 1920 en 1950, waarbij vangsten terug liepen van een miljoen kg in 1938 tot tienduizenden kg in de jaren vijftig. Tot in 1970 was de fint vooral in de benedenrivieren nog redelijk algemeen. Na afsluiting van het Haringvliet was het met de paaipopulatie in Nederland gedaan. Sinds 1994 neemt het aantal

[18] www.waddenzeevismonitor.nl

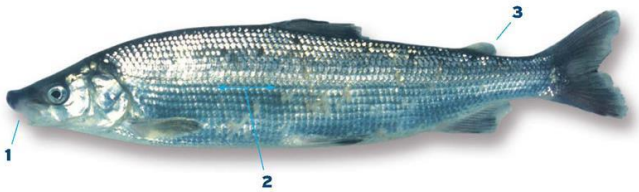
finten weer toe langs de Nederlandse kust en in de benedenrivieren (De Groot, 2002; Min LNV: Profieldocument Fint, 2008b).

Toekomstperspectief: Het openstellen van het Haringvliet en andere wateren zal een verbetering van de intrek van fint naar het benedenrivierengebied betekenen, maar gezien de hoge eisen die fint stelt aan paai- en opgroeihabitats (een natuurlijk functionerend estuarium), zal een verdergaand herstel van het estuariene karakter van de benedenrivieren nodig zijn dan met de beoogde 'Haringvliet op een Kier' wordt gerealiseerd om een paaipopulatie van fint in de Maas-Rijndelta terug te krijgen. De Eems lijkt momenteel een geschikt gebied te zijn en de Schelde is na de sterk verbeterde waterkwaliteit ook weer geschikt gebleken voor een herstel van de paaipopulatie fint ter plaatse (Profieldocument Elft: Min LNV, 2008; E. Winter pers.com.).

Monitoring. De soort wordt gemonitord met passieve vistuigen (aalfuiken), omdat deze geschikt zijn voor migrerende soorten. Voor de landelijke trend van de populatie wordt gebruik gemaakt van gegevens uit fuiken uit het hele stromingsgebied van de rivieren (Tabel 16). De trekperiode is het voorjaar. De monitoring is hetzelfde als voor de elft.

## 3.8 Houting

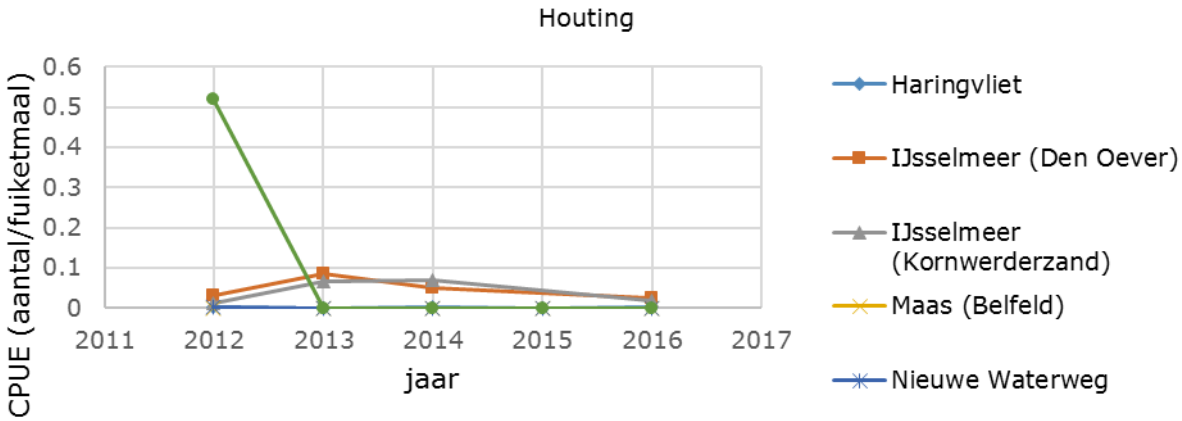
Ecologie: De houting (*Coregonus oxyrinchus*) is een anadrome vis die in de winter (november, december) bij een leeftijd van circa 2-3 jaar vanuit de Waddenzee migreert naar de lagere gelegen delen van de rivieren (Figuur 27). Houting kan tot 10 jaar oud worden en meerdere keren paaien. Bij een lengte van 3-4 cm kunnen de juvenielen zout water tolereren (Borcherding et al., 2006 en referenties daarin).




*Figuur 27. Houting met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

Huidige ontwikkeling: Voor de houting zijn nog geen instandhoudingsdoelen vastgesteld, omdat bij de invoering van de Habitatrichtlijn niet duidelijk was of de soort zich al in Nederland had gevestigd. Door herintroductieprogramma's in Duitsland (in de Rijn en Lippe nabij de Nederlandse grens) is er in Nederland en dan met name in het IJsselmeer en IJssel een zichzelf instandhoudende populatie ontstaan (Borcherding et al. 2008, Borcherding et al. 2014). Een recent overzicht over de status van houting wordt gegeven door Winter (2017), die stelt dat de uit Denemarken in Duitsland geïntroduceerde houting ook onder de Habitatrichtlijn zou moeten vallen. Genetisch onderzoek aan verwantschap tussen de hier uitgestorven houting en de geïntroduceerde houting is wenselijk om conclusies te trekken (Winter, 2017).
De houting wordt nu regelmatig in de passieve monitoringsprogramma's gevonden: in de periode 2012-2016 is de soort 375 keer aangetroffen, waarvan 354 waarnemingen bij het IJsselmeer (Kornwerderzand en de Nieuwe Waterweg en 131 bij Kornwerderzand bij het IJsselmeer (Tabel 16). De trend over de afgelopen 5 jaar is significant afnemend, op basis van de voorlopige TRIM-analyse van geselecteerde data (Figuur 28, geselecteerde data in Tabel 12, details in Bos et al., in voorbereiding). Vanaf 1996 toen het herintroductieprogramma in de Rijn/Lippe van start is gegaan is de houtingpopulatie in Nederland toegenomen. In 2006 werd vastgesteld dat het overgrote deel van de houting in het IJsselmeer van

natuurlijke paai afkomstig was, waarna de uitzettingen van jonge houting zijn beëindigd (Borcherding et al. 2010). De populatie houdt zichzelf in stand en lijkt zich te stabiliseren. In monitoringsprogramma's van Wageningen Marine Research op zee is de houting in de afgelopen 20 jaar 1 keer aangetroffen (Bos et al., 2016). In tegenstelling tot de historische situatie toen er grote estuariene gebieden beschikbaar waren en de houting tussen zoet en zout migreerde, is in de huidige sterk veranderde situatie met harde zoet-zout overgangen tenminste een deel van de houtingpopulatie niet meer migrerend van zoet naar zout, maar migreert deze tussen IJsselmeer en IJssel (Borcherding et al., 2008, Borcherding et al., 2014). In de fuik van het NIOZ[16] bij Texel zijn geen waarnemingen van houting gedaan gedurende de afgelopen 20 jaar[19].




*Figuur 28. Houting. Vangst per eenheid inspanning (CPUE). Gegevens gebruikt voor voorlopige trendanalyse met TRIM (zie Tabel 12, details in Bos et al, in voorbereiding). De trends zijn niet visueel aangegeven.*

Historische ontwikkeling: In vroegere eeuwen was de houting een algemene vis in de Nederlandse delta en de Waddenzee. Tot het begin van de 20e eeuw vond er een visserij op houting plaats in de Nederrijn, waarbij circa 15 ton per jaar werd gevangen. Sinds 1940 is de houting verdwenen in de Rijn. Door herintroductie in Duitsland (in de Rijn en Lippe nabij de Nederlandse grens) is de soort in het IJsselmeer sinds 1998 toegenomen (Borcherding et al., 2006 en referenties daarin). In de periode tot 2005 liepen de aantallen in het IJsselmeer snel op, net als in de overige Rijkswateren. Deze toename hield gelijke tred met de uitzettingen in Duitsland die tot 2006 plaatsvonden en zijn gestopt toen uit onderzoek bleek dat de overgrote meerderheid van houting in het IJsselmeer uit natuurlijke paai afkomstig was (Borcherding et al., 2010). Uit chemisch merkonderzoek blijkt dat er een natuurlijk reproducerende populatie in het stroomgebied van de IJssel is (De Leeuw et al., 2005, Borcherding et al., 2008, Borcherding et al., 2014).

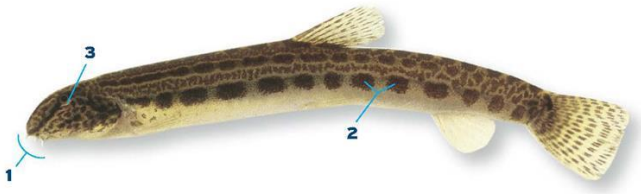
Toekomstperspectief: In 1992 is er in Duitsland een herintroductieprogramma opgezet, waarbij jaarlijks 10- tot 100-duizenden houtingen werden uitgezet tot 2006 (Borgerding et al., 2006 en referenties daarin). Na stopzetting van de uitzettingen in 2006 handhaaft de houting zich middels natuurlijke paai en lijkt de herintroductie succesvol te verlopen. De populatieomvang op dit moment is wellicht in overeenstemming met de draagkracht van het huidige watersysteem voor houting, maar maatregelen ter verbetering van de migratie tussen zoet en zout zouden en herstel van estuariene delen in het Nederlandse rivierengebied zouden de draagkracht voor houting in de toekomst groter kunnen maken.

Monitoring. De soort wordt gemonitord met passieve vistuigen (aalfuiken), omdat deze geschikt zijn voor migrerende soorten. Voor de landelijke trend van de populatie wordt gebruik gemaakt van gegevens uit fuiken uit het laaggelegen gedeelte van het stromingsgebied van de rivieren incl. IJsselmeer (Tabel 16). De trekperiode is het voorjaar. De monitoring is hetzelfde als voor de elft.

[19] www.waddenzeevismonitor.nl

## 3.9 Kleine modderkruiper

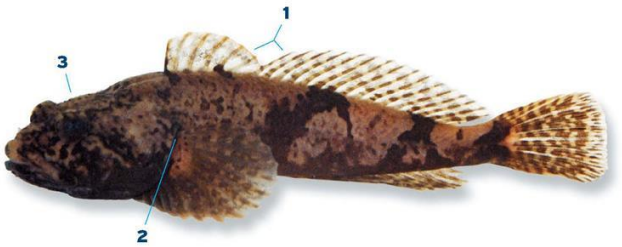
In de Monitoring Zoete Rijkswateren wordt deze soort (Figuur 29) nauwelijks aangetroffen, daarom is voor deze soort geen beschrijving van de trend opgenomen. De soort wordt wel in het meetnet van RAVON aangetroffen. Voor meer informatie, zie:
http://www.ravon.nl/Infotheek/Soortinformatie/Vissen/Kleinemodderkruiper/tabid/1439/Default.aspx




*Figuur 29. Kleine modderkruiper met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

## 3.10 Rivierdonderpad

Ecologie: De oorspronkelijke rivierdonderpad (*Cottus gobius*) is opgenomen in de Habitatrichtlijn Bijlage II. Sindsdien is aangetoond dat er meerdere soorten rivierdonderpadden voorkomen in Europa, die eerder allen tot dezelfde soort gerekend werden. In Nederland worden twee soorten waargenomen: de rivierdonderpad (*Cottus perifretum*) en de beekdonderpad (*Cottus rhenanus*). In Nederland is de verspreiding van beekdonderpad beperkt tot enkele beken; de Geul, de Berkel en de Aastrang. In het verleden is dit onderscheid niet gemaakt in de monitoringen, maar het lijkt vrijwel zeker dat bij alle in de grotere zoetwateren gevangen rivierdonderpadden het om *Cottus perifretum* gaat (Figuur 30).




*Figuur 30. Rivierdonderpad met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

De rivierdonderpad (*Cottus perifretum*) is aangepast aan het leven op de bodem in snelstromende beken, maar komt ook voor in verharde oeverzones van meren, vaarten en rivieren, en in de grote wateren ook op banken van de driehoeksmossel en op schelpenbanken. De soort verplaatst zich nauwelijks en is overwegend ’s nachts actief. In het voorjaar (maart, april) zetten de vrouwtjes hun eieren af aan de onderkant van stenen en in holtes, waarna ze bewaakt en verzorgd worden door het mannetje. Rivierdonderpadden voeden zich met kleine diertjes zoals vlokreeften, waterpissebedden, insectenlarven en slakken (Min LNV, 2008d).

Huidige ontwikkeling: De rivierdonderpad komt in heel Nederland voor, maar in lage dichtheden (infotheek RAVON)[20]. Samengevat, er lijkt geen eenduidige trend te zijn in de ontwikkeling van rivierdonderpad in de zoete Rijkswateren, maar er zijn indicaties dat met name de snelle opkomst van

[20] http://www.ravon.nl/Infotheek/Soortinformatie/Vissen/Rivierdonderpad/tabid/1466/Default.aspx

exotische grondelsoorten uit het Zwarte Zee gebied zoals de zwartbekgrondel, negatief uitpakken voor de soort.

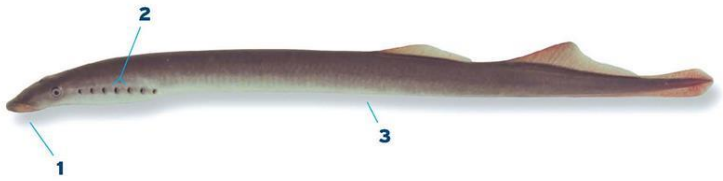
Historische ontwikkeling: De verspreiding van de rivierdonderpad is toegenomen in de grote wateren in de loop van de 19e eeuw door verharding van de oeverzones en ander kunstmatig aangebracht substraat. In beekdalen is de soort echter afgenomen door vervuiling en kanalisatie. De beekdonderpad is in Nederland zeer zeldzaam (Min LNV, 2008d).

Toekomstperspectief: De grootste bedreiging vormt op dit moment de toename van exotische grondels, die dezelfde habitat en voedselspectrum hebben (infotheek RAVON)[20].

Monitoring. Voor rivierdonderpad zijn gegevens beschikbaar van de boomkorvangsten in de elf monitoringsgebieden (m.u.v. Grensmaas gegevens van elektroschepnet) van de actieve monitoring op de rivieren en van de elektrokorvangsten van de monitoring van het open water van het IJsselmeer/Markermeer.

## 3.11 Rivierprik

Ecologie: De rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) is een rondbeksoort die in de kustzone en estuaria als parasiet op vissen leeft, en in het najaar en winter de rivieren optrekt om in het vroege voorjaar te gaan paaien (Figuur 31). Na de voortplanting in het voorjaar sterven de prikken. Larven (ammoeten) leven circa 3-5 jaar in de rivierbodem, waarna ze bij een lengte van 12-13 cm metamorfoseren en naar zee trekken, waar ze in 2 tot 3 jaar verder groeien tot 35-45 cm. De soort komt wijd verspreid in Nederland voor (Patberg et al., 2005; infotheek Ravon[21], De Leeuw et al., 2005). Er zijn nog maar een paar plaatsen bekend waar paai plaatsvindt, zoals in de Roer (Limburg) en in het stroomgebied van de Drentse Aa (De Leeuw et al., 2005, Winter & Griffioen 2007). Omdat de soort in een periode optrekt (november-februari) die niet door monitoring worden gedekt en de larven die ingegraven zitten in waterbodems ook met reguliere bemonsteringen worden gemist, blijft het voorkomen van deze soort in Nederland in belangrijke mate onder de radar en kan deze alleen met gericht onderzoek worden vastgesteld. Incidentele hoge vangsten zoals in de vistrap bij Hagestein (Winter, 2010) en bij de Afsluitdijk bij Kornwerderzand (Griffioen & Winter 2014a, - 2014b) geven aan dat de aantallen rivierprikken die langs de Nederlandse kust intrekken groter zijn dan vaak wordt verondersteld.

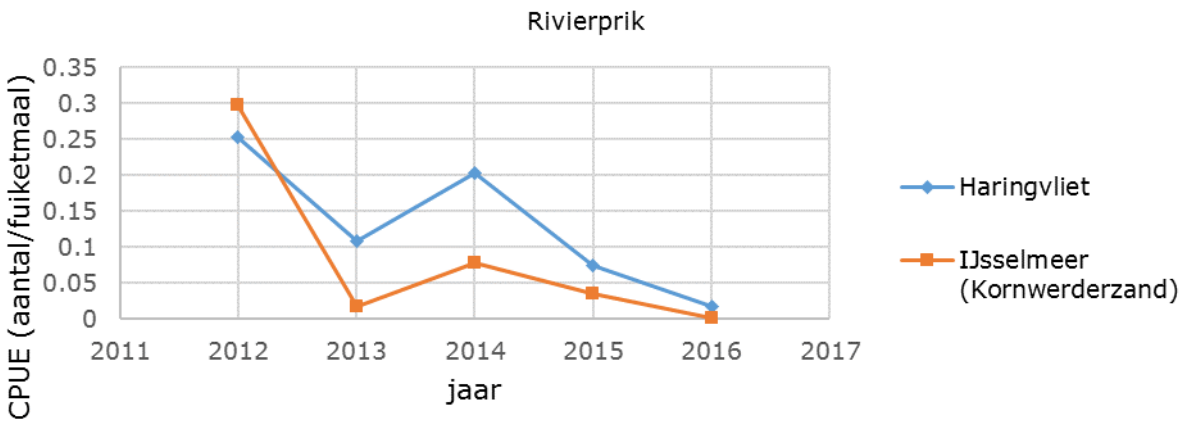



*Figuur 31. Rivierprik met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

Huidige ontwikkeling: De staat van instandhouding (2007) van de rivierprik is 'matig ongunstig' (Profieldocument Rivierprik: Min LNV, 2008c). De rivierprik wordt regelmatig in de passieve monitoringsprogramma's gevonden: in de periode 2012-2016 is de soort 2150 keer aangetroffen, waarvan 1004 waarnemingen in de Maas (Tabel 16). De trend over de afgelopen 5 jaar is significant afnemend, op basis van de voorlopige TRIM-analyse van geselecteerde data (Figuur 32, geselecteerde data in Tabel 12, meer informatie in Bos et al., in voorbereiding). In monitoringsprogramma's van

21

Wageningen Marine Research op zee is de rivierprik in de afgelopen 20 jaar enkele tientallen keren aangetroffen (Bos et al., 2016). In de fuik van het NIOZ[16] bij Texel is de rivierprik de afgelopen 20 jaar niet aangetroffen[22]. Door de biologie van de rivierprik zullen al deze monitoringen weinig geschikt zijn voor rivierprik en zal een gerichte monitoring naar rivierprik waarschijnlijk veel hogere aantallen opleveren.




*Figuur 32. Rivierprik. Vangst per eenheid inspanning (CPUE). Gegevens gebruikt voor voorlopige trendanalyse met TRIM (zie Tabel 12, details in Bos et al, in voorbereiding). De trends zijn niet visueel aangegeven.*

Historische ontwikkeling: De rivierprik kwam vroeger in grote aantallen zeer algemeen voor. Ze werden gevangen als aas voor met name de kabeljauwvisserij. Door aanleg van stuwen en door vervuiling zijn de aantallen sterk afgenomen. De soort wordt veelvuldig waargenomen, en is tussen 1993 en 2004 toegenomen, hoewel aantallen van jaar tot jaar sterk fluctueren (Min LNV: Profieldocument Rivierprik, 2008c).

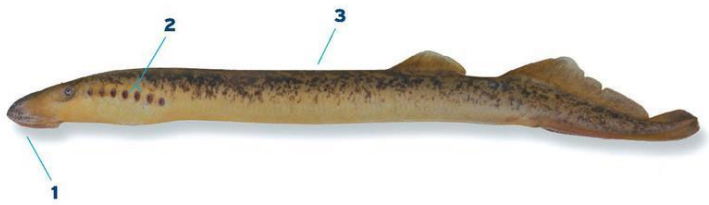
Toekomstperspectief: Het huidige verspreidingsgebied lijkt in grote lijnen op het historische verspreidingsgebied. Wel zal het openstellen van obstakels op de migratieroute helpen de populatie te herstellen (Profieldocument Rivierprik: Min LNV, 2008c).

Monitoring. De soort wordt gemonitord met passieve vistuigen (aalfuiken), omdat deze geschikt zijn voor migrerende soorten, maar gezien de timing van de optrek in november-februari met meestal een piek in december zijn alleen de jaren en locaties waar ook in december wordt gemonitord geschikt voor het bepalen van trends voor deze soort. Voor de landelijke trend van de populatie wordt gebruik gemaakt van gegevens uit fuiken uit het hele stromingsgebied van de rivieren (Tabel 16). De trekperiode is het najaar. De monitoring is hetzelfde als voor de elft.

## 3.12 Zeeprik

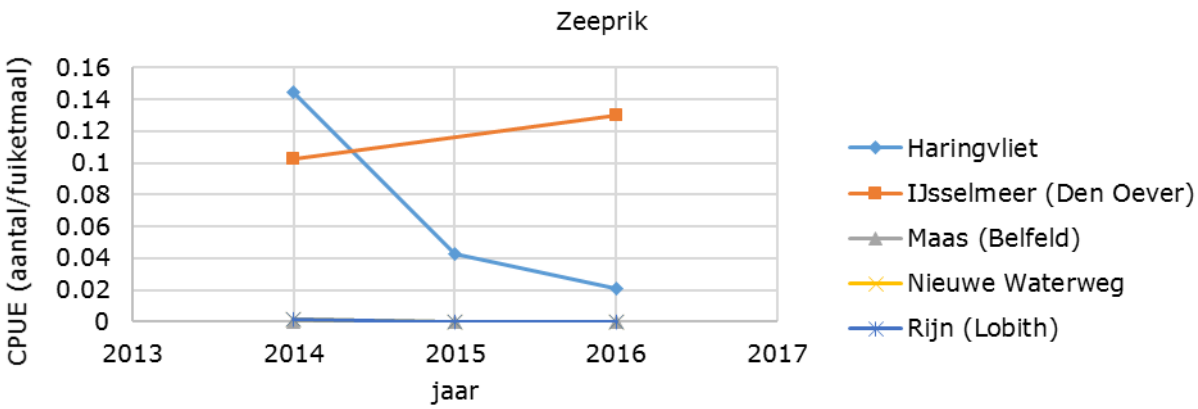
Ecologie: De zeeprik (*Petromyzon marinus*) is een rondbeksoort die in de periode februari tot juni ver landinwaarts de rivieren optrekt om te paaien in ondiep snel stromend water met grindbodems (Figuur 33). Waarschijnlijk zijn in Nederland nooit paaigebieden geweest. Na het paaien sterven de zeeprikken. De larven graven zich 4 tot 6 jaar in de zand-of modderbodem in en metamofoseren daarna bij een lengte van 15-20 cm tot zeeprikken met ogen en zuigbekken. In het winterhalfjaar trekken ze naar zee waar ze als parasiet op andere vissen leven, totdat ze na 2 tot 4 jaar bij lengtes van 60-100 cm terugkeren om te paaien (Patberg et al., 2005).

[22] www.waddenzeevismonitor.nl




*Figuur 33. Zeeprik met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

Huidige ontwikkeling: De staat van instandhouding (2007) van de zeeprik is 'matig ongunstig' (Profieldocument Zeeprik: Min LNV, 2008d). De zeeprik wordt regelmatig in de passieve monitoringsprogramma's gevonden: in de periode 2012-2016 is de soort 1141 keer aangetroffen, waarvan 630 waarnemingen in de Maas (Tabel 16). De trend over de afgelopen 5 jaar is onzeker, op basis van TRIM-analyse van geselecteerde data (Figuur 34, geselecteerde data in Tabel 12, meer details in Bos et al., in voorbereiding). In monitoringsprogramma's van Wageningen Marine Research op zee is de zeeprik in de afgelopen 20 jaar enkele keren aangetroffen (Bos et al., 2016). In de fuik van het NIOZ[16] bij Texel is de zeeprik de afgelopen 20 jaar af en toe aangetroffen[23].




*Figuur 34. Zeeprik. Vangst per eenheid inspanning (CPUE). Gegevens gebruikt voor voorlopige trendanalyse met TRIM (zie Tabel 12, details in Bos et al, in voorbereiding). De trends zijn niet visueel aangegeven.*

Historische ontwikkeling: De zeeprik kwam in het verleden algemeen voor in onze rivieren. Door de aanleg van stuwen kon een aantal paaigebieden niet meer bereikt worden, waarna er een dieptepunt in de aantallen ontstond in de periode 1970-1985. Daarna zijn o.a. de sterk verbeterde waterkwaliteit de aantallen weer toegenomen, en zijn de aantallen beduidend hoger dan tijdens het dieptepunt, hoewel pas sinds 1993 goede monitoringsgegevens beschikbaar zijn. In de periode 1994-2004 was geen trend waarneembaar (Min LNV: Profieldocument Zeeprik, 2008d). In het IJsselmeer werden in de periode 1994-2005 in totaal 3172 zeeprikken geregistreerd in de monitoring zoete Rijkswateren. Het grootste aantal waarnemingen in de monitoring werd in het voorjaar gedaan, met een piek in de maand mei (De Leeuw et al. 2007).

Toekomstperspectief: Het perspectief lijkt gunstig. Het openstellen van obstakels op de migratieroute helpen de populatie verder te herstellen (Profieldocument Zeeprik: Min LNV, 2008d).

[23] www.waddenzeevismonitor.nl

Monitoring. De soort wordt gemonitord met passieve vistuigen (aalfuiken), omdat deze geschikt zijn voor migrerende soorten. Voor de landelijke trend van de populatie wordt gebruik gemaakt van gegevens uit fuiken uit het hele stromingsgebied van de rivieren (Tabel 16). De trekperiode is het voorjaar. De monitoring is hetzelfde als voor de elft.

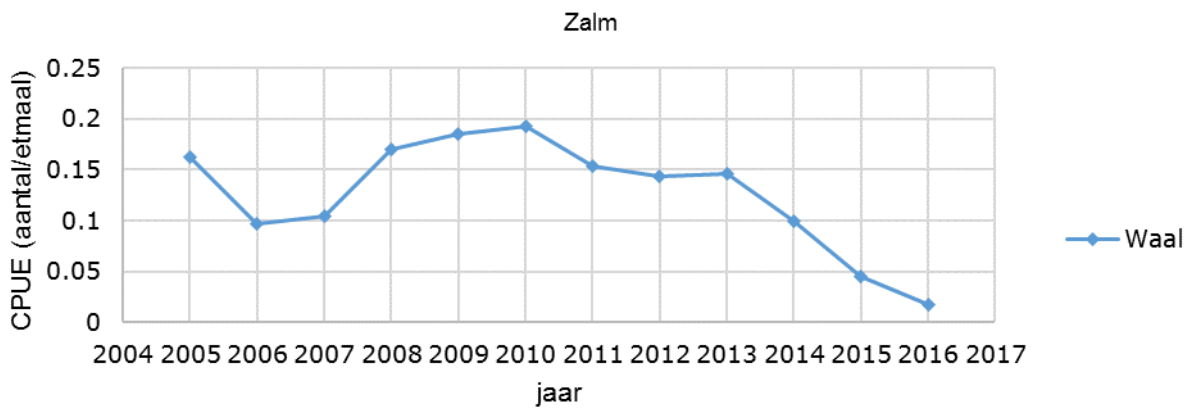
## 3.13 Zalm

Ecologie: De zalm (*Salmo salar*) brengt het grootste deel van zijn leven door op zee en paait in zoet water. Hij gebruikt Nederland als doortrekgebied naar de paaigebieden over de grens in snelstromende bergrivieren met kiezelbodems. De jonge zalm groeit 1 tot 2 jaar op in het riviergebied en vertrekt dan na een aantal gedaantewisselingen naar zee als 'smolt' (10-20 cm). Op zee leggen zalmen duizenden kilometers af, tot aan Groenland, en groeien ze uit tot 60 – 150 cm. Na 1 of meerdere jaren keren ze terug om te paaien (Profieldocument Zalm: Min LNV, 2008f). Migratie van paairijpe zalm naar bovenstroomse paaigronden vindt gedurende het hele jaar plaats met een zwaartepunt in het najaar (De Leeuw et al., 2007). Volwassen dieren paaien over het algemeen eenmalig (> 90 % in de Rijnpopulatie) en sterven daarna (Profieldocument Zalm: Min LNV, 2008e).

*Figuur 35. Zalm met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html)*

Huidige ontwikkeling: De staat van instandhouding (2007) van de zalm is 'zeer ongunstig' (Profieldocument Zalm: Min LNV, 2008f). De zalm wordt regelmatig in het passieve monitoringsprogramma voor zalm ('FGRZ') gevonden: in de periode 2004-2016 is de soort 834 keer aangetroffen (Tabel 17). De trend over de afgelopen 12 jaar is afnemend, op basis van TRIM-analyse van geselecteerde data (Figuur 36, geselecteerde data in Tabel 12, details in Bos et al., in voorbereiding). In monitoringsprogramma's van Wageningen Marine Research op zee is de zalm in de afgelopen 20 jaar 5 keer aangetroffen (Bos et al., 2016). In de fuik van het NIOZ bij Texel is de zalm sinds 1960 niet aangetroffen[24].
In het algemeen is het beeld dat na een initiële toename in de periode 1994-2005 de aantallen afgevlakt en daarna weer afgenomen zijn. Vanaf de jaren tachtig van de 20e eeuw worden zalmen in verschillende stadia en van verschillende herkomst uitgezet in het Rijn stroomgebied en later ook op kleinere schaal in de Maas. Deze uitzettingen duren tot op heden voort. De sterftepercentages over de periode van wegtrekkende smolts tot terugkerende volwassen zalmen (trek- en zeefase) zijn nog te hoog om een zichzelf instandhoudende populatie te vormen. Het voorkomen van zalm in het Rijn- en Maas stroomgebied is momenteel nog afhankelijk van uitzettingen.

[24] www.waddenzeevismonitor.nl




*Figuur 36. Zalm. Vangst per eenheid inspanning (CPUE). Gegevens gebruikt voor voorlopige trendanalyse met TRIM (details in Bos et al, in voorbereiding). De trends zijn niet visueel aangegeven.*

Historische ontwikkeling: Er werden vroeger verschillende 'rassen' (rivier-eigen deelpopulaties) zalmen onderscheiden waaronder de Rijnzalmen en de Maaszalmen, die Nederland als doortrekgebied gebruikten. De Rijnpopulatie was één van de grootste van Europa. Tussen 1885 en 1940 liepen de vangsten terug van ca 120.000 vissen per jaar naar enkele exemplaren. De Nederlandse rassen worden sinds het midden van de twintigste eeuw worden als uitgestorven beschouwd (Profieldocument Zalm: Min LNV, 2008e).

Toekomstperspectief: Door verbeterde waterkwaliteit is de kwaliteit van het leefgebied toegenomen. Hoewel er al veel vispassages zijn aangebracht, zijn er nog veel obstakels die migratie bemoeilijken, vindt er nog een te grote visserijsterfte plaats op zee en tijdens de trek, en is de habitatkwaliteit van paai- en opgroeigebieden op veel plaatsen nog te gering. Of de zalm als een zichzelf in standhoudende populatie kan terugkeren zal nog aanvullende maatregelen vergen in zowel zoete als zoute water sytemen (Profieldocument Zalm: Min LNV, 2008e).

Monitoring. De soort wordt gemonitord met een passief vistuig (zalmsteek). Voor de landelijke trend van de populatie wordt gebruik gemaakt van gegevens uit het belangrijkste gebied, het Rijnstroomgebied. De trekperiode is het voorjaar en zomer.

*Tabel 17. Vangsten van zalm in de passieve monitoring (zalmsteek, 'FGRZ') per jaar en gebied in de periode 2004-2016. Voor meer informatie over de monitoring en de inspanning, zie Deel II van dit rapport.*

| | 2004 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IJssel | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | | 0 | | *23* |
| Lek | 29 | 14 | 17 | 79 | 36 | 18 | 25 | 8 | 40 | 37 | | | | *303* |
| Maas | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0 | 5 | 4 | 2 | | 2 | *34* |
| Nederrijn | 3 | 3 | 5 | 2 | 2 | 0 | 3 | 3 | 7 | 4 | | | | *32* |
| Waal | 30 | 38 | 27 | 27 | 43 | 60 | 47 | 44 | 48 | 43 | 21 | 10 | 4 | *442* |
| *Totaal* | *68* | *63* | *53* | *112* | *86* | *83* | *79* | *57* | *104* | *90* | *23* | *10* | *6* | *834* |

# 4 Ecologische Kwaliteitsratio's[25]

De Kaderrichtlijn Water (KRW) beoogt onder meer de bescherming en verbetering van aquatische ecosystemen en duurzaam gebruik van water (van der Molen 2012, Pot 2017). Het doel van de KRW is een 'goede toestand' te bereiken voor alle wateren. Deze deelrapportage bevat een beoordeling van waterlichamen in de vorm van Ecologische Kwaliteit Ratio's (EKR). Voor deze beoordeling worden de Nederlandse wateren vergeleken met een 'zeer goede staat' van een vergelijkbaar type water waar menselijke invloeden niet of in zeer beperkte mate aanwezig zijn (geweest). Deze laatste situatie geldt als een referentie die is gelijkgesteld aan een 'zeer goede toestand' van het water. De meeste waterlichamen in Nederland zijn niet meer natuurlijk, maar zijn in de loop der tijd sterk veranderd of zelfs kunstmatig aangelegd. Voor natuurlijke watertypen ligt het doel op de (ondergrens van de) kwaliteitsklasse Goede Ecologische Toestand (GET) op 0.6 (van der Molen 2012). Het is voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen vaak niet haalbaar om dit doel te halen wanneer EKR scores worden getoetst aan de natuurlijke referentie. Voor deze waterlichamen is daarom een Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) vastgesteld als het hoogste ecologische niveau en het hiervan afgeleide Goed Ecologisch Potentieel (GEP) is het doel.

Het vaststellen van een referentie in de Nederlandse wateren is een lastige exercitie, aangezien er vanuit moeten worden gegaan dat er geen, of in zeer geringe mate, menselijke invloeden zijn, terwijl de situatie in Nederland sinds 1000 A.D. steeds meer onder controle van de mens staat (van der Molen 2012). Voor de auteurs van de referenties was het daarom noodzakelijk om een kwantificering van de referenties te baseren op een combinatie van historische gegevens, beschrijvingen van onverstoorde situatie in binnen- en buitenland, modeluitkomsten en kennis van experts (Van der Molen 2012).

Deze rapportage geeft een overzicht van de scores van zoete Rijkswateren (meren en rivieren). In deze wateren heeft een vismonitoring plaatsgevonden over de jaren 2006 – 2016. Van de overige rijkswater waterlichamen moeten er visgegevens worden 'geleend' om tot een EKR score te komen. Deze waterlichamen hebben wel een eigen vastgestelde GEP beoordeling. De EKR berekeningen voor overgangswateren (type O2) zijn nog in ontwikkeling en derhalve niet gepresenteerd (Jager et al. 2015b).

## 4.1 Doelstelling van en kanttekeningen binnen deze rapportage

Het doel van dit hoofdstuk is een overzicht te geven van de EKR beoordelingen van de afzonderlijke jaren 2006–2016 voor de rivieren (R) en de meren (M). De monitoring van de overgangswateren (O2) sluit nog niet aan bij de ontworpen maatlatten en is voorlopig weggelaten in deze rapportage (Jager et al. 2015b). Daarnaast geldt vis niet als een biologisch kwaliteitselement voor de kust wateren (K1-K3).

De EKR scores zijn handmatig berekend volgens de rekenregels en klassegrenzen uit van der Molen et al (2012). De uitkomsten zijn met het programma QBWat versie 5.34 QBWat (Pot 2017) gecontroleerd. De resultaten zijn op twee manieren weergegeven: de EKR scores per waterlichaam voor de verschillende jaren staan in tabellen en de (relatieve) scores van de deelmaatlatten in figuren. In appendix C zijn alle deelmaatlat scores weergegeven. In 2015 zijn er aanvullende fuikgegevens verzameld voor de deelmaatlat soortsamenstelling. Dit programma wordt in 2018 herhaald en maakt derhalve geen onderdeel uit van deze rapportage. Volgend jaar worden de EKR scores met AQUOkit berekend. In tegenstelling tot QBWat rekent AQUOkit met ruwe visgegevens.

[25] Auteurs: A.B. Griffioen en O.A. van Keeken

## 4.2 Watertypen en waterlichamen

Binnen deze rapportage wordt gesproken over watertypen en waterlichamen. Deze zijn als volgt gedefinieerd:

- **Waterlichaam.** Een onderscheiden oppervlaktewater van aanzienlijke omvang, zoals een meer, een waterbekken, een stroom, een rivier, een kanaal, een deel van een stroom, rivier of kanaal, een overgangswater of een strook kustwater (Wettekst KRW).
- **Watertype**. Elk waterlichaam heeft karakteristieke abiotische kenmerken. Deze kenmerken worden gebruikt om een waterlichaam te typeren. Belangrijke criteria hierbij zijn zoutgehalte, stroming, alkaliniteit (buffering), gemiddelde diepte, breedte of oppervlakte en bodemaard (Bijkerk 2010).

De Rijkswateren zijn onderverdeeld in diverse waterlichamen. De Rijkswateren bevatten 50 waterlichamen waarvan 19 meren (M) 16 rivieren (R), 9 kustwateren (K) en 6 overgangswateren (O).

Een waterlichaam wordt gekenmerkt door een bepaald (water)type. Er zijn diverse soort watertypen in de Rijkswateren:

- Kustwateren (K1, K2 en K3)
- Overgangswateren (O2)
- Rivieren (R7-R8 en R16)
- Meren (M6, M7b, M14, M20, M21, M30 en M32).

Vis is geen biologisch kwaliteitselement voor kustwateren (K) en wordt derhalve niet beoordeeld middels de EKR scores voor de KRW.

## 4.3 Deelmaatlatten en berekening EKR-score

De Nederlandse wateren worden beoordeeld aan de hand van maatlatten. Er bestaan voor de maatlat 'vis' drie deelmaatlatten: de twee deelmaatlatten **abundantie** (a) en **soortsamenstelling** (b) vormen samen de beoordeling (EKR score). Voor sommige waterlichamen geldt nog een derde deelmaatlat: **leeftijdsopbouw** (c). Een EKR score ligt altijd tussen de 0 en 1 en geeft een relatieve score weer. Hoe lager de score hoe minder goed een waterlichaam is beoordeeld ten opzichte van de bijbehorende referentie / doel. Voor vis kan er voor het vaststellen van een referentie-situatie gebruik gemaakt zijn van historische datasets of trends uit monitoringsdata. Soms betekent dit dat er geput wordt uit een dataset waarin sommige soorten (bijvoorbeeld steur) al zwaar onder druk stonden. Voor een referentie voor de soortsamenstelling hoeft dit geen probleem te vormen, de soort was er immers nog. Echter voor de abundantie van soorten vormt dit wel een probleem. Bij het ontwerp van de inhoud van een deelmaatlat is het daarom van belang dat er rekening wordt gehouden met de historische kennis en data over een gebied. De deelmaatlatten soortsamenstelling en abundantie worden per watertype weer verder onderverdeeld in specifieke 'sub-deelmaatlatten' die kenmerkend zijn voor het type water. Deze sub-deelmaatlatten zijn gekozen ter indicatie van de mate van (antropogene) druk op het waterlichaam. Een gedetailleerde beschrijving van de deelmaatlatten per watertype is te vinden in Van der Molen et al. (2012).

*Deelmaatlat 'soortsamenstelling' (van vissen met een zekere abundantie)*

De soortsamenstelling wordt uitgedrukt als het voorkomen van vissoorten per watertype. Voor brakke en zoute meren, voor rivieren en voor overgangswateren is de lijst uitgesplitst naar gilden, waarbij voor grote rivieren ook nog een type-specifieke selectie is gemaakt (Van der Molen 2012). Hierin wordt het aantal inheemse reofiele, diadrome en limnofiele soorten vastgesteld. Voor de beoordeling van de soortsamenstelling werd in het verleden aanvullend de passieve monitoring gebruikt. In veel gevallen betreft dit fuikvangsten van beroepsvissers. Door sluiting van de fuikenvisserij in de rivieren is de

passieve visserij als informatiebron weggevallen in veel waterlichamen. Er is derhalve besloten om de EKR-scores voor de abundantie als de soortsamenstelling middels de actieve visserij te bepalen. De doelen (GEP) zijn hierop aangepast (Japink & Bak 2014).

*Deelmaatlat 'abundantie' (relatieve biomassa)*

Abundantie is het **relatieve aandeel in biomassa**. Bijvoorbeeld: het relatieve aandeel van de biomassa voor de deelmaatlatten brasem, baars+blankvoorn in % van alle eurytopen, plantminnende vis en zuurstoftolerante vis. Bij de grote riviertypen zijn de indicatoren gebaseerd op de aantalspercentages van inheemse reofiele en limnofiele soorten. Voor gedetailleerde beschrijving van deze deelmaatlat per watertype zie Van der Molen et al. (2012).

*Deelmaatlaat 'leeftijdsopbouw'*

Ter indicatie van het effect van visserij is bij bepaalde waterlichamen (in deze rapportage M14, M20 en M21) een extra maatlat toegevoegd in 2012. Deze maatlat heeft alleen betrekking op snoekbaars en geeft een beeld van de verhouding ondermaatse en maatse snoekbaars. Wanneer het relatieve biomassa-aandeel maatse snoekbaars (>40 cm) 5% bedraagt wordt de totale EKR-score verminderd met 0.2 punt (maximale aftrek). Bij 5-25% is er 0.1 aftrek en bij 25-50% 0.05 aftrek. Er wordt geen mindering van de score gegeven als het relatieve aandeel maatse snoekbaars meer dan 50% bedraagt. Waarden op de grens worden gekoppeld aan de laagste correctie. Voor alle deelmaatlatten wordt een afzonderlijke EKR-score berekend tussen de 0 en 1. Elke deelmaatlat levert een relatieve bijdrage aan de totale EKR score (wegingsfactor, van der Molen et al., 2012). Hierdoor ligt de totale EKR score altijd tussen de 0 en 1. Om voor een eventuele aftrek in aanmerking te komen moeten er minimaal 50 snoekbaarzen zijn gevangen (errata op van der Molen et al., 2012).

De totale EKR score per waterlichaam wordt voor meren (M) en rivieren (R) als volgt berekend:

**Meren (M30, M32)**
EKR = ∑(wegingsfactor * score deelmaatlat)
**Meren (M7b, M14, M20, M21)**
EKR = ∑(wegingsfactor * score deelmaatlat) – aftrek score leeftijdsopbouw (max 0.2 EKR)
**Grote rivieren (R7, R8, R16)**
EKR = ((deelmaatlatten soortsamenstelling / 3) + (abundantie / 2)) / 2

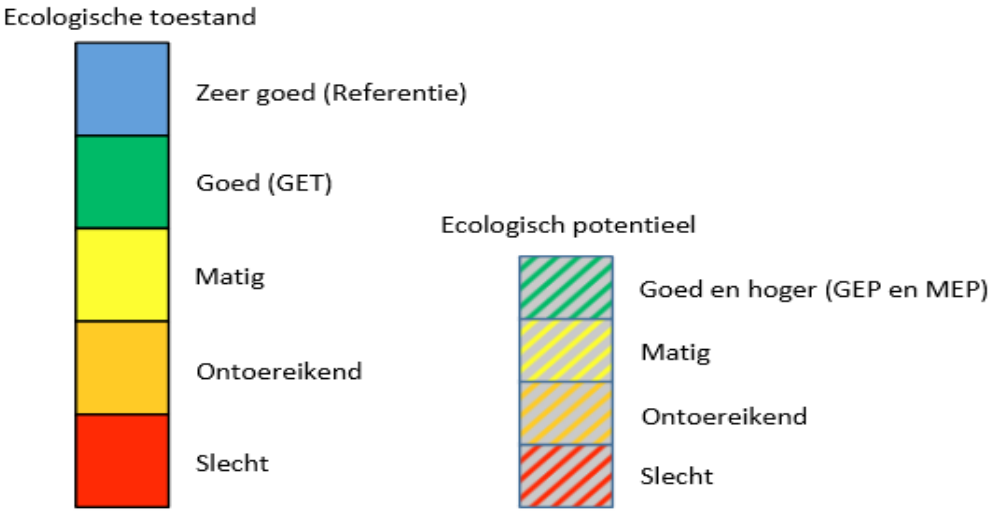
Voorbeeld: Een rivier heeft vijf deelmaatlatten: twee voor de abundantie en drie voor de soortsamenstelling. Om tot een totaalscore te komen, wordt elke individuele deelmaatlat vermenigvuldigd met deze wegingsfactor. De som van alle 'gewogen' deelscores vormt de uiteindelijke EKR score.

De opbouw van de EKR-score per gewogen (correctie met wegingsfactor) deelmaatlat levert een eindbeoordeling voor natuurlijke wateren op die opgedeeld is in vijf categorieën met een range van slecht (0 – 0.2) tot zeer goed (0.8 – 1.0 ZGET):

**EKR score natuurlijke watertype / waterlichamen**
**0.0 – 0.2 = slecht**
**0.2 – 0.4 = ontoereikend**
**0.4 – 0.6 = matig**
**0.6 – 0.8 = goed (GET: goede ecologische toestand)**
**0.8 – 1.0 = zeer goed (ZGET: zeer goede ecologische toestand)**

Omdat de wateren in Nederland veelal kunstmatig of sterk veranderd zijn is er een Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP). Dit is het hoogste ecologische niveau waarvan het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) een afgeleide van is (zie Figuur 37 uit van der Molen et al., 2012). In plaats van vijf klassen (slecht,

ontoereikend etc.) zoals hierboven weergegeven, zijn er vier klassen, waarvan GEP en hoger het hoogste niveau is. De doelscore (GEP) verschilt per waterlichaam en wordt vastgesteld door de beheerder.




*Figuur 37. De vijf klassen van de maatlat van natuurlijke watertypen (links) en de vier klassen van de maatlat van sterk veranderde en kunstmatige wateren (rechts) met bijbehorende kleurcodering (van der Molen et al., 2012).*

*EKR-beoordeling niet-bemonsterde waterlichamen*

Er zijn diverse waterlichamen welke niet worden bemonsterd in de MWTL-bemonstering. Deze waterlichamen worden ook beoordeeld, maar 'lenen' hun beoordeling van toegewezen andere waterlichamen. Dit betekent dat zij één op één de EKR beoordeling overnemen ook wanneer het type water verschilt tussen de wateren. De waterlichamen hebben wel een eigen GEP-waarde gekregen (Tabel 18), waardoor de klassebeoordeling wel kan verschillen.

## 4.4 Monitoring

Om tot een juiste beoordeling voor vis te komen van de waterlichamen, worden deze gemonitord. Grofweg zijn deze monitoringsprogramma's onderverdeeld in een *passieve monitoring* en een *actieve monitoring*. In Deel II van dit rapport (Van der Sluis et al., 2017) wordt uitgebreider ingegaan op elk van deze monitoringsprogramma's. In het verleden is de passieve monitoring aanvullend gebruikt op de actieve monitoring voor de deelmaatlat *'soortsamenstelling'* (aanwezigheid of afwezigheid van soorten). De passieve monitoring heeft immers een grotere kans op vangst van soorten die slechts periodiek of in kleinere aantallen voorkomen in het water, zoals bijvoorbeeld diadrome vissen. De actieve monitoring wordt gebruikt voor de inschatting het voorkomen van vissen (aantallen per soort), ofwel de *abundantie.* Echter door het deels wegvallen van de passieve monitoringsprogramma in veel waterlichamen door dioxineproblemen (nu gesloten gebieden), worden alle EKR-deelmaatlatten bepaald door uitsluitend de actieve monitoring, dus ook de deelmaatlat '*soortsamenstelling*'. Bij de bemonstering voor de rivieren wordt er gerekend met winterhalfjaren[26]. De actieve monitoring bestaat uit boomkorgegevens (open water) en elektrovisserij (oever). Per waterlichaam wordt er, indien relevant, een verdeelsleutel toegepast tussen de oever en het openwater.

[26] Een winterhalfjaar houdt in dat er voor een beoordeling van bijvoorbeeld het jaar 2016, geput wordt uit vangstgegevens het najaar van 2015 en het voorjaar van 2016.

## 4.5 Resultaten EKR-beoordeling per waterlichaam

De EKR beoordelingen van de bemonsterde en de niet bemonsterde waterlichamen (deze 'lenen' een EKR score, maar hebben wel een eigen GEP doel) zijn weergegeven in Tabel 18. De afzonderlijke deelmaatlat scores zijn grafisch weergegeven in Figuur 38 en Figuur 39. Getallen krijgen een beoordeling na afronding op twee cijfers achter de komma. In Appendix C staan de deelmaatlat scores (score tussen 0-1 per maatlat) per waterlichaam per jaar.
In de rapportage van 2016 is de vergelijking gemaakt tussen (1) EKR-scores op basis van alleen de actieve monitoring met (2) EKR-scores op basis van zowel de actieve monitoring als de aanvullende passieve monitoring (De Graaf et al., 2016). De resultaten staan ook in Appendix CAppendix C: EKR-scores.

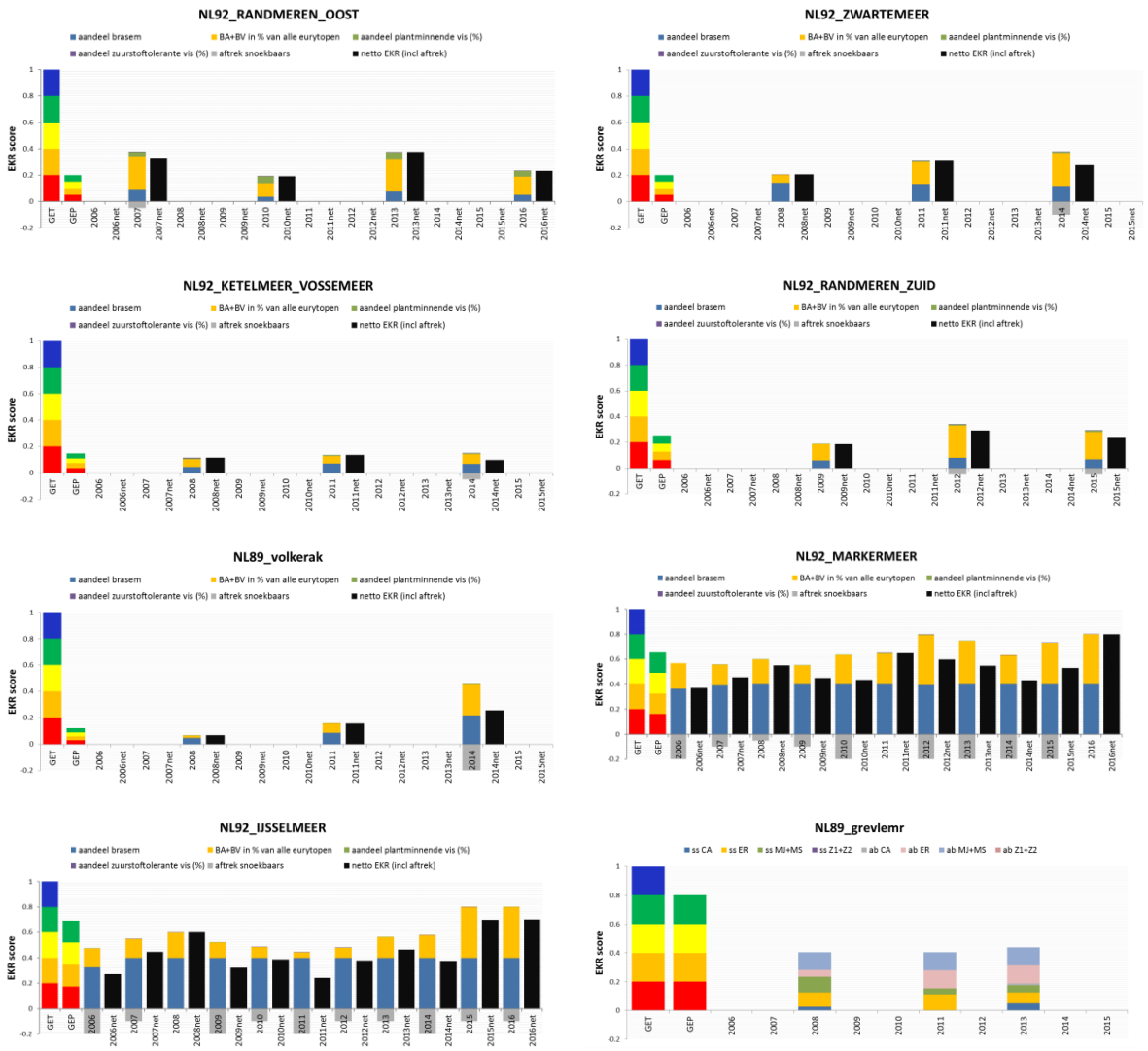
*Tabel 18. EKR-score per waterlichaam, op basis van actieve monitoring. De tabel geeft een overzicht van de waterlichamen, het watertype en de EKR score per jaar. Tevens is het GEP doel weergegeven. Dit is de overall score inclusief de aftrek van de leeftijdsopbouw voor snoekbaars voor de wateren M7B, M14, M20 en M21. De gekleurde cellen komen overeen met de GEP klasse indeling van Figuur 37. NB alle getallen zijn geanalyseerd middels QBWat 5.34 en handmatig gecontroleerd. Hierbij geldt dat O2 EKR overgangswateren zijn niet berekend, omdat ze niet zijn opgenomen in QBWat. Daarnaast is er voor de wateren Noordzeekanaal, Brabantse Biesbosch, Nieuwe Maas en Nieuwe Waterweg geen ankerkuilbevissingdata beschikbaar, waardoor er geen EKR kan worden bepaald. De type K1-3 zijn niet relevant voor vis binnen de KRW.*

| Waterlichaam naam | Waterlichaam code | Type | Leent EKR van | GEP | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Waddenzee | NL81_1 | K2 | | nvt | | | | | | | | | | | |
| Waddenzee vastelandskust | NL81_10 | K2 | | nvt | | | | | | | | | | | |
| Eems-Dollard | NL81_2 | O2 | | 0.51 | | | | | | | | | | | |
| Eems-Dollard Kust | NL81_3 | K1 | | nvt | | | | | | | | | | | |
| Amsterdam-Rijnkanaal Betuwepand | NL86_5 | M7b | NL93_7 | 0.11 | 0.16 | 0.11 | 0.09 | 0.06 | 0.07 | 0.14 | 0.14 | 0.08 | 0.06 | 0.11 | 0.15 |
| Amsterdam-Rijnkanaal Noordpand | NL86_6 | M7b | NL93_7 | 0.11 | 0.16 | 0.11 | 0.09 | 0.06 | 0.07 | 0.14 | 0.14 | 0.08 | 0.06 | 0.11 | 0.15 |
| Noordzeekanaal* | NL87_1 | O2 | | NA | | | | | | | | | | | |
| Antwerps kanaalpand | NL89_antwknpd | M30 | NL89_volkerak | 0.09 | | | 0.07 | | | 0.16 | | | 0.26 | | |
| Grevelingenmeer# | NL89_grevlemr | M32 | | 0.60 | | | 0.41 | | | 0.40 | | 0.44 | | | |
| kanaal Terneuzen Gent | NL89_kantnzgt | M30 | NL89_westsde | 0.35 | | | | | | | | | | | |
| Oosterschelde | NL89_oostsde | K2 | | nvt | | | | | | | | | | | |
| Bathse Spuikanaal | NL89_spuiknl | M7a | NL89_volkerak | 0.09 | | | 0.07 | | | 0.16 | | | 0.26 | | |
| Veerse meer | NL89_veersmr | M32 | NL89_grevlemr | 0.45 | | | 0.41 | | | 0.40 | | 0.44 | | | |
| Volkerak | NL89_volkerak | M20 | | 0.09 | | | 0.07 | | | 0.16 | | | 0.26 | | |
| Westerschelde | NL89_westsde | O2 | | 0.53 | | | | | | | | | | | |
| Zoommeer, Eendracht | NL89_zoommedt | M20 | NL89_volkerak | 0.09 | | | 0.07 | | | 0.16 | | | 0.26 | | |
| Zwin | NL89_zwin | K2 | | nvt | | | | | | | | | | | |
| Midden Limburgse en Noord-Brabantse kanalen | NL90_1 | M6 | NL91ZM | 0.22 | | | 0.18 | 0.20 | 0.23 | 0.27 | 0.15 | | | 0.18 | |
| Bedijkte Maas | NL91BM | R7 | NL91ZM | 0.35 | | | 0.18 | 0.20 | 0.23 | 0.27 | 0.15 | | | 0.18 | |
| Bovenmaas | NL91BOM | R7 | NL91GM | 0.35 | | | | | | | | | | | |
| Grensmaas | NL91GM | R16 | | 0.60 | | | | | | | | | | | |
| Julianakanaal | NL91JK | M7 | NL91ZM | 0.22 | | | 0.18 | 0.20 | 0.23 | 0.27 | 0.15 | | | 0.18 | |
| Maas-Waalkanaal | NL91MWK | M7 | NL93_8 | 0.14 | | | | | | | | | | | |
| Zandmaas | NL91ZM | R7 | | 0.52 | | | 0.18 | 0.20 | 0.23 | 0.27 | 0.15 | | | 0.18 | |
| IJsselmeer | NL92_IJSSELMEER | M21 | | 0.52 | 0.27 | 0.45 | 0.60 | 0.32 | 0.39 | 0.24 | 0.38 | 0.46 | 0.38 | 0.70 | 0.70 |
| Ketelmeer, Vossemeer | NL92_KETELMEER_VOSSEMEER | M14 | | 0.11 | | | 0.12 | | | 0.14 | | | 0.10 | | |
| Markermeer | NL92_MARKERMEER | M21 | | 0.49 | 0.37 | 0.46 | 0.55 | 0.45 | 0.44 | 0.65 | 0.60 | 0.55 | 0.43 | 0.53 | 0.80 |
| Randmeren-Oost | NL92_RANDMEREN_OOST | M14 | | 0.30 | | 0.33 | | | 0.19 | | | 0.38 | | | 0.23 |
| Randmeren-Zuid | NL92_RANDMEREN_ZUID | M14 | | 0.19 | | | | 0.19 | | | 0.29 | | | 0.24 | |
| Zwartemeer | NL92_ZWARTEMEER | M14 | | 0.15 | | | 0.21 | | | 0.31 | | | 0.28 | | |
| Nederrijn, Lek | NL93_7 | R7 | | 0.17 | 0.16 | 0.11 | 0.09 | 0.06 | 0.07 | 0.14 | 0.14 | 0.08 | 0.06 | 0.11 | 0.15 |
| Boven Rijn, Waal | NL93_8 | R7 | | 0.31 | 0.10 | 0.16 | 0.16 | 0.08 | 0.18 | 0.12 | 0.12 | 0.09 | 0.10 | 0.12 | 0.08 |
| IJssel | NL93_IJSSEL | R7 | | 0.34 | 0.10 | 0.13 | 0.17 | 0.11 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.24 | 0.20 | 0.14 | 0.13 |
| Twenthekanalen** | NL93_Twentekanalen | M7b | | 0.57 | | | | 0.64 | | | | | | | |
| Vecht-Zwarte Water | NL93_Vechtdelta_C | R7 | | 0.30 | | | | | | 0.12 | 0.13 | 0.16 | 0.13 | | |
| Haringvliet oost | NL94_1 | R8 | | 0.19 | | 0.09 | 0.12 | 0.09 | 0.09 | 0.06 | 0.13 | 0.13 | 0.06 | 0.05 | 0.13 |
| Brabantse Biesbosch | NL94_10 | R8 | NL94_5 | 0.29 | | 0.15 | 0.11 | 0.09 | 0.14 | 0.20 | 0.10 | 0.20 | 0.13 | 0.06 | 0.08 |
| Haringvliet west | NL94_11 | O2 | | 0.60 | | | | | | | | | | | |
| Dordtse Biesbosch | NL94_2 | R8 | | 0.22 | | 0.27 | 0.16 | 0.15 | 0.17 | 0.13 | 0.16 | 0.14 | 0.16 | 0.17 | 0.18 |
| Boven en Beneden Merwede | NL94_3 | R8 | NL94_4 | 0.19 | | 0.11 | 0.20 | 0.19 | 0.15 | 0.19 | 0.19 | 0.15 | 0.20 | 0.07 | 0.25 |
| Oude Maas | NL94_4 | R8 | | 0.19 | | 0.11 | 0.20 | 0.19 | 0.15 | 0.19 | 0.19 | 0.15 | 0.20 | 0.07 | 0.25 |
| Beneden Maas | NL94_5 | R8 | | 0.34 | | 0.15 | 0.11 | 0.09 | 0.14 | 0.20 | 0.10 | 0.20 | 0.13 | 0.06 | 0.08 |
| Bergsche Maas | NL94_6 | R8 | NL94_5 | 0.14 | | 0.15 | 0.11 | 0.09 | 0.14 | 0.20 | 0.10 | 0.20 | 0.13 | 0.06 | 0.08 |
| Hollandsche IJssel | NL94_7 | R8 | NL94_4 | 0.19 | | 0.11 | 0.20 | 0.19 | 0.15 | 0.19 | 0.19 | 0.15 | 0.20 | 0.07 | 0.25 |
| Nieuwe Maas | NL94_8 | O2 | | 0.60 | | | | | | | | | | | |
| Nieuwe Waterweg | NL94_9 | O2 | | 0.60 | | | | | | | | | | | |
| Zeeuwse kust (kustwater) | NL95_1A | K3 | | nvt | | | | | | | | | | | |
| Noordelijke Deltakust (kustwater) | NL95_2A | K1 | | nvt | | | | | | | | | | | |
| Hollandse kust (kustwater) | NL95_3A | K1 | | nvt | | | | | | | | | | | |
| Waddenkust (kustwater) | NL95_4A | K3 | | nvt | | | | | | | | | | | |

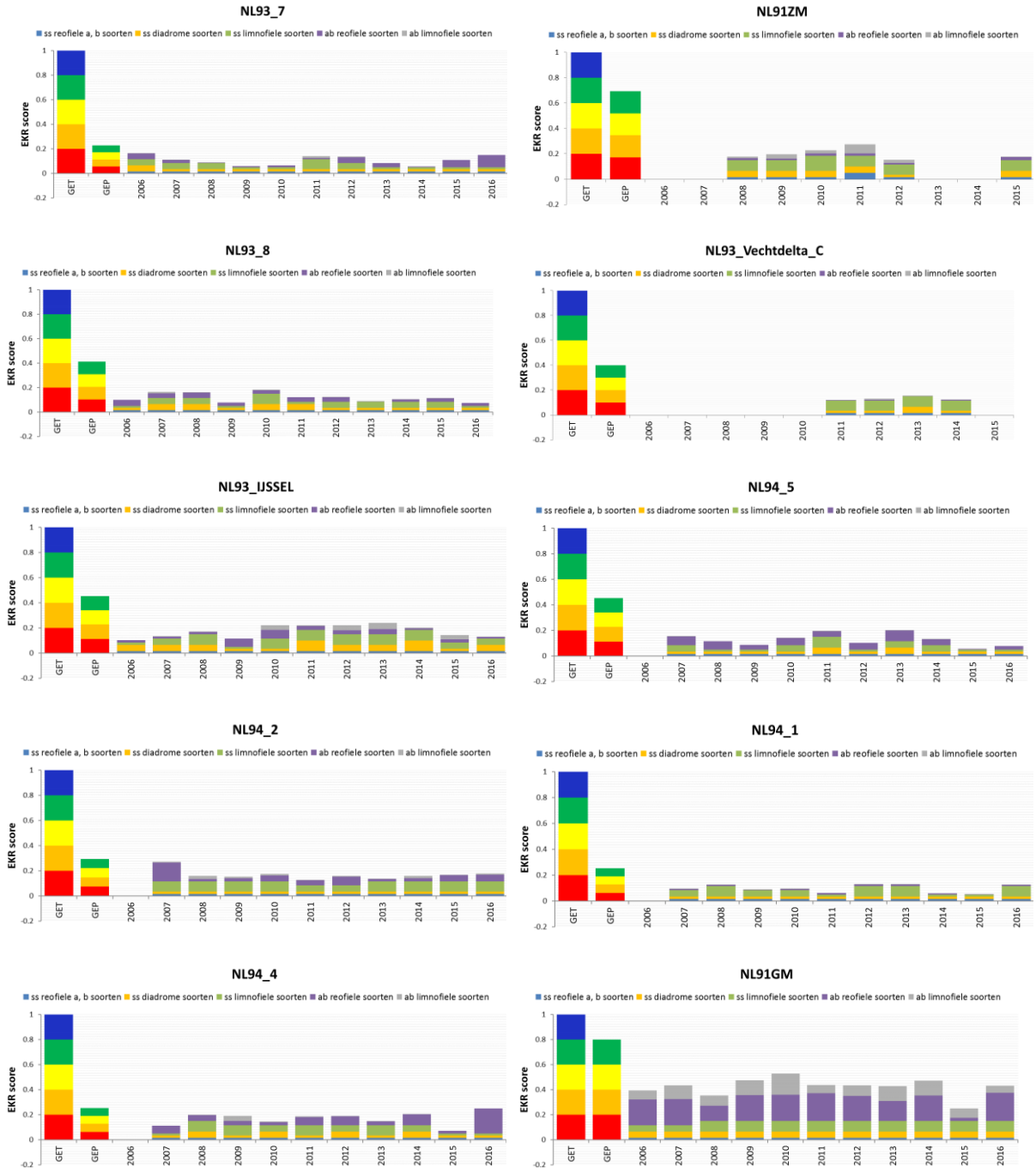
*Is een overgangswater geworden, nog geen GEP bekend.

**is komen te vervallen in de MWTL monitoring.

# Binnen het MWTL is het Grevelingenmeer voor het eerst in het voorjaar van 2008 bemonsterd. De tweede bemonstering vond plaats in voorjaar 2011. De derde bemonstering zou oorspronkelijk plaats vinden in het voorjaar van 2014, echter vanwege een verzoek is die bemonstering toen een jaar naar voren gehaald (dus in voorjaar 2013). De vierde bemonstering is echter gewoon volgens de oorspronkelijke planning in voorjaar 2017 uitgevoerd (M. Roos, RWS, pers. com)




*Figuur 38. Relatieve score van deelmaatlatten per waterlichaam per jaar voor de **MEREN** (M7b, M14, M20, M21, M32). De deelmaatlat 'leeftijdsopbouw' is in de figuur weergegeven als 'aftrek' met een negatief getal onder de X-as. De eindbeoordeling inclusief de aftrek is weergegeven met een zwarte balk.*




*Figuur 39. Relatieve score van deelmaatlatten per waterlichaam per jaar voor de RIVIEREN (R7, R8, R16). Links het vastgestelde doel per waterlichaam (GEP).*

## 4.6 Conclusie

Van het meest recent beschikbare beoordelingsjaar (2016) scoren er 8 van de 16 waterlichamen goed, 2 matig, 3 ontoereikend en 3 slecht (Tabel 4.1). Ten opzichte van het voorgaande jaar zijn er van de 30 waterlichamen 7 gestegen, 21 gelijk gebleven en 2 gedaald. Indien van alle waterlichamen het laatste jaar wordt bekeken zijn er 15 als goed beoordeeld, 7 als matig, 6 als ontoereikend en 3 slecht.

De rivieren scoren over het algemeen laag op de eindbeoordeling. Een oorzaak kan gevonden worden in het feit dat de soortsamenstelling nu alleen met de actieve monitoring wordt vastgesteld, terwijl de actieve monitoring vaak niet geschikt is om alle soorten even effectief te vangen, vooral de soorten die slechts de rivieren als doortrekgebied gebruiken en slechts tijdelijk in het waterlichaam aanwezig zijn. In 2015 is om deze reden in opdracht van RWS een aanvullend fuikenprogramma opgesteld. Gemiddeld scoorde een waterlichaam in 2015, 0.11 EKR hoger indien de passieve monitoring wordt meegenomen met in 5 van de 10 gevallen een hogere klassebeoordeling (Graaf et al. 2016). In 2018 wordt deze monitoring herhaald.

Er zijn ontwikkelingen om drie van de zes overgangswateren O2 (Nieuwe Waterweg, Haringvliet West, Nieuwe Maas en het Noordzeekanaal) middels aangepaste maatlatten te beoordelen (Jager et al. 2015b). Dit ook op basis van de fuiken monitoring naar voorbeeld van de Belgische maatlatten.

Vismigratie maatregelen zoals de vismigratierivier, aangepast sluisbeheer, de hevelpassage in het IJsselmeergebied bij de spuisluiscomplexen (Griffioen et al. 2014, Winter et al. 2014), de Kier in het Haringvliet en andere maatregelen zullen in de toekomst mogelijk een positief effect hebben op de beoordeling van de meren en rivieren. Met name de deelmaatlatten voor diadrome vis zullen hierin mogelijk veranderen of zullen moeten worden ingepast (IJsselmeergebied) om de effecten van de maatregelen te volgen in de ecologische status. Hier zijn inmiddels de eerste stappen gezet (Jager et al. 2015a).

Daarnaast kunnen ontwikkelingen als eDNA mogelijk ook van toepassing zijn op de grote rivieren in het kader van soortsamenstelling.

# 5 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 187378-2015-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 september 2018. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V.

Indien sprake is van onbeheerste kwaliteit worden passende maatregelen genomen.

# Literatuur


Bijkerk, R. R. 2010. Handboek Hydrobiologie. Belangrijke criteria hierbij zijn zoutgehalte (met als maat het chloridegehalte), stroming, alkaliniteit (buffering), gemiddelde diepte, breedte of oppervlakte en bodemaard., STOWA, Amersfoort.

Borcherding J, Breukelaar AW, Winter HV, König U, (2014). Spawning migration and larval drift of anadromous North Sea houting (Coregonus oxyrinchus) in the River IJssel, the Netherlands. Ecology of Freshwater Fish 23: 161–170. DOI: 10.1111/eff.12058.Borcherding, J., C. Pickhardt, H.V. Winter & J.S. Becker (2008). Migratory history of North Sea Houting Coregonus oxyrinchus (L.) caught in Lake IJsselmeer (The Netherlands) inferred from scale transects of 88Sr:44Ca ratios. Aquatic Sciences 69: 47-56.

Borcherding J, Heynen M, Jäger-Kleinicke JT, Winter HV, Eckmann R (2010) Re-establishment of the North Sea houting in the River Rhine. Fisheries Management and Ecology 17:291-293

Borcherding J, Scharbert A, Urbatzka R (2006) Timing of downstream migration and food uptake of juvenile North Sea houting stocked in the Lower Rhine and the Lippe (Germany). Journal of Fish Biology 68:1271-1286

De Graaf M, Bos OG (2017) Report on the eel stock and fishery in the Netherlands in 2015/2016 (http://edepot.wur.nl/404185). Wageningen Marine Research. Report C003/017

De Graaf M, Bos OG (2017) Report on the eel stock and fishery in the Netherlands in 2015/2016 (http://edepot.wur.nl/404185). Wageningen Marine Research. Report C003/017

De Graaf M, De Boois IJ, Bos OG, Griffioen AB, Van Keeken O, Tien NSH, De Vries P (2016) Toestand vis en visserij in de Zoete Rijkswateren: 2015. Deel I: Trends (http://edepot.wur.nl/403768). Wageningen Marine Research. Report C114/16

De Groot SJ (2002) A review of the past and present status of anadromous fish species in the Netherlands: is restocking the Rhine feasible? Hydrobiologia 478:205-218

De Leeuw JJ, Dekker W (2001) Vis en visserij in het IJsselmeergebied (http://natuurtijdschriften.nl/download?type=document;docid=495318). De Levende Natuur 102:227-230

De Leeuw JJ, Dekker W, Buijse AD (2008) Aiming at a moving target, a slow hand fails! 75 years of fisheries management in Lake IJsselmeer (the Netherlands). Journal of Sea Research 60:21-31

De Leeuw JJ, Tulp I, De Boois IJ, Van Willigen JA, Westerink HJ (2007) Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2005 (http://edepot.wur.nl/21492). IMARES Wageningen UR. Report C024/07

De Leeuw JJ, Winter HV (2008) Migration of rheophilic fish in the large lowland rivers Meuse and Rhine, the Netherlands. Fisheries Management and Ecology 15:409-415

De Nie HW (1997) Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem

Department of Environment, Climate Change and Water (2010). State of the catchments 2010. Department of Environment, Climate Change and Water, Sydney. 18 pp.

Didderen K, Wielakker D, Lengkeek W (2014) KRW doelafleiding Grevelingen en Volkerak. Afleiden MEP/GEP en effectinschatting voor de MER-RGV (https://www.zwdelta.nl/sites/all/files/default/krw_doelafleiding_grevelingen_en_volkerak_eindrapport.pdf). Bureau Waardenburg B.V. Report 14-001

Graaf, M. d., I. J. d. Boois, O. G. Bos, A. B. Griffioen, O. v. Keeken, N. S. H. Tien, and P. d. Vries. 2016. Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren 2015. Wageningen Marine Research, IJmuiden.

Griffioen AB, Geelhoed SCV, Van Keeken OA, Winter HV (2015) Een analyse van de effecten van getijturbines op habitat, vis, vogels en zeezoogdieren bij Kornwerderzand. Report No. C031/15

Griffioen AB, Winter HV (2014a). Inschatting van het aanbod diadrome vis bij Kornwerderzand.IMARES-report C069/14.

Griffioen AB, Winter HV (2014b). Merk-terugvangst experiment rivierprik (Lampetra fluviatilis) bij Kornwerderzand. IMARES-report C044/14.

Griffioen AB, Winter HV (2017) Fish Migration River Monitoring Plan. Monitoring program on the effectiveness of the FMR at Kornwerderzand (http://edepot.wur.nl/409282). Wageningen Marine Research. Report C012/17C

Griffioen, A. B., H. V. Winter, O. A. v. Keeken, C. Chen, E. v. Os-Koomen, S. Schoenlau, and T. Zawadowski. 2014. Verspreidingsdynamiek, gedrag en voorkomen van diadrome vis bij Kornwerderzand t.b.v. de VismigratieRivier. IMARES, IJmuiden.

Heinen A, De Vries W (2015) VISPLAN VOLKERAK/ZOOMMEER 2016 - 2020 (http://docplayer.nl/18384326-Visplan-volkerak-zoommeer-2016-2020.html). Vereniging van Beroepsvissers op het V/Z en de Sportvisserij Zuidwest Nederland. Visstandbeheercommissie Volkerak/Zoommeer.

Huet M (1949) Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. Schweiz Z Hydrologie 11:332-351

Jager, Z., N. Jaarsma, I. De Boois, and A. B. Griffioen. 2015b. Aanpassing van de KRW visindex O2 aan boomkor- en fuikmonitoring - Rapport ZW2015-02.

Jager, Z., N. Jaarsma, I. J. d. Boois, A. B. Griffioen, and J. Breine. 2015a. Aanpassing KRW Visindex IJsselmeer - Rapport ZW2015-01.

Japink, M., and A. Bak. 2014. Aanpassing KRW-doelen macrofyten en vissen Rijkswateren 2014 - Naar aanleiding van herziening KRW-maatlatten. Bureau Waardenburg rapport nr. 14-107.

Klinge M, Buijse AD, Cazemier WG, Lammens EHRR, Prins KH (1998) Biologische monitoring zoete rijkswateren. Vis in de zoete rijkswateren 1992-1996 (http://edepot.wur.nl/390976). Report 98.017

Kloppmann M, Zeiler M, Stelzenmüller V, Ehrich S, Zauke G-P, Böttcher U (2003) Zur Ausweisung von Natura 2000-Schutzgebieten in der AWZ von Nord- und Ostsee unter Berücksichtigung der FFH-Lebensraumtypen und -Fischarten (http://www.bfa-fish.de/news/news-d/aktuell/FFH-Natura-2000_2_Version_final.pdf).

Kranenbarg J, Winter HV, Backx JJGM (2002) Recent increase of North Sea houting and prospects for recolonization in the Netherlands. Journal of Fish Biology 61:251-253

Maarse M (2014) HABITAT gebiedsmodel IJsselmeer en Markermeer. Modelopzet en validatie (http://publications.deltares.nl/1207726_000_0042.pdf). Deltares. Report 1207726-000

Min EZ (2007a) Natura 2000 gebied 114 – Krammer-Volkerak. Concept gebiedendocument (https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/114/114_gebiedendocument_krammer_volkerak.pdf).

Min EZ (2007b) Natura 2000 gebied 120 – Zoommeer. Concept gebiedendocument. (https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/120/120_gebiedendocument_zoommeer.pdf).

Min EZ (2013) Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Grensmaas (https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/152/N2K152_DB%20H%20Grensmaas.pdf).

Min EZ (2014) Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Rijntakken (https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/038/N2K038_066-068_DB%20HVN%20Rijntakken.pdf).

Min EZ (2014) Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder (http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/publicaties/2013/10/31/beleidsverkenning-natuurambitie-grote-wateren-2050-2010/natuurambitie-grote-wateren-2050-en-verder-dec-2014.pdf). Report

Min I&M (2014) Ontwerp Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer (http://www.platformparticipatie.nl/Images/Nr.%2001%20-%20Ontwerp%20rijksstructuurvisie%202014_tcm318-360322.pdf).

Min I&M (2014b) Milieueffectrapport bij de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer.

Min LNV (2007) Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak. Concept gebiedendocument (https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/114/114_gebiedendocument_krammer_volkerak.pdf).

Min LNV (2008a) Profieldocument Elft (Alosa alosa) (H1102) (https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/Profiel_soort_H1102.pdf).

Min LNV (2008b) Profieldocument Fint (Alosa fallax) (H1103) (http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/profiel_soort_H1103.pdf).

Min LNV (2008c) Profieldocument Rivierprik (Lampetra fluviatilis) (H1099) (https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/Profiel_soort_H1099.pdf).

Min LNV (2008d) Profieldocument Zeeprik (Petromyzon marinus) (H1095) (http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/Profiel_soort_H1095.pdf).

Min LNV (2008d) Rivierdonderpad (Cottus gobio) H1163. Profielen habitatsoorten, versie 1 september 2008 (https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/Profiel_soort_H1163.pdf). Report

Min LNV (2008e) Profieldocument Zalm (H1106) (https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/Profiel_soort_H1106.pdf)

Min V&W, Min VROM, Min LNV (2009) Nationaal Waterplan 2009-2015 (www.nationaalwaterplan.nl).

Mooij WM, Hulsmann SH, De Senerpont Domis LN, B.A. N, Bodelier PLE, Boers PCM, Dionisio Pires LM, Gons HJ, Ibelings BW, Noordhuis R, Portielje R, Wolfstein K, Lammens EHRR (2005) The impact of climate change on lakes in the Netherlands: a review. Aquatic Ecology 39:381-400

Noordhuis R, Groot S, Dionisio Peres M, Maarse M (2014) Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura-2000 doelen (http://www.ijsselmeervereniging.nl/nieuws/2014/archief_2014_htm_files/Wetenschappelijk%20eindadvies%20ANT-IJsselmeergebied%2026maart2014.pdf). Deltares. Report 1207767-000

Patberg W, De Leeuw JJ, Winter HV (2005) Verspreiding van rivierprik, zeeprik, fint en elft in Nederland na 1970. RIVO. Report C004/05

Pot, R. 2017. QBWat, programma voor beoordeling van de biologische waterkwaliteit volgens de Nederlandse maatlatten voor de Kaderrichtlijn Water. Versie 5.34. http://www.roelfpot.nl/qbwat.

RWS (2012) Brondocument Waterlichaam IJsselmeer. Doelen en maatregelen rijkswateren Ministerie van IenM, Rijkswaterstaat, 2009. Herziene versie, 2012 (http://publicaties.minienm.nl/download-bijlage/21959/brondocument-ijsselmeer-2012.pdf).

RWS (2015) Natura 2000 ontwerpbeheerplan IJsselmeergebied 2016-2021. IJsselmeer. Rijkswaterstaat.

RWS (2015a) Natura 2000 Ontwerpbeheerplan Deltawateren 2015-2021. Haringvliet.

RWS (2016a) Natura 2000 0ntwerpbeheerplan IJsselmeergebied 2016-2021. Veluwe Randmeren.

RWS (2016b) Natura 2000 Deltawateren. Beheerplan 2016-2022. Grevelingen. Rijkswaterstaat.

RWS (2016c) Natura 2000 ontwerp-beheerplan IJsselmeergebied 2016-2021. Markermeer & IJmeer.

Scheffer, M, Cuppen, J. (2017). Vijver, sloot en plas. KNVV Uitgeverij, Zeist. 264 pp.

Scheffer, M, Hosper SH, Meijer ML, Moss B, Jeppesen E (1993) Alternative equilibria in shallow lakes. Trends Ecol Evol 8:275-279

Sportvisserij Nederland (2017). Viswatertypen: http://www.sportvisserijnederland.nl/vis-water/viswater/ecologie/viswatertypen.html

Sportvisserij Zuidwest Nederland (2017) Visserij op het Volkerak-Zoommeer (http://www.sportvisserijzwn.nl/vis-en-water/volkerak-zoommeer.html). Geactualiseerd 29 mei 2017.

Tien NSH, Van der Hammen T (2016) Vangst- en inspanningsadviezen over snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/Markermeer: visseizoen 2016/2017. IMARES. Report C019/16

Tien NSH, Van der Hammen T, De Vries P, Schram E, Steenbergen J (2017) Inspanningsadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/Markermeer (http://edepot.wur.nl/410436). Wageningen Marine Research. Report C018/17

Vaas KF (1979) Studies on the fish fauna of an estuary in the S. W. Netherlands, before and after its change into the stagnant, saline, Lake Grevelingen. Hydrobiological Bulletin 13:177-188

Van der Linden G, Van Alphen J, Wanningen H, Van Herk J (2016) Snelweg voor vissen. Samenwerken aan vismigratie Noordzeekanaal loont (http://edepot.wur.nl/231328). Visionair 24:4-7

Van der Molen, DTR 2012. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2015-2021. 2012-31, STOWA.

Van der Sluis MT, Tien NSH, Griffioen AB, Van Keeken OA, Van Os-Koomen E, Van de Wolfshaar KE, Wiegerinck JAM (2017) Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren 2016. Deel II Methoden. Wageningen Marine Research.

Van Gogh I, Liefveld WM (2015) Waterkwaliteit Grensmaas 2014. Chemische en ecologische waterkwaliteit in relatie tot KRW en Natura 2000 (http://www.buwa.nl/fileadmin/buwa_upload/Bureau_Waardenburg_rapporten/14-133_Waterkwaliteit_Grensmaas_2015_def_rapport.pdf). Bureau Waardenburg. Report 15-173

Van Kessel, N., M. Dorenbosch, J. Kranenbarg, G. van der Velde en R. Leuven (2014). Invasieve grondels in de grote rivieren en hun effect op de beschermde Rivierdonderpad. De Levende Natuur 115 – 3: 122-128.

Van Overzee HMJ, De Boois IJ, Van Keeken OA, Van Os-Koomen E, Van Willigen JA, De Graaf M (2011) Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2010 (http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/167477). IMARES. Report C041/11

Van Puijenbroek PJTM, Cleij P, Visser H (2010) Nutriënten in het Nederlandse zoete oppervlaktewater: toestand en trends (http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2010-nutrienten-in-het-nederlandse-zoete-oppervlaktewater-toestand-en-trends-500208001.pdf). Planbureau voor de Leefomgeving. Report 500208001

VBC Benedenrivieren en Haringvliet (2012) Visplan Benedenrivieren en Haringvliet. VBC Benedenrivieren en Haringvliet te Woudrichem.

VBC Grensmaas (2010) Visplan Grensmaas.

VBC IJssel Plus (2012) Visplan IJssel Plus, versie 2012 Deel 1, de IJssel vanaf Dieren, het Meppelerdiep, een deel van de Vecht en het Zwarte Water.

VBC IJssel Plus (2012) Visplan IJssel Plus, versie 2012. Deel 2, IJsseldelta (Vossemeer, Ketelmeer en Zwarte Meer).

VBC IJsselmeer en Markermeer (2011) Visplan IJsselmeer en Markermeer. PO IJsselmeer. Sportvisserij Nederland (http://www.visstandbeheercommissie.nl/downloads/133/concept%20visplan%20ijsselmeer11%20april%202011%20comp.pdf).

VBC Neder Rijn Plus (2012) Visplan Pannerdensch Kanaal, Neder Rijn, IJssel en Lek – Versie 2. VBC Neder Rijn Plus te Arnhem.

VBC Veluwe Randmeren (2012) Visplan Veluwe Randmeren.

VBC Waal Plus (2012) Visplan Waal, Bijlandskanaal en Maas-Waalkanaal; van de Duitse grens tot aan Woudrichem; Tweede herziene versie, 2012. VBC Waal Plus, Hurwenen.

VBC Zandmaas (2010) Visplan Zandmaas  VBC Zandmaas te Roermond. Report

VBC Zuidelijke Randmeren (2012) Visplan Zuidelijke Randmeren.

Veraart JA, Klostermann JEM (2012) De rol van onzekerheid in kennis in de MER-procedure van het Volkerak-Zoommeer. Achtergronddocument (http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/257905). Alterra, Wageningen UR.

Werkplaats Zuidwestelijke Delta (2013) Paspoort Volkerak-Zoommeer. Gemaakt in opdracht van de Stuurgroep Zuidwestelijke Delta (https://www.brabant.nl/applicaties/sis/download.ashx?qvi=43338). Report

Wijmans PADM (2007) Kennisdocument barbeel, Barbus barbus (Linneaus, 1758). Kennisdocument 14 (http://www.sportvisserijnederland.nl/files/kennisdocument-barbeel_4545.pdf). Sportvisserij Nederland.

Wijnhoven S, Escaravage V, Daemen E, Hummel H (2010) The Decline and Restoration of a Coastal Lagoon (Lake Veere) in the Dutch Delta. Estuaries and Coasts 33:1261-1278

Wijsman JWM, Goudswaard PC, Kotterman MJJ, Smaal ACS (2014) Quick scan: Effecten zout getij Grevelingenmeer en Volkerak-Zoommeer op visserij en aquacultuur (http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/294641). IMARES. Report C013/14

Winter HV, Griffioen AB, Van Keeken OA (2014). De Vismigratierivier: Bronnenonderzoek naar gedrag van vis rond zoet - zout overgangen. IMARES, IJmuiden

Winter HV & Griffioen AB (2007). Verspreiding van rivierprik-larven in het Drentsche Aa stroomgebied. IMARES-rapport C015/07.

Winter HV (2017) Taxonomische status van houting in Nederlandse wateren (http://edepot.wur.nl/430139). Wageningen Marine Research. Report C115/17

Winter, H.V., 2010. Evaluatie van de vistrappen in de Nederrijn-Lek. IMARES Rapport C064/10.

Ysebaert T, van der Hoek D-J, Wortelboer R, Wijsman JWM, Tangelder M, Nolte A (2016) Management options for restoring estuarine dynamics and implications for ecosystems: A quantitative approach for the Southwest Delta in the Netherlands. Ocean & Coastal Management 121:33-48

Zoetemeyer RB, Lucas BJ (in 2017 gedownloaded, jaartal onbekend) Basisboek Visstandbeheer. Sportvisserij Nederland (http://www.sportvisserijnederland.nl/hsv-service/viswaterbeheer/cursussen/)

# Verantwoording

Rapport C033/18
Projectnummer: 4311218010

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het verantwoordelijk lid van het managementteam van Wageningen Marine Research

| | |
|---|---|
| Akkoord: | Joep de Leeuw<br>senior onderzoeker |
| Handtekening: | |
| Datum: | 02 mei 2018 |

| | |
|---|---|
| Akkoord: | Drs. J. Asjes<br>Manager Integratie |
| Handtekening: | |
| Datum: | 02 mei 2018 |

# Appendix A: Selectie en opwerking van monitoringsgegevens commerciële vis[27]

De commercieel benutte soorten (aal, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, snoekbaars, spiering, bot) worden het meest representatief bemonsterd in de vismonitoringsprogramma's die gebruik maken van actieve vistuigen (kuil, boomkor, elektrokor, elektroschepnet, wonderkuil, stortkuil). In de meeste VBC-gebieden in de Rijkswateren wordt de visstand bemonsterd met actieve vistuigen (zie Tabel A.1). Zie Tabel 1 van de hoofdtekst voor een uitleg van de programma's. Echter, veel van deze programma's hebben nog geen 6 jaar aan gegevens beschikbaar op dit moment. Alleen in VBC-gebieden 1, 5, 8, 9, 11, 12 en 13 zijn monitoringsgebieden aanwezig met 6 jaar aan gegevens. Voor deze gebieden betreft het gegevens van 2 langlopende vismonitoringsprogramma's; de vismonitoring op het open water van het IJssel-/Markermeer en de actieve monitoring op de rivieren. De gegevens verzameld binnen de oeverbemonstering van het IJssel-/Markermeer zijn niet meegenomen omdat ze op dit moment niet betrouwbaar kunnen worden samengevoegd met de gegevens verzameld op het open water.

De gegevens verzameld in alle geschikte monitoringsgebieden per VBC-gebied zijn opgewerkt tot een jaargemiddelde voor dat VBC-gebied. Er zijn vaak meerdere monitoringsgebieden per VBC-gebied (zie de dikgedrukte surveygebieden in Tabel A.1). Een dichtheidsindex voor een VBC-gebied zal rekening moeten houden met het relatieve belang van elk surveygebied (i.e., het oppervlak) dat binnen een VBC-gebied ligt. Omdat de inspanning per surveygebied grofweg gerelateerd is aan het oppervlak van het surveygebied, kon het gemiddelde voor een VBC-gebied berekend worden door direct te middelen over alle trekken van alle surveygebieden. Hierbij moet wel in ogenschouw worden genomen dat een jaargemiddelde voor een VBC-gebied alleen berekend is op basis van de informatie verzameld in de deelgebieden zoals weergegeven in Tabel A.1, en niet in het gehele VBC-gebied. Ook binnen surveygebieden zijn de bemonsterde locaties vaak geclusterd.

[27] Auteurs: N.S.H. Tien, O.G. Bos

Tabel A.1

*De beschikbare actieve monitoringsprogramma's per VBC-gebied en de daarin aangewezen monitoringsgebieden uit de actieve monitoringsprogramma's (zie rapport Deel II voor een kaart van deze gebieden). Voor de trendanalyse geselecteerde tuigen/tijdseries/surveygebieden zijn aangegeven met 'Selectie' = ja. Per soort is aangegeven welk tuig is geselecteerd en daarmee in welke eenheid (kg/ha of kg/km) de biomassa is weergegeven in de trendgrafieken in Hoofdstuk 2.*

| **VBC gebied** | **Selectie** | **Openwatermonitoring IJssel-/Markermeer** | **Actieve monitoring Rivieren** | **Actieve monitoring Randmeren** | **niet bemonsterd** | **Tuig** | **Eenheid** | **Periode** | **Surveygebieden** | **Habitat** | **Aal** | **Baars** | **Blankvoorn** | **Brasem** | **Kolblei** | **Snoekbaars** | **Spiering** | **Bot** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IJsselmeer/Markermeer (1) | ja | x | | | | Kuil/verhoogde boomkor | kg/ha | 1969-2016 | IJsselmeer & Markermeer | open water | | x | x | x | x | x | x | x |
| | ja | x | | | | Elektrokor | kg/ha | 1989-2016 | IJsselmeer & Markermeer | open water | x | | | | | | | |
| | nee | x | | | | Elektroschepnet | nvt | 2007-2016 | IJsselmeer & Markermeer | nvt | | | | | | | | |
| Noordzeekanaal (2) | ja | | x | | | Boomkor | kg/ha | 2009, 2012, 2015 | Noordzeekanaal | oever, open water | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Zuidelijke Randmeren (3) | ja | | | x | | Stortkuil | kg/ha | 2009, 2012, 2015 | Gooimeer en Eemmeer | open water | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | nee | | | x | | Elektroschepnet | nvt | 2012, 2015 | Gooimeer en Eemmeer | oever | | | | | | | | |
| | nee | | | x | | Wonderkuil | nvt | 2009, 2012 | Gooimeer & Eemmeer & Nijkerkernauw | open water | | | | | | | | |
| Veluwe Randmeren (4) | ja | | | x | | Stort- & wonderkuil | kg/ha | 2007, 2010, 2013, 2016 | Wolderwijd & Nuldernauw & Veluwemeer & Drontermeer | open water | x | x | x | x | x | x | x | x |
| IJssel plus (5) | ja | | x | | | Boomkor | kg/ha | 1997-2016 | Benedenloop Gelderse IJssel | open water | | | | x | x | x | x | x |
| | ja | | x | | | Elektroschepnet | kg/km | 1997-2016 | Benedenloop Gelderse IJssel | oever | x | x | x | | | | | |
| | nee | | | x | | nvt | nvt | 2008, 2011, 2014 | Zwarte meer & Ketelmeer & Vossemeer | nvt | | | | | | | | |
| | nee | | | x | | nvt | nvt | 2014 | Amer | nvt | | | | | | | | |
| | nee | | | x | | nvt | nvt | 2011-2014 | Zwarte Water | nvt | | | | | | | | |
| Twentekanaal (6) | ja | | x | | | Boomkor | kg/ha | 2009, 2015 | Twentekanaal | open water | | | | x | x | x | x | x |
| | ja | | x | | | Elektroschepnet | kg/km | 2009, 2015 | Twentekanaal | oever | x | x | x | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amsterdam-Rijnkanaal (7) | nee | | | | x | nvt | nvt | nvt | nvt | nvt | | | | | | | | |
| Neder Rijn Plus (8) | ja | | x | | | Boomkor | kg/ha | 1997-2016 | Bovenloop Gelderse IJssel & Bovenloop Nederrijn | open water | | | | x | x | x | x | x |
| | ja | | x | | | Elektroschepnet | kg/km | 1997-2016 | Bovenloop Gelderse IJssel & Bovenloop Nederrijn | oever | x | x | x | | | | | |
| | nee | | x | | | nvt | nvt | 2013-2016 | Benedenloop Nederrijn | nvt | | | | | | | | |
| Waal Plus (9) | ja | | x | | | Boomkor | kg/ha | 1997-2016 | Bovenloop Waal & Rijn | open water | | | | x | x | x | x | x |
| | ja | | x | | | Elektroschepnet | kg/km | 1997-2016 | Bovenloop Waal & Rijn | oever | x | x | x | | | | | |
| Zandmaas (11) | ja | | x | | | Boomkor | kg/ha | 2008-2016 | Zandmaas | open water | | | | x | x | x | x | x |
| | ja | | x | | | Elektroschepnet | kg/km | 2008-2016 | Zandmaas | oever | x | x | x | | | | | |
| Grensmaas (12) | ja | | x | | | Elektroschepnet | kg/km | 1997-2017 | Grensmaas | oever | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Benedenrivieren en Haringvliet (13) | ja | | x | | | nvt | nvt | 1997-2016 | Getijden Lek & Getijden Maas & Hollands Diep & Nieuwe Merwede & Oude Maas | nvt | | | | | | | | |
| | nee | | x | | | nvt | nvt | 1997, 2001-2004, 2012-2015 | Haringvliet | nvt | | | | | | | | |
| | nee | | x | | | nvt | nvt | 2012-2015 | Nieuwe Waterweg | nvt | | | | | | | | |
| | nee | | x | | | nvt | nvt | 2011-2016 | Afgedamde Maas & Heusdensch Kanaal | nvt | | | | | | | | |
| | nee | | x | | | nvt | nvt | 2013-2016 | Benedenloop Waal | nvt | | | | | | | | |
| Volkerak-Zoommeer (14) | ja | | x | | | Boomkor | kg/ha | 1997, 2008, 2011, 2014 | Volkerak | open water | | | | x | x | x | x | x |
| | ja | | x | | | Elektroschepnet | kg/km | 2008, 2011, 2014 | Volkerak | oever | x | x | x | | | | | |
| Grevelingenmeer (15) | ja | | x | | | Boomkor | kg/ha | 2008, 2011, 2013 | Grevelingenmeer | open water | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Veerse Meer (16) | nee | | | | x | nvt | nvt | nvt | nvt | nvt | | | | | | | | |

*Selectie in de openwatermonitoring van het IJssel-/Markermeer*
In de openwatermonitoring is gevist met een kuil/boomkor (grote kuil van 1966-2012 en verhoogde boomkor vanaf 2013) en een elektrokor (vanaf 1989). Voor aal zijn binnen de openwatermonitoring de gegevens verzameld met de elektrokor het meest geschikt en voor de overige soorten de gegevens van de kuil/boomkor (Tabel A.2). Het beginpunt van de jaarreeks voor de meren is afhankelijk van het tuig. Voor de kuil/boomkor zijn de gegevens beschikbaar vanaf 1966, maar de gegevens worden pas gebruikt vanaf het ontstaan van de twee meren na de aanleg van de Houtribdijk in 1976. Voor de elektrokor zijn gegevens voor aal beschikbaar vanaf 1989 in beide meren.

Voor het IJsselmeer en Markermeer apart is de gemiddelde biomassa per hectare (CPUE in kilogram per 10 000 $m^2$) berekend per jaar, over alle trekken binnen dat jaar. In 2013 is overgestapt van de grote kuil op de verhoogde boomkor. Hierbij is voor de biomassa-dichtheidsschattingen van de meeste commerciële soorten een 1 op 1 omzetting gekozen. Echter, voor spiering is een andere omzetting van kuil naar boomkor nodig (zie rapport Deel II: Van der Sluis et al., 2015). De kuilgegevens voor 1989 hebben deels een andere opwerking (met een schatting van de biomassa op basis van lengte-frequentie verdelingen van omliggende jaren), omdat de survey voor 1989 nog niet gestandaardiseerd was (zie rapport Deel II voor details).

Tabel A.2
*Voornaamste habitat van de commercieel geëxploiteerde soorten op het IJsselmeer/Markermeer en de grote rivieren en de tuigen van de actieve monitoringsprogramma's die de hoogste vangstefficiëntie hebben per soort. Boomkor en elektrokor bemonsteren het open water en elektroschepnet de oever. *1 = Met uitzondering van de Grensmaas (VBC 12) waar de oever en het open water worden bemonsterd met het elektroschepnet en Noordzeekanaal en Grevelingenmeer waar alleen met de boomkor is bemonsterd. *2 = De verhoogde boomkor op het IJsselmeer/Markermeer is sinds 2013 in gebruik genomen, voor die tijd werd gebruik gemaakt van een grote kuil.*

| | IJsselmeer / Markermeer | | Grote rivieren | |
|---|---|---|---|---|
| **Soort** | **Habitat** | **Tuig*2** | **Habitat** | **Tuig*1** |
| Aal | Open | Elektrokor | Oever | Elektroschepnet |
| Baars | Open | Boomkor | Oever | Elektroschepnet |
| Blankvoorn | Open | Boomkor | Oever | Elektroschepnet |
| Brasem | Open | Boomkor | Open | Boomkor |
| Kolblei | Open | Boomkor | Open | Boomkor |
| Snoekbaars | Open | Boomkor | Open | Boomkor |
| Spiering | Open | Boomkor | Open | Boomkor |
| Bot | Open | Boomkor | Open | Boomkor |

*Selectie in de actieve monitoring op de rivieren*

Het actieve monitoringsprogramma op de rivieren betreft een bemonstering met een boomkor in het open water en een elektroschepnet langs de oever. Voor de VBC-gebieden 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13 en 14 zijn gegevens vanuit dit programma beschikbaar voor minimaal 2 jaar (Tabel 2.1). Hierbij is voor de VBC-gebieden 5, 8, 9, 11, 12 en 13 minimaal 6 jaar beschikbaar, zodat trendanalyses uitgevoerd kunnen worden.
In riviergebieden verschilt het habitat (oever of open water) waar een soort zich voornamelijk ophoudt (Tabel A.2). Afhankelijk van het leefgebied van een vissoort in een rivier is voor één van de twee reeksen gekozen: boomkorgegevens voor brasem, bot, kolblei, snoekbaars en spiering en elektroschepnet gegevens voor aal, baars en blankvoorn (Tabel A.2, met uitzondering van de Grensmaas waar voor alle soorten elektroschepnet gegevens zijn gebruikt en Noordzeekanaal en Grevelingenmeer waar alleen met de boomkor is bemonsterd). De bemonstering van de zijwateren (zijarmen en havens) van de rivieren is niet meegenomen omdat deze niet als representatief voor alle zijwateren worden beschouwd. Deze monsters zijn namelijk alleen in die zijwateren genomen die groot en diep genoeg waren voor het schip (Winter et al., 2006), en laten dus de niet-bereikbare zijwateren buiten beschouwing.

Binnen een VBC-gebied is voor het open water de gemiddelde biomassa (kilogram) per hectare berekend en voor de oever (en de Grensmaas) de gemiddelde biomassa per kilometer.
Hierbij is gemiddeld over de trekken van alle monitoringsgebieden binnen het VBC-gebied, die dezelfde jaren met dezelfde tuigen zijn bemonsterd. De meeste surveygebieden binnen een VBC-gebied zijn – in ieder geval voor één van de gebruikte tuigen – in dezelfde jaren bemonsterd. Echter, er zijn binnen VBC-gebieden soms surveygebieden bijgekomen in latere jaren die in andere/minder jaren zijn bemonsterd, met soms andere tuigen. Voor een trendanalyse zoals hier uitgevoerd, is het belangrijk dat de jaargemiddelden tussen surveygebieden vergelijkbaar zijn (i.e. met dezelfde methodiek verkregen). Daarom zijn alleen gebieden meegenomen die op dezelfde manier en in dezelfde jaren zijn bemonsterd. Hierbij wordt de voorkeur gegeven aan de combinatie die de langste tijdreeks oplevert (zie tabel 2.1 voor de keuzes).
Omdat de hoeveelheid trekken per monitoringsgebied (grofweg) is gerelateerd aan het oppervlak van het monitoringsgebied, is niet eerst gemiddeld per monitoringsgebied. (Hierbij verdient het eigenlijk de voorkeur om in plaats van een grofweg evenredige verhouding tussen inspanning en wateroppervlak, een meer precieze te gebruiken in een volgende rapportage.) De gemiddelde CPUE in een VBC-gebied is representatief voor de trend over alle meegenomen monitoringsgebieden binnen dat VBC-gebied.

*Selectie in de actieve monitoring op de randmeren*

Het actieve monitoringsprogramma op de randmeren betreft een bemonstering met een elektroschepnet langs de oever, een stortkuil in het open water dieper dan 1.5 meter en een wonderkuil in het open water ondieper dan 1.5 meter. Bij voorkeur worden de gegevens verzameld met beide kuil-tuigen gebruikt, want de totale biomassa van de commerciële soorten bevindt zich voornamelijk in het open water.
Voor de VBC-gebieden 3 en 4 zijn gegevens vanuit dit programma beschikbaar voor minimaal 2 jaar voor de wonder- en/of stortkuil (Tabel 2.1), maar voor geen van de gebieden gegevens van minimaal 6 jaar. In de monitoring van de randmeren wordt niet consistent elk jaar met dezelfde tuigen gevist (Tabel A.1). In de zuidelijke randmeren (VBC 3) is de langste tijdreeks beschikbaar met de stortkuil; drie jaar voor de surveygebieden Eemmeer en Gooimeer. In de Veluwe Randmeren (VBC 4) is de langste tijdreeks beschikbaar met de stortkuil en de wonderkuil; vier jaar voor alle surveygebieden.
Uit de gegevens blijkt dat het vangstsucces en de vangst-ranglijst van de soorten niet sterk verschillen tussen de twee tuigen in de Veluwe Randmeren. Daarom wordt het vangstsucces van beide tuigen meegenomen, maar wel gewogen naar de gemiddelde bemonsteringsintensiteit; de stortkuil wordt grofweg 2x zo vaak gebruikt als de wonderkuil. De weegfactoren zijn dan ook 2:1 voor stortkuil: wonderkuil.

Binnen een VBC-gebied is voor het open water de gemiddelde biomassa (kilogram) per hectare berekend. Hierbij is gemiddeld over de trekken van alle monitoringsgebieden binnen het VBC-gebied, waarbij dus in de Veluwe Randmeren een weegfactor voor de twee tuigen is gebruikt. Omdat de hoeveelheid trekken per monitoringsgebied (grofweg) is gerelateerd aan het oppervlak van het monitoringsgebied, is niet eerst gemiddeld per monitoringsgebied. (Hierbij verdient het eigenlijk de voorkeur om in plaats van een grofweg evenredige verhouding tussen inspanning en wateroppervlak, een meer precieze te gebruiken.) De gemiddelde CPUE in een VBC-gebied is representatief voor de trend over alle meegenomen monitoringsgebieden binnen dat VBC-gebied.

# Appendix B: Trendanalyse met GLM[28]

De trendanalyses van commerciële vissoorten in deze rapportage zijn uitgevoerd met behulp van General Linear Models (GLM) met een Gaussverdeling (ook wel Gaussian distribution, of normale foutendistributie). In Appendix A staan welke jaarreeksen hiervoor geselecteerd zijn. Er wordt alleen een schatting gedaan als de jaarreeks minstens 6 jaar lang is. In de analyse wordt maximaal de laatste 12 jaar meegenomen. Een GLM is een model waarbij de data verklaard wordt aan de hand van plausibele variabelen (bv. dag van het jaar, temperatuur, vanginspanning, etc). In het algemeen wordt getracht een model te maken dat met zo weinig mogelijk variabelen zoveel mogelijk variatie beschrijft.

In de analyses hier is aantal gevangen vis per eenheid inspanning (catch per unit effort, CPUE), de responsvariable. Dit is bij benadering een maat voor populatiedichtheid. Jaartal is de verklarende variabele; we onderzoeken dus wat de invloed van tijd op de populatiedichtheid is. De statistische toets bestaat er uit, te bepalen of de regressieparameter voor jaartal significant afwijkt van nul. Is dit het geval en is de schatting van de regressieparameter negatief, dan is de trend negatief (-) en neemt de vispopulatie volgens het model af. Is de schatting van de regressieparameter positief (+), dan is de trend positief en neemt de populatie volgens dit model toe. Indien de parameter niet significant afwijkt van nul, wordt deze hier geclassificeerd als onzeker/stabiel.

In het model is 'jaar' als verklarende variabele gebruikt:

$$\mu = \alpha + \beta X + \varepsilon$$

waar

- $\mu$ = verwachte waarde ("expected value") van de CPUE,
- $\alpha$ = het snijpunt met de x-as ("intercept", de verwachte CPUE bij t=0),
- $\beta$ = de verandering per jaar van de verwachte CPUE,
- $X$ = het jaar en
- $\varepsilon$ = de onverklaarde variatie ("error"). Aangenomen wordt $\varepsilon$ normaal verdeeld is.

De meest relevante modelaannames hebben betrekking op de zogenaamde 'residuen'. Dit zijn de verschillen tussen de modelschattingen en de werkelijk gemeten waardes. Van deze residuen wordt niet alleen aangenomen dat deze normaal verdeeld zijn, maar dat ze ook geen herhalend patroon volgen (witte ruis) en wel homoscedastisch[29] zijn (met gelijke variatie). Deze aannames zijn visueel getest door middel van diagnostische plots. Daaruit bleek dat model aannames in bepaalde gevallen redelijk opgingen, maar in andere minder goed. Daarom moeten de geschatte trends met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Er is gekeken of log-getransformeerde data (CPUE data) beter aan de model voorwaarden voldeed maar dit was niet het geval.

[28] Auteurs: N.S.H. Tien, D.J. Gerla, O.G. Bos

# Appendix C: EKR-scores[30]

Tabel C.1

*Deelmaatlat scores (score tussen 0-1 per maatlat) per waterlichaam per jaar. Het aandeel snoekbaars is weergegeven met een negatieve waarde omdat de score afgetrokken wordt van de totaal EKR score.*

[30] Auteurs: B.A. Griffioen, O.A. van Keeken

| waterlichaam | deelmaatlat | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2015 incl fuiken | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NL92_RANDMEREN_ZUID | aandeel brasem | | 0.37 | | | 0.14 | | | 0.33 | | | | 0.20 |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | | 1.00 | | | 0.41 | | | 0.94 | | | | 0.56 |
| | aandeel plantminnende vis (%) | | 0.13 | | | 0.21 | | | 0.22 | | | | 0.17 |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | | 0.00 |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | | -0.05 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | | 0.00 |
| NL92_ZWARTEMEER | aandeel brasem | | | 0.57 | | | 0.54 | | | 0.48 | | | |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | | | 0.25 | | | 0.67 | | | 1.00 | | | |
| | aandeel plantminnende vis (%) | | | 0.00 | | | 0.02 | | | 0.03 | | | |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.00 | | | |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | | | 0.00 | | | 0.00 | | | -0.10 | | | |
| NL92_KETELMEER_VOSSEN | aandeel brasem | | | 0.18 | | | 0.28 | | | 0.27 | | | |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | | | 0.24 | | | 0.23 | | | 0.30 | | | |
| | aandeel plantminnende vis (%) | | | 0.02 | | | 0.04 | | | 0.02 | | | |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | | | 0.03 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | | | 0.00 | | | 0.00 | | | -0.05 | | | |
| NL89_volkerak | aandeel brasem | | | 0.19 | | | 0.34 | | | 0.87 | | | |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | | | 0.08 | | | 0.29 | | | 0.93 | | | |
| | aandeel plantminnende vis (%) | | | 0.01 | | | 0.00 | | | 0.02 | | | |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | | | 0.00 | | | 0.00 | | | -0.20 | | | |
| NL92_RANDMEREN_ZUID | aandeel brasem | | | | 0.24 | | | 0.32 | | | 0.27 | | |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | | | | 0.50 | | | 1.00 | | | 0.86 | | |
| | aandeel plantminnende vis (%) | | | | 0.01 | | | 0.04 | | | 0.04 | | |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | | | | 0.00 | | | 0.01 | | | 0.01 | | |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | | | | 0.00 | | | -0.05 | | | -0.05 | | |
| NL92_MARKERMEER | aandeel brasem | 0.91 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 1.00 |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | 0.51 | 0.41 | 0.49 | 0.38 | 0.59 | 0.62 | 1.00 | 0.86 | 0.58 | 0.83 | | 1.00 |
| | aandeel plantminnende vis (%) | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.02 |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | -0.20 | -0.10 | -0.05 | -0.10 | -0.20 | 0.00 | -0.20 | -0.20 | -0.20 | -0.20 | | 0.00 |
| NL92_IJSSELMEER | aandeel brasem | 0.81 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 1.00 |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | 0.37 | 0.37 | 0.50 | 0.30 | 0.22 | 0.11 | 0.20 | 0.41 | 0.44 | 1.00 | | 1.00 |
| | aandeel plantminnende vis (%) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | | 0.01 |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | -0.20 | -0.10 | 0.00 | -0.20 | -0.10 | -0.20 | -0.10 | -0.10 | -0.20 | -0.10 | | 0.00 |
| NL89_grevlemr | ss CA | | | 0.03 | | | 0.00 | | 0.05 | | | | |
| | ss ER | | | 0.10 | | | 0.11 | | 0.08 | | | | |
| | ss MJ+MS | | | 0.11 | | | 0.04 | | 0.05 | | | | |
| | ss Z1+Z2 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | | | |
| | ab CA | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.01 | | | | |
| | ab ER | | | 0.05 | | | 0.13 | | 0.13 | | | | |
| | ab MJ+MS | | | 0.13 | | | 0.13 | | 0.13 | | | | |
| | ab Z1+Z2 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | | | |
| NL93_7 | ss reofiele a, b soorten | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.7 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.50 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ab reofiele soorten | 0.18 | 0.10 | 0.02 | 0.03 | 0.06 | 0.03 | 0.19 | 0.13 | 0.02 | 0.23 | 0.23 | 0.39 |
| | ab limnofiele soorten | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NL91ZM | ss reofiele a, b soorten | | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | | | 0.10 | 0.1 | |
| | ss diadrome soorten | | | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | | | 0.30 | 0.3 | |
| | ss limnofiele soorten | | | 0.50 | 0.50 | 0.70 | 0.50 | 0.50 | | | 0.50 | 0.5 | |
| | ab reofiele soorten | | | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.04 | | | 0.09 | 0.09 | |
| | ab limnofiele soorten | | | 0.05 | 0.14 | 0.11 | 0.28 | 0.10 | | | 0.02 | 0.02 | |
| NL93_8 | ss reofiele a, b soorten | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.1 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.50 | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.7 | 0.10 |
| | ab reofiele soorten | 0.20 | 0.14 | 0.17 | 0.11 | 0.11 | 0.15 | 0.15 | 0.01 | 0.08 | 0.11 | 0.23 | 0.10 |
| | ab limnofiele soorten | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| NL93_Vechtdelta_C | ss reofiele a, b soorten | | | | | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | | | |
| | ss diadrome soorten | | | | | | 0.10 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | | | |
| | ss limnofiele soorten | | | | | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | | | |
| | ab reofiele soorten | | | | | | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.02 | | | |
| | ab limnofiele soorten | | | | | | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | | | |
| NL93_IJSSEL | ss reofiele a, b soorten | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.50 | 0.30 | 0.30 | 0.50 | 0.10 | 0.5 | 0.30 |
| | ss limnofiele soorten | 0.10 | 0.30 | 0.50 | 0.10 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.30 | 0.5 | 0.30 |
| | ab reofiele soorten | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.26 | 0.27 | 0.13 | 0.12 | 0.16 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.05 |
| | ab limnofiele soorten | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.02 | 0.17 | 0.21 | 0.02 | 0.14 | 0.14 | 0.00 |
| NL94_5 | ss reofiele a, b soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.1 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.30 | 0.50 | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ab reofiele soorten | | 0.28 | 0.26 | 0.15 | 0.22 | 0.17 | 0.21 | 0.33 | 0.20 | 0.03 | 0.03 | 0.11 |
| | ab limnofiele soorten | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NL94_2 | ss reofiele a, b soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.1 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.30 | 0.30 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.5 | 0.50 |
| | ab reofiele soorten | | 0.60 | 0.07 | 0.09 | 0.18 | 0.17 | 0.28 | 0.08 | 0.10 | 0.19 | 0.19 | 0.21 |
| | ab limnofiele soorten | | 0.02 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.04 |
| NL94_1 | ss reofiele a, b soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.7 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | | 0.30 | 0.50 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.50 | 0.50 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.50 |
| | ab reofiele soorten | | 0.04 | 0.03 | 0.01 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.04 |
| | ab limnofiele soorten | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NL94_4 | ss reofiele a, b soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | | 0.10 | 0.50 | 0.50 | 0.30 | 0.50 | 0.30 | 0.50 | 0.30 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ab reofiele soorten | | 0.24 | 0.19 | 0.13 | 0.10 | 0.25 | 0.28 | 0.11 | 0.34 | 0.08 | 0.08 | 0.80 |
| | ab limnofiele soorten | | 0.00 | 0.02 | 0.17 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NL91GM | ss reofiele a, b soorten | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.3 | 0.30 |
| | ss limnofiele soorten | 0.30 | 0.30 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.5 | 0.50 |
| | ab reofiele soorten | 0.82 | 0.83 | 0.49 | 0.82 | 0.83 | 0.89 | 0.80 | 0.63 | 0.81 | 0.10 | 0.10 | 0.90 |
| | ab limnofiele soorten | 0.28 | 0.44 | 0.32 | 0.48 | 0.69 | 0.26 | 0.34 | 0.48 | 0.47 | 0.30 | 0.30 | 0.23 |

| waterlichaam | deelmaatlat | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2015 incl fuiken | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NL92_RANDMEREN_ZUID | aandeel brasem | | 0.37 | | | 0.14 | | | 0.33 | | | | 0.20 |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | | 1.00 | | | 0.41 | | | 0.94 | | | | 0.56 |
| | aandeel plantminnende vis (%) | | 0.13 | | | 0.21 | | | 0.22 | | | | 0.17 |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | | 0.00 |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | | -0.05 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | | 0.00 |
| NL92_ZWARTEMEER | aandeel brasem | | | 0.57 | | | 0.54 | | | 0.48 | | | |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | | | 0.25 | | | 0.67 | | | 1.00 | | | |
| | aandeel plantminnende vis (%) | | | 0.00 | | | 0.02 | | | 0.03 | | | |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | | | 0.01 | | | 0.01 | | | 0.00 | | | |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | | | 0.00 | | | 0.00 | | | -0.10 | | | |
| NL92_KETELMEER_VOSSEN | aandeel brasem | | | 0.18 | | | 0.28 | | | 0.27 | | | |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | | | 0.24 | | | 0.23 | | | 0.30 | | | |
| | aandeel plantminnende vis (%) | | | 0.02 | | | 0.04 | | | 0.02 | | | |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | | | 0.03 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | | | 0.00 | | | 0.00 | | | -0.05 | | | |
| NL89_volkerak | aandeel brasem | | | 0.19 | | | 0.34 | | | 0.87 | | | |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | | | 0.08 | | | 0.29 | | | 0.93 | | | |
| | aandeel plantminnende vis (%) | | | 0.01 | | | 0.00 | | | 0.02 | | | |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | | | 0.00 | | | 0.00 | | | 0.00 | | | |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | | | 0.00 | | | 0.00 | | | -0.20 | | | |
| NL92_RANDMEREN_ZUID | aandeel brasem | | | | 0.24 | | | 0.32 | | | 0.27 | | |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | | | | 0.50 | | | 1.00 | | | 0.86 | | |
| | aandeel plantminnende vis (%) | | | | 0.01 | | | 0.04 | | | 0.04 | | |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | | | | 0.00 | | | 0.01 | | | 0.01 | | |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | | | | 0.00 | | | -0.05 | | | -0.05 | | |
| NL92_MARKERMEER | aandeel brasem | 0.91 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 1.00 |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | 0.51 | 0.41 | 0.49 | 0.38 | 0.59 | 0.62 | 1.00 | 0.86 | 0.58 | 0.83 | | 1.00 |
| | aandeel plantminnende vis (%) | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.02 |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | -0.20 | -0.10 | -0.05 | -0.10 | -0.20 | 0.00 | -0.20 | -0.20 | -0.20 | -0.20 | | 0.00 |
| NL92_IJSSELMEER | aandeel brasem | 0.81 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | | 1.00 |
| | BA+BV in % van alle eurytopen | 0.37 | 0.37 | 0.50 | 0.30 | 0.22 | 0.11 | 0.20 | 0.41 | 0.44 | 1.00 | | 1.00 |
| | aandeel plantminnende vis (%) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | | 0.01 |
| | aandeel zuurstoftolerantie vis (%) | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 |
| | aandeel snoekbaars bovenmaats | -0.20 | -0.10 | 0.00 | -0.20 | -0.10 | -0.20 | -0.10 | -0.10 | -0.20 | -0.10 | | 0.00 |
| NL89_grevlemr | ss CA | | | 0.03 | | | 0.00 | | 0.05 | | | | |
| | ss ER | | | 0.10 | | | 0.11 | | 0.08 | | | | |
| | ss MJ+MS | | | 0.11 | | | 0.04 | | 0.05 | | | | |
| | ss Z1+Z2 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | | | |
| | ab CA | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.01 | | | | |
| | ab ER | | | 0.05 | | | 0.13 | | 0.13 | | | | |
| | ab MJ+MS | | | 0.13 | | | 0.13 | | 0.13 | | | | |
| | ab Z1+Z2 | | | 0.00 | | | 0.00 | | 0.00 | | | | |
| NL93_7 | ss reofiele a, b soorten | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.7 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.50 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ab reofiele soorten | 0.18 | 0.10 | 0.02 | 0.03 | 0.06 | 0.03 | 0.19 | 0.13 | 0.02 | 0.23 | 0.23 | 0.39 |
| | ab limnofiele soorten | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NL91ZM | ss reofiele a, b soorten | | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | | | 0.10 | 0.1 | |
| | ss diadrome soorten | | | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | | | 0.30 | 0.3 | |
| | ss limnofiele soorten | | | 0.50 | 0.50 | 0.70 | 0.50 | 0.50 | | | 0.50 | 0.5 | |
| | ab reofiele soorten | | | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.08 | 0.04 | | | 0.09 | 0.09 | |
| | ab limnofiele soorten | | | 0.05 | 0.14 | 0.11 | 0.28 | 0.10 | | | 0.02 | 0.02 | |
| NL93_8 | ss reofiele a, b soorten | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.1 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.50 | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.7 | 0.10 |
| | ab reofiele soorten | 0.20 | 0.14 | 0.17 | 0.11 | 0.11 | 0.15 | 0.15 | 0.01 | 0.08 | 0.11 | 0.23 | 0.10 |
| | ab limnofiele soorten | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| NL93_Vechtdelta_C | ss reofiele a, b soorten | | | | | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | | | |
| | ss diadrome soorten | | | | | | 0.10 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | | | |
| | ss limnofiele soorten | | | | | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | | | |
| | ab reofiele soorten | | | | | | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.02 | | | |
| | ab limnofiele soorten | | | | | | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | | | |
| NL93_IJSSEL | ss reofiele a, b soorten | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.50 | 0.30 | 0.30 | 0.50 | 0.10 | 0.5 | 0.30 |
| | ss limnofiele soorten | 0.10 | 0.30 | 0.50 | 0.10 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.30 | 0.5 | 0.30 |
| | ab reofiele soorten | 0.07 | 0.06 | 0.07 | 0.26 | 0.27 | 0.13 | 0.12 | 0.16 | 0.05 | 0.10 | 0.10 | 0.05 |
| | ab limnofiele soorten | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.14 | 0.02 | 0.17 | 0.21 | 0.02 | 0.14 | 0.14 | 0.00 |
| NL94_5 | ss reofiele a, b soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.1 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | | 0.30 | 0.10 | 0.10 | 0.30 | 0.50 | 0.10 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ab reofiele soorten | | 0.28 | 0.26 | 0.15 | 0.22 | 0.17 | 0.21 | 0.33 | 0.20 | 0.03 | 0.03 | 0.11 |
| | ab limnofiele soorten | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NL94_2 | ss reofiele a, b soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.1 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.30 | 0.30 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.5 | 0.50 |
| | ab reofiele soorten | | 0.60 | 0.07 | 0.09 | 0.18 | 0.17 | 0.28 | 0.08 | 0.10 | 0.19 | 0.19 | 0.21 |
| | ab limnofiele soorten | | 0.02 | 0.10 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.04 |
| NL94_1 | ss reofiele a, b soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.7 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | | 0.30 | 0.50 | 0.30 | 0.30 | 0.10 | 0.50 | 0.50 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.50 |
| | ab reofiele soorten | | 0.04 | 0.03 | 0.01 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.04 |
| | ab limnofiele soorten | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NL94_4 | ss reofiele a, b soorten | | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.30 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ss limnofiele soorten | | 0.10 | 0.50 | 0.50 | 0.30 | 0.50 | 0.30 | 0.50 | 0.30 | 0.10 | 0.5 | 0.10 |
| | ab reofiele soorten | | 0.24 | 0.19 | 0.13 | 0.10 | 0.25 | 0.28 | 0.11 | 0.34 | 0.08 | 0.08 | 0.80 |
| | ab limnofiele soorten | | 0.00 | 0.02 | 0.17 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| NL91GM | ss reofiele a, b soorten | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.3 | 0.10 |
| | ss diadrome soorten | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.3 | 0.30 |
| | ss limnofiele soorten | 0.30 | 0.30 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.5 | 0.50 |
| | ab reofiele soorten | 0.82 | 0.83 | 0.49 | 0.82 | 0.83 | 0.89 | 0.80 | 0.63 | 0.81 | 0.10 | 0.10 | 0.90 |
| | ab limnofiele soorten | 0.28 | 0.44 | 0.32 | 0.48 | 0.69 | 0.26 | 0.34 | 0.48 | 0.47 | 0.30 | 0.30 | 0.23 |

Wageningen Marine Research
T: +31 (0)317 48 09 00
E: marine-research@wur.nl
www.wur.nl/marine-research

Visitors address
- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 7, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden

Wageningen Marine Research is the Netherlands research institute established to provide the scientific support that is essential for developing policies and innovation in respect of the marine environment, fishery activities, aquaculture and the maritime sector.

**Wageningen University & Research** is specialised in the domain of healthy food and living environment.

**The Wageningen Marine Research vision:**
'To explore the potential of marine nature to improve the quality of life.'

**The Wageningen Marine Research mission**
- To conduct research with the aim of acquiring knowledge and offering advice on the sustainable management and use of marine and coastal areas.
- Wageningen Marine Research is an independent, leading scientific research institute.

Wageningen Marine Research is part of the international knowledge organisation Wageningen UR (University & Research centre). Within Wageningen UR, nine specialised research institutes of Stichting Wageningen Research (a Foundation) have joined forces with Wageningen University to help answer the most important questions in the domain of healthy food and living environment.