
Vismonitoring Zoete Rijkswateren en Overgangswateren t/m 2017

Deel 1: Toestand en trends

Auteur(s): N.S.H. Tien, A.B. Griffioen, O.A. van Keeken, J.C. van Rijssel en J.J. de Leeuw

Publicatiedatum: 1 februari 2019

Wageningen Marine Research IJmuiden, februari 2019

Wageningen Marine Research rapport C084/18A

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat
Dienst Water, Verkeer en Leefomgeving
T.a.v.: Charlotte Schmidt
Zuiderwagenplein 2
8224 AD Lelystad

Ministerie van LNV
T.a.v.: ir. H.R. Offringa
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BAS code WOT-05-001-006, WOT-05-001-007

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/464551>

Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

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

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	8
1.1 Vismonitoringsprogramma's	8
1.2 Informatiebehoefte opdrachtgevers	8
1.3 Inhoud en opzet rapport	10
2 Trends en ontwikkelingen commercieel benutte vissoorten	11
2.1 Inleiding	11
2.2 Bestandsontwikkeling in laatste 6-12 jaar	14
IJsselmeer	14
Markermeer	16
IJssel plus	17
Nederrijn plus	18
Waal plus	19
Zandmaas	20
Grensmaas	21
Beneden Rivieren en Haringvliet	22
2.3 Beroepsvisserij en recreatieve visserij	23
2.4 Patronen in gebieden met korte tijdserie	31
Noordzeekanaal	31
Zuidelijke randmeren	32
Veluwe randmeren	33
Twentekanaal	34
Volkerak-Zoommeer	35
Grevelingen	36
2.5 Discussie en conclusies bestands- en visserijontwikkelingen	37
3 Landelijke trends Habitatrichtlijnsoorten	40
3.1 Inleiding	40
3.2 Barbeel	42
3.3 Elft	44
3.4 Fint	46
3.5 Houting	48
3.6 Rivierprik	50
3.7 Zeeprik	51
3.8 Zalm	54
3.9 Discussie en conclusies	56
4 Ecologische Kwaliteitsratio's	57
4.1 Inleiding	57
4.2 Watertypen en waterlichamen	57
4.3 Selectie gegevens	58
4.4 Opzet deelmaatlaten en berekening EKR-score	59
4.5 Aquo-kit	61

4.6	EKR-beoordeling per waterlichaam	63
4.7	Toelichting op toetsbeoordeling	65
5	Trends in inheemse en invasieve bodemvissoorten	67
5.1	Inleiding	67
5.2	Methodiek	68
5.3	Resultaten en discussie	68
5.4	Conclusie	69
	Literatuur	74
	Kwaliteitsborging	77
	Verantwoording	78
	Bijlage 1 Selectie en opwerking voor de trends commerciële vis	79
	Bijlage 2 Selectie en opwerking voor de trends Habitatrichtlijnsoorten	89
	Bijlage 3 EKR-scores	100

Samenvatting

Het vismonitoringprogramma in de Zoete Rijkswateren en Overgangswateren wordt uitgevoerd volgens het Programmaplan Vis-en Biotamonitoring 2018-2023 van Rijkswaterstaat en het Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) Visserij programma in opdracht van het Ministerie van LNV. Jaarlijkse wordt gerapporteerd in drie delen: Deel I 'Toestand en trends' waarin de resultaten worden geïnterpreteerd, Deel II "Methoden" waarin de gebruikte methodieken staan beschreven en Deel III "Data" waarin de gegevens via een dataportal worden ontsloten. In voorliggende rapport (Deel I) worden de data beoordeeld volgens de kaders van visserij op commerciële vissoorten in het IJsselmeer en Markermeer, Natura2000 en Kaderrichtlijn Water. Als extraatje wordt elk jaar een opvallende ontwikkeling in de vispopulatie uitgewerkt ter vergroting van de kennis.

De volgende toestand en de trends zijn gepresenteerd: (i) trends in commercieel benutte vissoorten per watersysteem- of beheersgebied, (ii) landelijke trends in Habitatrichtlijnsoorten, (iii) toestand en trends in ecologische kwaliteitsratio's vis en (iv) de trends in inheemse en exotische bodemvissoorten in diverse regio's. In dit rapport is gebruik gemaakt van de gegevens die binnen de verschillende vismonitoringsprogramma's op de Zoete Rijkswateren (zie tabel 1-1) worden verzameld, aangevuld met gegevens uit andere bronnen, zoals commerciële aanlandingen. Het vangstsucces in de monitoringsprogramma's (vangst per eenheid inspanning) wordt gebruikt als indicator voor de ontwikkeling in de bestandsgrootte over de jaren heen.

Trends en ontwikkelingen commercieel benutte vissoorten

De visstand in de zoete Rijkswateren wordt voornamelijk beheerd op regionaal of watersysteemniveau (voorheen de indeling van visstandbeheercommissies, VBC's). De analyses zijn daarom uitgevoerd per watersysteemgebied (WSG) welke op VBC-gebieden gebaseerd zijn. Hiervoor zijn gegevens gebruikt uit visserij-onafhankelijke monitoringprogramma's: de actieve vismonitoring op het open water van het IJsselmeer en Markermeer, in de Randmeren en op de grote rivieren. Naast visserij-onafhankelijke monitoringprogramma's worden in dit hoofdstuk de commerciële vangstgegevens van aal en de aanlandingen van de beroepsvisserij in het IJssel- en Markermeer behandeld. Commerciële vangstgegevens voor de overige WSG's ontbreken. Als laatste worden de vangstgegevens van de sportvisserij uiteengezet.

Van acht commercieel benutte vissoorten (aal, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, snoekbaars, spiering en bot) is waar mogelijk een statistische analyse uitgevoerd op de trend in vangstsucces (kg/ha of kg/km), welke een indicatie vormt voor de trend in de grootte van de visbestanden. Daarnaast zijn ook trendanalyses uitgevoerd voor pos in het IJsselmeer en Markermeer en waar mogelijk voor de gehele visbiomassa in alle WSG's. Voor de trendanalyse is gebruik gemaakt van *Generalized Linear Modelling* (GLM). Hiermee zijn trends berekend voor de afgelopen twaalf jaar, maar waar dat niet mogelijk was voor minimaal de afgelopen zes jaar.

Meest opvallend zijn de significante afnames van brasem en kolblei en de significante toenames van aal in verschillende WSG's. De meeste significante veranderingen zijn gevonden in het WSG 'Waal plus', met toenames in aal en baars en afnames in bot, brasem, kolblei en totale visbiomassa. In WSG de 'Grensmaas' zijn significante afnames gevonden voor brasem, kolblei en totale visbiomassa. De veranderingen in de visbestanden zijn waar mogelijk afgezet tegen de veranderingen in de visserij en veranderde omgevingsomstandigheden: het gebrek aan visserijgegevens in vrijwel alle WSG's beperkt de interpretatiemogelijkheden echter aanzienlijk.

De totale Nederlandse aalvangst is sterk gestegen in 2017, veroorzaakt door toegenomen aanlandingen vanuit het IJssel- en Markermeer. Deze hogere vangsten zijn te danken aan een toename

in bestandsgrootte en een hogere inspanning met als gevolg een hoger vangstsucces. De aanlandingen van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem vanuit het IJssel- en Markermeer zijn sterk toegenomen in 2016 en 2017, wat deels ook terug te zien is in de openwater monitoring van het Markermeer en in mindere mate voor het IJsselmeer.

Het aantal recreatieve vissers in de binnenwateren is van 1,4 miljoen in 2009 afgenomen tot 1 miljoen in 2017. Gedurende de onderzoeksperiode 2014-2015 (1 jaar) werd er aanzienlijk minder vis onttrokken en meer vis teruggezet door de recreatieve visserij dan in de periode 2012-2013. In 2014-2015 werd 30 ton aal door recreatieve vissers onttrokken, en 411 ton door de beroepsvissers in de Zoete Rijkswateren.

Landelijke trends Habitatrichtlijnsoorten

Om de zes jaar rapporteert Nederland de status van Habitatrichtlijn (HR)-soorten aan de Europese Commissie. Een onderdeel van die rapportage is een beoordeling van de trend in de landelijke bestandsgrootte over de laatste twaalf jaar, dat wil zeggen de laatste 2 rapportcycli. Voor zeven HR-soorten (barbeel, elft, fint, houting, rivierpik, zeeprik en zalm) is hiertoe de landelijke trend in vangstsucces (aantal per fuiketmalen of km) in de visserij-onafhankelijke monitoringprogramma's geanalyseerd. De analyses voor de eerstvolgende rapportage (2019) zijn uitgevoerd met de gegevens van 2006-2017 en de resultaten zijn ook in het voorliggende rapport opgenomen. Voor de soorten waarover genoeg gegevens beschikbaar waren is een statistische analyse uitgevoerd met Trendspotter, conform de werkwijze van het Centraal Bureau van de Statistiek.

De twee HR-soorten waarvan de trend in vangstsucces statistisch onderzocht kon worden, barbeel en zalm, laten allebei een statistisch significante afname in vangstsucces over de periode 2006-2017 zien.

Houting en zeeprik lijken af te nemen gedurende grofweg de laatste tien jaren. Hiervan is echter geen consistente tijdreeks over de hele periode beschikbaar. De tijdreeksen van rivierprik en fint zijn nog te kort om uitspraken te kunnen doen. Wat betreft rivierprik wordt ook aanbevolen om de uitvoer van de diadromevissurvey in december (die sinds 2014 wordt uitgevoerd) voort te blijven zetten. Elft komt te weinig voor in de monitoringsreeksen om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen.

Ecologische Kwaliteit Ratio's (EKR's)

Voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) wordt de toestand van de Nederlandse wateren (zoete wateren en een deel van de overgangswateren) beoordeeld volgens EKR's. Hiertoe zijn de Rijkswateren ingedeeld naar watertype (kustwater (K), overgangswater (O), rivieren (R), meren (M)) met daaronder subtypen. 'Vis' is geen biologisch kwaliteitselement voor kustwateren (K) en dit watertype wordt derhalve niet getoetst op vis. Voor de andere watertypen geldt dat deze worden beoordeeld aan de hand van maatlaten. De maatlatbeoordeling levert een EKR-score op tussen 0 en 1. In kunstmatige of sterk veranderde wateren is de maximale score het Goed Ecologisch Potentieel (GEP), dat per waterlichaam verschilt. De EKR-scores worden berekend per KRW-waterlichaam.

In 2018 zijn de EKR-scores voor M- en R-watertypen voor het eerst berekend met het programma Aquo-kit, aan de hand van de gegevens van de visserij-onafhankelijke actieve monitoringsprogramma's. Aquo-kit gebruikt de ruwe meetgegevens als invoer en berekent hieruit de EKR-scores en deelmaatlaten. Een vergelijking is gemaakt tussen de EKR-scores die berekend zijn met Aquo-kit en het tot en met 2017 gebruikte programma QBWat. Voor de meeste jaren en waterlichamen kwamen de gegevens volledig overeen. Verschillen in de resultaten konden worden verklaard door verschillende oorzaken zoals aanpassingen in de berekeningsmethodiek en data-opname in Aquo-kit. Aanvullend zijn handmatig gegevens van de fuikenmonitoring toegevoegd voor bepaling van EKR-scores, welke nog niet opgenomen waren in de Aquo-kit berekening. Voor de O-watertypen is de berekening gedaan met het programma FAT-TW.

Voor de M-, R- en twee O-waterlichamen is een EKR-score bepaald en de EKR-scores zijn beoordeeld aan de hand van het GEP-doel. Voor lage EKR-scores is gekeken naar eventuele onderliggende verklaringen en vaak wordt een lage EKR-score veroorzaakt door lage scores van meerdere deelmaatlaten.

Trends in inheemse en exotische bodemvissoorten

De trends van inheemse bodemvissoorten zijn afgezet tegen de trends van exotische bodemvissoorten (*i.e.*, exotische grondels). Hierbij is de vraag gesteld of er signalen zijn dat deze de inheemse bodemvissoorten verdreven hebben. In alle onderzochte gebieden (rivieren, IJsselmeer en Markermeer) is een sterke afname (tot en met een verdwijnen) van de vangsten aan inheemse bodemvissoorten gecorreleerd aan een sterke toename van de exotische grondels. In alle gebieden zijn de exotische grondels door de tijd heen sterk toegenomen, maar lijkt de invasiepiek in de meeste gevallen achter de rug. Inheemse soorten laten echter nog geen herstel zien.

1 Inleiding

1.1 Vismonitoringsprogramma's

De monitoringsprogramma's op de Zoete Rijkswateren (Tabel 1-1) 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 Visserij (WOT). Het gehele WOT Visserij-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. 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.

1.2 Informatiebehoefte opdrachtgevers

Het Ministerie van LNV en Rijkswaterstaat vragen om vismonitoringsgegevens en om beoordeling en interpretatie in verschillende kaders, zodat aan de volgende informatiebehoeften wordt voldaan:

- Europese Aalverordening en Data Collection Framework (DCF): populatiestatus van glasaal, rode aal en schieraal en inzicht in aalvangsten door de recreatieve- en beroepsvisserij op landelijk en regionaal of per watersysteemgebied (WSG, voorheen visstandbeheercommissies). 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 de trends in totale bestands grootte en in de commerciële aalvangsten per WSG gepresenteerd.
- Beheer visstanden: inzicht in de ontwikkelingen van visbestanden en -vangsten, bevestigd door de recreatieve- en beroepsvisserij.
- Europese Habitatrichtlijn (HR): inzicht in de landelijke trends (aantallen, verspreiding en habitat) van zeven HR-soorten ten behoeve van het Natura 2000-beleid. De rapportage aan de Europese Commissie over de landelijke staat van instandhouding van deze soorten vindt 6-jaarlijkse plaats via een zogenaamde HR Artikel 17-rapportage (eerstvolgende: 2019). In de voorliggende rapportage wordt volgens deze HR Artikel 17-systematiek een kort overzicht gegeven van tussenstand wat betreft de landelijke trend in aantallen, om een vinger aan de pols te houden.
- Kaderrichtlijn Water: de ecologische kwaliteitsratio's per waterlichaam.

Tabel 1-1. Overzicht van de verschillende vismonitoringsprogramma's in de Zoete Rijkswateren. WOT=Wettelijke Onderzoekstaken Visserij; MWTL= Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands. LNV = Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. RWS= Rijkswaterstaat. Tenzij anders aangegeven, is de bemonstering jaarlijks.

	Programma	Omschrijving	Type tuig	Opdracht gever
IJsselmeer en Markermeer				
1	Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	Kuil vanaf 1966, sinds 1989 gestandaardiseerd en opgevolgd door verhoogde boomkor sinds 2013. Daarnaast elektrokor sinds 1989.	Actief	WOT-LNV
2	Oevermonitoring IJsselmeer en Markermeer met actieve vistuigen	Elektroschepnet en zegen, sinds 2007.	Actief	WOT-LNV
3	Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer met kieuwnetten	Kieuwnetten (staand want) met diverse maaswijdtes, sinds 2014.	Passief	LNv
4	Diadromevismonitoring Kornwerderzand (Waddenzee) met fuiken	Fuiken, sinds 2001	Passief	WOT-LNV
5	Vangstregistratie beroepsvissers zeldzame vis IJsselmeer en Markermeer (gestopt)	Registratie van zeldzame vis door commerciële aal- en wolhandkrabvissers, in 1994-2013, met diverse veranderingen in opzet door de jaren heen.	Passief	WOT-LNV
Grote rivieren en Delta				
6	Monitoring grote rivieren en delta met actieve vistuigen	Elektroschepnet en boomkor vanaf 1992, gestandaardiseerd sinds 1997. Hoeveelheid locaties is toegenomen van 14 in 1997 naar 26 in 2017. Deels jaarlijks, deels eens per 3 jaar. Daarnaast sommige locaties eenmalig, en sommige locaties ook met zegen of stortkuil.	Actief	MWTL-RWS
7	Monitoring grote rivieren op basis van zalmsteekregistraties	Zalmsteken, 1994 op 2-5 locaties en gestandaardiseerd in 1997. Vanaf 2014 op 3 locaties waarvan 1 jaarlijks en 2 om het jaar.	Passief	MWTL-RWS
Randmeren				
8	Monitoring Randmeren met actieve vistuigen	Stort- en wonderkuil sinds 1991 en gestandaardiseerd in 2007: drie clusters van meren welke ieder eens per drie jaar worden bemonsterd. Daarnaast elektroschepnet sinds 2011.	Actief	MWTL_RWS
Alle gebieden				
9	Diadromevismonitoring zoete Rijkswateren met fuiken	Fuiken, sinds 2012 (najaar) en 2014 (voorjaar). Deel locaties (5 belangrijkste in- uittreklocaties) jaarlijks, deel eens per 3 jaar. December eens per 2 jaar, op 2 locaties.	Passief	WOT-LNV & MWTL-RWS
10	Vangstregistratie aalvissers zoete Rijkswateren	Vangstregistratie van commerciële aalvissers, vanaf 1981 kleinschalig en niet gestandaardiseerd op grote rivieren, IJssel- en Markermeer en Delta; in gestandaardiseerde vorm sinds 1993. Het aantal locaties is van 33 teruggelopen naar 11 in 2013, en 2 vanaf 2014.	Passief	MWTL-RWS
11	Glasaalmonitoring op intreklocaties	Kruisnet, op 11 plaatsen verspreid langs de Nederlandse kust. De langstlopende bemonstering vindt sinds 1938 plaats in Den Oever.	Actief	WOT-LNV

1.3 Inhoud en opzet rapport

Alle vismonitoringsprogramma's op de zoete Rijkswateren worden samen gepresenteerd in een rapportage bestaande uit drie delen: Deel I Toestand en trends, Deel II Methoden (Van der Sluis *et al.*, 2018) en Deel III Data, dat digitaal beschikbaar is via de dataportal "<https://wmropendata.wur.nl/zoetwatervis/>".

Deel I (het voorliggende rapport) is gericht op het leveren van *opgewerkte* gegevens die in de informatiebehoefte van het Ministerie van LNV en RWS voorzien¹. In Deel II is de bemonstering in detail beschreven (locaties, tuigen, tijdstip, etc.). Deel III bevat de metadata en de visvangsten (aantal, gewicht, lengte, etc.).

De trends in visbestanden, vangsten, HR-soorten en ecologische kwaliteitsratio's worden gerapporteerd in aparte hoofdstukken en aanvullend worden de trends in inheemse en exotische bodemvissoorten gepresenteerd. Per hoofdstuk worden conclusies getrokken op basis van de gerapporteerde trends.

- Trends commercieel benutte vissoorten (hoofdstuk 2): bevat de bestandsontwikkelingen die worden weergegeven door het vangstsucces (in biomassa; kg/ha of kg/km) van de belangrijkste commercieel benutte vissoorten (aal, baars, blankvoorn, brasem, bot, kolblei, snoekbaars en spiering) per WSG. Daarnaast worden de trends voor het vangstsucces van alle gevangen vis samen getoond, als ook voor pos in het IJsselmeer-Markermeer. Waar mogelijk worden voor alle watersysteemgebieden (WSG's) indicatoren voor de bestandsontwikkeling getoond en wanneer de tijdreeks minimaal zes jaar is, is ook een statistische analyse uitgevoerd. Daarnaast worden waar beschikbaar de inspanning en de vangsten van de recreatieve en beroepsvisserij weergegeven en besproken.
- Trends HR-Soorten (hoofdstuk 3): behandelt de landelijke trends wat betreft de bestandsgrootte (in aantallen) van de HR-vissoorten barbeel, elft, fint, houting, rivierpik, zeeprick en zalm. Om de zes jaar rapporteert Nederland de status van alle HR-soorten aan de Europese Commissie. Een onderdeel van die rapportage is een beoordeling van de trend in de landelijke bestandsgrootte over de laatste twaalf jaar. Voor de zeven genoemde HR-soorten wordt de landelijke trend in vangstsucces (aantal per fuiketmalen of km) geanalyseerd, met de gegevens die verzameld zijn in monitoringsprogramma's op de zoete Rijkswateren. Deze analyses en resultaten voor de eerstvolgende rapportage (2019) zijn uitgevoerd met de gegevens van 2006-2017 en ook in het voorliggende rapport opgenomen. Waar mogelijk is een statistische analyse toegepast conform de werkwijze van het Centraal Bureau van de Statistiek.
- Trends EKR's (hoofdstuk 4): bevat de trends van ecologische kwaliteitsratio's voor vis (EKR's) in het kader van rapportages voor de Kaderrichtlijn Water (KRW). In het kader van de KRW wordt de toestand van de Nederlandse wateren beoordeeld volgens EKR's. 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.
- Trend in inheemse en exotische bodemvissoorten (hoofdstuk 5): als verdieping zijn de trends van inheemse bodemvissoorten afgezet tegen de trends van exotische grondels. Hierbij wordt de vraag beantwoord of er signalen zijn dat de exotische grondels concurreren met de inheemse bodemvissoorten.

¹ In deze rapportage worden de zijwateren niet meegenomen bij het berekenen van de bestandstrends (zie voor uitleg in bijlage 1; "Selectie in de actieve monitoring op de rivieren"). Vanaf komende rapportage zullen de gegevens over de zijwateren wel meegenomen worden.

2 Trends en ontwikkelingen commercieel benutte vissoorten

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de ontwikkeling in het vangstsucces in biomassa (kg/ha of kg/km) door de jaren heen per WSG (Figuur 2-1) geanalyseerd, voor de acht commercieel benutte soorten 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*). Daarnaast wordt ook de ontwikkeling van het vangstsucces van pos (*Gymnocephalus cernua*) in het IJssel- en Markermeer en van de totale hoeveelheid gevangen visbiomassa per WSG getoond. Indien de tijdserie het toelaat is de ontwikkeling in het vangstsucces statistisch getoetst: neemt het vangstsucces toe of af over de laatste zes tot twaalf jaar? Deze resultaten staan beschreven in §2.2. De trends in de WSG's waarvoor minder dan zes jaar aan gegevens beschikbaar zijn, zijn weergegeven in §2.4. De trend in aanlandingen en visserij-inspanning van de commerciële en recreatieve visserij wordt uiteengezet in §2.3. Vervolgens worden de algemene trends over verschillende gebieden heen besproken en in een groter, ecologisch perspectief geplaatst in §2.5.

De opwerking van de gegevens is uitgebreid beschreven in bijlage 1. Deze opwerking leidt tot een tijdreeks van een indicator die representatief is voor de bestandsgrootte van de soort in dat gebied; het vangstsucces, oftewel de gevangen kilogram per kilometer (elektroschepnet) of hectare (alle andere tuigen) bevist oppervlak. Er is gekozen voor biomassa als variabele (in plaats van aantallen), omdat dit de gebruikelijke variabele is in vangstadadviezen voor commercieel benutte soorten. Bijlage 1 bevat tevens een overzicht van alle deelgebieden die actief bemonsterd worden in de Zoete Rijkswateren (Tabel B.1.1). Voor een indruk van de geselecteerde treklocaties voor deze analyses, zie Figuur B-1.1 in bijlage 1.

2.1.1 Dataselectie

2.1.1.1 Tuigselectie per soort

De commercieel benutte soorten worden het meest representatief bemonsterd in de bemonsteringsprogramma's die gebruik maken van actieve vistuigen (boomkor, elektroschepnet, verhoogde boomkor, elektrokor, stortkuil en wonderkuil). Vrijwel alle bemonsterde zoete Rijkswateren worden op deze wijze bemonsterd. Een WSG wordt meestal met meerdere tuigen bemonsterd. In dat geval is, afhankelijk van de biologie van de soort, gebruik gemaakt van visserij-onafhankelijke monitoringsgegevens verzameld met het voor de soort meest representatieve tuig (zie bijlage 1). Er is hierbij gekozen uit de volgende tuigen:

- In het IJsselmeer en Markermeer is de elektrokor of de verhoogde boomkor geselecteerd. 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. Daarnaast geven deze data niet een meer representatief beeld van een bestandsontwikkeling geven dan die uit de openwatermonitoring.
- In de grote rivieren is de boomkor of het elektroschepnet geselecteerd.
- In de Randmeren is het elektroschepnet of stortkuil/wonderkuil geselecteerd. Hier geldt dat de stortkuil en wonderkuil beide in hetzelfde habitat worden gebruikt, namelijk het open water. Hierbij wordt bij voorkeur de stortkuil gebruikt en alleen bij water ondieper dan 1.5 meter en/of veel waterplanten de wonderkuil. Omdat het vangstsucces en de vangstrangschikking van de soorten in

deze twee tuigen 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 Randmeren; grofweg 1:2 voor wonderkuil:stortkuil. Zie voor een gedetailleerde uitleg van de selectie van gegevens per commerciële soort bijlage 1 (Tabel B-1-1).



Figuur 2-1. De watersysteemgebieden (WSG's) indeling gebaseerd op de Visstandbeheercommissie (VBC)-gebiedsindeling van Nederland, met in kleur de WSG's in de Rijkswateren (met nummer en naam in de legenda). WSG's 7, 16 en 39 worden niet behandeld in dit rapport.

2.1.1.2 Tuigselectie voor totale visbestand

Het vangstsucces van de gehele visvangst van een tuig is berekend als proxy voor de ontwikkelingen van het totale visbestand. Voor het IJssel- en Markermeer is hiervoor de vangst van de grote kuil/verhoogde boomkor genomen, omdat de meeste relevante soorten (alles behalve aal) vanuit deze bemonstering geanalyseerd worden. Bij de interpretatie van de gegevens van het IJssel- en Markermeer moet rekening worden gehouden dat voorafgaand aan 1998 de kuilbemonstering niet gestandaardiseerd was en de biomassa deels geschat werd. Ook is in 2013 overgestapt van grote kuil naar verhoogde boomkor en de relatie tussen de vangsten in die twee tuigen is onzeker (zie rapport deel II). Voor de Randmeren wordt de totale visbiomassa van zowel de stort/wonderkuil als het elektroschepnet getoond, voor het Noordzeekanaal en Grevelingen de boomkor en voor de Grensmaas het elektroschepnet. Voor de overige WSG's zijn de vangsten van zowel elektroschepnet en boomkor van belang voor de commerciële interessante soorten; elektroschepnet voor drie soorten en boomkor voor vijf soorten (zie Tabel B.1.1 in Bijlage 1). Voor deze WSG's worden daarom de gemiddelden van het vangstsucces van alle gevangen vissoorten (totale visbiomassa) van beide tuigen getoond.

2.1.1.3 Selectie van deelgebieden

Binnen een WSG worden verschillende deelgebieden bemonsterd, maar niet altijd allemaal in dezelfde jaren. Ook in deelgebieden is daarom een selectie gemaakt: Voor Nederrijn plus (WSG 8), Waal plus (WSG 9) en Beneden Rivieren en Haringvliet (WSG 13) zijn gegevens geselecteerd uit meer dan één monitoringsgebied (Tabel 2-1, Bijlage 1). Omdat de inspanning per monitoringsgebied grofweg gerelateerd is aan het wateroppervlak van het monitoringsgebied, worden de gegevens over de geselecteerde monitoringsgebieden heen gemiddeld per WSG. De trends zijn berekend over de *bemonsterde* gebieden en niet voor het totale wateroppervlak binnen een WSG. Dit betekent dat de gepresenteerde resultaten niet altijd representatief zijn voor het complete WSG.

Tabel 2-1. De geselecteerde monitoringsgebieden per WSG, waarvoor gegevens in een reeks van minimaal 2 jaar beschikbaar zijn. Als minimaal zes jaar aan gegevens beschikbaar zijn, dan wordt een trendanalyse uitgevoerd (§2.2). In de andere gevallen worden alleen de gegevens getoond (§2.4).

WSG	Monitoringsgebieden	Monitoringsprogramma	6 jaar beschikbaar?
1 - IJsselmeer	IJsselmeer & Markermeer	Openwatermonitoring IJsselmeer en Markermeer	ja
2 -Noordzeekanaal	Noordzeekanaal	Actieve monitoring rivieren	nee
3 -Zuidelijke Randmeren	Eemmeer, Gooimeer, Nijkerkernauw	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-Zoommeer	Volkerak	Actieve monitoring rivieren	nee
15- Grevelingenmeer	Grevelingen	Actieve monitoring rivieren	nee

2.1.2 Trendanalyse

De vraag achter de statische analyse is; neemt de bestandsgrootte toe of af door de jaren? Deze vraag wordt geanalyseerd met *Generalized Linear Models* (GLM's); lineaire-regressiemodellen, waarmee verschillende typen responsvariabelen onderzocht kunnen worden.

2.1.2.1 Benodigde tijdserie

Bij voorkeur wordt de populatietrend over de laatste twaalf jaar geanalyseerd. Voor de commercieel benutte vissoorten is de te onderzoeken tijdsperiode niet wettelijk gedefinieerd, maar er is voor een twaalfjarige reeks gekozen, omdat dit aansluit bij de lengte van de periode zoals gevraagd voor de HR-soorten. Echter, voor meerdere WSG's is geen tijdreeks van twaalf jaar beschikbaar; voor tijdreeksen vanaf zes jaar worden daarom statistische analyses uitgevoerd. Een trendanalyse over een korte periode (hier gedefinieerd als minder dan zes jaar) is niet betrouwbaar omdat de natuurlijke variatie in bestandsgrootte en bemonsteringsvariatie² een betrouwbare beoordeling van de bestandsontwikkeling niet mogelijk maakt.

Voor zeven WSG's waren monitoringsgegevens van zes tot twaalf jaar beschikbaar (Tabel 2-1). Voor zes WSG's waren minder dan zes jaar gegevens beschikbaar. Dit zijn vooral gebieden die eens in de drie jaar

² Bijvoorbeeld: in jaren met weinig wind tijdens de survey kan de waterdoorzicht hoog zijn, wat kan leiden tot lagere vangstefficiëntie en een lager vangstsucces.

bemonsterd worden. Van deze zes gebieden met minder dan zes jaar aan gegevens worden wel de beschikbare tijdreeksen getoond (§2.4), maar er vindt geen statistische analyse van de gegevens plaats.

Soorten die in de afgelopen twaalf jaar niet zijn gevangen, zijn niet meegenomen in de trendanalyse (kolblei in het IJsselmeer, bot in het Markermeer), hiervan wordt alleen het vangstsucces door de jaren heen gepresenteerd. Daarnaast zijn er ook soorten die gedurende de gehele monitoringsperiode nooit zijn gevangen, de grafieken van deze soorten worden in de figuren aangeduid met een blauwe achtergrond. De grafieken van de soorten waarbij een trendanalyse is uitgevoerd gebaseerd op de aanwezigheid in een trek worden in de figuren weergegeven met een beige achtergrond. In de onderstaande paragraaf worden, per WSG, de trend in vangstsucces getoond en significante toe/afnames besproken.

2.1.2.2 Keuze van het model

Afhankelijk van de foutendistributie van de gegevens kan de best passende GLM gekozen worden; het model waarvan de voorwaarden passen bij de gegevens.

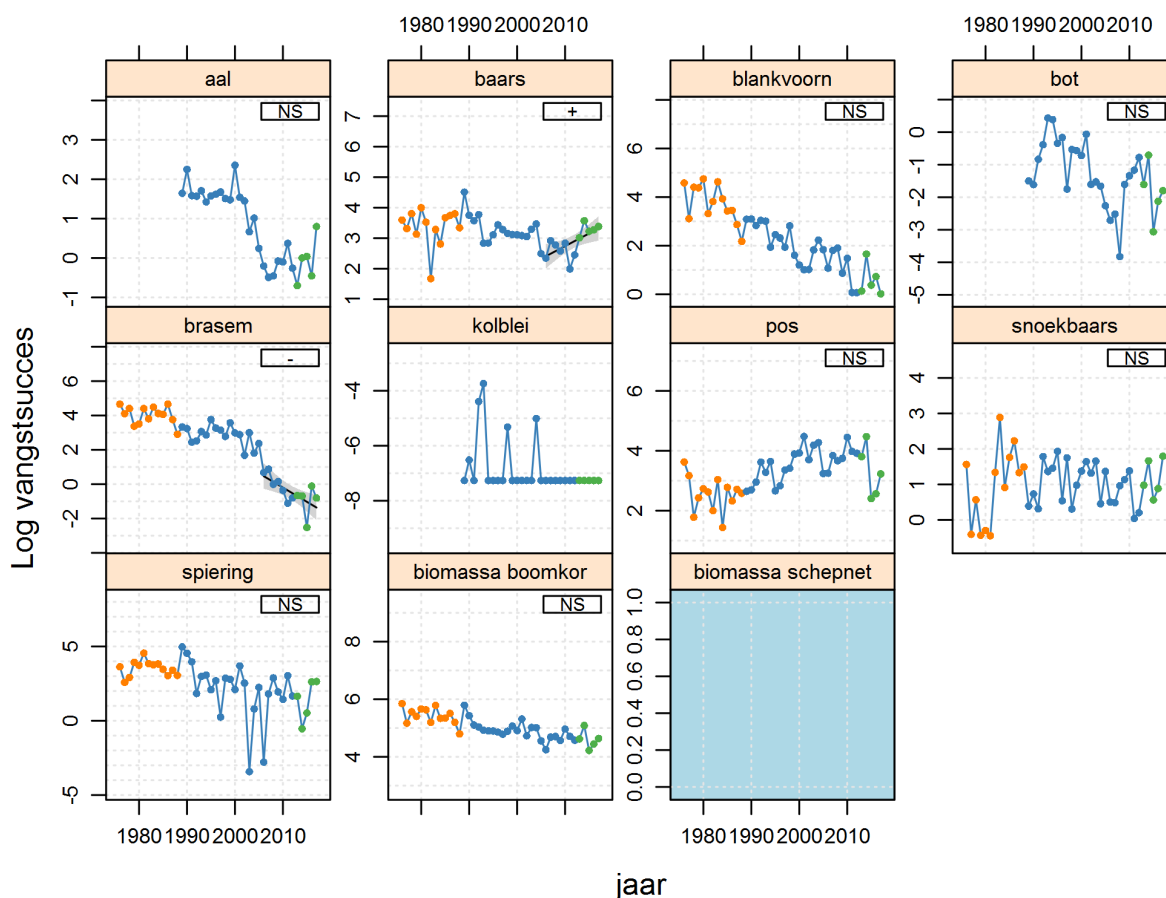
- Wanneer de data normaal verdeeld zijn, wordt een GLM gekozen die toepasbaar is op het vangstsucces; een GLM met Gaussian foutendistributie. Hierbij wordt jaar als verklarende factor gebruikt en het **log-getransformeerde jaargemiddelde** van het vangstsucces als responsvariabele. Het log-getransformeerde jaargemiddelde wordt gebruikt aangezien de log-transformatie er in veel gevallen voor zorgt dat de data beter overeenkomt met een normale verdeling. De verschillen tussen jaren worden door de logtransformatie voor het oog kleiner.
- Er zijn datasets die niet voldoen aan de modelvoorwaarden. Dit zijn voornamelijk de datasets van soorten die heel weinig voorkomen in een gebied. In dat geval is overgestapt naar het analyseren van de **aanwezigheid/afwezigheid van een soort in een trek**, met een GLM met binomiale verdeling.

Ontwikkelingen door de tijd in vangstsucces en in aan-/afwezigheid worden hierbij dus gebruikt als proxy voor ontwikkelingen in de bestands grootte. De P-waarden per WSG/soort combinatie van de GLM's zijn weergegeven in Tabel B.1.2 in bijlage 1, waarbij een significantie drempelwaarde van 0,05 wordt aangehouden.

2.2 Bestandsontwikkeling in laatste 6-12 jaar

IJsselmeer

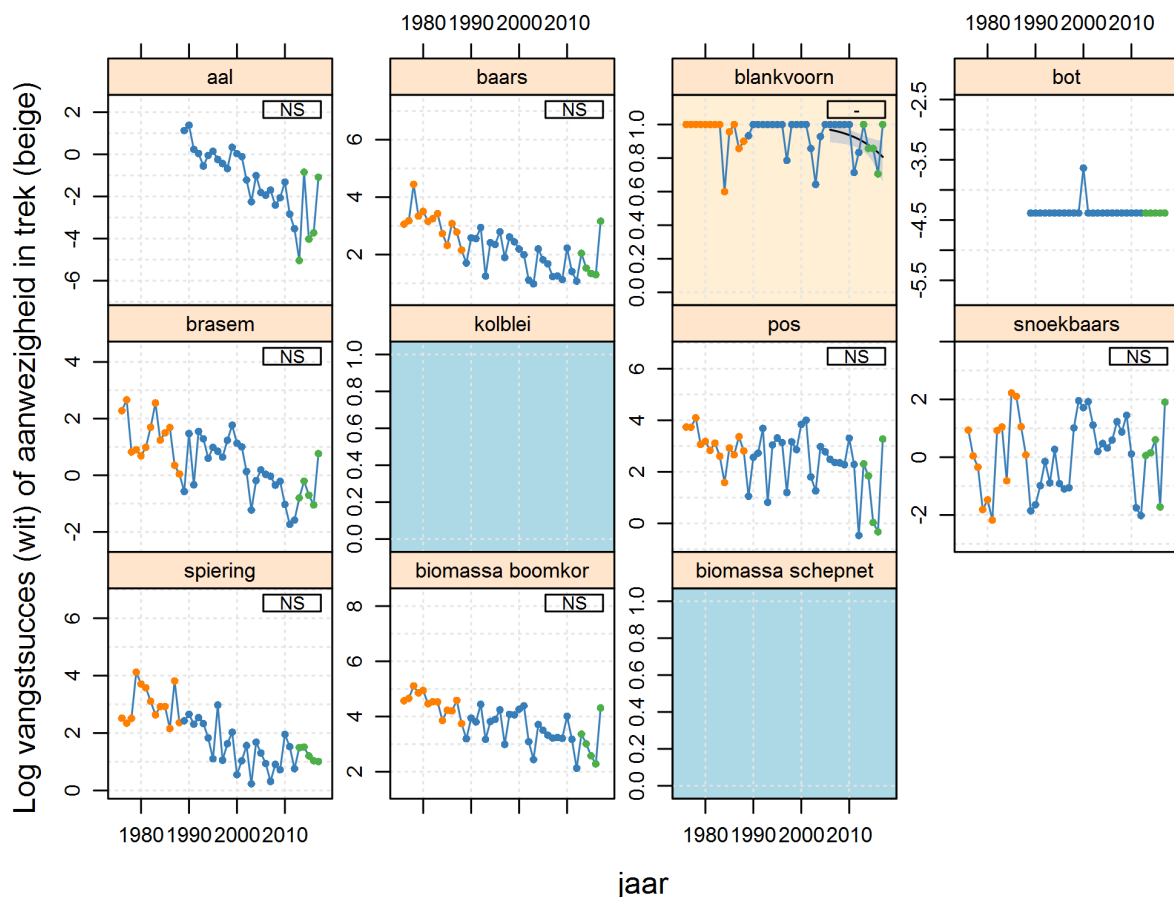
Uit Figuur 2-2 blijkt dat over de gehele tijdreeks (vanaf 1976) is een afnemend vangstsucces te zien bij veel van de commerciële soorten (aal, blankvoorn, brasem, spiering) en de totale visbiomassa. Over de laatste twaalf jaar vertoont alleen brasem een significante afname. Baars laat over dezelfde periode een significante toename zien. Voor de overige vissoorten zijn geen significant af- of toenames te zien. Aangezien kolblei niet is gevangen met de boomkor in het IJsselmeer in de afgelopen twaalf jaar is hier geen trendanalyse op uitgevoerd.



Figuur 2-2. De log van het gemiddeld vangstsucces (kg/ha) van de commercieel benutte soorten in het **IJsselmeer**, gevangen met een elektrokor (aal) en een kuil/verhoogde boomkor (overige soorten en totale visbiomassa). Oranje: kuilbemonstering (voor 1989), blauw: gestandaardiseerde kuilbemonstering (na 1989), groen: verhoogde boomkor (vanaf 2013). De balk rechtsboven geeft voor de laatste twaalf jaar aan of er een significant positief (+), significant negatief (-), of geen significant effect van jaar (NS) is aan de hand van een GLM op basis van log(vangstsucces). Als het effect significant is, wordt het geschatte effect geplot met een zwarte lijn en een grijs 95% betrouwbaarheidsinterval.

Markermeer

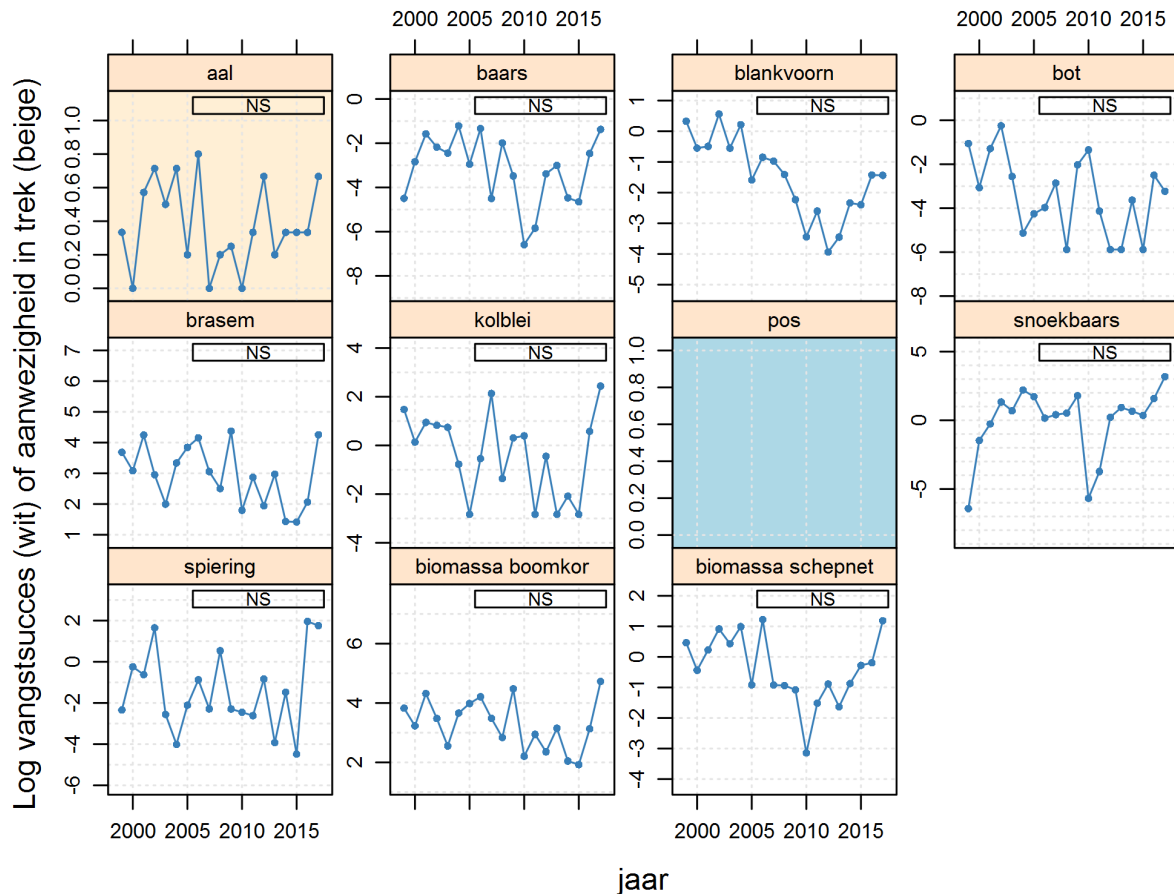
In Figuur 2-3 is te zien dat alleen blankvoorn een significante afname in de laatste twaalf jaar vertoont. De andere vissoorten laten geen significante toe- of afname op het vangstsucces zien in die periode. Opmerkelijk is de sterke toename van alle soorten behalve spiering en bot in 2017. Deze toenames zijn opvallend genoeg alleen te zien in het Markermeer en niet, of in mindere mate, in het IJsselmeer. Toegenomen vangsten zouden veroorzaakt kunnen zijn door veranderingen in helderheid van het water tijdens de survey: wanneer het water minder helder is, neemt de vis het tuig minder makkelijk waar en wordt sneller gevangen. Echter, de helderheid van het water tijdens de survey was in 2017 niet uitzonderlijk laag, vergeleken met de meeste andere jaren (zie bijlage 2 van Tien *et al.* 2018). Aangezien bot niet is gevangen in de afgelopen twaalf jaar is voor deze soort geen trendanalyse uitgevoerd.



Figuur 2-3. De log van het gemiddeld vangstsucces (kg/ha) van de commercieel benutte soorten in het **Markermeer**, gevangen met een elektrokor (aal) en een kuil/verhoogde boomkor (overige soorten en totale visbiomassa). Voor blankvoorn is in plaats van vangstsucces de gemiddelde aanwezigheid in een trek per jaar weergegeven. Oranje: kuilbemonstering (voor 1989), blauw: gestandaardiseerde kuilbemonstering (na 1989), groen: verhoogde boomkor (vanaf 2013). De balk rechtsboven geeft voor de laatste twaalf jaar aan of er een significant positief (+), significant negatief (-), of geen significant effect van jaar (NS) is aan de hand van een GLM met een Gaussian (witte achtergrond) of een binomiale verdeling (beige achtergrond). Als het effect significant is, wordt het geschatte effect geplotted met een zwarte lijn en een grijs 95% betrouwbaarheidsinterval.

IJssel plus

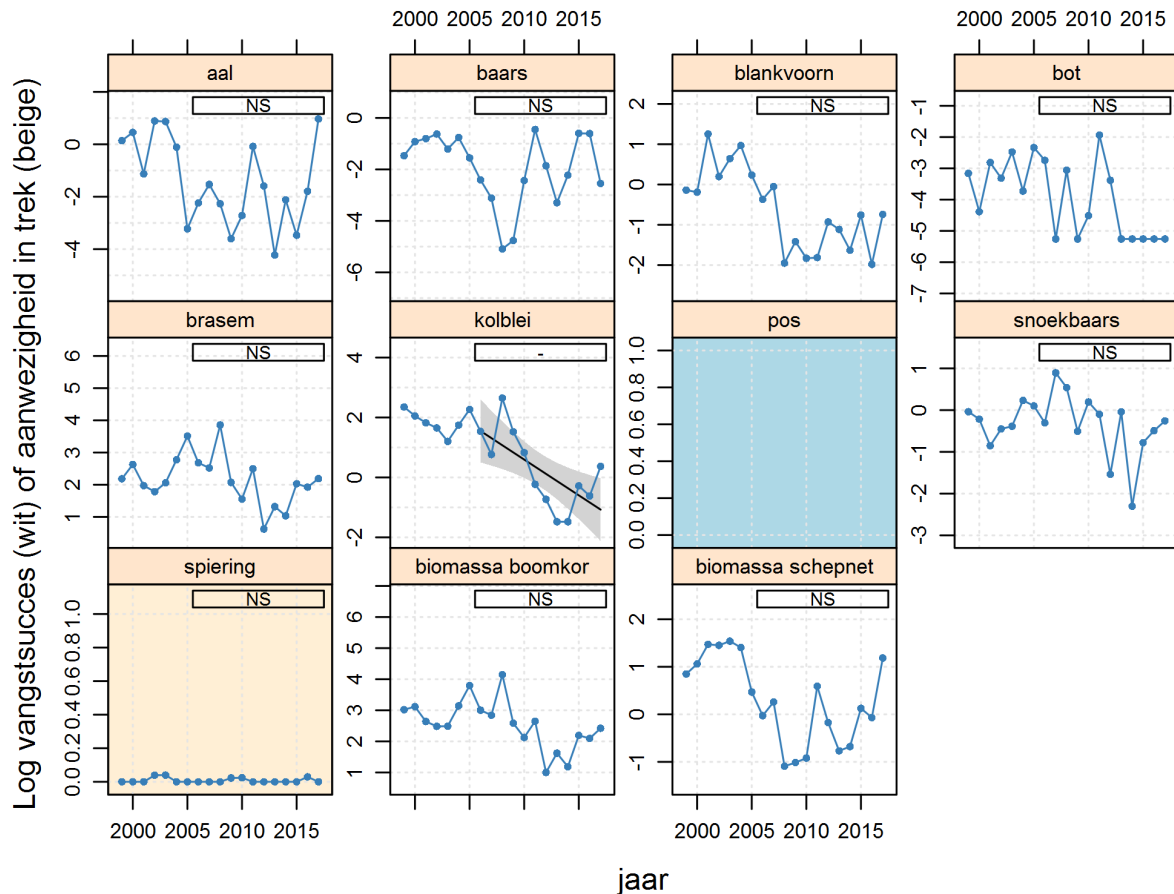
Geen van de vissoorten laten een significante toe- of afname zien in de afgelopen twaalf jaar (Figuur 2-4). Net als in het Markermeer lijkt er bij de meeste soorten een toename in vangstsucces te zijn in 2017 (en soms in 2016).



Figuur 2-4. De log van het gemiddeld vangstsucces (kg/km, kg/ha) van de commercieel benutte soorten in WSG **IJssel Plus**, gevangen met een elektroschepnet (aal, baars, blankvoorn) en een boomkor (overige soorten). Voor aal is in plaats van vangstsucces de gemiddelde aanwezigheid in een trek per jaar weergegeven. De balk rechtsboven geeft voor de laatste twaalf jaar aan of er een significant positief (+), significant negatief (-), of geen significant effect van jaar (NS) is aan de hand van een GLM met een Gaussian (witte achtergrond) of een binomiale verdeling (beige achtergrond). Als het effect significant is, wordt het geschatte effect geplote met een zwarte lijn en een grijs betrouwbaarheidsinterval.

Nederrijn plus

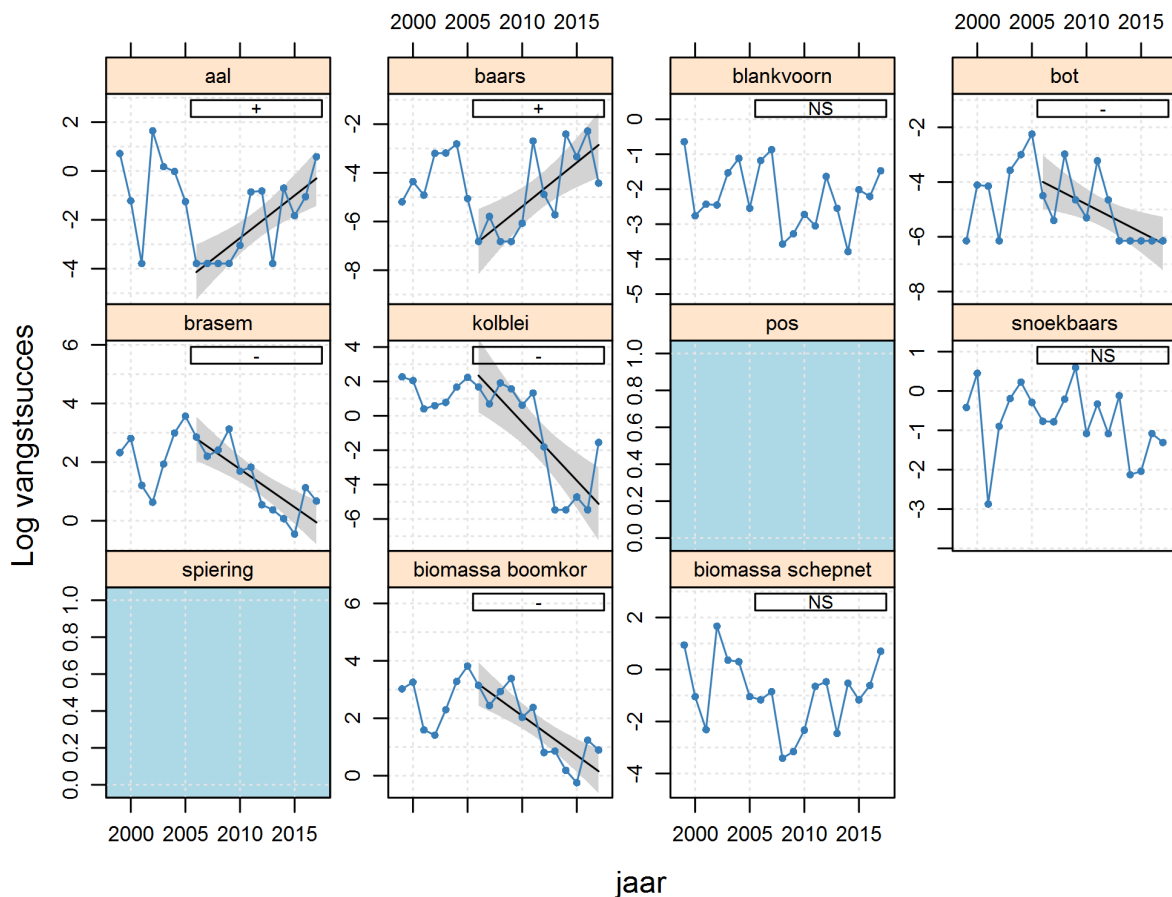
Figuur 2-5 toont dat het vangstsucces van kolblei significant is afgenomen in de laatste twaalf jaar. De overige vissoorten laten geen significante toe- of afname zien in die periode. Brasem domineert de biomassa in het open water en daarmee de biomassa van de boomkor. Na een duidelijke verslechtering van brasem lijken de vangsten in de monitoring weer licht toe te nemen sinds 2012.



Figuur 2-5. De log van het gemiddeld vangstsucces (kg/km, kg/ha) van de commercieel benutte soorten in WSG **Nederrijn Plus**, gevangen met een elektroschepnet (aal, baars, blankvoorn) en een boomkor (overige soorten). Voor spiering is in plaats van vangstsucces de gemiddelde aanwezigheid in een trek per jaar weergegeven. De balk rechtsboven geeft voor de laatste twaalf jaar aan of er een significant positief (+), significant negatief (-), of geen significant effect van jaar (NS) is aan de hand van een GLM met een Gaussian (witte achtergrond) of een binomiale verdeling (beige achtergrond). Als het effect significant is, wordt het geschatte effect geplotted met een zwarte lijn en een grijs 95% betrouwbaarheidsinterval.

Waal plus

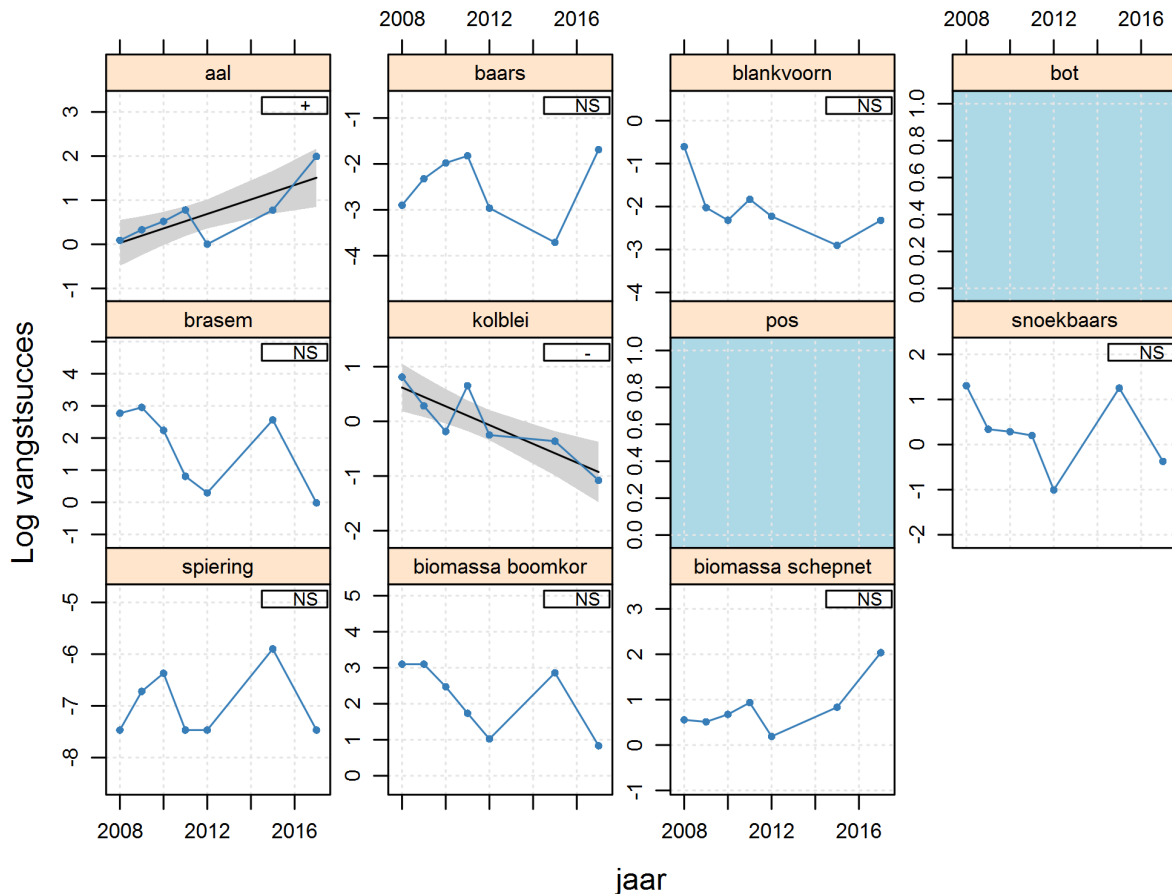
Het vangstsucces van bot, brasem, kolblei en de totale visbiomassa met de boomkor is significant afgenomen in de afgelopen twaalf jaar, het vangstsucces van aal en baars nam significant toe in die periode (Figuur 2-6). Voor de andere vissoorten is geen significant toe- of afname te zien in de afgelopen twaalf jaar. Spiering is niet gevangen gedurende de monitoringsperiode. De afname in biomassa in de boomkor wordt voornamelijk veroorzaakt door de afname van brasem. De trend in de biomassa in het elektroschepnet komt in iets minder grote mate op het conto van aal.



Figuur 2-6. De log van het gemiddeld vangstsucces (kg/km, kg/ha) van de commercieel benutte soorten in WSG **Waal Plus**, gevangen met een elektroschepnet (aal, baars, blankvoorn) en een boomkor (overige soorten). De balk rechtsboven geeft voor de laatste twaalf jaar aan of er een significant positief (+), significant negatief (-), of geen significant effect van jaar (NS) is aan de hand van een GLM op basis van log (vangstsucces). Als het effect significant is, wordt het geschatte effect geplot met een zwarte lijn en een grijs 95% betrouwbaarheidsinterval.

Zandmaas

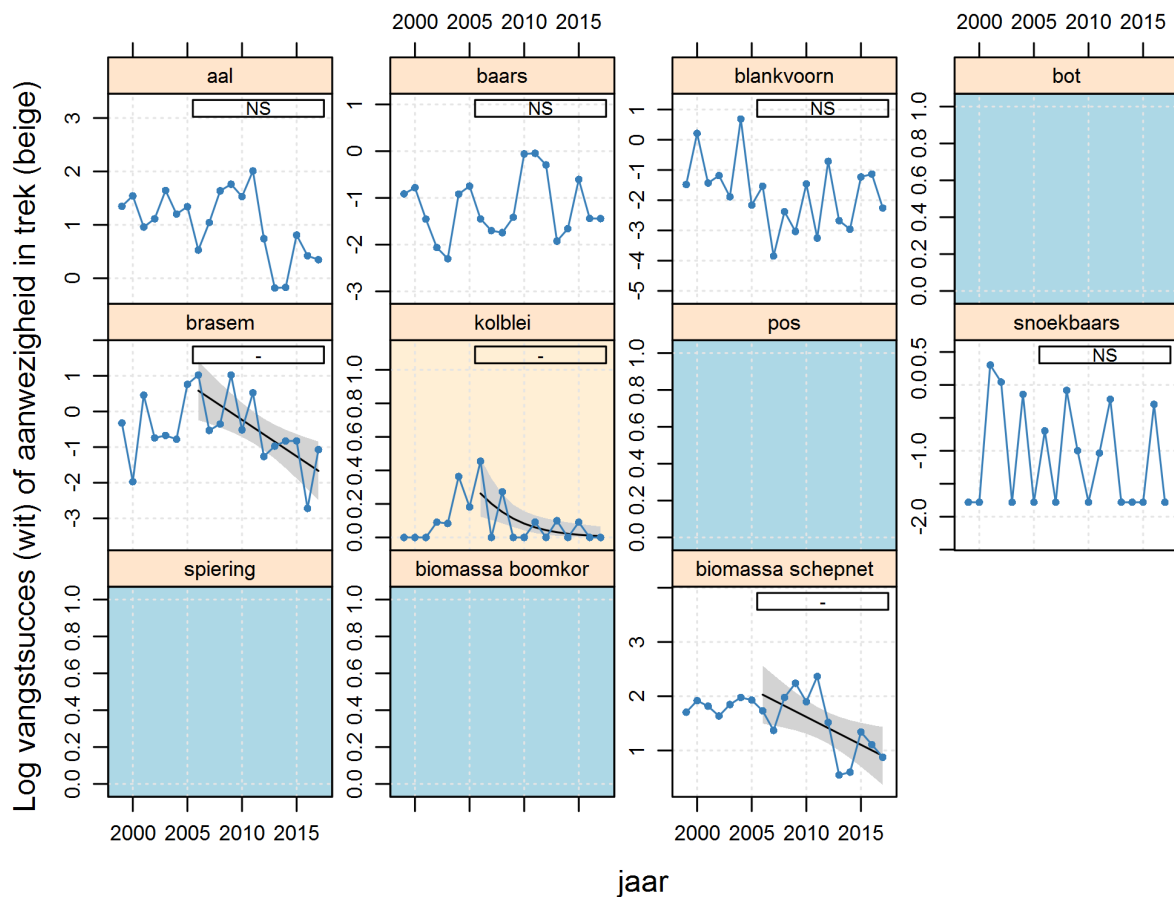
Voor dit gebied is alleen data van de afgelopen 10 jaar beschikbaar waarvan er in zeven jaren bemonsterd is (Figuur 2-7). Het vangstsucces van aal is significant toegenomen in deze periode, dat van kolblei significant afgenomen. De andere vissoorten laten geen significante toe- of afname zien in de afgelopen tien jaar. Bot is niet gevangen gedurende de monitoringsperiode.



Figuur 2-7. De log van het gemiddeld vangstsucces (kg/km, kg/ha) van de commercieel benutte soorten in WSG **Zandmaas**, zoals gevangen met een elektroschepnet (aal, baars, blankvoorn) en een boomkor (overige soorten). De balk rechtsboven geeft voor de laatste tien jaar aan of er een significant positief (+), significant negatief (-), of geen significant effect van jaar (NS) is aan de hand van een GLM op basis van log (vangstsucces). Als het effect significant is, wordt het geschatte effect geplotted met een zwarte lijn en een grijs 95% betrouwbaarheidsinterval.

Grensmaas

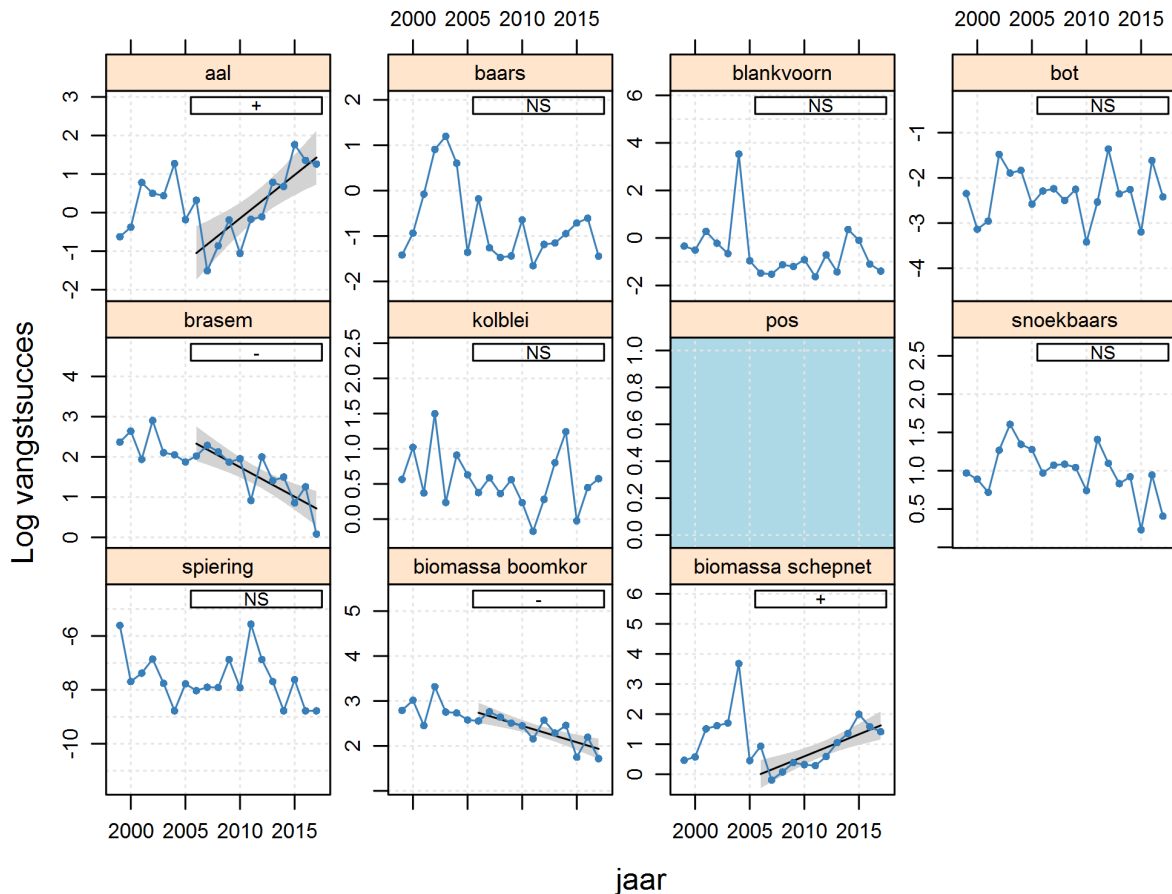
Figuur 2-8 toont dat het vangstsucces van brasem en de totale biomassa gevangen met het elektroschepnet significant zijn afgenomen in de laatste twaalf jaar, evenals de aanwezigheid van kolblei. De andere vissoorten laten geen significante toe- of afname zien in de afgelopen twaalf jaar. De trend van de totale vangsten met het schepnet wordt voornamelijk door de trend in vangstsucces van aal bepaald. Bot en spiering zijn niet gevangen gedurende de monitoringsperiode. In dit WSG is het elektroschepnet het enige vangtuig aangezien de boomkor niet kan worden ingezet vanwege de te geringe diepte



Figuur 2-8. De log van het gemiddeld vangstsucces (kg/km) van de commercieel benutte soorten in WSG **Grensmaas**, gevangen met een elektroschepnet. De balk rechtsboven geeft voor de laatste twaalf jaar aan of er een significant positief (+), significant negatief (-), of geen significant effect van jaar (NS) is aan de hand van een GLM met een Gaussian (witte achtergrond) of een binomiale verdeling (beige achtergrond). Als het effect significant is, wordt het geschatte effect geplotted met een zwarte lijn en een grijs 95% betrouwbaarheidsinterval.

Beneden Rivieren en Haringvliet

Uit Figuur 2-9 blijkt dat het vangstsucces van brasem en van de totale biomassa gevangen met de boomkor significant is afgenomen in de laatste twaalf jaar en dat het vangstsucces van aal en van de totale biomassa gevangen met het schepnet een significante toename laten zien. De overige vissoorten laten geen significante toe- of afname zien in de afgelopen twaalf jaar.



Figuur 2-9. De log van het gemiddeld vangstsucces (kg/km, kg/ha) van de commercieel benutte soorten in WSG **Beneden Rivieren en Haringvliet**, gevangen met een elektroschepnet (aal, baars, blankvoorn) en een boomkor (overige soorten). De balk rechtsboven geeft voor de laatste twaalf jaar aan of er een significant positief (+), significant negatief (-), of geen significant effect van jaar (NS) is aan de hand van een GLM op het log (vangstsucces). Als het effect significant is, wordt het geschatte effect geplotted met een zwarte lijn en een grijs 95% betrouwbaarheidsinterval.

2.3 Beroepsvisserij en recreatieve visserij

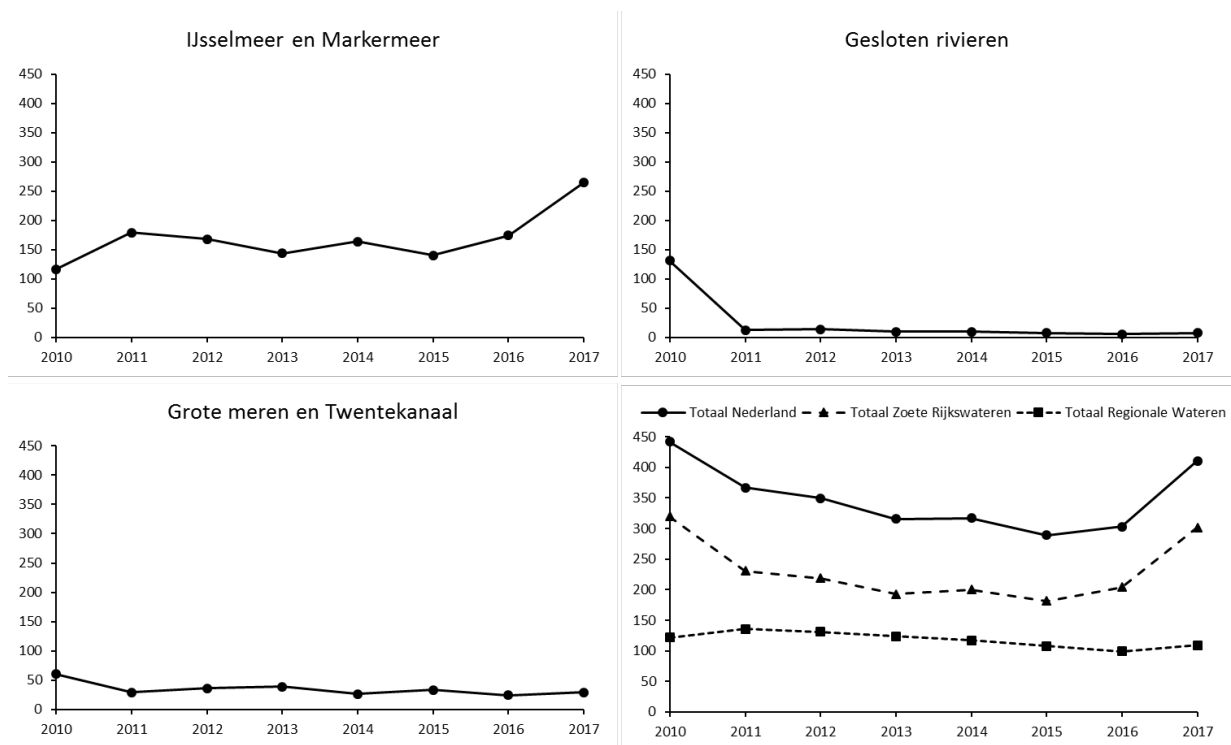
2.3.1 Aalvangst beroepsvisserij

De beroepsvissers geven sinds 2010 verplicht hun wekelijkse aalvangsten op bij het Ministerie van LNV. Sinds 2012 zijn de beroepsvissers daarnaast verplicht om informatie te verstrekken over de ingezette aantallen en de gebruikte vistuigen. In 2017 is de totale vangst gestegen ten opzichte van voorgaande jaren (Tabel 2-2, Figuur 2-10) en lijkt weer bijna op het niveau van 2010 te zijn. Vooral aanlandingen uit het IJssel- en Markermeer, waar verreweg het grootste deel (64%) van de totale aalvangsten werd gerealiseerd in 2017, zijn sterk toegenomen. Deze waren van 2011-2016 vrij stabiel (Tabel 2-2, Figuur 2-10). Voor een groot aantal WSG's is het sinds 2011 verboden om op aal te vissen vanwege te hoge gehalten dioxinen en dioxine-achtige PCB's. Dit geldt voor het Amsterdam-Rijnkanaal, Neder Rijn plus, Waal plus, Grensmaas, Zandmaas en Benedenrivieren en Haringvliet, Noordzeekanaal, een deel van Volkerak-Zoommeer en een deel van IJssel plus³. In sommige van deze voor aalvangst gesloten WSG's wordt nog wel enige aal aangeland (Noordzeekanaal, Amsterdam-Rijnkanaal, Waal plus, Grensmaas; Tabel 2-2). Dit komt doordat in sommige WSG's de Staat een huurovereenkomst heeft met beroepsvissers (Noordzeekanaal, Grensmaas) of dat er in gebieden binnen een WSG wordt gevisst die niet in open verbinding staan met de rest van het WSG (mogelijk Waal plus) of dat er een deel van het WSG is dat nog wel bevisst mag/mocht worden (Noordzeekanaal, Amsterdam-Rijnkanaal). De aalvangsten van de Zuidelijke Randmeren variëren de afgelopen zes jaar tussen één en de vier ton. De aalvangsten van de Veluwe Randmeren fluctueerden de afgelopen acht jaar rond de tien ton. In het Twentekanaal wordt zowel door de beroepsvissers als in de monitoring van WMR nauwelijks aal gevangen. Aalvangsten in het Volkerak-Zoommeer, Grevelingenmeer en het Veerse Meer zijn, ondanks dat hiervan alleen het Volkerak-Zoommeer tot de gesloten gebieden behoort, gedaald sinds 2011 (Tabel 2-2). De aalvangsten in de regionale wateren (niet in beheer van het Rijk) vertonen een licht dalende trend in de afgelopen acht jaar (Tabel 2-2, Figuur 2-10).

Tabel 2-2. Overzicht van de aalvangsten (ton) van de beroepsvisserij per WSG in de Zoete Rijkswateren (Bron: LNV). -- geeft aan dat er geen data beschikbaar is voor deze jaren en gebieden, 0 geeft aan dat er geen aal is gevangen. Overige WSG's zijn gebieden waarvan in 2010-2011 informatie ontbreekt, nvt bij overige WSG's geeft aan dat er voor dat jaar geen overige WSG's waren en dat alle WSG's zijn weergegeven.

	2010	2011 ¹	2012	2013	2014	2015	2016	2017
WSG (1) IJsselmeer & Markermeer	117	179	168	144	164	141	174	264
WSG (2) Noordzeekanaal	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
WSG (3) Zuidelijke Randmeren	--	--	4	2	2	3	1	4
WSG (4) Veluwe Randmeren	9	12	11	13	11	14	7	9
WSG (5) IJssel plus	27	13	12	8	9	7	5	7
WSG (6) Twentekanaal	--	--	<1	<1	<1	<1	<1	<1
WSG (7) Amsterdam-Rijnkanaal	--	--	<1	<1	<1	<1	0	0
WSG (8) Neder Rijn plus	15	0	--	--	--	--	--	--
WSG (9) Waal plus	8	0	0	0	<1	0	0	0
WSG (11) Zandmaas	8	<1	0	0	0	0	0	0
WSG (12) Grensmaas	--	--	0	0	0	0	0	<1
WSG (13) Benedenrivieren en Haringvliet	69	<1	0	0	0	0	0	0
WSG (14) Volkerak-Zoommeer	34	6	6	13	7	13	13	11
WSG (15) Grevelingenmeer	17	11	8	8	2	<1	<1	3
WSG (16) Veerse Meer	--	--	5	3	3	2	2	2
Overige WSG's	12	10	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Totaal Zoete Rijkswateren	320	231	218	193	200	181	204	301
Totaal regionale wateren	122	136	131	124	117	108	99	109
Totaal Nederland	442	367	350	317	317	289	303	411

³ Wateren zoals het Vossemeer en Zwarte Meer behoren tot het WSG IJssel Plus maar deze wateren bevatten volgens de gepubliceerde metingen geen aal die te hoge gehalten dioxinen en dioxine-achtige PCB's bevatten (van Leeuwen et al. 2013). Het Krammer Volkerak welke onderdeel uit maakt van het WSG Volkerak-Zoommeer viel tot 1 december 2017 onder de gesloten gebieden voor aalvisserij.



Figuur 2-10 Aalvangsten (ton) van de beroepsvisserij in het IJsselmeer en Markermeer, grote meren en Twentekanaal, rivieren gesloten voor aalvisserij, totaal in zoete rijkswateren, totaal in regionale wateren en het totaal van Nederland.

Op het **IJsselmeer en Markermeer** is, net als de in rest van Nederland, het aantal te gebruiken aalvistuigen gelimiteerd door het aantal vergunningen. Aan de vistuigen dienen 'merkjes' bevestigd te worden. Voor alle aalvistuigen was het tot 2012 onduidelijk welk deel van de vergunningen daadwerkelijk wekelijks werd ingezet door de beroepsvissers in deze gebieden (de Graaf *et al.*, 2016). De toegenomen vangsten in het **IJsselmeer en Markermeer** in 2017 (Tabel 2-2) komen door hogere vangsten in alle typen vistuigen, behalve de aalkisten (Figuur 2-11, Bijlage 1). Het grootste gedeelte van de vangst (54%) wordt gerealiseerd met hokfuisen (ook aalfuis en grote fuis genoemd), daarna volgen de schietfuisen (25%) en het aalhoekwant (21%).

In de **rest van Nederland** (Rijkswateren en regionale wateren) is sinds 2012 een dalende trend te zien van de aalvangsten (Figuur 2-11, Bijlage 1). In 2017 is er een toename van de vangsten, met name door de toename van vangsten met hokfuisen. In 2017 werd meer dan 95% van de vangsten gerealiseerd door twee type tuigen (hokfuisen 75% en schietfuisen 21%). De overige tuigen zijn aaldobbers, aaldogger, aalhoekwant, aalkisten, aalkubben en het elektrovisapparaat. Van deze overige tuigen wordt met het elektrovisapparaat verreweg het meeste aantal kilo's gevangen, rond de 3% van het totaal (niet getoond).

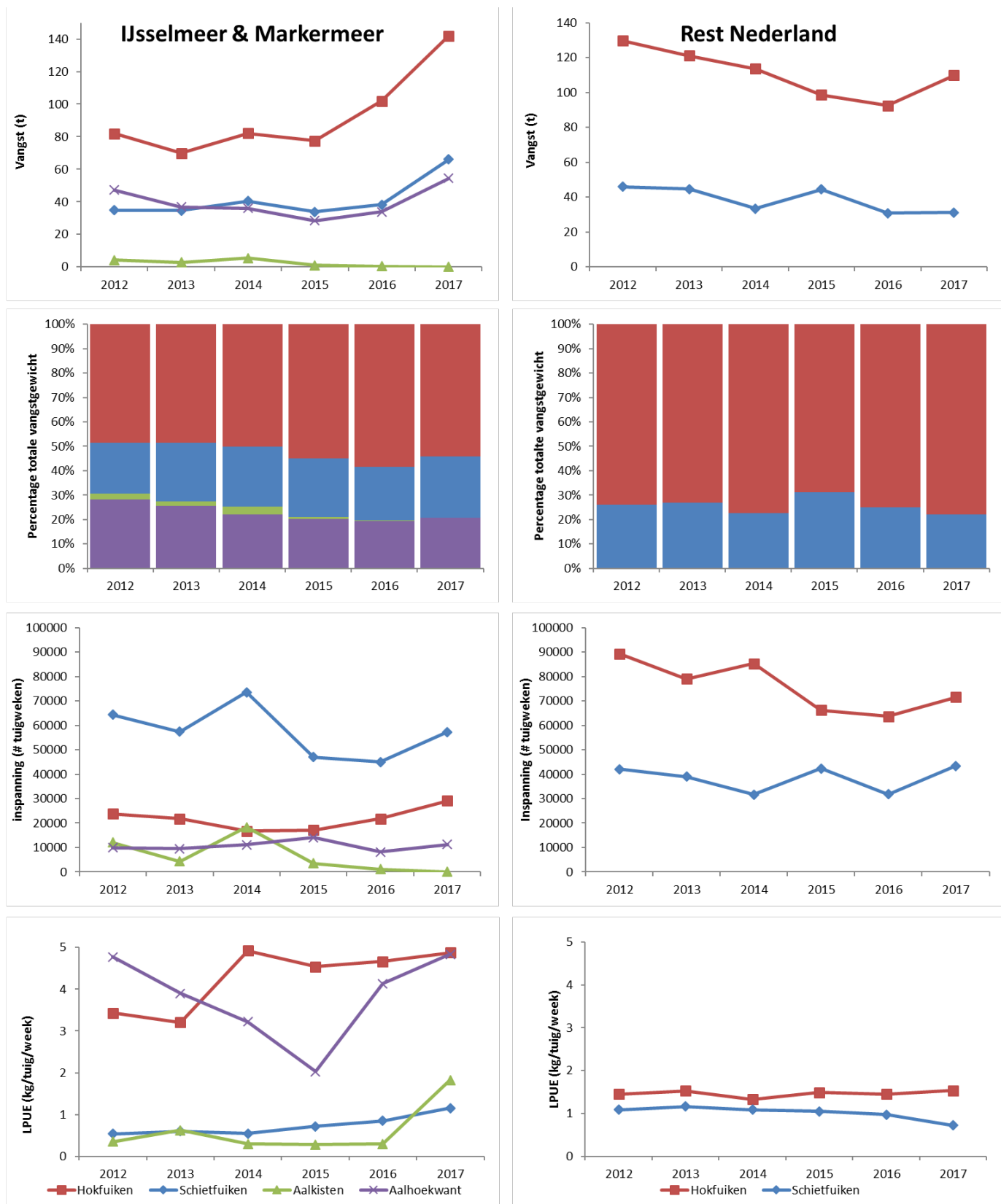
Het aantal ingezette fuisen evenals het aantal tuigweken daalde de laatste jaren op het **IJsselmeer en Markermeer** maar is in 2017 toegenomen voor alle tuigsoorten behalve de aalkisten (Figuur 2-11, 2-12). Het gebruik van aalkisten is de afgelopen vier jaar drastisch afgenomen. In 2017 werden schietfuisen het meeste gebruikt (58%). De inzet van de verschillende type aalvistuigen in het IJssel- en Markermeer door de weken heen in 2017 is weergegeven in Figuur 2-12. Hierbij is te zien dat er – binnen de toegestane periode (week 16-36) – weinig temporele variatie in de inzet is. De vissers lijken tijdens deze periode maximaal gebruik te maken van hun visvergunning.

Voor de **rest van Nederland** laten zowel het aantal fuisen als tuigweken een daling zien tussen 2012 en 2016. In 2017 is een stijging te zien, met name veroorzaakt door een toename in het aantal schietfuisen (Figuur 2-11). In 2017 werd voor meer dan de helft (59%) van de inspanning hokfuisen gebruikt, gevolgd door schietfuisen (36%). In Figuur 2-11 is te zien dat er ook in de gesloten periode voor aal is

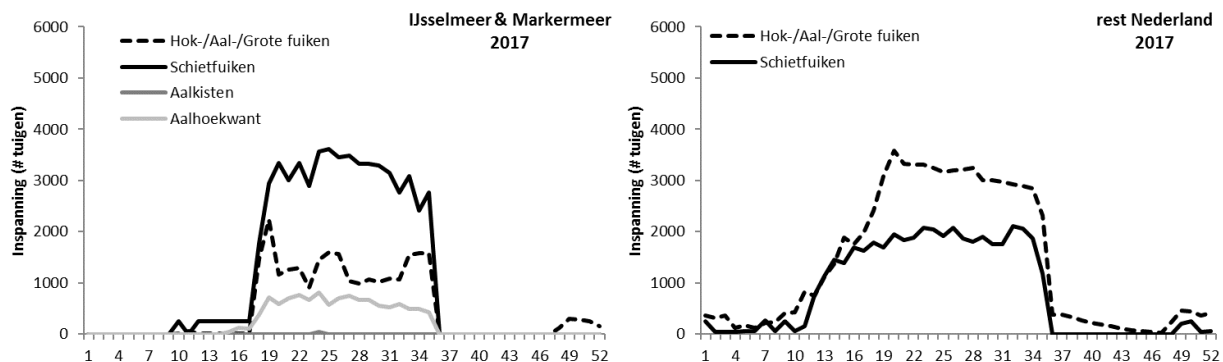
gevist. Deze vangsten komen uitsluitend uit de provincie Friesland wat een decentraal aalbeheer uitvoert en zich daardoor niet aan de gesloten periode hoeft te houden.

De LPUE (Landings Per Unit Effort) van aal is op het **IJssel & Markermeer** is sinds 2012 toegenomen in drie tuigen; hokfuisen, schietfuisen, aalfuisen (Figuur 2-11). De LPUE van het aalhoekwant laat eerst een sterke daling zien waarna in 2016 en 2017 weer een sterke toename te zien is. Voor alle vier de tuigen geldt dat de LPUE is toegenomen in 2017 ten opzichte van 2016.

In de **rest van Nederland** neemt de LPUE sinds 2012 af in de schietfuisen, en blijft ongeveer gelijk in de hokfuisen (Figuur 2-11). De LPUE van hokfuisen in de rest van Nederland (1.5 kg/tuig/week) is aanzienlijk lager dan de LPUE in het IJsselmeer en Markermeer (4.9 kg/tuig/week).



Figuur 2-11. Overzicht van de ontwikkeling van de vangsten (kg per tuigtype), inspanning (aantal tuigen*aantal weken) en LPUE (kg per tuig per week), gesplitst per type tuig, door beroepsvissers in **IJsselmeer/Markermeer** (links) en de **rest van Nederland** (rechts) van 2012-2017. Voor de **rest van Nederland** zijn alleen vangsten, inspanning en LPUE van schietfuijen en hokfuijen weergegeven omdat deze tuigen meer dan 95% van de totale vangst realiseren.



Figuur 2-12 Overzicht van de wekelijkse inzet van verschillende aalvistuigen (aantallen) door beroepsvissers op het IJsselmeer/Markermeer (links) en de rest van Nederland (rechts) in 2017 (Bron: Ministerie LNV).

2.3.2 Schubvisvangsten beroepsvisserij

2.3.2.1 Aanlandingen schubvis IJssel- en Markermeer

De aanlandingen van schubvis in de Zoete Rijkswateren worden alleen in IJssel- en Markermeer (Figuur 2-13) systematisch geregistreerd. Van de overige WSG's is weinig informatie beschikbaar over de onttrekking van schubvis door de beroepsvisserij. Uit de visplannen voor de verschillende WSG's 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 (de Graaf *et al.* 2016, Tabel 2-10). Daarom worden alleen vangsten voor IJsselmeer en Markermeer hier getoond.

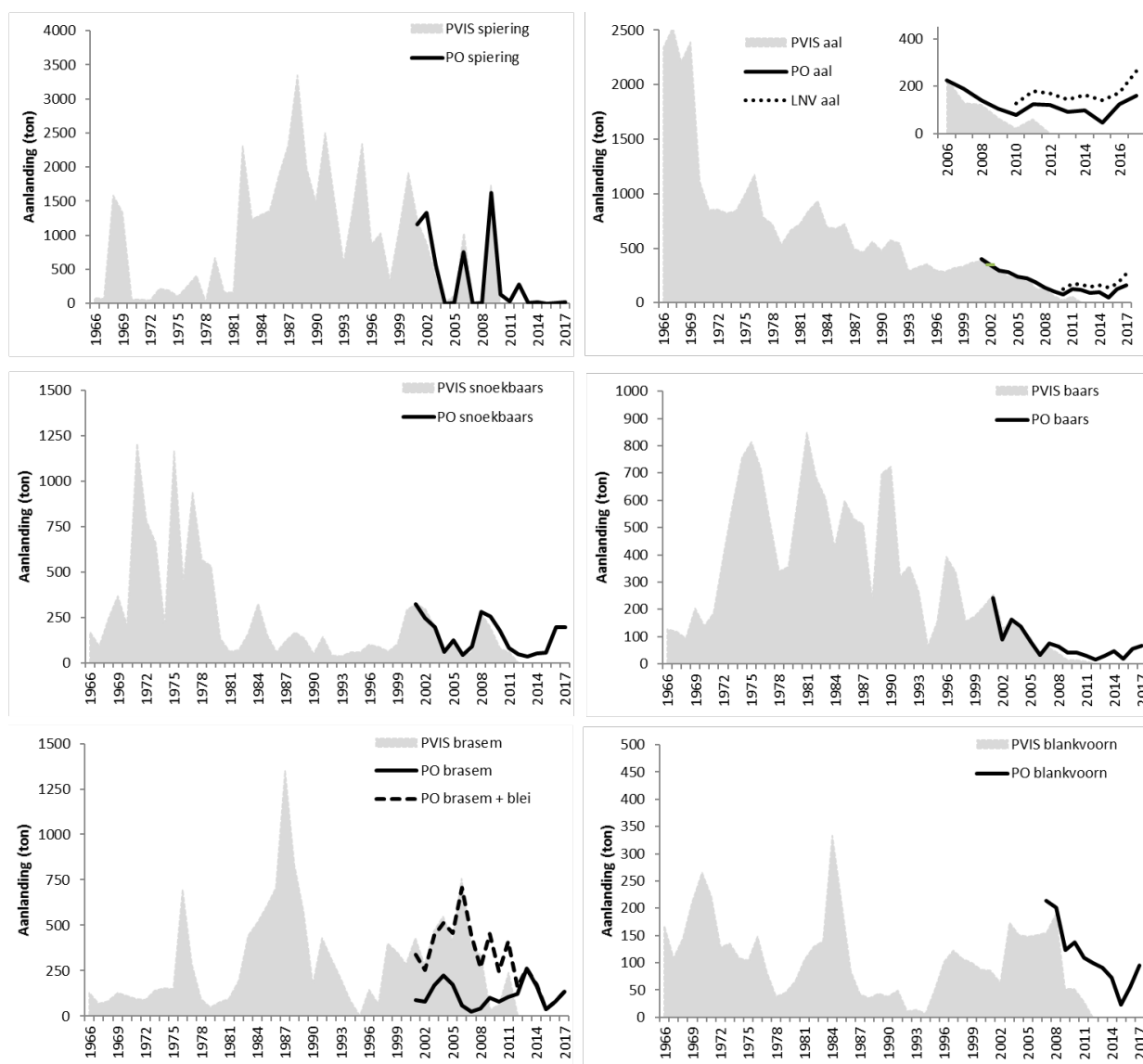
Voor het **IJsselmeer en Markermeer** zijn vanaf 1966 historische gegevens beschikbaar over de hoeveelheden onttrokken vis die via de afslagen zijn verhandeld; dit is de 'Productschap Vis (PVIS) datareeks (1966-2011)'. Daarnaast is vanuit de Producenten Organisatie (PO) IJsselmeer een reeks beschikbaar vanaf 2000 van de aanlandingen op het IJsselmeer/Markermeer, zoals door de vissers doorgegeven aan de PO (2000-2017; Figuur 2-13). Deze twee reeksen samen geven een beeld van de ontwikkeling in aanlandingen vanuit de twee meren. Ook aal wordt hier getoond, omdat dit een andere – langere – tijdreeks betreft dan hierboven besproken. De tijdreeks die in de vorige paragraaf is besproken wordt hier de 'LNV aal' reeks genoemd.

De gerapporteerde aanlandingen van aal en baars op het **IJsselmeer en Markermeer** (Figuur 2-13) zijn in de afgelopen 50 jaar afgenomen. Snoekbaarsaanlandingen zijn afgenomen na de jaren 70, maar lijken sinds de eeuwwisseling weer toegenomen, alhoewel de vangsten sterk fluctueren de afgelopen 20 jaar. De brasem- en blankvoornvangsten fluctueren ook sterk met lage of dalende vangsten in het afgelopen decennium. Het gebrek aan spieringvangsten in de laatste 15 jaar is een gevolg van veranderingen in beleid; de spieringvisserij in het voorjaar was na 2003 alleen opengesteld in 2006 en 2009. In 2012 is ook nog 280 ton spiering aangeland doordat, aan de hand van het spieringprotocol, het ministerie de spieringvisserij had opengesteld. Er is toen gestart met proefvissen. Daarna hebben de provincies geen vergunningen uitgeven en is de visserij weer gesloten. Voor alle soorten behalve spiering is een toename van in het aantal geregistreerde aanlandingen te zien in 2016-2017 ten opzichte van de jaren er direct aan voorafgaand (Figuur 2-13).

2.3.2.2 Verschillen tussen aanlandingen PVIS en PO

De historische vangstgegevens van PVIS zijn gebaseerd op de hoeveelheden verhandelde vis op de verschillende afslagen rond het IJsselmeer en Markermeer. Hierin ontbreekt dus de vis die buiten de afslagen om werd verhandeld. De vangstgegevens van de PO bevatten de vangsten die door de leden worden doorgegeven; dit horen officieel alle vangsten te zijn dus zowel via de afslagen of buiten de afslagen om. De vangsten zoals gerapporteerd aan de PO zijn steeds hoger dan de vangsten op basis van de aanlandingen bij de afslagen zoals verzameld door PVIS.

Het is echter niet waarschijnlijk dat de gegevens van de PO alle buiten de afslag om verhandelde vis bevatten. Een indicatie daarvoor komt uit de door het Ministerie van LNV geregistreerde aalvangst; deze zijn namelijk weer systematisch hoger dan de vangsten zoals gerapporteerd aan de PO IJsselmeer. In 2017 was het verschil tussen PO aalvangst (160 t) en LNV aalvangst (264 t) aanzienlijk. De LNV aalvangst zijn de afgelopen acht jaar consequent ongeveer anderhalf keer hoger dan die van de PO. 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. Daarnaast zijn sinds een aantal jaar meerdere vissers geen lid meer van de PO. De inschatting is dat zij ook hun vangsten niet meer doorgeven aan de PO.



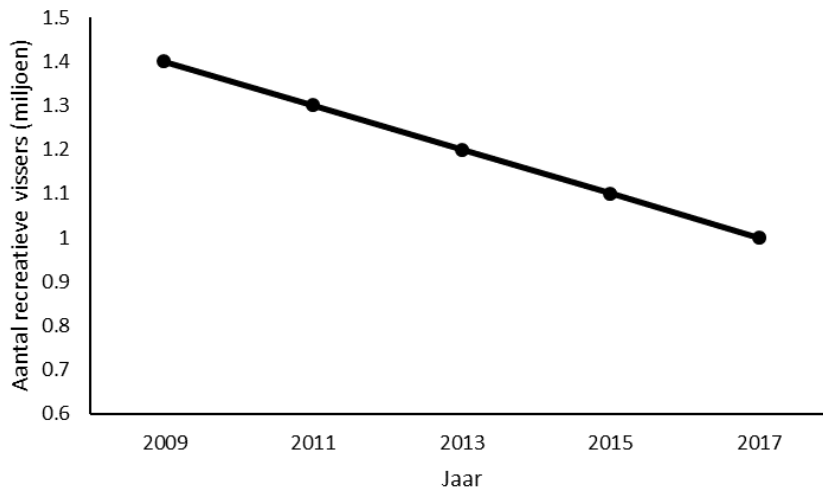
Figuur 2-13. Geregistreerde aanlandingen van vissoorten uit het IJsselmeer/Markermeer (Bron: Productschap Vis, Producenten Organisatie IJsselmeer en Ministerie LNV). De dataset van PVIS stopt in 2011 door opheffing van de Productschappen.

2.3.3 Vangsten recreatieve visserij

Sinds 2009 monitort WMR binnen de Wettelijke Onderzoek Taken (WOT) Visserij, de Nederlandse recreatieve visserij. Het doel van dit onderzoeksprogramma is om het inzicht in de aantallen recreatieve vissers en de hoeveelheden onttrokken vis op landelijk niveau te verhogen.

2.3.3.1 Aantal vissers

Het aantal recreatieve vissers in de binnenwateren loopt de laatste acht jaar terug; van 1,4 miljoen in 2009 naar 1,0 miljoen in 2017 (Figuur 2-14). Deze aantallen zijn berekend aan de hand van een TNS-NIPO enquête die om de twee jaar wordt uitgevoerd onder ~50.000 huishoudens. Extrapolatie naar het totaal aantal recreatieve vissers in Nederland wordt gedaan door het percentage recreatieve vissers te vermenigvuldigen met het totaal aantal inwoners (van der Hammen & de Graaf, 2013, 2015, 2017). De geëxtrapoleerde aantallen wijken flink af van het totaal aantal verkochte vispassen door Sportvisserij Nederland (~580.000 per jaar in 2013-2017, Jaarverslag Sportvisserij Nederland 2017), er wordt dan ook vanuit gegaan dat een groot deel van de recreatieve vissers zonder vispas vist.



Figuur 2-14. Aantal recreatieve vissers in de binnenwateren door de tijd heen (gemeten per twee jaar).

2.3.3.2 Vangsten

Een schatting van de totale hoeveelheden onttrokken en teruggezette aal, baars, snoekbaars, blankvoorn, brasem en kolblei is weergegeven in Tabel 2-3. De meest recente beschikbare gegevens zijn van 2014/2015. In vergelijking met 2012/2013 is in 2014/2015 de hoeveelheid door recreatieve vissers onttrokken schubvis afgenomen, terwijl het aantal teruggezette vissen voor alle soorten is toegenomen. Alle schattingen zijn gebaseerd op een logboekprogramma onder 2500 recreatieve vissers over een periode van 12 maanden (van maart tot maart) en kunnen vanwege de grote onzekerheid van de data helaas niet worden omgezet naar vangsten per WSG. Tijdens de logboekprogramma's in 2010 en 2012 zijn vistrups per watertype (b.v. meer, kanaal, rivier etc.) en per provincie geregistreerd en kunnen dus niet per WSG gecategoriseerd worden. In het logboekprogramma van 2014 is met gps-coördinaten gewerkt waardoor de locatie nauwkeuriger ingeschat kan worden alhoewel de onzekerheid van de data nog erg groot is. De gegevens van de meest recente logboeksurvey (2016-2017) worden in de tweede helft van 2018 geanalyseerd en gepubliceerd. Voor het volgende rapport zal onderzocht worden tot op welke schaal de gegevens betrouwbaar opgewerkt kunnen worden.

Tabel 2-3 Overzicht van de jaarlijkse vangsten (geschatte aantallen) binnen de recreatieve visserij (alleen hengelaars) in de binnenwateren in het seizoen 2010/2011 (Van der Hammen en de Graaf, 2013), het seizoen 2012/2013 (Van der Hammen en de Graaf, 2015) en het seizoen 2014/2015 (Van der Hammen en de Graaf, 2017). De seizoenen in de tabel geven een "onderzoeksjaar" aan (april tot en met maart in het daaropvolgende jaar).

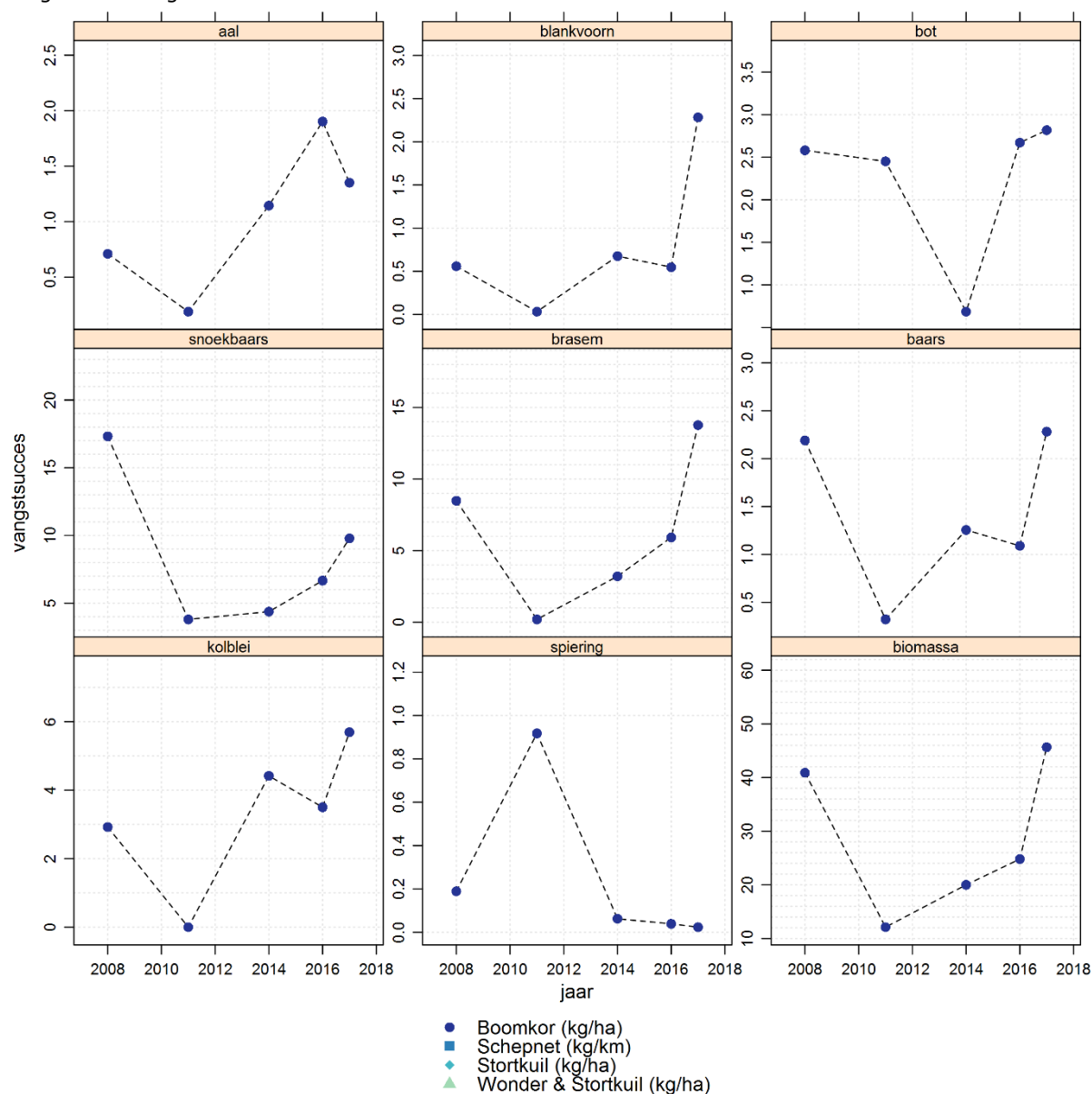
Soort	Seizoen	Aantallen onttrokken (x1000)	Aantallen teruggezet (x1000)	Totaal (x1000)	% onttrokken	Biomassa onttrokken (t)
Aal	2010/2011	294	862	1156	25%	75
	2012/2013	313	1517	1830	17%	41
	2014/2015	220	1936	2156	10%	30
Baars	2010/2011	178	6064	6242	3%	37
	2012/2013	415	7174	7589	5%	173
	2014/2015	112	9359	9471	1%	50
Snoekbaars	2010/2011	149	1610	1759	8%	300
	2012/2013	414	2604	3018	14%	519
	2014/2015	142	3931	4073	3%	300
Brasem/kolblei	2010/2011	74	8620	8694	1%	79
	2012/2013	316	10619	10935	3%	177
	2014/2015	86	12887	12973	1%	55
Blankvoorn	2010/2011	69	13664	13733	1%	3
Cypriniden*	2012/2013	901	30399	31300	3%	218
	2014/2015	362	41632	41994	1%	481
Totaal	2010/2011	2472	50729	53201	5%	
	2012/2013	3565	60779	64344	6%	
	2014/2015	1258	79396	80654	2%	

*Cypriniden=alver, blankvoorn, bittervoorn, kopvoorn, ruisvoorn, winde, roofblei

2.4 Patronen in gebieden met korte tijdserie

Noordzeekanaal

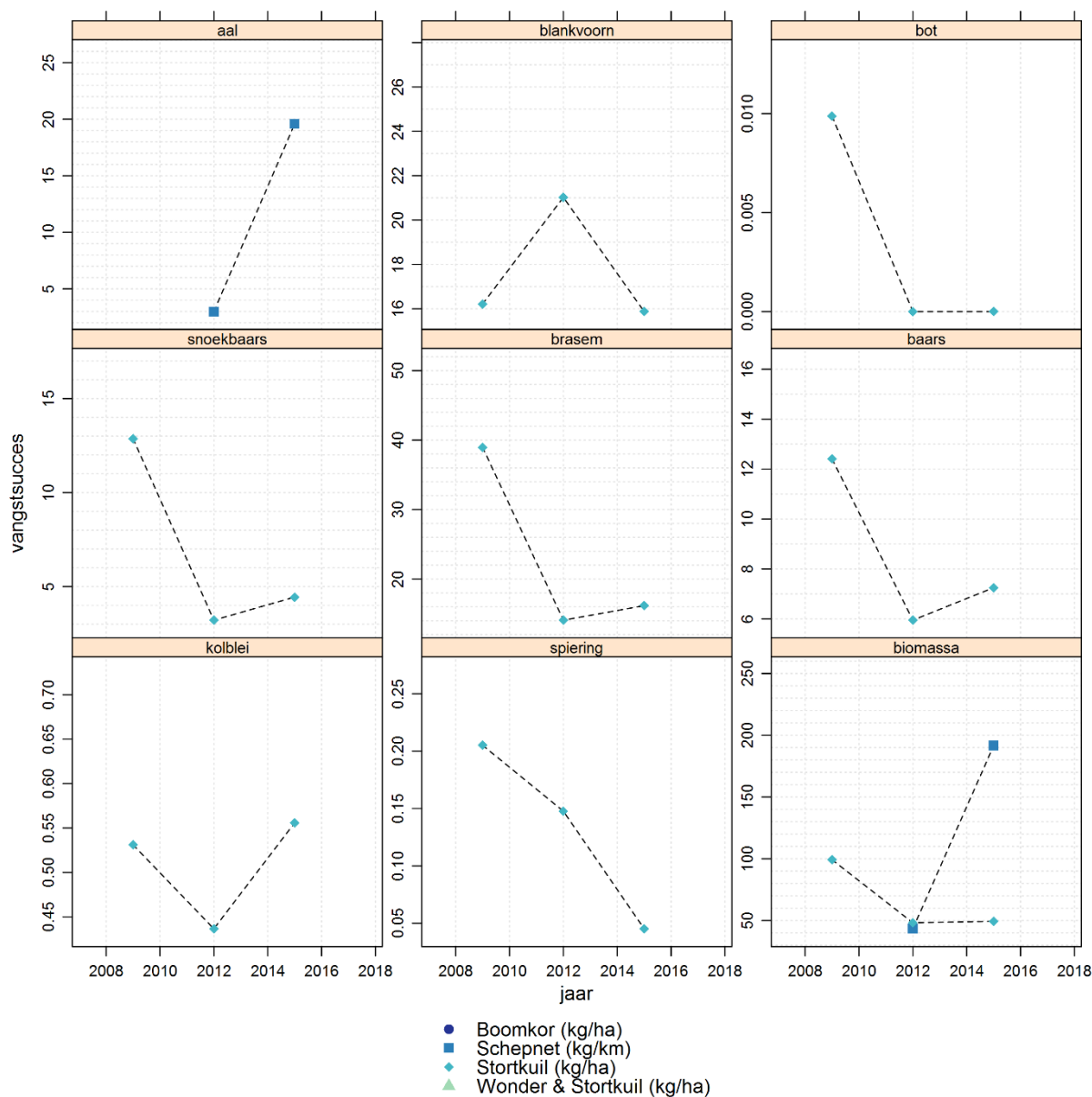
In de periode vanaf 2008 is gedurende vijf jaren, om de één tot drie jaar, in het Noordzeekanaal met een boomkor bemonsterd. Op basis van deze (kleine) dataset kunnen nog nauwelijks conclusies worden getrokken. Veel soorten (blankvoorn, snoekbaars, brasem, baars, kolblei) laten een gelijkvormig verloop zien: hoog in 2008, laag in 2011 en dan weer oplopend. Het gemiddeld vangstsucces van spiering laat het omgekeerde zien. Dit kan veroorzaakt worden door veranderingen in ecologie of in vangstomstandigheden.



Figuur 2-15. Gemiddeld vangstsucces (kg/ha) met de boomkor van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa, in het WSG **Noordzeekanaal**.

Zuidelijke randmeren

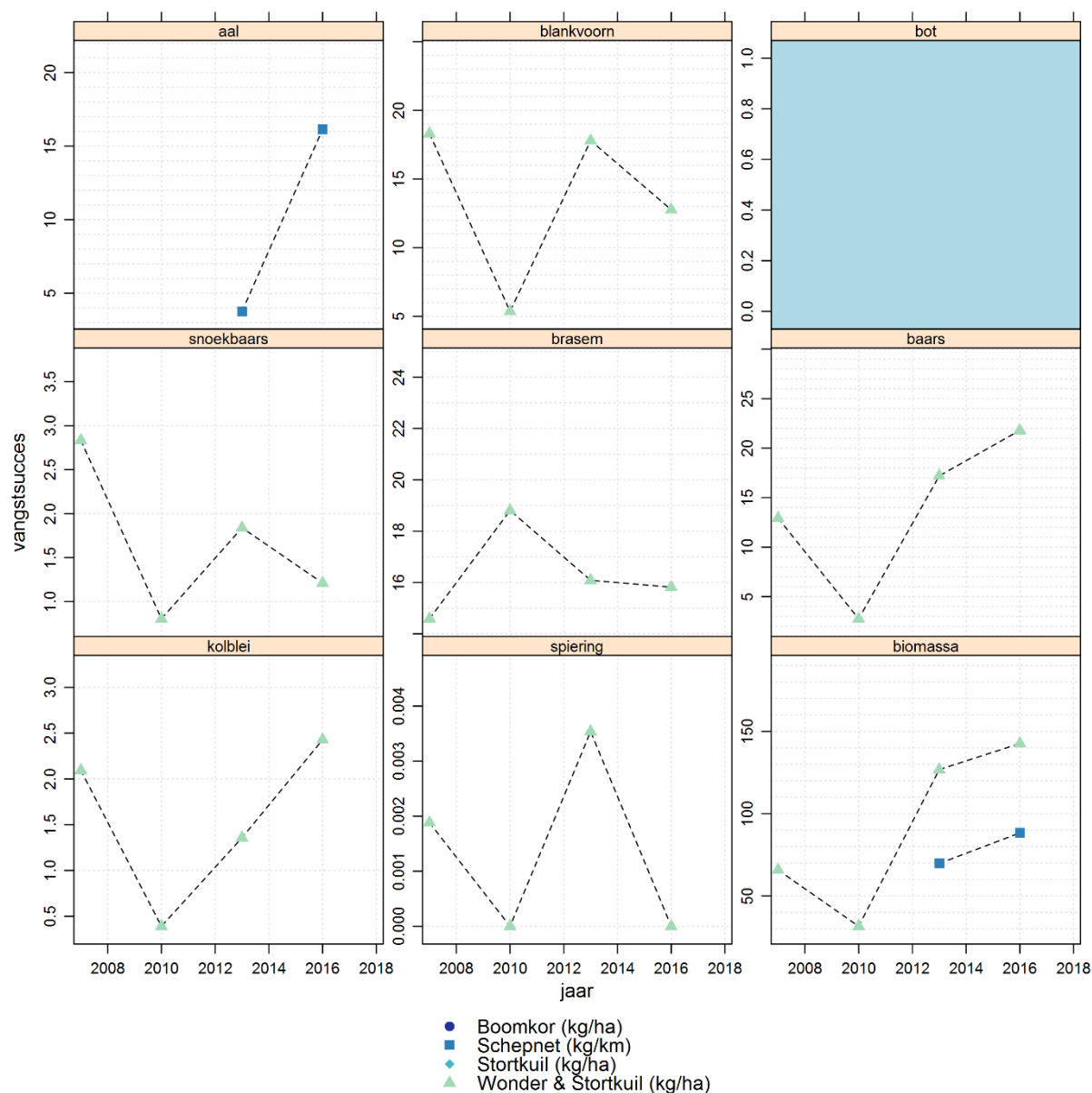
In de periode vanaf 2009 is in de Zuidelijke randmeren eens per drie jaar (in totaal drie jaren) bemonsterd met een stortkuil. In 2015 is het Nijkerkernauw (één van de drie meren die onderdeel uitmaakt van de zuidelijke randmeren) niet bemonsterd met de stortkuil. Hiervoor is gecorrigeerd in de analyse (Bijlage 1). Bemonstering met het elektroschepnet wordt sinds 2012 uitgevoerd.



*Figuur 2-16. Gemiddeld vangstsucces met de stortkuil (kg/ha) of het elektroschepnet (kg/km) van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa in de twee tuigen, in het WSG **Zuidelijke randmeren**.*

Veluwe randmeren

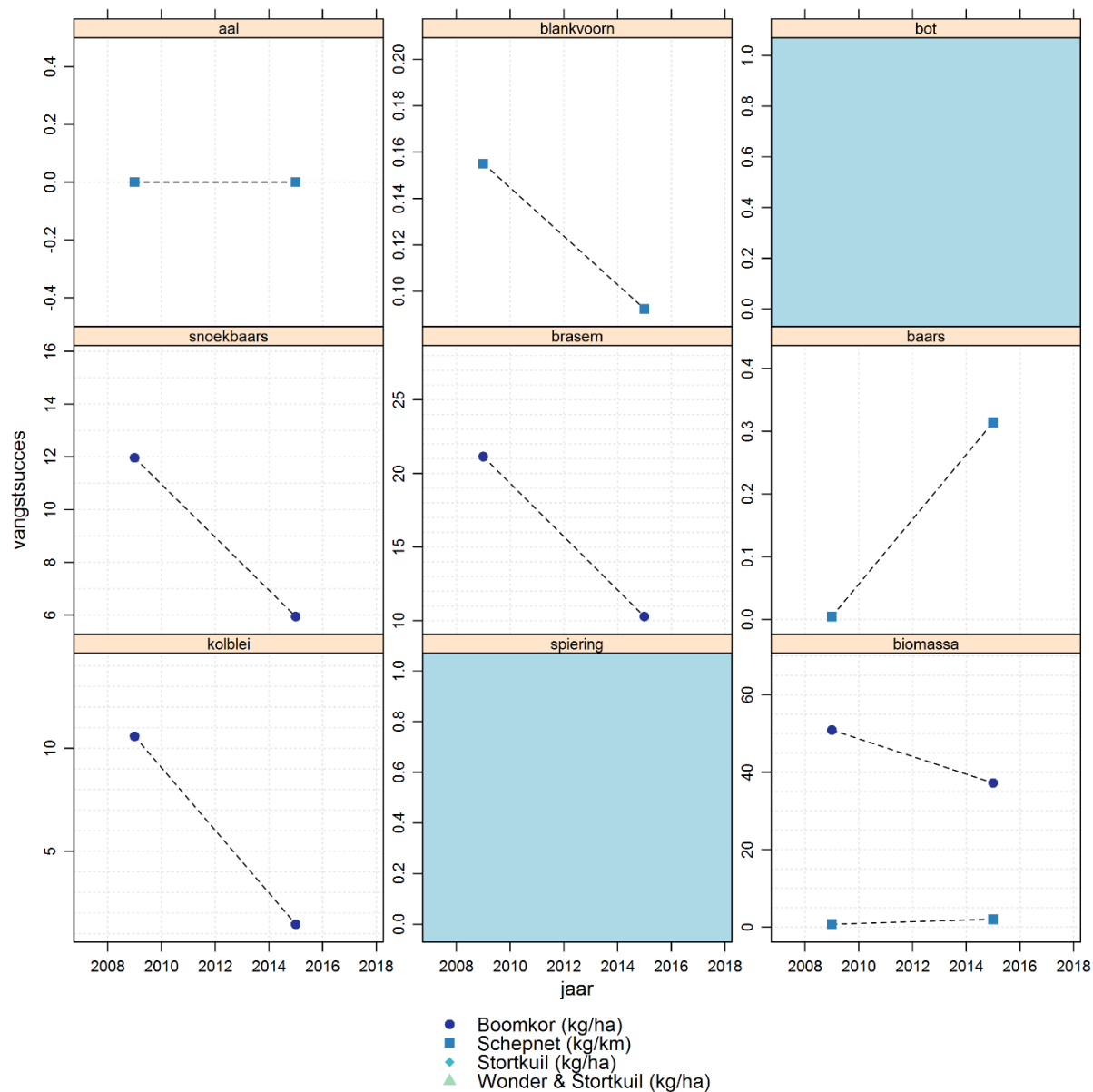
Sinds 2007 is in de Veluwe randmeren elke drie jaar (in totaal vier jaren) bemonsterd met een stortkuil en een wonderkuil en sinds 2013 (twee jaren) met het electroschepnet. Voor aal is het electroschepnet geselecteerd, voor de overige soorten de kuilen. Het Nulderneauw en Drontermeer (twee meren die onderdeel uit maken van de Veluwe Randmeren) zijn niet bemonsterd met het electroschepnet; de bestandsontwikkeling van aal is dus alleen gebaseerd op Veluwemeer en Wolderwijd, voor de overige soorten ook op het Nulderneauw en Drontermeer.



Figuur 2-17. Gemiddeld vangstsucces met de wonder- en stortkuil (kg/ha) of het electroschepnet (kg/km) van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa in de twee tuigen, in het WSG Veluwe randmeren.

Twentekanaal

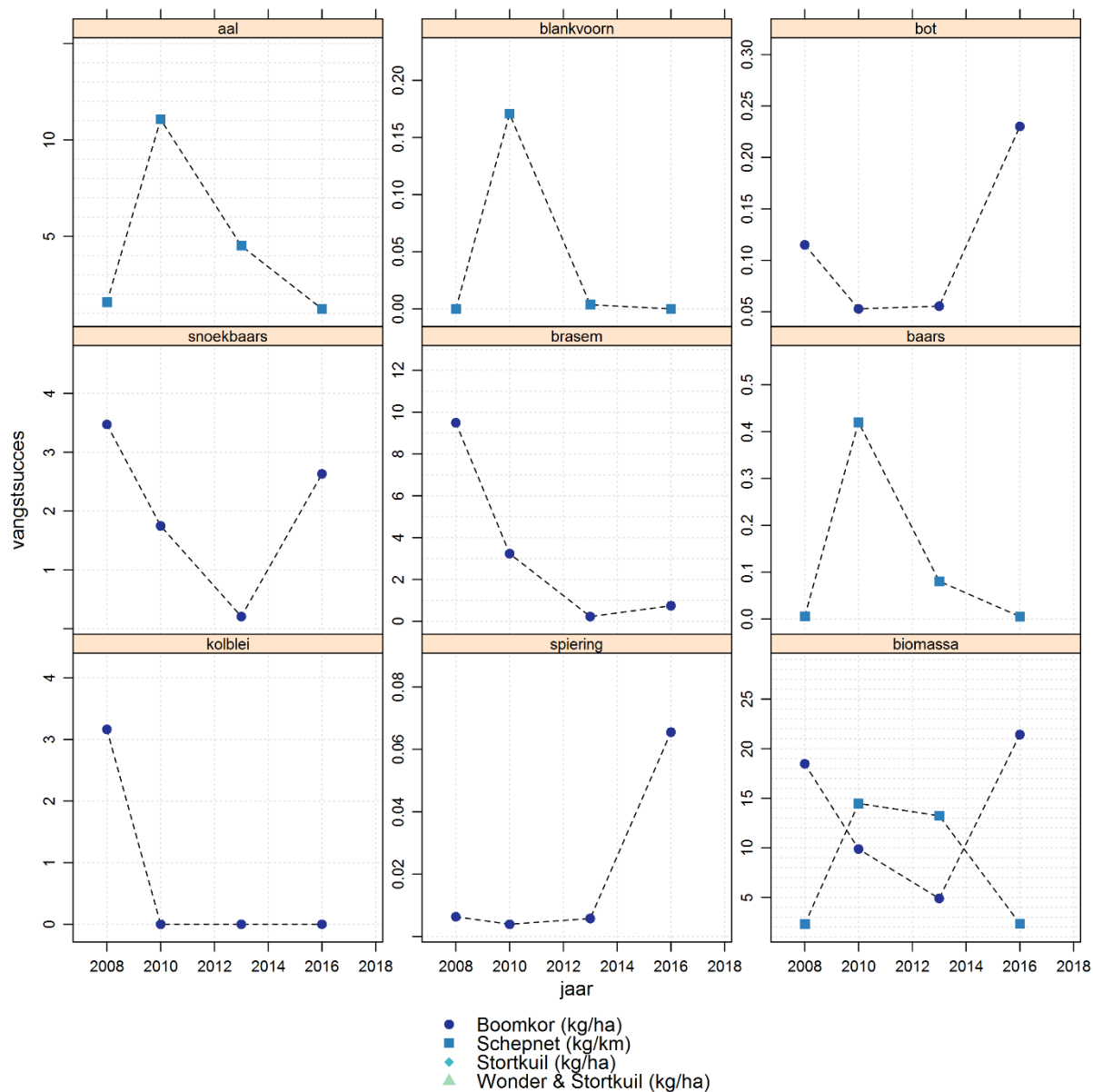
Sinds 2009 is er in het Twentekanaal twee keer met een boomkor en elektroschepnet bemonsterd. Voor aal, baars en blankvoorn is het elektroschepnet geselecteerd, voor de overige soorten de boomkor.



Figuur 2-18. Gemiddeld vangstsucces met de boomkor (kg/ha) of het elektroschepnet (kg/km) van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa in de twee tuigen, in het WSG **Twentekanaal**.

Volkerak-Zoommeer

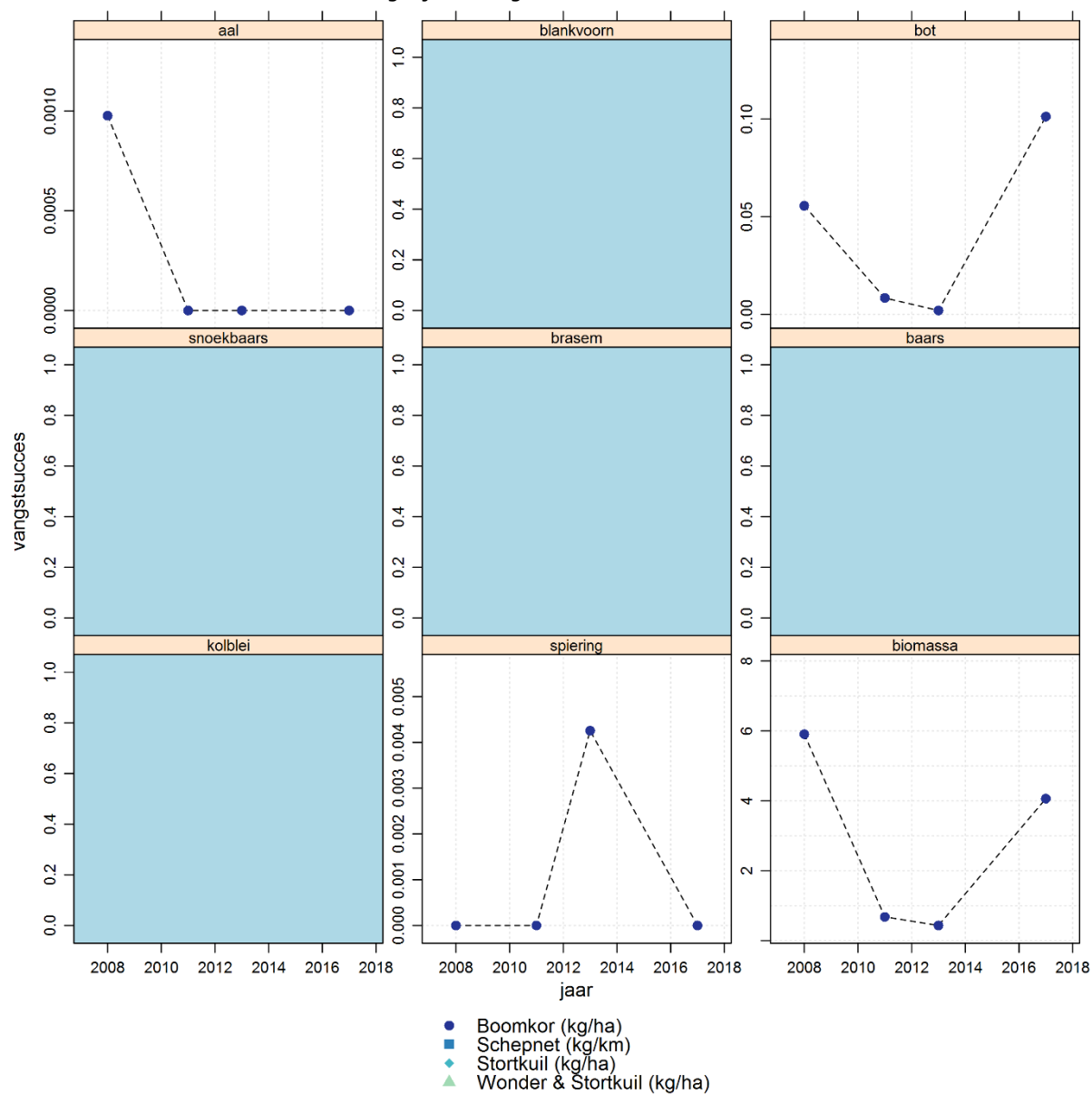
Sinds 2008 is in het Volkerak-Zoommeer vier jaar bemonsterd met een boomkor en elektroschepnet in een driejaarlijkse cyclus. Voor aal, baars en blankvoorn is het elektroschepnet geselecteerd, voor de overige soorten de boomkor. De totale visbiomassa in de boomkor en het schepnet laten tegengestelde ontwikkelingen zien.



Figuur 2-19. Gemiddeld vangstsucces met de boomkor (kg/ha) of het elektroschepnet (kg/km) van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa in de twee tuigen, in het WSG **Volkerak-Zoommeer**.

Grevelingen

Sinds 2008 is in de Grevelingen viermaal bemonsterd met een boomkor. Het is niet mogelijk om in dit gebied met een elektroschepnet te vissen vanwege het zoutgehalte. Dit is tevens de reden dat veel van de commerciële soorten niet aanwezig zijn in dit gebied.



Figuur 2-20. Gemiddeld vangstsucces (kg/ha) met de boomkor van de commercieel benutte soorten en totale visbiomassa, in het WSG **Grevelingen**.

2.5 Discussie en conclusies bestands- en visserijontwikkelingen

2.5.1 Bestandsontwikkelingen

Van de 72 uitgevoerde statistische analyses is 68 maal de ontwikkeling in vangstsucces van de commerciële visbestanden (kg per km of ha) geanalyseerd en viermaal de ontwikkeling in aanwezigheid in een trek. Op drie soort/WSG combinaties kon door te veel nulvangsten geen GLM toegepast worden. De GLM's laten zien dat er zeven soort/WSG combinaties zijn met een significante toename van de bestands grootte over de afgelopen twaalf jaar, dertien soort/WSG combinaties laten een significante afname zien en 52 soort/WSG combinaties vertonen geen significante toe- of afname.

Tabel 2-4. Algemene trend voor de laatste twaalf jaar (2006-2017; 2008-2017 voor Zandmaas) per soort en per WSG, gebaseerd op een significant effect van jaar op het vangstsucces, getoetst met een GLM. + = significant positief effect van jaar, - = significant negatief van jaar, x = geen significant effect van jaar, nvt = geen vis gevangen in de afgelopen twaalf jaar of een niet relevant tuig in het betreffende WSG, ng = betekent dat de soort niet geselecteerd is voor het betreffende WSG.

	IJsselmeer (WSG 1)	Markermeer (WSG 1)	IJssel plus (WSG 5)	Nederrijn plus (WSG 8)	Waal plus (WSG 9)	Zandmaas (WSG 11)	Grensmaas (WSG 12)	Beneden Rivieren – Haringvliet (WSG 13)
Aal	X	X	X	+	+	+	X	+
Baars	+	X	X	X	+	X	X	X
Blankvoorn	X	-	X	X	X	X	X	X
Bot	X	nvt	X	X	-	nvt	nvt	X
Brasem	-	X	X	X	-	X	-	-
Kolblei	nvt	nvt	X	-	-	-	-	X
Pos	X	X	ng	ng	ng	ng	ng	ng
Snoekbaars	X	X	X	X	X	X	X	X
Spiering	X	X	X	X	nvt	X	nvt	X
Totale visbiomassa boomkor	X	X	X	X	-	X	nvt	-
Totale visbiomassa elektroschepnet	nvt	nvt	X	X	X	X	-	+

Aal neemt toe in vier WSG's; in de riviergebieden Neder Rijn plus, Waal plus, Zandmaas en Beneden Rivieren- Haringvliet. Dit hangt waarschijnlijk samen met het ingevoerde verbod op aalvangst in de rivieren sinds 2011, in combinatie met een hogere intrek van glasaal in 2013 en 2014 (van de Wolfshaar *et al.*, 2018) waarvan in 2017 mogelijk al de eerste rode alen zijn gevangen.

Brasem en kolblei nemen beide significant af in vier WSG's: brasem in IJsselmeer, Waal plus, Grensmaas en Benedenrivieren en Haringvliet; kolblei in de Nederrijn plus, Waal plus, Zandmaas en Grensmaas. Beide soorten worden vrij selectief (zonder andere soorten) gevangen met de zegen. Of de afname in deze twee bestanden samenhangt met toegenomen vangsten door de zegen in de grote rivieren is niet te achterhalen omdat er geen vangstregistraties van schubvis beschikbaar zijn voor deze WSG's.

In WSG Waal plus zijn veel veranderingen te zien: bot, brasem, kolblei en de totale visbiomassa nemen daar significant af en aal en baars nemen toe. Deze vangstontwikkelingen lijken erop te duiden dat er veel verandert in het systeem. Of deze veranderingen samenhangen met verschuivingen in de visserij

(van fuik naar zegen, door het verbod op aalvisserij in de rivieren) is niet te achterhalen, gezien het gebrek aan visserijgegevens in dit gebied.

2.5.2 Effect van veranderingen in ecologie en beheer

In alle WSG's zijn ecologische veranderingen gaande die van invloed kunnen zijn op de veranderingen in de visbestanden. Er wordt vaak geopperd dat het toegenomen doorzicht de vangbaarheid negatief heeft beïnvloed: een verhoogde helderheid leidt er toe dat de vissen de netten zien aankomen en kunnen ontsnappen. Hierdoor zou een verhoogde helderheid tot een lager vangstsucces in de survey leiden, zonder dat de bestandsgrootte is afgenomen. Statistische analyses van de open water monitoringsgegevens op het IJssel- en Markermeer hebben ook een negatieve relatie tussen helderheid en vangstsucces laten zien (Tien *et al.* 2017). Echter, ook bleek dat *door de jaren heen* de gemiddelde helderheid tijdens de survey sinds 1992 heel weinig was veranderd en de toename ervan verwaarloosbaar was vergeleken met de verschillen *binnen een jaar*. Er is tijdens de survey op het IJssel- en Markermeer dus een groot verschil in helderheid tussen locaties en dagen en relatief weinig tussen jaren. De toenemende helderheid door de jaren heen had in deze analyses ook vrijwel geen effect op de uitkomsten van het model: als doorzicht niet zou veranderen door de jaren heen, wordt vrijwel geen andere trend in vangstsucces voorspeld (Tien *et al.*, 2017). Of dit ook voor het vangstsucces in andere monitoringsprogramma's en in andere WSG's geldt, is nog niet onderzocht.

Daarnaast is het zo dat vis kan reageren op helderheid waardoor de verspreiding van vis kan veranderen. Habitatkeuze en verdeling over de waterkolom kan bovendien verschillen per grootteklasse wanneer bijvoorbeeld predatierisico een sturende factor is. Dat kan zowel tot hogere als lagere vangsten in de bemonsteringen leiden.

Met name in het IJsselmeer en Markermeer vinden naast ecologische veranderingen ook veranderingen in het visserijbeheer plaats. Dit resulteert in complexe interacties. Voor beide meren samen zijn recentelijk de bestanden van baars, snoekbaars, blankvoorn en brasem nader geanalyseerd (Tien *et al.* 2018) en spelen ecologische veranderingen en veranderingen in visserijbeheer een rol, zij het niet op een eenvoudig te duiden wijze. Verdere duiding van trends vereist aanzienlijk meer diepgaande analyses dan binnen het bestek van deze rapportage mogelijk is.

2.5.3 Aanlandingen

De toename in Nederlandse aalvangst lijkt veroorzaakt door zowel een verhoogde inzet als grotere aalbestanden in het IJsselmeer en Markermeer. De totale Nederlandse aalvangst is sterk gestegen in 2017, veroorzaakt door toegenomen aanlandingen vanuit het IJssel- en Markermeer (Figuur 2-10): van de totale aalvangst in 2017 komt 64% uit het IJssel- en Markermeer. De inspanning van vrijwel alle tuigen in zowel het IJsselmeer als het Markermeer (als de rest van Nederland) is gestegen in 2017 (Figuur 2-11). De bestandsgrootte van aal in beide meren is ook gestegen, als ook het commerciële vangstsucces (vangst per eenheid inspanning) voor de meeste tuigen (Figuur 2-11).

De recreatieve visserij op aal is verantwoordelijk voor 7% van de totale aalonttrekkingen; in 2017 werd 30 ton door recreatieve vissers onttrokken, en 411 ton door de beroepsvissers in de Zoete Rijkswateren.

De aanlandingen van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem vanuit het IJssel- en Markermeer zijn sterk toegenomen in 2016 en 2017 (Figuur 2-13). Ook in de visserij-onafhankelijke open water vismonitoring op het Markermeer laat het vangstsucces van deze vier soorten in (alleen) 2017 een sterke toename zien (Figuur 2-3). In het IJsselmeer is voor diezelfde monitoring alleen voor snoekbaars een bescheiden toename zien in 2017 (Figuur 2-2). Het merendeel (57%) van de schubvisvangsten was in 2016 en 2017 afkomstig uit het Markermeer, 26% uit het IJsselmeer en 13% uit het Markermeer en/of het IJsselmeer (ongepubliceerde logboekdata).

2.5.4 Aanbevelingen

Voor de aalvisserij zijn 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 registratie ook een visserij-afhankelijke indicator voor de aalstand in aanvulling op bestaande visserij-onafhankelijke monitoringsgegevens. Voor een duurzaam beheer van de visstanden is ook betrouwbare informatie over de inzet van tuigen en de onttrekkingen van vis door de recreatieve en beroepsvisserij nodig. Deze rapportage laat zien dat vooral met betrekking tot de hoeveelheden ingezette tuigen en de hoeveelheden onttrokken vis anders dan aal nog veel onbekend is 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 visstanden zou veel baat hebben bij een vergelijkbaar registratiesysteem voor vangst en inspanning in alle Zoete Rijkswateren en regionale wateren.

Helderheid kan de vangstefficiëntie en het gedrag van vissen beïnvloeden en is vaak van tijdelijke aard (weers- en seizoensafhankelijk, en bijvoorbeeld afhankelijk van de afvoer van rivieren). Echter, er zijn ook signalen dat de helderheid van het water gestaag toeneemt. Dit kan leiden tot een verlaagd vangstsucces in de surveys (door afgenomen vangstefficiëntie), waardoor de representativiteit van vangstsucces als indicator voor bestands grootte af kan nemen. Voor duiding van mogelijke effecten van helderheid op het vangstsucces is kennis noodzakelijk over waar en wanneer heldere perioden optreden voordat effecten op gedrag en eventueel vangbaarheid kunnen worden beoordeeld.

3 Landelijke trends Habitatrichtlijnsoorten

3.1 Inleiding

3.1.1 Vereisten rapportage Habitatrichtlijn

Binnen de Europese Habitatrichtlijn (HR) zijn veertien vissoorten aangewezen (Tabel 3-1) waarvoor de status elke zes jaar aan de Europese Commissie moet worden gerapporteerd via een zogenaamde HR artikel-17 rapportage (EEA, 2017). Hierin wordt op basis van een aantal vooraf gestelde criteria de staat van instandhouding van de soort bepaald. Eén van die criteria is een beoordeling van de trend in de landelijke bestands grootte over de laatste twaalf jaar (data: 2006-2017). Hierbij wordt alleen gevraagd om de beoordeling van de richting van de verandering ('stable / increasing / decreasing / uncertain / unknown'). Een kwantificering van de verandering is optioneel en Nederland heeft ervoor gekozen om die niet uit te voeren. De kwalitatieve beoordeling hoort, waar mogelijk, plaats te vinden met een statistische analyse. Als een statistische analyse niet mogelijk is, dan zal in een later stadium met *expert judgement* een beoordeling plaatsvinden van de staat van instandhouding, op basis van alle criteria (EEA, 2017). De eerstvolgende HR artikel-17 rapportage is in 2019.

Dit hoofdstuk bevat per HR-soort een kort overzicht van de ecologie, gevolgd door de recente ontwikkelingen van een soort, een beoordeling van de trend in landelijk vangstsucces in de laatste twaalf jaar en tot besluit de historische ontwikkelingen.

3.1.2 Dataselectie

Voor een deel van de HR-soorten wordt de landelijke trend geanalyseerd met de gegevens die verzameld zijn in monitoringsprogramma's op de Zoete Rijkswateren, namelijk barbeel, elft, fint, houting, rivierpik, zeeprik en zalm. Van de overige soorten wordt steur in Nederland als uitgestorven beschouwd en lijkt de grote marene niet van oorsprong in Nederland voor te komen. Voor bittervoorn, kleine modderkruiper en rivierdonderpad wordt de landelijke trend berekend door andere partijen, met gegevens die daarvoor geschikter zijn dan de monitoringprogramma's op de Zoete Rijkswateren.

Voor de analyse (zie Bijlage 2 voor details) worden ten eerste de meest geschikte monitoringsprogramma's per soort geselecteerd. De belangrijkste selectiecriteria hierbij zijn dat (a) het gebruikte bemonsteringstuig van een survey geschikt is om die soort te vangen en (b) het bemonsterde habitat relevant is voor de soort.

- (a) Voor de diadrome soorten zijn de gegevens van monitoringsprogramma's met passieve vistuigen (diadromevissurvey, vangstregistratie aalvissers en zalmsteeksurvey⁴) het meest geschikt; trekkende vis brengt weinig tijd door op een specifieke locatie. De trefkans is veel hoger met een passief vistuig dat lange tijd in het water aanwezig is dan met een actief vistuig waarmee kortdurend wordt gemonsterd. Voor de niet-diadrome soort barbeel worden de gegevens uit monitoringsprogramma's met actieve vistuigen het meest geschikt geacht.
- (b) Vervolgens wordt voor de afzonderlijke soorten een selectie van de locaties gemaakt, waar een soort mogelijk zou kunnen voorkomen. Voor de diadrome soorten wordt ook geselecteerd op de maanden, waarin de soort migreert. Omdat de monitoringsinspanning in meestal niet evenwichtig over de maanden, jaren en/of locaties verdeeld is, worden vervolgens aannames gedaan voor missende

⁴ In tabel 1-1: diadromevissurvey = nummer 9, vangstregistratie aalvissers= nummer 10 en zalmsteeksurvey = 7

maanden/jaren (deze worden expliciet besproken per soort). Daarna wordt een landelijke trend in vangstsucces (aantal per fuiketmaal of km) berekend.

Tabel 3-1 Vissoorten die zijn aangewezen binnen de Europese Habitatrichtlijn (HR) en de HR-Bijlagen waarin ze zijn opgenomen. Soorten in de laatste kolom (en met vetgedrukte Nederlandse naam) worden in de HR Artikel-17 rapportage, en hier, geanalyseerd met de gegevens verzameld in de monitoringsprogramma's op de zoete Rijkswateren.

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	HR Bijlage II	HR Bijlage IV	HR Bijlage V	Trendanalyse met gegevens zoete Rijkswateren
barbeel	<i>Barbus barbus</i>	-	-	x	X
beekprik	<i>Lepettra planeri</i>	x	-	-	
bittervoorn	<i>Rhodeus amarus</i>	x	-	-	
elft	<i>Alosa alosa</i>	x	-	x	X
fint	<i>Alosa fallax</i>	x	-	x	x
grote marene	<i>Coregonus lavaretus</i>	-	-	x	
grote modderkruiper	<i>Misgurnus fossilis</i>	x	-	-	X
houting	<i>Coregonus oxyrhynchus</i>	x	x	-	
kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	x	-	-	
rivierdonderpad	<i>Cottus gobio</i>	x	-	-	
rivierprik	<i>Lepettra fluviatilis</i>	x	-	x	X
steur	<i>Acipenser sturio</i>	x	x	-	
zalm	<i>Salmo salar</i>	x	-	x	X
zeeprik	<i>Petromyzon marinus</i>	x	-	-	X

3.1.3 Trendanalyse

De focus in de trendberekeningen van de landelijke bestands grootte ligt op de afgelopen twaalf jaar. De opwerking en interpretatie is identiek aan die van de HR artikel-17 rapportage in 2019. Hiervan is een uitgebreide beschrijving opgenomen in bijlage 2.

Voor de interpretatie van de landelijke trend wordt Trendspotter (Soldaat *et al.* 2007) gebruikt, door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Met deze methodiek kan worden vastgesteld of over de afgelopen twaalf jaar de soort significant toe- of afneemt. Aangezien deze analyse door het CBS eens in de zes jaar zal worden uitgevoerd, zal in de voorliggende rapportage niet elk jaar een nieuwe statistische analyse worden getoond. De laatste statistische trendanalyse zal worden besproken (tot en met 2023 van de tijdreeks van 2012-2017) en de trend zal nadien niet nogmaals statistisch onderzocht, maar wel besproken worden.

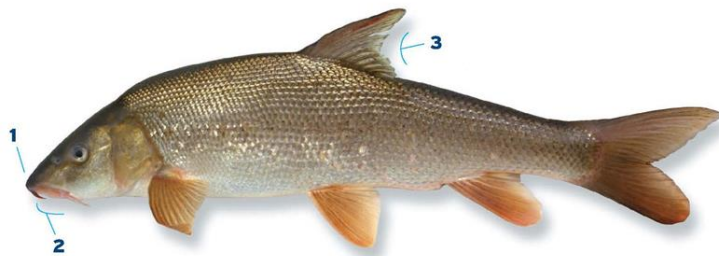
3.1.4 Expert judgement

Voor vier van de zeven soorten (houting, zeeprik, rivierprik en fint) is geen continue tijdreeks van 2006-2017 te genereren: er zijn alleen twee tijdreeksen beschikbaar van twee verschillende surveys waarbij geen overlap in de tijd is geweest (minimaal twee jaar zonder survey) en het onbekend is hoe de vangstefficiëntie van de twee surveys zich verhoudt omdat de bemonsterde weken, de exacte locatie en het gebruikte tuig verschillen in de twee surveys. Er kan dus alleen met *expert judgement* een inschatting van de trend over de laatste twaalf jaar gemaakt worden.

3.2 Barbeel

3.2.1 Ecologie

De barbeel (*Barbus barbus*, Figuur 3-1) is een karperachtige riviervis, die voorkomt in de middenloop van rivieren. De soort houdt van matig tot snelstromend zuurstofrijk water met een schone bodem van zand, kiezels en keien. Deze bodemvis is omnivoor (alleseter) en zoekt zijn voedsel tussen stenen en zand in de schemer en nacht. Hij komt voor in middelgrote tot grote rivieren, kan 70-100 cm lang worden en ca. 15-25 jaar oud. Volwassen exemplaren migreren in de zomer naar stroomopwaarts gelegen paaigebieden om zich voort te planten (Wijmans, 2007). Zonderonderzoek 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. Paaïen vindt alleen plaats in ondiepe gebieden met kiezelondergrond. 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 kiezelbanken van de rivier, op dezelfde locaties als waar ze geboren zijn. Naarmate ze groter worden, gebruiken ze ook diepere delen (tot enkele meters diep). Meer soortinformatie is te vinden in het Kennisdocument Barbeel (Wijmans, 2007).



Figuur 3-1. Barbeel met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: <http://www.sportvisserij nederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html>)

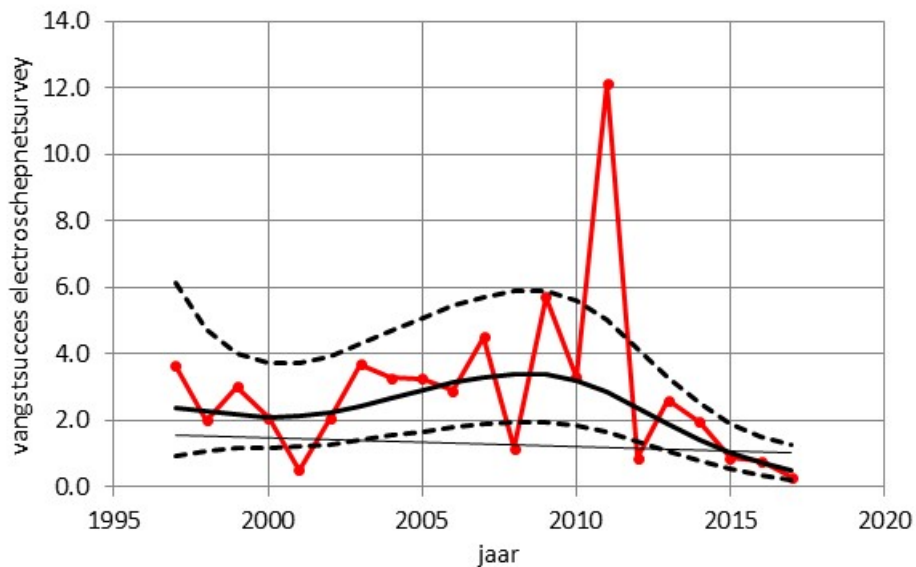
3.2.2 Huidige ontwikkeling en trend

Er is momenteel geen informatie beschikbaar over de staat van instandhouding van de barbeel.

Zelfstandige populaties barbeel komen alleen voor in de midden-regionen van rivieren met overwegend kiezelbodem; in de bemonsterde Zoete Rijkswateren kent alleen de Grensmaas relatief hoge dichtheden. De soort komt in de benedenstroomse delen van de Maas en Rijn meer onregelmatig voor, als uitvloeisel vanuit meer bovenstrooms voorkomende bronpopulaties. De landelijke trend is dan ook gebaseerd op het vangstsucces met het elektroschepnet (in de Vismonitoring grote rivieren met actieve tuigen) in de Grensmaas. De index toont een vrij stabiel vangstsucces tot in 2011, gevolgd door een afname tot in 2017 (Figuur 3-2). Tot 2015 vond de bemonstering in mei plaats en sinds 2015 in april en mogelijk heeft deze verandering invloed gehad op het absolute vangstsucces in 2015-2017 ten opzichte van de periode ervoor. De afname in het vangstsucces is echter ook zichtbaar in 2015-2017.

De trend is statistisch onderzocht met Trendspotter: over 2006-2017 vindt een sterke afname in vangstsucces plaats⁵.

⁵ Over de gehele periode (1997-2017) is sprake van een matige afname.



Figuur 3-2. Landelijke trend van barbeel, wat betreft het gemiddelde vangstsucces (aantal per km) per jaar (rood), zoals gevangen met het elektroscheppnet in de Vismonitoring grote rivieren in de Grensmaas. Trendspotter-schatting van jaartrend is gemiddelde (dichte zwarte lijn) en 95% betrouwbaarheidsinterval (zwarte stippellijnen).

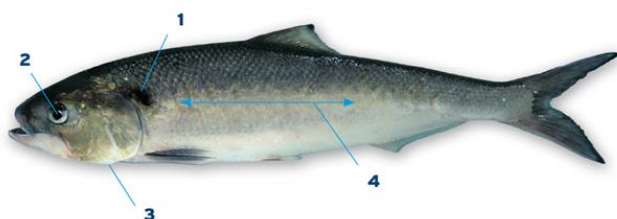
3.2.3 Historische ontwikkeling

De barbeel was eind 19^e eeuw tot de jaren 40 van de vorige eeuw het talrijkst in de Limburgse Maas en kwam in mindere mate ook voor in Rijn, Waal en Gelderse IJssel. Door ingrepen in de rivieren (normalisaties, stuwen, waterverontreiniging) 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 ook weer op onregelmatige basis aangetroffen in andere stromende wateren dan in de Grensmaas. Wijmans (2007) spreekt over een comeback van de soort aan het einde van de 20^{ste} eeuw (Wijmans, 2007 en referenties daarin), waarbij de verbeterde waterkwaliteit wellicht een belangrijke rol heeft gespeeld.

3.3 Elft

3.3.1 Ecologie

De elft (*Alosa alosa*, Figuur 3-3) is een anadrome vis die zijn voornaamste groei realiseert in zout water en in de paaitijd (mei-juni) de rivier optrekt. Elften paaien op grindbedden bovenstrooms in de rivier in Duitsland en België. Eieren worden afgezet op grindbanken en larven en jonge vissen migreren geleidelijk de rivier af en groeien op in zoetwatergetijdengebieden. Wanneer 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. Wanneer de elft ongeveer 50 cm is, trekt hij stroomopwaarts om te paaien. Volwassen dieren paaien meer dan één keer (LNV, 2008).



Figuur 3-3. Elft met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: <http://www.sportvisserij nederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html>)

3.3.2 Huidige ontwikkeling en trend

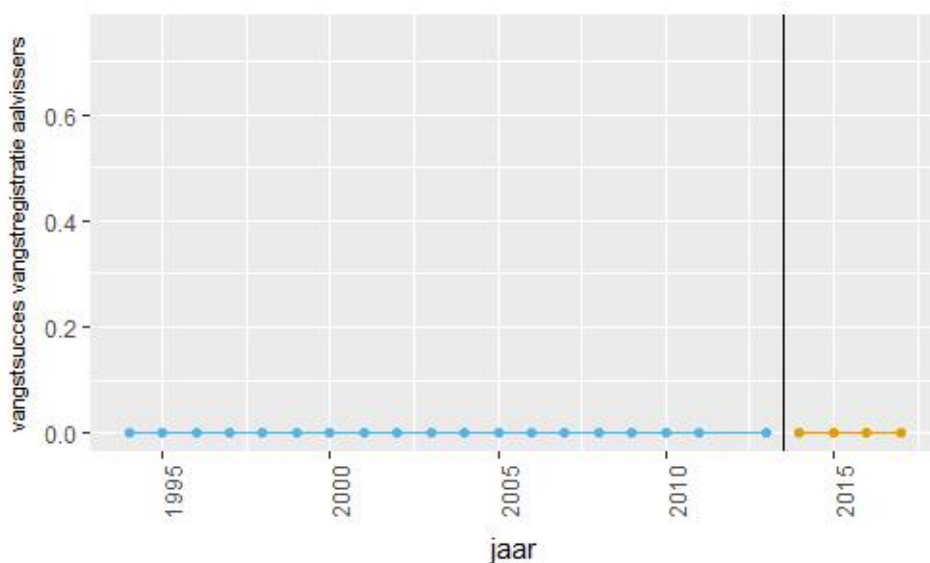
De staat van instandhouding (2007) van de elft is 'zeer ongunstig' (Profiel document Elft: LNV, 2008).

De elft wordt vrijwel nooit in de monitoringprogramma's op de Rijkswateren aangetroffen en in de fuik van het NIOZ bij Texel is de elft sinds 1960 niet aangetroffen⁶. Elft is in de jaren veertig van de 20^e eeuw uitgestorven als paaipopulatie in de Maas en Rijn. In 2010 is een herintroductieprogramma in de Duitse Rijn gestart (Scharbert & Beeck 2010) waarbij jonge elft is uitgezet in de Duitse Rijn. Als deze uitzettingen succesvol zijn kunnen er enkele jaren later voor het eerst volwassen terugkerende elften in het stroomgebied van de Rijn verschijnen. Ook in de vistrap in de Rijn bij Iffezheim zijn sinds enkele jaren hogere aantallen elft aangetroffen⁷, maar dit kan ook veroorzaakt zijn door verbeteringen aan de doorlaatbaarheid van de vistrap in 2013. De huidige aantallen liggen echter dus nog onder het detectieniveau van de Nederlandse monitoringprogramma's.

Voor de landelijke trend van elft wordt gebruik gemaakt van de monitoringsfuiken op de vijf belangrijke in- en uittreklocaties; Haringvliet, Kornwerderzand, Nieuwe Waterweg, Maas (in het zuiden) en de Rijn (in het oosten). Op geen van deze locaties is in de migratiemaanden (april-juni) elft gevangen, in zowel de vangstregistratie aalvissers (1994-2013) als de diadromevissurvey (2014-2017, zie Figuur 3-4). Mocht elft in de toekomst weer in hogere aantallen terugkeren in Nederland, dan zal dit in de bestaande monitoring gedetecteerd moeten kunnen worden.

⁶ www.waddenzeevismonitor.nl

⁷ https://www.wfbw.de/fileadmin/user_upload/WFBW-Files/Jahresberichte_Iffezheim-Gambsheim/Iffezheim_2000-2017.pdf



Figuur 3-4. De landelijke trend wat betreft de bestandsgrootte van elft; het gemiddelde vangstsucces (aantal per fuiketmaal) per jaar van elft in de vangstregistratie aalvissers (blauw) en in de diadrome vissurvey (oranje), zoals geschat over in- en uittrekplekken (Haringvliet, Kornwerderzand, Nieuwe Waterweg) en doortrekgebieden (Rijn (oost), Maas (zuid)).

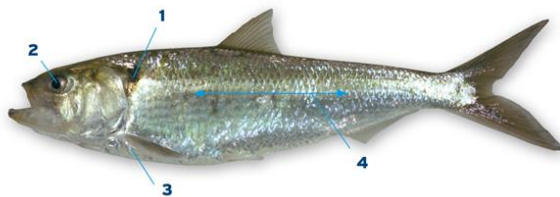
3.3.3 Historische ontwikkeling

De elft is een steeds zeldzamere vis geworden in Nederland door de effectieve visserij aan het einde van de 19^e en begin van de 20^e eeuw, verstuwning van de grote rivieren, oeeververharding en grindwinning waardoor paaiplassen verdwenen. In de periode 1880-1890 werden in Nederland in de Rijndelta jaarlijkse tenminste 150.000-275.000 kilogram elft gevangen. De vangsten namen vervolgens sterk af en rond 1928 is de vangst naar nul kilo gedaald (De Groot, 2002). Paaiplassen lagen onder andere stroomopwaarts in de Rijn en zijrivieren. Na 1990 wordt nog melding gemaakt van een klein aantal optrekkende elften en mogelijke paaiplassen tussen Mannheim en Gambenheim (Kloppmann et al. 2003). Sinds de start van een herintroductieprogramma in de Duitse Rijn (Scharbert & Beeck 2010) trekken wel jaarlijks minimaal enkele tientallen volwassen elften op via de vispassage in de Rijn bij Iffezheim in Duitsland. De elft heeft voor zover bekend nooit gepaaid in Nederland (Patberg et al., 2005, LNV 2008).

3.4 Fint

3.4.1 Ecologie

De fint (*Alosa fallax*, Figuur 3-5) is net als de elft een anadrome vis die voornamelijk in zout water verblijft en om te paaien het zoete water intrekt (april – juni), maar veel minder ver optrekt dan elft. Finten kunnen meerdere jaren paaien en doen dit op locaties dichtbij zee, waar getij nog merkbaar is. Eieren bewegen met de getijdestromingen mee in estuaria zoals de Westerschelde en Eems-Dollard. Opgroeigebieden bevinden zich in open estuaria. Na een jaar verspreiden de jonge finten zich meer langs zee-kusten (Patberg et al., 2005).



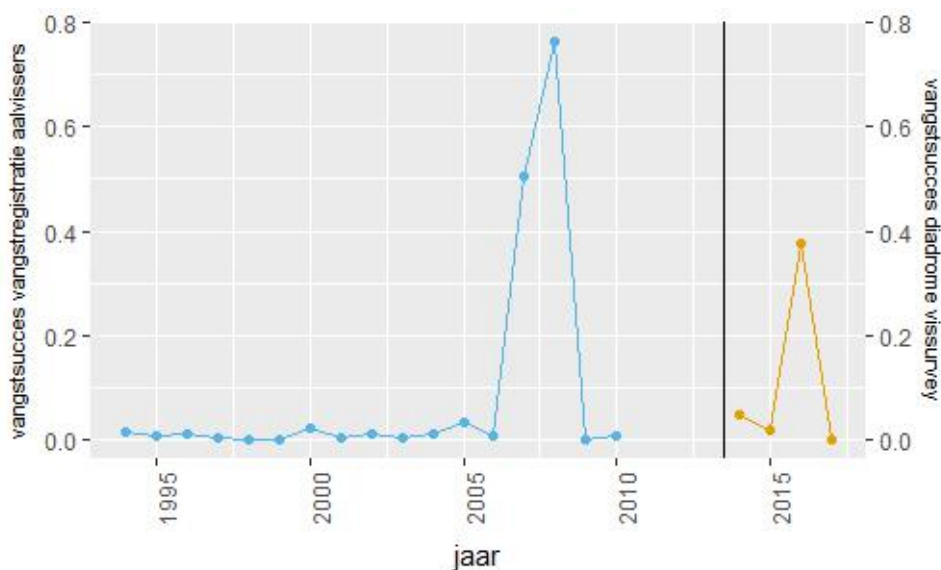
Figuur 3-5. Fint met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: <http://www.sportvisserij nederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html>)

3.4.2 Huidige ontwikkeling en trend

De staat van instandhouding (2007) van de fint is 'zeer ongunstig' (LNV, 2008).

Voor de landelijke trend van fint wordt gebruik gemaakt van de monitoringsfuisen op de drie relevante intreklocaties; Haringvliet, Kornwerderzand en Nieuwe Waterweg. Bij het Haringvliet en Kornwerderzand worden in de paaimigratiemaanden (april-juni) alleen zeer lage aantallen fint gevangen (minder dan 0,05 fint per fuiketmaal), in zowel de vangstregistratie aalvissers (1994-2010) als de diadromevissurvey (2014-2017). Bij de Nieuwe Waterweg was dit ook het geval tot en met 2006, maar sindsdien wordt fint in sommige jaren in hogere aantallen gevangen (meer dan één per fuiketmaal), in zowel de vangstregistratie aalvissers als de diadromevissurvey. Over de drie locaties heen, geeft dit een trend van een laag en stabiel vangstsucces tot en met 2006 gevolgd door een hoger maar zeer variabel vangstsucces tussen 2007-2017 (Figuur 3-6). Omdat het vangstsucces in de twee surveys niet direct vergelijkbaar is en de jaar-op-jaar variatie groot is, is geen statistisch betrouwbare trend over de laatste twaalf jaar (2006-2017) te bepalen. Wel is het aannemelijk dat vanaf 2006 de aantallen intrekende fint tijdens de paaimigratie in Nederland in sommige jaren duidelijk hoger zijn in vergelijking met de jaren ervoor.

De landelijke statistisch betrouwbare trend over de afgelopen twaalf jaar is niet te bepalen.



Figuur 3-6. De landelijke trend wat betreft de bestandsgrootte van fint; het vangstsucces (aantal per fuiketmaal) per jaar van fint in de vangstregistratie aalvisserij (blauw) en in de diadrome vissurvey (oranje), zoals geschat over drie intrekplekken van fint (Haringvliet, Kornwerderzand en Nieuwe Waterweg).

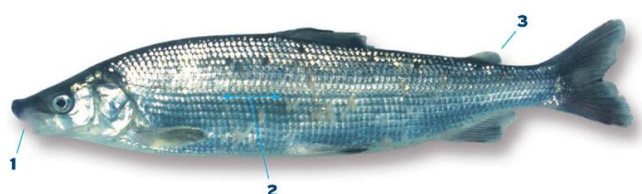
3.4.3 Historische ontwikkeling

In de 16^e en 17^e eeuw werd intensief op fint gevist. Ook tussen 1920 en 1950 bestond een intensieve visserij op fint, waarbij vangsten terugliepen van een miljoen kilogram in 1938 tot tienduizenden kilogram in de jaren 50. Tot in 1970 was de fint vooral in de benedenrivieren nog redelijk algemeen. Na afsluiting van het Haringvliet is de paaipopulatie in Nederland verdwenen. Sinds 1994 komen in sommige jaren gedurende het groeiseizoen weer grotere aantallen finten voor langs de Nederlandse kust (De Groot, 2002, LNV, 2008). Deze exemplaren moeten afkomstig zijn uit buitenlandse bronpopulaties, maar welke is niet bekend. Grote populaties komen nog voor in de Elbe (Magrath & Thiel, 2013) en ook in de Schelde is de fint weer als paaipopulatie teruggekeerd in de afgelopen decennia (Breine *et al.*, 2017)

3.5 Houting

3.5.1 Ecologie

De houting (*Coregonus oxyrinchus*, Figuur 3-7) is een anadrome vis die in de winter (oktober- december) bij een leeftijd van circa 2-3 jaar vanuit de Waddenzee migreert naar de lager gelegen delen van de rivieren. Houting kan tot tien jaar oud worden en meerdere keren paaien. Eieren worden in zoet water vrij in de waterkolom afgezet waarna de eieren zich vasthechten aan substraat (doorgaans grint of stenen, soms waterplanten). Bij een lengte van 3-4 cm kunnen de juvenielen zout water tolereren (Borcherding *et al.*, 2008). Over paaiplaatsen van de in Nederland voorkomende houting is weinig bekend.



Figuur 3-7. Houting met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: <http://www.sportvisserij nederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html>)

3.5.2 Huidige ontwikkeling en trend

Voor de houting zijn nog geen instandhoudingsdoelen vastgesteld, omdat bij de invoering van de Habitatrichtlijn de soort in Nederland was verdwenen en als uitgestorven werd beschouwd.

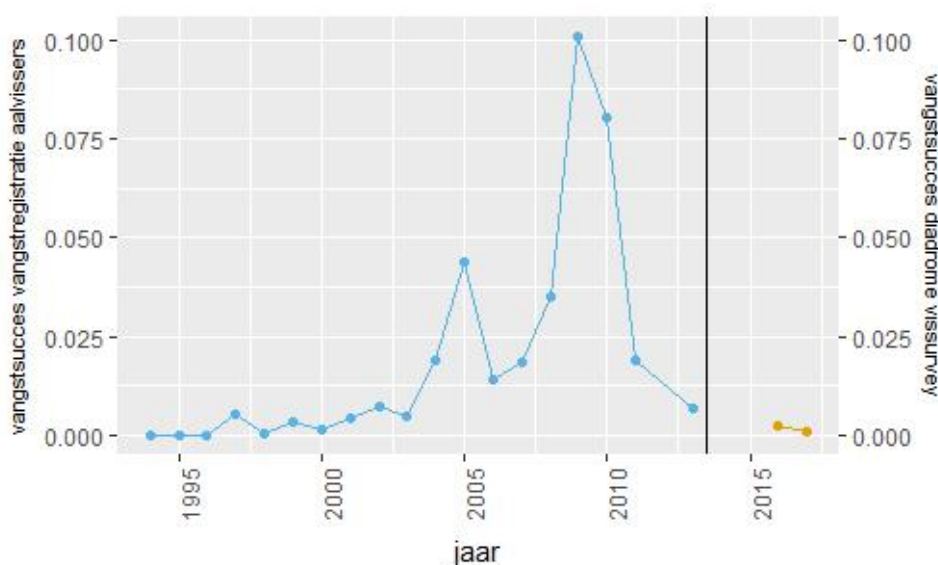
In Duitsland (in de Rijn en Lippe nabij de Nederlandse grens) werden in 1992-2006 jaarlijks 10- tot 100-duizenden houtingen uitgezet. Dit programma is succesvol gebleken; de overgrote meerderheid van houting in het IJsselmeer is tegenwoordig afkomstig uit natuurlijke paai (Borcherding *et al.*, 2010). Ook 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). Er is debat over de taxonomische status van houting, zie overzicht hiervan in Winter (2017).

Omdat de primaire migratiemaanden voor houting (november-december, Borcherding *et al.* 2014) niet overeenkomen met de consistent bemonsterde maanden in de vismonitoringsprogramma's met passieve vistuigen, is het niet mogelijk om trends voor houting tijdens de paaitrek te onderzoeken. De gegevens die verzameld zijn buiten de paaitrek kunnen wel gebruikt worden: tijdens het groeiseizoen. Een substantieel deel van de houting die in Nederland voorkomt voltooit zijn levenscyclus in zoet water en is dus niet diadroom en een deel benut wel zoutere habitats tijdens een deel van zijn leven (diadrome individuen, Borcherding *et al.* 2008). Hoe deze verhouding tussen diadrome en niet-diadrome individuen ligt is onbekend. Wel is duidelijk dat de dispersie van houting langs kustgebieden zeer beperkt is en dat in het Nederlandse deel van het Rijn-stroomgebied inclusief de mondingen aan zeezijde een Rijn-eigen populatie houting bestaat en dat er geen menging is met buitenlandse populaties. De houtingvangsten buiten het migratieseizoen zijn dus ook een goede weerspiegeling van de populatietrend van de houting populatie in het Nederlandse Rijn-stroomgebied.

Houting wordt bij Haringvliet, Nieuwe Waterweg, Maas en Rijn in stabiele en zeer lage aantallen aangetroffen (minder dan 0,02 houting per fuiketmaal). Alleen bij Kornwerderzand wordt houting in hogere aantallen aangetroffen, met een hoogtepunt van 0,5 houting per fuiketmaal in 2009. De

landelijke trend (gemiddeld over de vijf locaties) wordt dan ook gedomineerd door de trend bij Kornwerderzand: sinds 1996 wordt houting aangetroffen waarna het vangstsucces in de monitoringen vrij consistent toeneemt met als hoogtepunt 2009 (Figuur 3-8). Daarna nemen de vangsten in de vangstregistratie aalvissers weer scherp en consistent af. Welke reden hieraan ten grondslag ligt is onbekend. Ook in de diadrome vissurvey (vanaf 2016) wordt houting gevangen. Omdat het vangstsucces in de twee surveys niet direct vergelijkbaar is, is de trend sinds 2013 niet met zekerheid te bepalen. Alsnog lijkt er, gezien de vrij stabiele trend in beide surveys, geen sprake te zijn van een toename in aantallen en eerder van een consistente afname na 2013. Samengevat is de hoeveelheid houting na een initiële sterke toename vanaf 2000, daarna vanaf 2010 weer sterk afgenomen. De trend sinds 2013 is onzeker maar lijkt negatief te blijven.

De landelijke trend in 2006-2017 is eerst een sterke toename tot en met 2009, gevolgd door een afname tot in ieder geval 2012 en waarschijnlijk ook daarna. Waarschijnlijk is de bestandsgrootte vanaf 2012 lager dan in 2006-2007; waarschijnlijk is er dus een afname van 2006-2017. Een statistisch betrouwbare trend over de afgelopen twaalf jaar is echter niet te bepalen.



Figuur 3-8. De landelijke trend wat betreft de bestandsgrootte van houting; het vangstsucces (aantal per fuiketmaal) per jaar van houting in de vangstregistratie aalvissers (blauw) en in de diadrome vissurvey (oranje), zoals geschat op vijf potentieel belangrijke opgroeiplekken van houting (Haringvliet, Kornwerderzand, Nieuwe Waterweg, Rijn (oost), Maas (zuid)).

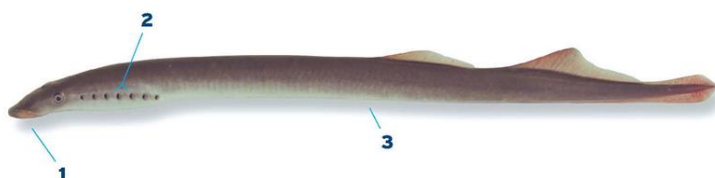
3.5.3 Historische ontwikkeling

In vroegere eeuwen was de houting een vrij algemene vis in het Nederlandse rivierengebied, zuidwestelijke delta en de Zuiderzee (minder in de Waddenzee). Tot in de eerste decennia van de 20^e 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 en is deze populatie als uitgestorven beschouwd. Tussen 1992 en 2006 vond in de Duitse Rijn net over de Nederlandse grens een herintroductieprogramma met jonge houting vanuit het Deense Waddengebied plaats. De toename van houting in het IJsselmeer tot en met 2009 houdt zeer waarschijnlijk verband met dat herintroductieprogramma. Wat de oorzaak van de afname sinds 2011 is, is vooralsnog onbekend.

3.6 Rivierprik

3.6.1 Ecologie

De rivierprik (*Lampetra fluviatilis*, Figuur 3-9) is een rondbeksoort die eerst enkele jaren als ingegraven larve in stromend zoet water leeft en dan naar de kustzone en estuaria trekt om als parasiet van vissen te leven. In het najaar en winter trekken volwassen exemplaren de rivieren op om in het vroege voorjaar te gaan paaien. Na de voortplanting in het voorjaar sterven de prikken. Larven (ammocoeten) leven drie tot vijf jaar in de rivierbodem, waarna ze bij een lengte van 12-13 cm metamorfoser en naar zee trekken, waar ze in twee tot drie jaar verder doorgroeien tot 35-45 cm (Maitland 2003). De soort komt wijd verspreid in Nederland voor (Patberg *et al.*, 2005; De Leeuw *et al.*, 2005). Er zijn nog maar een beperkt aantal plaatsen bekend waar paai bewezen is: in zijbeken van de Maas, de Rijn, de IJssel en de Waal en in het stroomgebied van de Drentse Aa (De Leeuw *et al.*, 2005; Winter & Griffioen 2007; Kranenbarg *et al.*, 2012; Winter *et al.*, 2013; Spikmans *et al.*, 2016; de Bruin *et al.*, 2018).



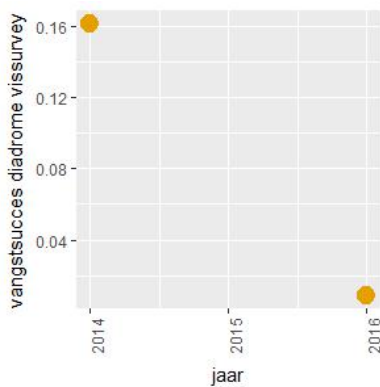
Figuur 3-9 Rivierprik met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: <http://www.sportvisserij Nederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html>)

3.6.2 Huidige ontwikkeling en trend

De staat van instandhouding (2007) van de rivierprik is 'matig ongunstig' (LNV, 2008).

Volwassen rivierprik migreert in oktober-december (soms tot in januari), waarbij met name de maanden november en december belangrijk zijn, en meegenomen moeten worden in het bepalen van de landelijke trend. De locaties van de vangstregistratie aalvissers zijn geen van alle in december consistent bemonsterd. Alleen de tijdreeks van de diadromevissurvey is daarom geschikt om bestandsontwikkelingen van rivierprik te volgen. Hierbij kunnen alleen die locaties en jaren waarin ook december is bemonsterd worden meegenomen: Haringvliet en Kornwerderzand. Aangezien beide locaties belangrijk zijn voor de intrek van rivierprik, worden de jaren waarin beide locaties zijn bemonsterd geselecteerd; 2014 en 2016 (Figuur 3-10). Dit is te weinig informatie om een statistisch betrouwbare trendanalyse te doen maar ook om op basis van *expert judgement* een trend te bespreken. Zodra gegevens over meerdere jaren beschikbaar zijn, kan de trend voor rivierprik bekeken worden.

De landelijke trend over de afgelopen twaalf jaar is niet te bepalen.



Figuur 3-10 De landelijke trend van rivierprik wat betreft het gemiddelde vangstsucces (aantal per fuiketmaal) per jaar in de diadromevissurvey, bij Haringvliet en Kornwerderzand.

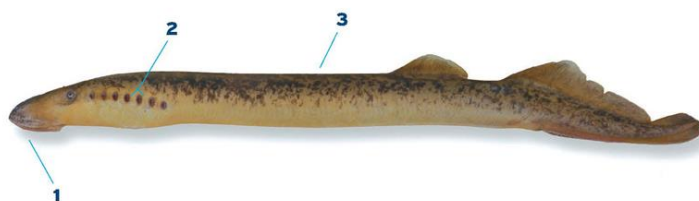
3.6.3 Historische ontwikkeling

Rivierprik kwam vroeger in grote aantallen voor. Ze werden gevangen als aas voor met name de kabeljauwvisserij. Door aanleg van stuwen en door vervuiling zijn de aantallen sterk afgenomen gedurende de 20^e eeuw. De soort wordt veelvuldig waargenomen en lijkt in aantal te zijn toegenomen aan het einde van de 20^e eeuw, maar de kwaliteit van de data is gering en deze historische ontwikkelingen zijn gebaseerd op vaak anekdotische waarnemingen of vangsten binnen kortlopende projecten (Winter in prep., 2018a).

3.7 Zeeprik

3.7.1 Ecologie:

De zeeprik (*Petromyzon marinus*, Figuur 3-11) 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. Waarschijnlijk zijn in Nederland nooit paaigebieden geweest, maar dit is niet zeker. Na het paaien sterven de zeeprikken. De larven graven zich vier tot zes jaar in de zand- of modderbodem in stromende wateren in en metamorfoserende daarna bij een lengte van 15-20 cm tot zeeprikken met ogen en een zuigbek. In het winterhalfjaar trekken ze naar zee waar ze als parasiet op grote vissen en ook zeezoogdieren leven, totdat ze na twee tot vier jaar bij lengtes van 60-100 cm weer naar rivieren trekken om te paaien (Patberg *et al.*, 2005). Zeeprikken vertonen in tegenstelling tot veel andere diadrome soorten geen *homing* naar hun geboorterivier. In plaats daarvan oriënteren ze zich op feromonen die de ingegraven larven uitscheiden (Bergstedt & Seelye, 1995).



Figuur 3-11 Zeeprik met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: <http://www.sportvisserij nederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html>)

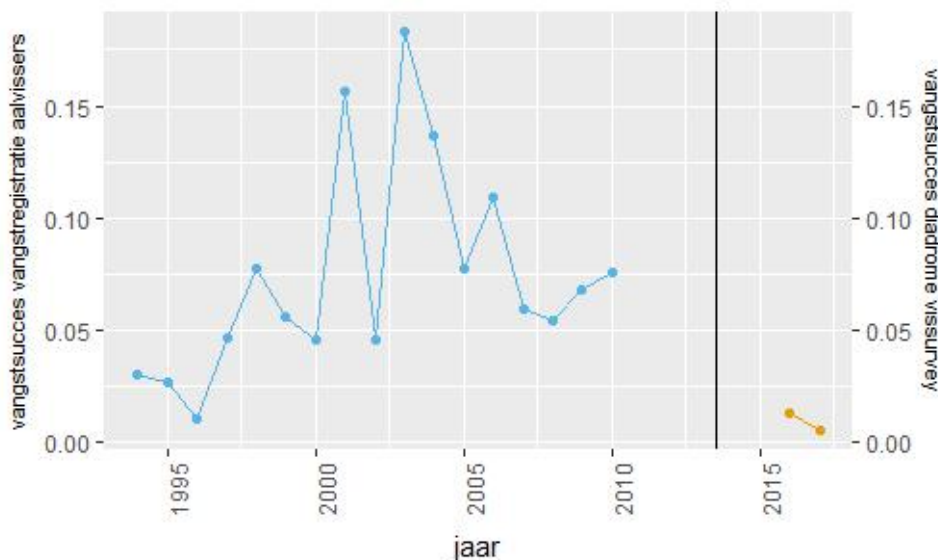
3.7.2 Huidige ontwikkeling en trend

De staat van instandhouding (2007) van de zeeprik is 'matig ongunstig' (LNV, 2008).

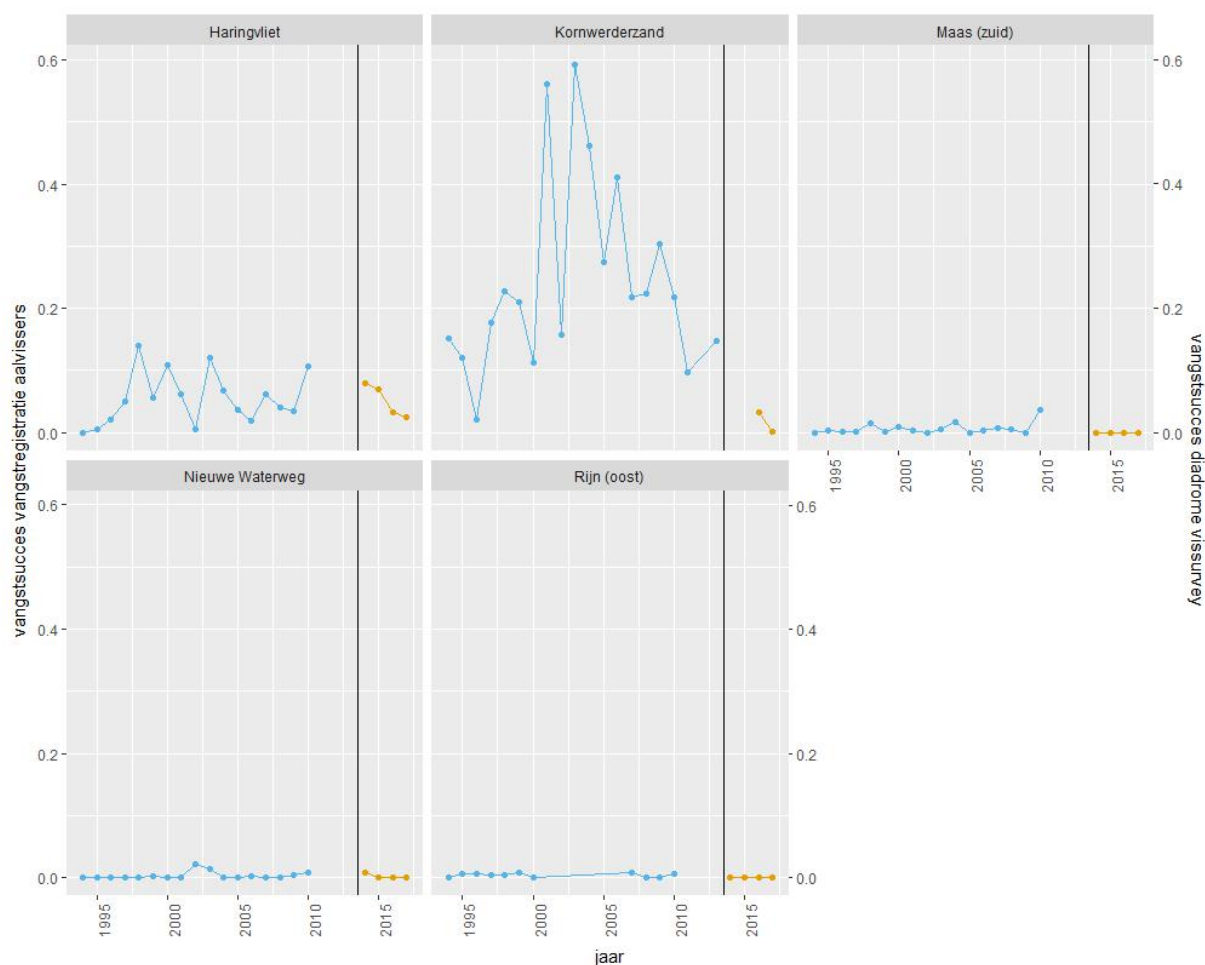
Volwassen zeeprik migreert in april-juni. Alle vijf in- en uittreklocaties van de diadromevissurvey zijn relevant voor zeeprik en worden in ieder geval in mei bemonsterd in zowel de vangstregistratie aalvissers als de diadromevissurvey. De landelijke trend wordt berekend over deze vijf locaties. Hierbij wordt zeeprik regelmatig in redelijke aantallen (meer dan 0,05 zeeprik per fuiketmaal) aangetroffen bij het Haringvliet en in nog hogere aantallen bij Kornwerderzand (Figuur 3-13). Op de andere locaties worden veel lagere aantallen gevangen. Het vangstsucces bij Haringvliet is vrij stabiel over de jaren heen, maar bij Kornwerderzand is een duidelijke trend te zien. Deze trend bepaalt in belangrijke mate de geschatte landelijke trend (

Figuur 3-12): een toename tot en met 2003 te zien gevolgd door een afname tot en met 2010. Tussen 2011-2015 is door gebrek aan gegevens geen landelijke trend te schatten. Wel is voor de locatie Kornwerderzand duidelijk dat de afnemende trend sinds 2003 doorzet tot en met 2012. In de diadromevissurvey in 2016-2017 wordt zeeprik ook weer aangetroffen, met een afname van 2016 naar 2017, maar die reeks is te kort om een trendinschatting te maken. Voor Haringvliet is deze afname al sinds 2014 in de diadromevissurvey te zien. Samengevat lijkt zeeprik tussen 2006-2012 dus af te nemen. Ook tussen 2014 en 2017 lijkt zeeprik af te nemen, maar deze trend is meer onzeker.

De landelijke trend in 2006-2017 is dus niet statistisch te analyseren, maar lijkt op basis van *expert judgement* af te nemen.



Figuur 3-12. De landelijke trend van zeeprik wat betreft het gemiddelde vangstsucces (aantal per fuiketmaal) per jaar in de vangstregistratie aalvissers (blauw) en in de diadrome vissurvey (rood), zoals geschat over in- en uittrekplekken Haringvliet, Kornwerderzand, Nieuwe Waterweg alsmede Rijn (oost), Maas (zuid)).



Figuur 3-13. De trend van zeeprik per locatie wat betreft het vangstsucces (aantal per fuiketmaal) per jaar in de vangstregistratie aalvissers (blauw) en in de diadrome vissurvey (rood), zoals gevangen bij vijf in- en uittrekplekken (Haringvliet, Kornwerderzand, Nieuwe Waterweg, Rijn (oost), Maas (zuid)).

3.7.3 Historische ontwikkeling

Zeeprik kwam in het verleden vrij algemeen voor in de Nederlandse rivieren. Door de aanleg van stuwen en verslechtering van waterkwaliteit kon een aantal paaigebieden niet meer bereikt worden, waarna er waarschijnlijk een dieptepunt in de aantallen ontstond in de periode 1970-1985 (van den Brink *et al.*, 1990). Daarna zijn waarschijnlijk onder andere door de sterk verbeterde waterkwaliteit en vismigratievoorzieningen bij barrières de aantallen weer toegenomen, hoewel pas sinds 1994 monitoringsgegevens beschikbaar zijn.

3.8 Zalm

3.8.1 Ecologie

De zalm (*Salmo salar*, Figuur 3-14) realiseert het grootste deel van zijn groei op zee en paait in zoet water. De soort gebruikt Nederland als doortrekgebied naar de paaigebieden over de grens in snelstromende bovenlopen van de rivieren Maas en Rijn met kiezelbodems. De jonge zalm groeit hier één tot twee jaar op en vertrekt dan na een aantal gedaantewisselingen naar zee als 'smolt' (10-20 cm). Op zee leggen zalmen duizenden kilometers af naar de oceanische voedselgebieden rondom Farøer en zelfs tot aan Groenland, waar ze uitgroeien tot 60–150 cm. Na één of meerdere jaren op zee keren ze terug naar hun geboorterivier om te paaieren (Winter in prep., 2018b). Migratie van paairijpe zalm naar bovenstroomse paaigronden vindt gedurende het hele jaar plaats met een zwaartepunt in de voorzomer en het najaar (De Leeuw *et al.*, 2007; Hop en Vriese 2018). Volwassen dieren paaieren over het algemeen eenmalig (> 90 % in de Rijnpopulatie) en sterven daarna (LNV, 2008).



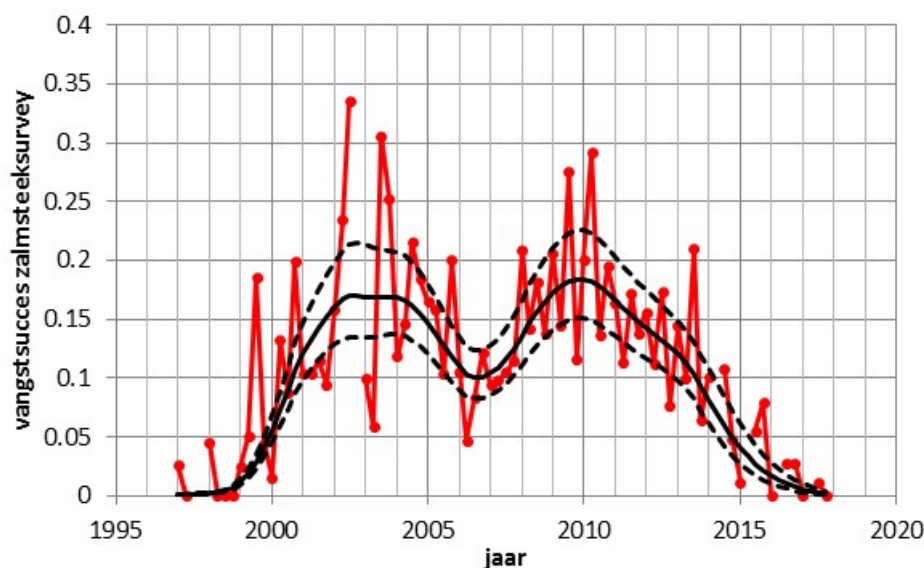
Figuur 3-14. Zalm met onderscheidende kenmerken (bron: Sportvisserij Nederland, meer informatie: <http://www.sportvisserij nederland.nl/vis-water/vissoorten/vissengids.html>)

3.8.2 Huidige ontwikkeling en trend

De staat van instandhouding (2007) van de zalm is 'zeer ongunstig' (LNV, 2008).

Voor de monitoring van zalm (en zeeforel) is een specifiek passief monitoringsprogramma; de zalmsteeksurvey. Van de locaties in dit programma wordt voor de landelijke trend over de laatste twaalf jaar de Waal als meest representatieve gezien, omdat het overgrote deel van de trekkende zalmen in Nederland via de Waal gaat (Hop en Vriese, 2018) en omdat er bij de andere meetpunten trendbreuken in de reeksen zijn, waardoor deze niet goed bruikbaar zijn voor lange-termijn ontwikkelingen in 2006-2017.

De trend is statistisch onderzocht met Trendspotter: over 2006-2017 vindt een sterke afname in vangstsucces plaats.



Figuur 3-15. Landelijke trend van zalm wat betreft het gemiddelde vangstsucces (aantal per fuiketmaal) per maand en jaar (rood), zoals gevangen in de zalmsteeksurvey in de Waal. De vier maand-waarden per jaar zijn voor (1) juni, (2) juli, (3) oktober en (4) november. Trendspotter-schatting van jaartrend is gemiddelde (dichte zwarte lijn) en 95% betrouwbaarheidsinterval (zwarte stippellijnen).

3.8.3 Historische ontwikkeling

Vroeger werden verschillende populaties, zogenaamde '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 en is al sinds de late middeleeuwen in aantal achteruit gegaan (Lenders *et al.*, 2016). Tussen 1885 en 1940 liepen de commerciële vangsten nog verder terug van ca 120.000 vissen per jaar naar enkele exemplaren. De "Maas en Rijn-populaties" worden sinds het midden van de twintigste eeuw als uitgestorven beschouwd (LNV, 2008; Winter in prep., 2018b). In 1997-2002 nam het vangstsucces toe, gevolgd door een vrij stabiele fase (2003-2009) en een sterke afname vanaf 2010 (Figuur 3-15). Deze trend komt overeen met de trend stroomopwaarts in de belangrijkste paaizijrivier in Duitsland, bij Sieg (ongepubliceerde gegevens van de 'Rheinischer Fischereiverband von 1880 e.V.').

Trends in populatiegrootte van zalm zijn zeer vermoedelijk sterk beïnvloed door bovenstroomse uitzetprogramma's in de Rijn en Maas: sinds de jaren tachtig van de 20^e eeuw worden zalmen in verschillende stadia en van verschillende herkomst uitgezet in het Rijn-stroomgebied en later gebeurde dat 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 zijn momenteel te hoog om een zichzelf in stand houdende populatie te vormen (Winter in prep., 2018b). Het voorkomen van zalm in het Rijn- en Maas stroomgebied is daarmee nog afhankelijk van uitzettingen en daarmee zal ook de trend mede bepaald worden door trends in uitzettingen. Om de zalm als een zichzelf in stand houdende populatie te laten terugkeren zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk in zowel zoete als zoute watersystemen (Schneider, 2011; Winter in prep., 2018b): er zijn nog veel obstakels die migratie bemoeilijken, er vindt nog een te grote visserijsterfte plaats op zee en tijdens de trek, en de habitatkwaliteit van paai- en opgroeigebieden is op veel plaatsen nog te gering (Schneider, 2011).

3.9 Discussie en conclusies

De twee HR-soorten waarvan de trend in vangstsucces statistisch onderzocht kon worden, barbeel en zalm, laten allebei een afname over de periode 2006-2017 zien. Binnen deze twaalf jaar is barbeel vanaf 2006 vrij stabiel (op één uitschieter na) tot in 2011 maar neemt daarna af. Zalm is vanaf 2006 vrij stabiel tot in 2010 en neemt daarna af. Ook houting en zeeprik lijken af te nemen gedurende grofweg de laatste tien jaren, alhoewel voor deze soorten geen consistente tijdreeks over de hele periode beschikbaar is: houting neemt sterk toe tot in 2009 en neemt daarna af (in ieder geval tot in 2012 en waarschijnlijk ook daarna). Zeeprik neemt vanaf 2003 al af, in ieder geval tot in 2010 en waarschijnlijk tot in 2017. Alle vier soorten lijken dus afgenomen in de periode 2006-2017.

De afname in het vangstsucces van drie van de vier soorten begint rond dezelfde tijd (zalm, barbeel, houting), zeeprik neemt al langer af. Het is dus voor in ieder geval zalm, barbeel en houting mogelijk dat de oorzaak voor afname (deels) dezelfde is. Aangezien de tijdreeksen van deze drie soorten afkomstig zijn van verschillende locaties (Grensmaas voor barbeel, Waal voor zalm, en vijf andere locaties voor houting) is enkel een locatie-specifieke oorzaak niet voor de hand liggend. Het lijkt logischer dat veranderingen op een grotere ruimtelijke schaal hierbij een rol spelen, bijvoorbeeld veranderingen van menselijke activiteiten, zoals de verschillende vormen van recreatieve of beroepsvisserij en stroperij, of natuurlijke sterfte zoals ziektes of predatie door vogels of roofvissen. De toegenomen helderheid van het water kan ook een negatieve invloed op de vangbaarheid van vis gehad hebben; verhoogde helderheid kan ertoe leiden dat de vis de netten beter ziet en er minder vaak in terecht komt. In hoeverre dit een rol speelt is onbekend; meer onderzoek wordt aanbevolen (zie ook hoofdstuk 2.5).

Voor rivierprik en fint zijn de beschikbare tijdreeksen nog te kort (respectievelijk twee en vier jaar) om uitspraken te doen over trends. Voor rivierprik zijn alleen monitoringsprogramma's geschikt waarin in minimaal de paaimaanden november en december bemonsterd worden; dit geldt momenteel alleen voor de diadromevissurvey vanaf 2014. Het wordt daarom ook sterk aanbevolen om de uitvoer van de diadromevissurvey in december voort te blijven zetten.

Voor fint geldt daarnaast dat de jaar-op-jaar variatie binnen de vier beschikbare monitoringsjaren erg groot is. Wel lijkt het vangstsucces van fint sinds 2006 hoger te zijn dan ervoor (vanaf 1994). De bestandsgrootte van elft is zo klein, dat deze onder het detectieniveau van de Nederlandse monitoringprogramma's ligt. Wel is vanuit vangsten in Duitsland bekend, dat elft voorkomt in de Nederlandse wateren: de trend is dus waarschijnlijk stabiel, maar met een zeer lage bestandsgrootte. Mocht elft in de toekomst toenemen, dan zal dit binnen de monitoring waargenomen moeten kunnen worden.

4 Ecologische Kwaliteitsratio's

4.1 Inleiding

De Kaderrichtlijn Water (KRW) beoogt onder meer de bescherming en verbetering van aquatische ecosystemen en duurzaam gebruik van water (van der Molen et al., 2016; Pot, 2017) te bewerkstelligen. Het doel van de KRW is een 'goede toestand' te bereiken voor alle wateren. Voor deze beoordeling wordt aan de hand van Ecologische Kwaliteit Ratio's (EKR) de staat van de Nederlandse wateren vergeleken met de 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 echter voor sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen vaak niet haalbaar om dit doel te halen. 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 lastig, aangezien er vanuit moet worden gegaan dat er geen, of in zeer geringe mate, menselijke invloeden zijn. Aangezien Nederlandse wateren sinds 1000 A.D. steeds meer onder controle van de mens staan (van der Molen *et al.*, 2016) is dat een bijna onmogelijke opgave. Het was 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 *et al.*, 2016).

Hieronder staan de EKR-beoordelingen voor waterlichamen in de Zoete Rijkswateren (rivieren (R) en meren (M)) op basis van gegevens van visbemonsteringen gedurende 2006–2017. Indien in een waterlichamen een visbemonstering is uitgevoerd kan een EKR-score berekend worden voor het jaar waarin bemonsterd is. Voor waterlichamen die niet bemonsterd zijn moeten EKR-scores worden 'geleend' van andere waterlichamen om tot een EKR-score te komen. Deze waterlichamen hebben wel een eigen vastgestelde GEP-beoordeling. Berekeningen van EKR-scores zijn in 2018 voor het eerst uitgevoerd met het programma Aquo-Kit. De resultaten worden weergegeven als EKR-scores per waterlichaam voor de verschillende jaren en waterlichamen (dit hoofdstuk) en als deelmaatlatcores (Bijlage 3). EKR-berekeningen voor overgangswateren (type O2) zijn nog niet zijn opgenomen in Aquokit (versie 3.3.2.8).

4.2 Watertypen en waterlichamen

Waterlichamen en watertypen 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.
- **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).

In de Rijkswateren worden de volgende watertypen onderscheiden:

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

Vis is geen biologisch kwaliteitselement voor kustwateren (K, o.a. Waddenzee) en wordt daar derhalve niet beoordeeld middels de EKR-scores voor de KRW. Kustwateren worden om die reden verder buiten beschouwing gelaten in deze rapportage.

4.3 Selectie gegevens

Om tot een juiste beoordeling van de maatlaten voor vis te komen, worden de waterlichamen gemonitord. Grofweg zijn de monitoringsprogramma's onderverdeeld in een *actieve monitoring* (met actieve tuigen) en een *passieve monitoring* (met passieve tuigen). In Deel II van dit rapport (Van der Sluis *et al.*, 2018) wordt uitgebreider ingegaan op alle monitoringsprogramma's. De actieve monitoring wordt hier gebruikt voor de inschatting van het voorkomen van vissen (aantallen per soort), ofwel de *abundantie*. 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. Deels is het passieve monitoringsprogramma 'vangstregistratie aalvissers' in veel waterlichamen weggefallen door dioxineproblemen (nu gesloten gebieden). Er is een aanvullend monitoringsprogramma met fuiken waarbij op enkele locaties in het voor- en najaar bemonsterd wordt. In 2015 zijn, aanvullend op de reguliere diadrome vismonitoring op basis van fuikregistraties, gegevens verzameld voor de deelmaatlat soortsamenstelling (Tabel 4-1) door bemonstering van vier locaties (IJssel nabij Deventer, Lek nabij Hagestein, Waal nabij Varik/Hurwenen en Maas nabij Lith). Dit aanvullende programma wordt in 2018 herhaald.

Bij de bemonstering voor de rivieren wordt gerekend met winterhalfjaren⁸. De actieve monitoring bestaat uit vangsten met de boomkor (open water) en elektroschepnet (oever). Per waterlichaam wordt, indien relevant, een verdeelsleutel toegepast tussen de oever en het open water.

De berekening van EKR's in de overgangswateren is gebaseerd op gegevens uit de ankerkuilmonitoringen in de Westerschelde (de Boois en Couperus, 2017) en de Eems-Dollard (Kopetsch en Scholle, 2017) in combinatie met gegevens uit de Demersal Young Fish Survey (WOT Visserij).

⁸ Een winterhalfjaar houdt in dat er voor een beoordeling van bijvoorbeeld het jaar 2017, geput wordt uit vangstgegevens het najaar van 2016 en het voorjaar van 2017.

4.4 Opzet deelmaatlaten en berekening EKR-score

De Nederlandse wateren worden beoordeeld aan de hand van maatlaten. Voor de maatlat 'vis' bestaan drie deelmaatlaten. De twee deelmaatlaten **abundantie** (a) en **soortsamenstelling** (b) vormen samen de beoordeling (EKR-score). De deelmaatlaten soortsamenstelling en abundantie worden per watertype weer verder onderverdeeld in specifieke 'sub-deelmaatlaten' die kenmerkend zijn voor het type water. Deze sub-deelmaatlaten zijn gekozen ter indicatie van de mate van (antropogene) druk op het waterlichaam. Voor sommige watertypen geldt nog een derde deelmaatlat: **leeftijdsopbouw** (c). Voor de berekening van EKR-scores krijgt elke deelmaatlat een wegingsfactor.

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 wordt beoordeeld ten opzichte van de bijbehorende referentie/doel. Een gedetailleerde beschrijving van de deelmaatlaten per watertype is te vinden in Van der Molen *et al.* (2016).

4.4.1 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 *et al.*, 2016). Hierin wordt het aantal inheemse reofiele, diadrome en limnofiele soorten vastgesteld.

4.4.2 Deelmaatlat 'abundantie' (relatieve biomassa)

Abundantie is het **relatieve aandeel in biomassa**. Bijvoorbeeld: het relatieve aandeel van de biomassa voor de deelmaatlaten brasem, baars en blankvoorn in percentage van alle eurytope vis, 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.* (2016).

4.4.3 Deelmaatlat 'leeftijdsopbouw'

Ter indicatie van het effect van visserij is in 2012 bij bepaalde waterlichamen (in deze rapportage M14, M20 en M21) een extra maatlat met betrekking op snoekbaars toegevoegd. Deze maatlat geeft een beeld van de verhouding ondermaatse en maatse snoekbaars. Wanneer het relatieve biomassa-aandeel maatse snoekbaars (> 40 cm) minder dan 5% bedraagt, wordt de totale EKR-score verminderd met 0,2 punt (maximale aftrek). Bij 5-25% is er 0,1 aftrek, bij 25-50% 0,05 aftrek en bij meer dan 50% vindt geen aftrek plaats. Waarden op de grens worden gekoppeld aan de laagste correctie. Voor alle deelmaatlaten wordt een afzonderlijke EKR-score berekend tussen de 0 en 1. Elke deelmaatlat levert een relatieve bijdrage aan de totale EKR-score (voor wegingsfactor: zie van der Molen *et al.*, 2016). Hierdoor ligt de totale EKR-score altijd tussen de 0 en 1. Om een eventuele aftrek op de EKR-score toe te passen voor het relatieve biomassa-aandeel maatse snoekbaars moeten minimaal 50 snoekbaarzen zijn gevangen (errata op van der Molen *et al.*, 2012).

4.4.4 EKR-score berekening

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

Meren (M7b, M14, M20, M21)

$EKR = \sum(\text{wegingsfactor} * \text{score deelmaatlat}) - \text{aftrek score leeftijdsopbouw snoekbaars (max 0.2 EKR)}$

Meren (M30, M32)

$EKR = \sum(\text{wegingsfactor} * \text{score deelmaatlat})$

Grote rivieren (R7, R8, R16)

$EKR = ((\text{deelmaatlaten soortsamenstelling} / 3) + (\text{abundantie} / 2)) / 2$

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

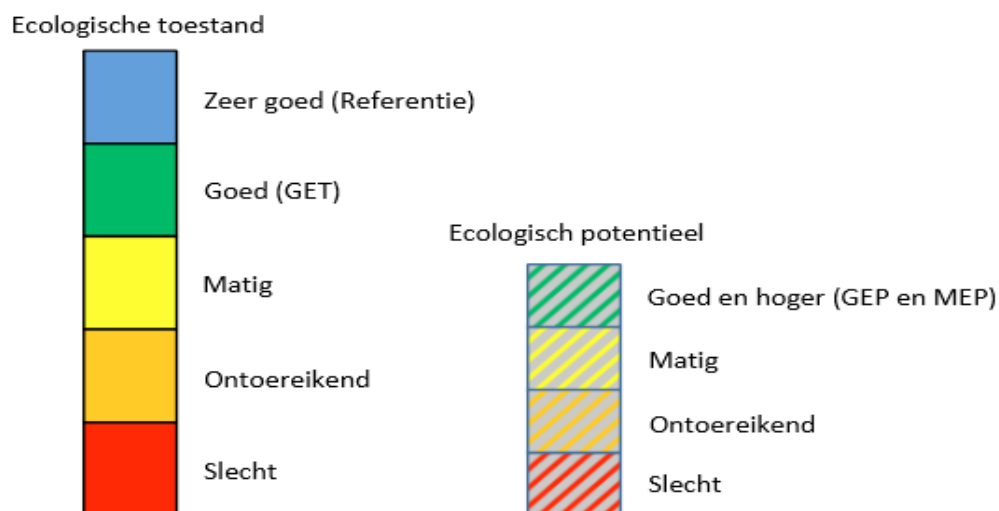
0.2 – 0.4 = ontoereikend

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 een Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) gesteld. Dit is het hoogste ecologische niveau waarvan het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) een afgeleide van is (Figuur 4-1 en zie 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 4-1. 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).

4.4.5 EKR-beoordeling niet-bemonsterde waterlichamen

Diverse waterlichamen worden niet bemonsterd in de MWTL-bemonstering. Deze waterlichamen worden wel beoordeeld, maar 'lenen' hun EKR-beoordeling van toegewezen andere waterlichamen. Dit betekent dat deze waterlichamen één op één de EKR-beoordelingsresultaat overnemen, ook wanneer het type water verschilt tussen de wateren. De waterlichamen hebben wel een eigen GEP-waarde gekregen, waardoor de beoordeling wel kan verschillen.

4.5 Aquo-kit

In 2018 zijn de EKR-scores voor M- en R-wateren (meren en rivieren) berekend met het programma Aquo-kit aan de hand van de actieve monitoringsgegevens. Tot en met 2017 werden de EKR-scores berekend met QBWat of handmatig berekend volgens de rekenregels en klassegrenzen uit van der Molen *et al.* (2016). Aquo-kit gebruikt de ruwe meetgegevens (meetpunten en meetwaarden) als invoer en berekent hieruit de deelmaatlaten en EKR-scores. De file met meetpunten bevat informatie over de KRW monitorings- en meetlocaties. De meetwaardenfile bevat informatie over de monsterlocaties, aan welk KRW-meetlocatie het monster is gekoppeld en uiteraard ook de waarden die op de monsterlocatie zijn gevonden. In Aquo-kit worden per waterlichaam gegevens van beide datasets gecombineerd om een toetsing uit te voeren, waarbij de deelmaatlaten en EKR-scores berekend worden.

Met Aquo-kit zijn alleen de EKR-deelmaatlaten (ook de deelmaatlat 'soortsamenstelling') berekend met de resultaten van de actieve monitoring. De uitkomsten hiervan zijn gerapporteerd aan RWS. Voor fuikmonitoringsgegevens moet nog een aanvullende functionaliteit in Aquo-kit ingebouwd worden. Deze aanpassing zal waarschijnlijk in de tweede helft van 2018 gaan plaatsvinden. De scores van fuikmonitoringen zijn om die reden tot op heden handmatig toegevoegd aan Aquo-kit toetsingsresultaten.

Niet in alle jaren en alle gebieden wordt gemonitord met fuiken. Om die reden worden soms gegevens geëxtrapoleerd van jaren en gebieden waarin bemonstering plaatsgevonden heeft. In Tabel 4-1 wordt de basis van de gegevens weergegeven met vijf kleuren:

- Zwart: EKR-scores berekend met gegevens van werkelijk bemonsterde jaren in het gebied.
- Geel: jaren die niet bemonsterd zijn in een gebied, maar bemonstering heeft wel in andere jaren plaatsgevonden. Dit is bijvoorbeeld het geval in gebieden die driejaarlijks bemonsterd worden. Gegevens van 2016 en 2017 worden geleend van 2015.
- Groen: gebieden die niet bemonsterd zijn, maar die gegevens van ander gebied lenen. In het desbetreffende jaar is in het gebied waarvan geleend wordt wel gemonitord en zijn gegevens van dat jaar wel beschikbaar.
- Blauw: gebieden die niet bemonsterd zijn, maar die gegevens van een ander gebied lenen. In het desbetreffende jaar is in het gebied waarvan geleend wordt niet gemonitord en zijn gegevens van dat jaar daarom niet beschikbaar. Geleend wordt van een eerder jaar (2016 en 2017 lenen van 2015).
- Wit: gebieden die niet bemonsterd zijn en lenen geen gegevens van een ander gebied.

Tabel 4-1. Overzicht van de gebruikte fuikgegevens en schema of welke wijze de gegevens gebruikt worden in de berekening van de EKR-scores. Voor uitleg van de kleuren in de tabel zie tekst boven de tabel.

Waterlichaamnaam	Code	type	fuikdata	Leent fuiken	2015	2016	2017
Bedijkte Maas	NL91BM	R7	Belfeld	NL91ZM			
Zandmaas	NL91ZM	R7	Belfeld				
Nederrijn, Lek	NL93_7	R7	Hagestein				
Boven Rijn, Waal	NL93_8	R7	Waal				
Boven Rijn, Waal	NL93_8	R7	Rijn (Lobith)				
IJssel	NL93_IJSSEL	R7	IJssel				
Haringvliet oost	NL94_1	R8	Haringvliet				
Dordtse Biesbosch	NL94_2	R8	Waal	NL93_8			
Oude Maas	NL94_4	R8	Hagestein				
Beneden Maas	NL94_5	R8	Lith				
Brabantse Biesbosch	NL94_10	R8	Lith	NL94_5			
Grensmaas	NL91GM	R16	Belfeld	NL91ZM			

De EKR-scores tot en met 2016 op basis van Aquo-kit zijn vergeleken met de scores uit QBWat (Tabel 4.2) uit de vorige jaarrapportage (Bos *et al.*, 2017). Voor veel jaren en waterlichamen komen de gegevens exact overeen. Verschillen tussen de QBWat opwerking en de Aquo-kit opwerking hebben verschillende oorzaken:

- Aquo-kit gaat voor de meeste zoetwatersoorten uit van een dataset met lengte-gewicht relaties die afkomstig zijn van Sportvisserij Nederland, terwijl afgelopen jaren een dataset met lengte-gewicht relaties van WMR gebruikt is. Hier zitten kleine verschillen in.
- Correcties van gegevens in de database. Hierdoor kan een deelmaatlat net in een andere scoregroep voor deelmaatlaten vallen, dan wel andere aftrek krijgen (deelmaatlat %baars/blankvoorn Tabel 4.2).
- Ander rendement wonderkuil. Voor vissen groter dan 40 cm werd in QBWat uitgegaan van 0,2, terwijl Aquo-kit uitgaat van 0,3. Het rendement van 0,2 was een foutieve weergave in handboek Hydrobiologie.
- Voor NL93_7, NL93_8 en NL94_5 werden deelgebieden in de berekening van QBWat niet meegenomen, die nu wel in Aquo-kit meegenomen zijn (zie Tabel 4-2, "opname deelgebied" bij Opmerking).
- Aquo-kit gaat uit van gedocumenteerde rendementen voor vistuigen of waar consensus over is tussen verschillende partijen. Voor de kuil zoals gebruikt op het IJsselmeer en Markermeer werd het rendement van de wonderkuil gebruik in QBWat, maar deze wordt door Aquo-kit (nog) niet gehanteerd. Over het rendement van deze kuil bestaat geen documentatie en deze is om die reden niet toegevoegd aan Aquo-kit. Dit heeft tot gevolg dat Aquo-kit geen EKR-scores heeft uitgerekend voor het IJsselmeer en het Markermeer tot en met 2012.
- Splitsing tussen Zandmaas en Bedijkte Maas, waardoor voor de Zandmaas geen vergelijking met QBWat gemaakt kan worden.

Tabel 4-2. Verschil tussen EKR-scores uit Aquo-kit en QBWat. In rood de verschillen van meer dan 0,05 in EKR-score (Aquo-kit-QBWat), met aanvullende verklaringen voor deze verschillen, welke hierboven in de tekst verder toegelicht zijn.

Waterlichaam naam	Waterlichaam code	Type	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Opmerking
Ketelmeer, Vossemeer	NL92_KETELMEER_VOSEMEER	M14			0.00			0.00			-0.01			
Randmeren-Oost	NL92_RANDMEREN_OOST	M14		-0.01			0.00			0.01			0.06	afwijking door deelmaatlat %baars/blankvoorn
Randmeren-Zuid	NL92_RANDMEREN_ZUID	M14				0.00			0.05			0.00		afwijking door correctie op data
Zwartemeer	NL92_ZWARTEMEER	M14			0.01			0.01			0.00			
Volkerak	NL89_volkerak	M20			0.00			-0.02			-0.02			
IJsselmeer	NL92_IJSSELMEER	M21								-0.08	0.02	0.05	0.00	afwijking door correctie op data
Markermeer	NL92_MARKERMEER	M21								0.01	0.01	0.01	-0.01	
Grevelingenmeer	NL89_grevlemr	M32			0.00			-0.01			0.00			
Nederrijn, Lek	NL93_7	R7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	-0.03	0.00	opname deelgebied
Boven Rijn, Waal	NL93_8	R7	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.02	0.00	0.02	0.04	-0.01	0.06	opname deelgebied
IJssel	NL93_IJSSEL	R7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Haringvliet oost	NL94_1	R8		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Dordtse Biesbosch	NL94_2	R8		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Oude Maas	NL94_4	R8		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Beneden Maas	NL94_5	R8		0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.02	0.02	0.03	0.07	opname deelgebied
Grensmaas	NL91GM	R16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Voor de overgangswateren (O2) is nog geen berekeningsmethodiek opgenomen in Aquo-kit. De EKR-scores in de Westerschelde en Eems-Dollard zijn daarom berekend met behulp van FAT-TW. Deze uitkomsten dienen met terughoudendheid te worden gezien aangezien de gebruikte berekeningsmethodiek niet is gedocumenteerd en niet uit FAT-TW te herleiden is. Voor de overgangswateren Noordzeekanaal, Haringvliet-West, Nieuwe Maas en Nieuwe Waterweg zijn de berekeningen van de maatlaten en EKR-scores nog niet opgenomen in Aquo-kit. Deze zijn ook niet beschikbaar via QBWat of FAT-TW. Om deze reden worden van deze wateren geen EKR-scores gerapporteerd.

4.6 EKR-beoordeling per waterlichaam

De EKR-beoordelingen van de bemonsterde en de niet-bemonsterde waterlichamen zijn weergegeven in Tabel 4-3. De EKR-waarden krijgen na afronding op twee cijfers achter de komma een beoordeling. Tevens is het GEP-doel weergegeven. Dit is de overall score inclusief de aftrek van de leeftijdsopbouw voor snoekbaars voor de wateren M14, M20 en M21. In Bijlage 3 staan de deelmaatlat-scores (score tussen 0-1 per maatlat) per waterlichaam per jaar, afkomstig uit Aquo-kit toetsingen van actieve monitoringsgegevens voor M-wateren (Tabel B.3.1) en R-wateren (Tabel B.3.2). Daarnaast zijn aanvullend deelmaatlaten berekend, in waterlichamen waar fuikmonitoringen plaatsgevonden hebben (Tabel B.3.3).

Tabel 4-3. EKR-score per waterlichaam voor meren, rivieren en overgangswateren. De scores per jaar zijn voor M- en R-wateren afkomstig van de actieve monitoring en berekend met Aquo-kit en voor O2 wateren berekend met FAT-TW. In de laatste drie kolommen zijn fuikgegevens op locaties waar gemonitord is (handmatige berekening) opgenomen in de berekening van EKR-scores.

Waterlichaam code	Waterlichaam naam	Type	Leent EKR van	GEP	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2015 & fuik	2016 & fuik	2017 & fuik
NL81_2	Eems-Dollard	O2		0.51			0.28	0.31	0.33	0.39	0.40	0.36	0.28	0.35	0.33	0.23			
NL86_5	Amsterdam-Rijnkanaal Betuwepand	M7b	NL93_7	0.11															
NL86_6	Amsterdam-Rijnkanaal Noordpand	M7b	NL93_7	0.11															
NL87_1	Noordzeekanaal*	O2		0.6															
NL89_1	Antwerps kanaal	M30	NL89_volkeraak	0.09															
NL89_2	Grevelingenmeer	M32		0.6			0.40			0.39		0.44				0.40			
NL89_3	Kanaal Terneuzen Gent	M30	NL89_westsde	0.15															
NL89_4	Barthe Spuikanaal	M7a	NL89_volkeraak	0.09															
NL89_5	Veerse meer	M32		0.45												0.43			
NL89_6	Volkeraak	M20		0.09			0.07			0.14			0.24			0.66			
NL89_7	Westerschelde	O2		0.53			0.24	0.22	x	0.23	0.22	0.30	0.25	0.23	0.21	0.18			
NL89_8	Zoommeer, Eendracht	M20		0.09												0.60			
NL90_1	Midden Limburgse en Noord-Brabantse kanalen	M6	NL91ZM	0.15			0.06	0.17	0.17	0.20	0.13			0.08		0.16			
NL91BOM	Bedijkte Maas	R7		0.35			0.17	0.18	0.19	0.18	0.16			0.17		0.16			0.26
NL91BOM	Bovenmaas	R7	NL91GM	0.35															
NL91GM	Grensmas	R16		0.6	0.39	0.43	0.35	0.48	0.53	0.44	0.44	0.43	0.47	0.25	0.43	0.16	0.28	0.47	0.26
NL91JK	Julianakanaal	M7	NL91ZM	0.22			0.06	0.17	0.17	0.20	0.13			0.08					
NL91MWK	Maas-Waalkanaal	M7	NL93_8	0.14	0.10	0.13	0.17	0.12	0.22	0.22	0.22	0.24	0.20	0.14	0.13	0.16			
NL91ZM	Zandmaas	R7		0.52			0.06	0.17	0.17	0.20	0.13			0.08			0.15		
NL92_IJSELMEER	IJselmeer	M21		0.52								0.38	0.39	0.75	0.70	0.54			
NL92_KETELMEER_VOSSEMEER	Ketelmeer, Vossemeer	M14		0.11			0.11			0.13			0.09			0.11			
NL92_MARKERMEER	Markermeer	M21		0.49								0.55	0.44	0.54	0.79	0.65			
NL92_RANDMEREN_OOST	Randmeren-Oost	M14		0.3	0.32				0.19			0.39			0.29				
NL92_RANDMEREN_ZUID	Randmeren-Zuid	M14		0.19							0.34			0.24					
NL92_ZWARTMEER	Zwartmeer	M14		0.15			0.21			0.32			0.28			0.28			
NL93_7	Nederrijn, Lek	R7		0.17	0.16	0.11	0.09	0.06	0.07	0.14	0.14	0.20	0.06	0.08	0.15	0.16	0.31	0.38	0.33
NL93_8	Boven Rijn, Waal	R7		0.31	0.07	0.15	0.15	0.07	0.18	0.15	0.12	0.11	0.14	0.11	0.13	0.14	0.24	0.33	0.24
NL93_IJSEL	IJssel	R7		0.34	0.10	0.13	0.17	0.12	0.22	0.22	0.22	0.24	0.20	0.14	0.13	0.16	0.24	0.23	0.23
NL93_Twentekanaal	Twentekanaal**	M7b		0.57															
NL94_1	Haringvliet oost	R8		0.19			0.09	0.13	0.09	0.10	0.06	0.13	0.06	0.05	0.13	0.05	0.15	0.19	0.15
NL94_2	Dordtse Biesbosch	R8		0.22			0.27	0.16	0.15	0.18	0.13	0.16	0.14	0.16	0.17	0.18	0.20	0.18	0.20
NL94_3	Boven en Beneden Merwede	R8	NL94_4	0.19			0.11	0.20	0.19	0.15	0.19	0.15	0.20	0.07	0.25	0.08			
NL94_4	Oude Maas	R8		0.19			0.11	0.20	0.19	0.15	0.19	0.15	0.20	0.07	0.25	0.08	0.30	0.48	0.35
NL94_5	Beneden Maas	R8		0.34			0.16	0.12	0.09	0.14	0.17	0.09	0.22	0.15	0.09	0.15	0.16	0.21	0.17
NL94_6	Bergsche Maas	R8	NL94_5	0.1			0.16	0.12	0.09	0.14	0.17	0.09	0.22	0.15	0.09	0.15	0.07		
NL94_7	Hollandsche IJssel	R8		0.19								0.27	0.33	0.09	0.15	0.10			
NL94_8	Nieuwe Maas	O2		0.6															
NL94_9	Nieuwe Waterweg	O2		0.6															
NL94_10	Brabantse Biesbosch	R8		0.29									0.07		0.41	0.41	0.42		0.43
NL94_11	Haringvliet west	O2		0.6															

4.7 Toelichting op toetsbeoordeling

Een verklaring voor een EKR-score lager dan GEP is veelal complex. Vaak wordt een lage EKR-score veroorzaakt door lage scores van meerdere deelmaatlaten (bijlage Tabel B.3.1. en B.3.2). Tabel 4-4 geeft aan waardoor lage EKR-scores in 2017 verklaard kunnen worden. De afwezigheid van reofiele en limnofiele soorten in de actieve monitoring op de rivieren (R7, R8 en R16) is een oorzaak voor lage EKR-scores. Beide gilden worden overigens in zowel de soortsaamenstelling als de abundantie doorberekend wat de score sterk beïnvloedt. Opname van gegevens over soortenaanwezigheid uit de fuikenmonitoring verhoogt de EKR-score (Tabel 4-3), waarbij de mate van verhoging gebiedsafhankelijk is. Op de grote zoute tot brakke meren (M32) missen de diadrome soorten. Tevens missen in deze meren (M32) zoetwater soorten met een tolerantie voor zoutwater (de Z1 en Z2 soorten, chloride gehalte: 4-8 g/L). Deze zijn niet of nauwelijks aangetroffen in de bemonstering.

Tabel 4-4. Korte verklaringen voor lage EKR-scores in 2017. SS = soortenamenstelling AB = abundantie

Waterlichaam code	Waterlichaam naam	Type	Leent EKR van	GEP	2017	Commentaar
NL81_2	Eems-Dollard	O2		0.51	0.23	scoort laag op abundantie voor vrijwel alle doelsoorten (behalve bot, puitaal en slokdolfr, maar score wisselt per jaar). Scoort tevens laag op vrijwel alle soorten voor soortenamenstelling (behalve marien juveniel, maar score wisselt per jaar)
NL86_5	Amsterdam-Rijnkanaal Betuwepand	M7b	NL93_7	0.11		
NL86_6	Amsterdam-Rijnkanaal Noordpand	M7b	NL93_7	0.11		
NL87_1	Noordreekanaal*	O2		0.6		
NL89_antvknpd	Antwerps kanaalpand	M30	NL89_volkerak	0.09		
NL89_grevlemer	Grevellingemeer	M32		0.6	0.40	Lage score door afwezigheid diadrome soorten (SS en AB) als Z1+Z2 score laag
NL89_kantnztg	kanaal Terneuzen Gent	M30	NL89_westsde	0.15		
NL89_spuiknl	Bathse Spuikanaal	M7a	NL89_volkerak	0.09		
NL89_veersmr	Veerse meer	M32		0.45	0.43	Lage score door afwezigheid diadrome soorten (SS en AB) als Z1+Z2 score laag
NL89_volkerak	Volkerak	M20		0.09	0.66	Hoge score door aanwezigheid limnofiele vissoorten (enkele grote snoeken)
				0.53	0.18	Scoort laag op abundantie voor vrijwel alle doelsoorten. Scoort tevens laag op vrijwel alle soorten voor soortenamenstelling
NL89_westsde	Westerschelde	O2				Scoort laag over alle deelmaatlaten en tevens hoogste aftrek snoekbaars. Met name afwezigheid zuurstof tolerante soorten (AB), en afwezigheid grote snoekbaars bepalen slechte beoordeling
NL89_zoommedt	Zoommeer, Eendracht	M20		0.09	0.00	
NL90_1	Midden Limburgse en Noord-Brabantse kanalen	M6	NL91ZM	0.15		
NL91BM	Bedijkte Maas	R7		0.35	0.16	Relatief lage score door zeer laag aandeel rheofiele (AB) en limnofiele soorten (AB)
NL91BOM	Bovenmaas	R7	NL91GM	0.35		
NL91GM	Grenismaas	R16		0.6	0.16	Laag aandeel rheofiele soorten (AB) en limnofiele soorten (AB). Tevens missen rheofiele soorten (SS).
NL91JK	Julianakanaal	M7	NL91ZM	0.22		
NL91MWK	Maas-Waalkanaal	M7	NL93_8	0.14	0.16	
NL91ZM	Zandmaas	R7		0.52		
NL92_IJSSELMEER	Ijselmeer	M21		0.52	0.54	
NL92_KETELMEER_VOSSEMEER	Ketelmeer, Vossemeer	M14		0.11	0.11	
NL92_MARKERMEER	Markermeer	M21		0.49	0.65	
NL92_RANDMEREN_OOST	Randmeren-Oost	M14		0.3		
NL92_RANDMEREN_ZUID	Randmeren-Zuid	M14		0.19		
NL92_ZWARTEMEER	Zwartemeer	M14		0.15	0.29	
NL93_7	Nederrijn, Lek	R7		0.17	0.16	Zeet laag aandeel limnofiele soorten (AB), tevens lage score op diadrome soorten (SS) en rheofiele soorten (SS)
NL93_8	Boven Rijn, Waal	R7		0.31	0.14	Zeet laag aandeel limnofiele soorten (AB) en rheofiele soorten (AB)
NL93_IJSSEL	Ijsel	R7		0.34	0.16	Zeet laag aandeel limnofiele soorten (AB) en rheofiele soorten (AB)
NL93_Twentekanaln	Twentekanaln**	M7b		0.57		
NL94_1	Haringvliet oost	R8		0.19	0.05	Zeet laag aandeel limnofiele soorten (AB) en afwezigheid van rheofiele soorten (AB).
NL94_2	Dordtse Biesbosch	R8		0.22	0.17	Deelmaatlaten soortenamenstelling (SS) scoren allen laag (0.1)
NL94_3	Boven en Beneden Merwede	R8	NL94_4	0.19	0.08	alle deelmaatlaten scoren laag en tevens afwezigheid van limnofiele soorten
NL94_4	Oude Maas	R8		0.19	0.08	alle deelmaatlaten scoren laag en tevens afwezigheid van limnofiele soorten
NL94_5	Beneden Maas	R8		0.34	0.07	alle deelmaatlaten scoren laag en tevens afwezigheid van limnofiele soorten
NL94_6	Bergsche Maas	R8	NL94_5	0.1	0.07	alle deelmaatlaten scoren laag en tevens afwezigheid van limnofiele soorten
NL94_7	Hollandsche Ijsel	R8		0.19	0.10	Zeet lage score op rheofiele soorten (AB) en limnofiele soorten (AB), tevens lage score voor diadrome (SS) en rheofiele soorten (SS)
NL94_8	Nieuwe Maas	O2		0.6		
NL94_9	Nieuwe Waterweg	O2		0.6		
NL94_10	Brabantse Biesbosch	R8		0.29	0.41	
NL94_11	Haringvliet west	O2		0.6		

5 Trends in inheemse en invasieve bodemvissoorten

5.1 Inleiding

Door de aanleg van het Main-Donaukanaal in 1992 is een verbinding ontstaan tussen de Donau en de Rijn. Als gevolg hiervan zijn sindsdien verschillende grondelsoorten naar Nederland gekomen uit de Ponto-Kaspische regio, het gebied bij de Zwarte en Kaspische Zee. De eerste waarneming van marmergrondel in Nederlandse wateren was in 2002, de zwartbekgrondel en witvinggrondel in 2004, de Kesslers grondel in 2007 en de Pontische stroomgrondel in 2009 (Figuur 5-1). Deze exotische grondels leven hoofdzakelijk op de waterbodem (bodemvis) en lijken impact te hebben op inheemse bodemvissoorten als riviergrondel en rivierdonderpad, die hetzelfde habitat gebruiken (Van Kessel *et al.*, 2014). Mogelijk verdrijven de exotische grondels de inheemse bodemvissoorten. Om te onderzoeken of hier signalen voor zijn vanuit de monitoringsdata, zijn tijdseries van inheemse en exotische bodemvissoorten (Tabel 5-1) vergeleken.



Figuur 5-1. Marmergrondel (links), Pontische stroomgrondel (midden), zwartbekgrondel (rechts). Foto's O. van Keeken.

Tabel 5-1. Bodemvissoorten die van nature voorkomen in de Nederlandse zoete wateren (inheems) en de grondels die in de laatste decennia zijn binnen gekomen (exoot).

Soort	Inheems/exoot
riviergrondel	Inheems
kleine modderkruiper	Inheems
rivierdonderpad	Inheems
brakwatergrondel	Inheems
Kesslers grondel	Exoot
Pontische stroomgrondel	Exoot
zwartbekgrondel	Exoot
witvinggrondel	Exoot
marmergrondel	Exoot

5.2 Methodiek

Alle monitoringsregio's waar jaarlijkse bemonstering met actieve tuigen plaatsvindt vanaf monitoringsseizoen 1997/1998 zijn geselecteerd. Dit zijn dertien regio's, waarvan elf in de rivieren en het IJsselmeer en het Markermeer.

Hierbij zijn voor de geselecteerde tijdperiode gegevens van vier typen tuig beschikbaar; het elektroschepnet en de 3-meter boomkor in de rivieren en de verhoogde 4-meter boomkor en de elektrokor in het IJssel- en Markermeer (Tabel 1-1). Om de gegevens in één trend te kunnen tonen is het jaarlijkse vangstsucces van de twee tuigen per regio samengevoegd. Hierbij is een pragmatische opwerking gebruikt: er zijn –zeer grof genomen– gemiddeld drie keer zoveel trekken met de (verhoogde) boomkor als met het elektroschepnet (rivieren) of de elektrokor (meren). Het vangstsucces van de (verhoogde) boomkor is daarom 3x zo zwaar meegenomen als die van de andere tuigen⁹. Zijwateren zijn niet meegenomen in de analyse, omdat de bemonsterde zijwateren niet representatief zijn voor alle zijwateren (zie ook hoofdstuk 1).

In deze dertien regio's zijn de inheemse en exotische bodemvissoorten geselecteerd. Het vangstsucces, in kilogram per hectare (boomkor) of per kilometer (elektroschepnet), is gemiddeld per soort, tuig en jaar en vervolgens gesommeerd per tuig en jaar. Daarna is dit vangstsucces over de twee tuigen per regio omgezet naar één vangstsuccesindex voor de twee tuigen samen. In bijlage 4 is het vangstsucces per tuig opgenomen.

5.3 Resultaten en discussie

5.3.1 Nederlandse rivieren

In de meeste gebieden kwamen exotische soorten grondels sterk op tussen 2005 en 2010 (Figuur 5-2). In de rivieren ging dat vrijwel gelijk op met een sterke achteruitgang van inheemse bodemvissoorten (Figuur 5-2). Met name riviergrondels (Figuur 5-3) lijken in meerdere riviergebieden in 2008 geheel te verdwijnen en rond 2015 weer op te komen, witvingrondel komt in 2008 juist sterk op. Riviergrondel en witvingrondel zijn notoir lastig te onderscheiden. In vrijwel alle gebieden wordt per jaar óf witvingrondel óf riviergrondel genoteerd en niet de twee soorten samen (Figuur 5-5). De opkomst van witvingrondel is zeer abrupt, met direct hoge dichtheden, terwijl de ontwikkeling van de andere exotische grondels, die makkelijker te determineren zijn, een meer geleidelijke opkomst laat zien (Figuur 5-4). Mogelijke verschillen in determinatie kunnen voor de rivieren in 2007 en in 2015 zijn opgetreden. Wellicht is riviergrondel niet geheel verdwenen in 2008 maar (deels) foutief gedetermineerd als witvingrondel. Daarnaast is wellicht witvingrondel eerder opgekomen dan 2008 en niet als zodanig herkend. Aangezien witvingrondel de eerste exotische soort is die aangetroffen is, lijkt de overgang van inheemse naar exotische bodemvissoorten daardoor mogelijk abrupter dan deze in werkelijkheid is geweest. In het rivierengebied treedt niet alleen een verschuiving op van inheemse naar exotische grondels, maar ook verschuivingen binnen de soortensamenstelling binnen de exoten. Zo waren marmergrondel en witvingrondel de eerste Ponto-Kaspische soorten die zich in het rivierengebied vestigden, maar inmiddels worden die in veel lagere aantallen aangetroffen dan tien jaar geleden. Zwartbekgrondel domineert op dit moment in de meeste gebieden.

Ook als de opkomst van witvingrondel buiten beschouwing wordt gelaten is een negatieve relatie te zien tussen de tijdreeksen van de inheemse en exotische soorten in de Nederlandse rivieren.

⁹ In principe maakt de precieze verhouding tussen boomkor en elektrokor/-schepnet niet uit, aangezien alleen naar de ontwikkeling in de tijd wordt gekeken. Alleen de absolute indexwaardes zouden veranderen bij een andere verhouding, maar de trend zou gelijk zijn.

5.3.2 IJssel- en Markermeer

In het IJsselmeer en het Markermeer komt maar één inheemse bodemvissoort voor; de rivierdonderpad (

Figuur 5-3). Deze komt in het grootste deel van de tijdreeksen in fluctuerende dichtheden voor, met pieken in meerdere jaren. Echter, na 2013 (Markermeer) en 2016 (IJsselmeer) is de soort niet meer aangetroffen in de monitoring. Tegelijk komen vanaf 2012 (Markermeer) en 2011 (IJsselmeer, met een sterke toename vanaf 2014) de exotische grondels op (Figuur 5-2, Figuur 5-4).

In het IJsselmeer wordt voornamelijk zwartbekgrondel en Pontische stroomgrondel aangetroffen, allebei in toenemende dichtheden (Figuur 5-3). In het Markermeer wordt voornamelijk zwartbekgrondel aangetroffen en, sinds 2016, Pontische stroomgrondel. Het vangstsucces van exotische grondelsoorten lijkt in het Markermeer weer af te nemen de laatste 2 jaar.

Ook in deze regio's is dus een negatieve relatie te zien tussen het vangstsucces van inheemse en exotische bodemvissoorten. In de meren is het vangstsucces van exotische bodemvissoorten veel hoger dan die van de inheemse riviergrondel.

5.3.3 Effect op EKR score

Voor de EKR-berekeningen (hoofdstuk 4) zijn de exotische grondels geen indicatorsoorten. De aanwezigheid van exotische grondels kunnen een EKR-score beïnvloeden via de deelmaatlat *abundantie*, aangezien gerekend wordt met een relatief aandeel in biomassa (meren) of aantal (rivieren). Dit betekent dat indien er een hoge biomassafractie exotische grondels in een meer voorkomt, dit de EKR-score zowel negatief als positief kan beïnvloeden. Daarnaast kan een groot aandeel exotische grondels resulteren in een (licht) verhoogde EKR-deelscore voor bijvoorbeeld de deelmaatlat *aandeel brasem*, als biomassaverhouding tussen brasem en andere soorten verandert door de aanwezigheid van de exotische grondels. Dit komt de deelmaatlatscore ten gunste. Voor bijvoorbeeld de deelmatlatten *aandeel plantminnende vis* en *aandeel zuurstoftolerante vis* zal een grotere biomassa aan exotische grondels de EKR score negatief beïnvloeden. Hoe groter het relatieve aandeel exotische grondels, hoe lager de (deel) EKR-score. Het is te verwachten dat het effect op de EKR scores van de rivieren groter is dan in de meren omdat voor de rivieren gerekend wordt met aantallen per hectare en in de meren met biomassa.

5.4 Conclusie

Exotische grondels zijn in alle regio's toegenomen, al lijkt in de meeste gebieden de invasiepiek van de meeste soorten achter de rug. In alle onderzochte gebieden is een sterke afname (tot en met een verdwijnen) van de inheemse bodemvissoorten gecorreleerd met een sterke toename van de exotische grondels. Alhoewel vooral in de rivieren deze correlatie op het eerste gezicht zeer sterk lijkt - de inheemse soorten lijken direct te verdwijnen zodra de exotische opkomen -, spelen mogelijk problemen met het onderscheiden van witvinggrondel en riviergrondel een rol en is er in werkelijkheid meer overlap geweest. Een en ander doet vermoeden dat er een sterke concurrentie is tussen grondelsoorten, welke samen kan hangen met het gedrag van grondels: sterke lokale binding met bodemhabitats.

Het effect van de toename van de exotische grondelsoorten op de EKR scores is onduidelijk en kan per situatie verschillen.



Figuur 5-2. Vangstsucces-index van de inheemse en exotische bodemvissoorten, per monitoringsregio. Vangstsucces-index is opgewerkt uit het vangstsucces in de verhoogde boomkor en de elektrokor in het IJssel- en Markermeer resp. in de boomkor en het elektroschepnet in alle overige gebieden. Uitzondering: Grensmaas alleen elektroschepnet.



Figuur 5-3. Vangstsucces-index van de **inheemse** bodemvissoorten, per soort en monitoringsregio. Vangstsucces-index is opgewerkt uit het vangstsucces in de verhoogde boomkor en de elektrokor in het IJssel- en Markermeer resp. in de boomkor en het elektroschepnet in alle overige gebieden. Uitzondering: Grensmaas alleen elektroschepnet.



Figuur 5-4. Vangstsucces-index van de **exotische** bodemvissoorten, per soort en monitoringsregio. Vangstsucces-index is opgewerkt uit het vangstsucces in de verhoogde boomkor en de elektrokor in het IJssel- en Markermeer resp. in de boomkor en het elektroschepnet in alle overige gebieden. Uitzondering: Grensmaas alleen elektroschepnet.



Figuur 5-5 Vangstsucces-index van de witvingrondel (exoot) en riviergrondel (inheems), per monitoringsregio. Witvingrondel en riviergrondel lijken qua uiterlijk veel op elkaar en zijn notoir lastig te determineren. Vangstsucces-index is opgewerkt uit het vangstsucces in de verhoogde boomkor en de elektrokor in het IJssel- en Markermeer resp. in de boomkor en het elektroschepnet in alle overige gebieden. Uitzondering: Grensmaas alleen elektroschepnet.

Literatuur

- Bergstedt RA en Seelye JG, 1995. Evidence for a lack of homing by sea lamprey. Transactions of the American Fisheries Society, 124: 235-239
- Bijkerk, RR, 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.
- Borcharding J, Pickhardt C, Winter HV en Becker JS, 2008. Migration history of North Sea houting (*Coregonus oxyrinchus* L.) caught in Lake IJsselmeer (The Netherlands) inferred from scale transects of Sr-88 : Ca-44 ratios. Aquatic Sciences 70:1, 47-56
- Borcharding J, Heynen M, Jäger-Kleinicke T, Winter HV en Eckman R, 2010. Re-establishment of the North Sea houting in the River Rhine. Fisheries Management and Ecology 17: 291-293.
- Borcharding J, Breukelaar AW, Winter HV en 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.
- Bos, OG, Griffioen AB, van Keeken OA en Gerla AB, 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.
- Breine J, Pauwels IS, Verhelst PJ, Vandamme L, Baeyens R, Reubens J en Coeck J, 2017. Successful external acoustic tagging of twaite shad *Alosa fallax* (Lacépède 1803). Fisheries Research 191: 36-40
- De Boois IJ en Couperus AS, 2017. Ankerkuilbemonstering in de Westerschelde: resultaten 2017 en meerjarenoverzichten. Wageningen Marine Research rapport C083/17.
- De Bruin A, Kranenbarg J en Spikmans F, 2018. Onderzoek rivierprik Oude Grift. RAVON, Nijmegen. Rapportnummer 2017.144.
- De Graaf M, De Boois IJ, Bos OG, Griffioen AB, Van Keeken O, Tien NSH en De Vries P, 2016. Toestand vis en visserij in de Zoete Rijkswateren: 2015. Deel I: Trends. 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 (1-3): 205-218
- De Leeuw JJ, Tulp I, de Boois IJ, van Willigen J en Westerink HJ, 2005. Zeldzame vissen in het IJsselmeergebied. Jaarrapport 2005. IMARES rapport C024/07
- De Leeuw JJ en Winter HV, 2008. Migration of rheophilic fish in the large lowland rivers Meuse and Rhine, the Netherlands. Fisheries Management and Ecology 15: 409-415.
- EEA, 2017. Reference portal for reporting under Article 17 of the Habitats Directive. http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17.
- Griffioen AB en Winter HV, 2014. Merk-terugvangst experiment rivierprik (*Lampetra fluviatilis*) bij Kornwerderzand. IMARES-report C044/14.
- Hop J en Vriese FT, 2018. Analyse detectiegegevens salmoniden 2011-2016. ATKB rapport 20170122/rap01
- Japink, M en Bak A, 2014. Aanpassing KRW-doelen macrofyten en vissen Rijkswateren 2014 - Naar aanleiding van herziening KRW-maatlatten. Bureau Waardenburg rapport nr. 14-107.
- Kloppmann M, Zeiler M, Stelzenmüller V, Ehrich S, Zauke GP en Böttcher U. 2003. Zur Ausweisung von Natura 2000-Schutzgebieten in der AWZ von Nord- und Ostsee unter Berücksichtigung der FFH-Lebensraumtypen und -Fischarten
- Kopetsch D & Scholle J, 2017. Stow net fishery Ems 2017 : fish fauna study within the framework of water status monitoring in accordance with the WFD; Bioconsult Bremen.
- Kranenbarg J, Spikmans F, Thissen JBM, de Bruin A en Herder HE, 2012. Rivierprikken in de Kendel. Natuurhistorisch Maandblad 101(12): 254-261.

- Lenders HJR, Chamuleau TPM, Hendriks AJ, Lauwerier RCGM, Leuven RSEW en Verberk WCEP, 2016. Historical rise of waterpower initiated the collapse of salmon stocks. Scientific Reports 6: 29269.
- LNV, 2008. Profieldocument Elft. Website = <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen>
- Magath V en Thiel R, 2013 Stock recovery, spawning period and spawning area expansion of the twaite shad *Alosa fallax* in the Elbe estuary, southern North Sea. Endanger Species Res 20:109–119
- Maitland PS, 2003. Ecology of the River, Brook and Sea Lamprey. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 5. English Nature, Peterborough
- Pannekoek en van Strien, 2005. TRIM 3 Manual (TRENds & INDICES for Monitoring data). Centraal Bureau voor de Statistiek
- Patberg W, de Leeuw JJ en Winter HV, 2005. Verspreiding van rivierprik, zeeprik, fint en elft in Nederland na 1970. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) Rapport nr. 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>.
- Scharbert A en Beeck P, 2010. The reintroduction of the allis shad (*Alosa alosa*) to the Rhine system. LANUV-Fachbericht 28. North Rhine-Westphalia State Agency for Nature, Environment and Consumer Protection.
- Schneider J, 2011. Review of reintroduction of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in tributaries of the Rhine River in the German Federal States of Rhineland-Palatinate and Hesse J. Appl. Ichthyol. 27 (Suppl. 3), 24–32.
- Soldaat L, Visser H, van Roomen M en van Strien A, 2007. Smoothing and trend detection in waterbird monitoring data using structural time-series analysis and the Kalman filter. J. of Ornithology 148, suppl. 2: 351-357 DOI 10.1007/s10336-007-0176.
- Spikmans F, de Bruin A en Kranenbarg J, 2016. Verkennende studie naar voorkomen larven rivier- en zeeprik in de Maas. Stichting RAVON rapport 2015.032, Nijmegen.
- Tien NSH, Van der Hammen T, de Vries P, Schram E en Steenbergen J, 2017. Inspanningsadviezen voor snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem in het IJssel- en Markermeer voor het visseizoen 2017 – 2018. Wageningen Marine Research rapport C018/17.
- Tien NSH, Van der Hammen T en Steenbergen J, 2018. Bestandsoverzicht van snoekbaars, blankvoorn en brasem in het IJssel-/Markermeer. Wageningen Marine Research rapport C018/18.
- Van de Wolfshaar KE, Griffioen AB, Winter HV, Tien NSH, Gerla D, van Keeken O en van der Hammen T, 2018. Evaluation of the Dutch Eel Management Plan 2018: Status of the eel population in 2005-2016. CVO rapport: 18.009.
- Van den Brink F, van der Velde G en Cazemier WG, 1990. The faunistic composition of the freshwater section of the river Rhine in The Netherlands: present state and changes since 1900. Limnologie aktuell Vol 1, 191-216
- Van der Hammen T en De Graaf M, 2013. Recreational fishery in the Netherlands: demographics and catch estimates in marine and fresh water (<http://edepot.wur.nl/279478>). IMARES Report C147/13
- Van der Hammen T en De Graaf M, 2015. Recreational fisheries in the Netherlands: analyses of the 2012 – 2013 online logbook survey, 2013 online screening survey and 2013 random digit dialing screening survey (<http://edepot.wur.nl/338449>). IMARES. Report C042.15
- Van der Hammen T, De Graaf M, 2017. Recreational fisheries in the Netherlands: Analyses of the 2015 screening survey, the 2014 – 2015 logbook survey and the 2014 – 2015 Gillnet survey. Stichting Wageningen Research, Centre for Fisheries Research (CVO). CVO rapport 17.005
- van der Molen, DTR 2012. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de kaderrichtlijn water 2015-2021. 2012-31, STOWA.
- Van der Molen, DTR, Pot R, Evers CRM, van Herpen FCJ en Nieuwerburgh LLJ. 2016. Referenties en maatlatten voor natuurlijke watertypen voor de Kader Richtlijn Water 2015-2021, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer rapportnummer 2012-31.

-
- Van der Sluis MT, Tien NSH, Griffioen AB, van Keeken OA, van Os-Koomen E, van de Wolfshaar KE en Wiegerinck JAM, 2018. Toestand vis en visserij in de zoete Rijkswateren 2016; Deel 2. Wageningen Marine Research rapport C034/18.
 - Van Keeken OA. Species identification workshop winter 2017-2018, fresh water fish. WMR report 18.003
 - Van Leeuwen, SPJ, Kotterman MJJ, Hoek-van Nieuwenhuizen M, van der Lee MK en Hoogenboom LAP 2013. Dioxines en PCB's in rode aal uit Nederlandse binnenwateren. RIKILT rapport 2013-010.
 - Wijmans PADM, 2007. Kennisdocument barbeel, *barbus barbus* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 14. Sportvisserij Nederland.
 - Winter HV, Dekker W en de Leeuw JJ. , 2006. Optimalisatie MWTL vismonitoring. IMARES Report C052/06.
 - Winter HV en Griffioen AB, 2007. Verspreiding van rivierprik-larven in het Drentsche Aa stroomgebied. IMARES, IJmuiden.
 - Winter HV, 2009. Voorkomen en gedrag van trekvisen nabij kunstwerken en consequenties voor de vangkans met vistuigen. Imares-rapport C076/09.
 - Winter HV, Griffioen AB, van Keeken OA en Schollemma PP, 2013. Telemetry study on migration of river lamprey and silver eel in the Hunze and Aa catchment basin. IMARES report C012/13.
 - Winter HV, 2017. Taxonomische status van houting in Nederlandse wateren. WUR rapport C115/17
 - Winter HV, in prep voor 2018a. River lamprey (*Lampetra fluviatilis*) in the Scheldt-Meuse_rhine basin. In: Bijlsma, R.J., 2018
 - Winter HV, in prep voor 2018b. Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the Rhine river system. In: Bijlsma, R.J., 2018

Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:20015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 187378-2015-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2021. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V.

De gegevens van de verschillende monitoringen zijn opgenomen in de WMR database FRISBE. Voordat de gegevens in de database worden geïmporteerd, wordt eerst een aantal standaard controles uitgevoerd en worden de gegevens waar nodig aangepast.

Jaarlijks vindt een identificatieworkshop zoetwatervis plaats, voor medewerkers van WMR en ingehuurd beroepsvissers en andere externen. Hierover wordt jaarlijks gerapporteerd (van Keeken, 2018).

Verantwoording

Rapport C084/18

Projectnummer: 4316100124 en 4311218011

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: Ingeborg de Boois
onderzoeker

Handtekening: 

Datum: 1 februari 2019

Akkoord: Drs. J.Asjes
MT lid Integratie

Handtekening: 

Datum: 1 februari 2019

Bijlage 1 Selectie en opwerking voor de trends commerciële vis

Surveygegevens

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). Dat is in de meeste WSG's in de Rijkswateren het geval (zie Tabel B-1-1). Zie Tabel 1-1 van de hoofdttekst voor een uitleg van de programma's. Veel van deze programma's hebben nog geen zes jaar aan gegevens beschikbaar op dit moment. Alleen in WSG's 1, 5, 8, 9, 11, 12 en 13 zijn monitoringsgebieden aanwezig met zes jaar gegevens. Voor deze gebieden betreft het gegevens van twee langlopende vismonitoringsprogramma's: de vismonitoring op het open water van het IJssel-/Markermeer en de actieve monitoring op de rivieren.

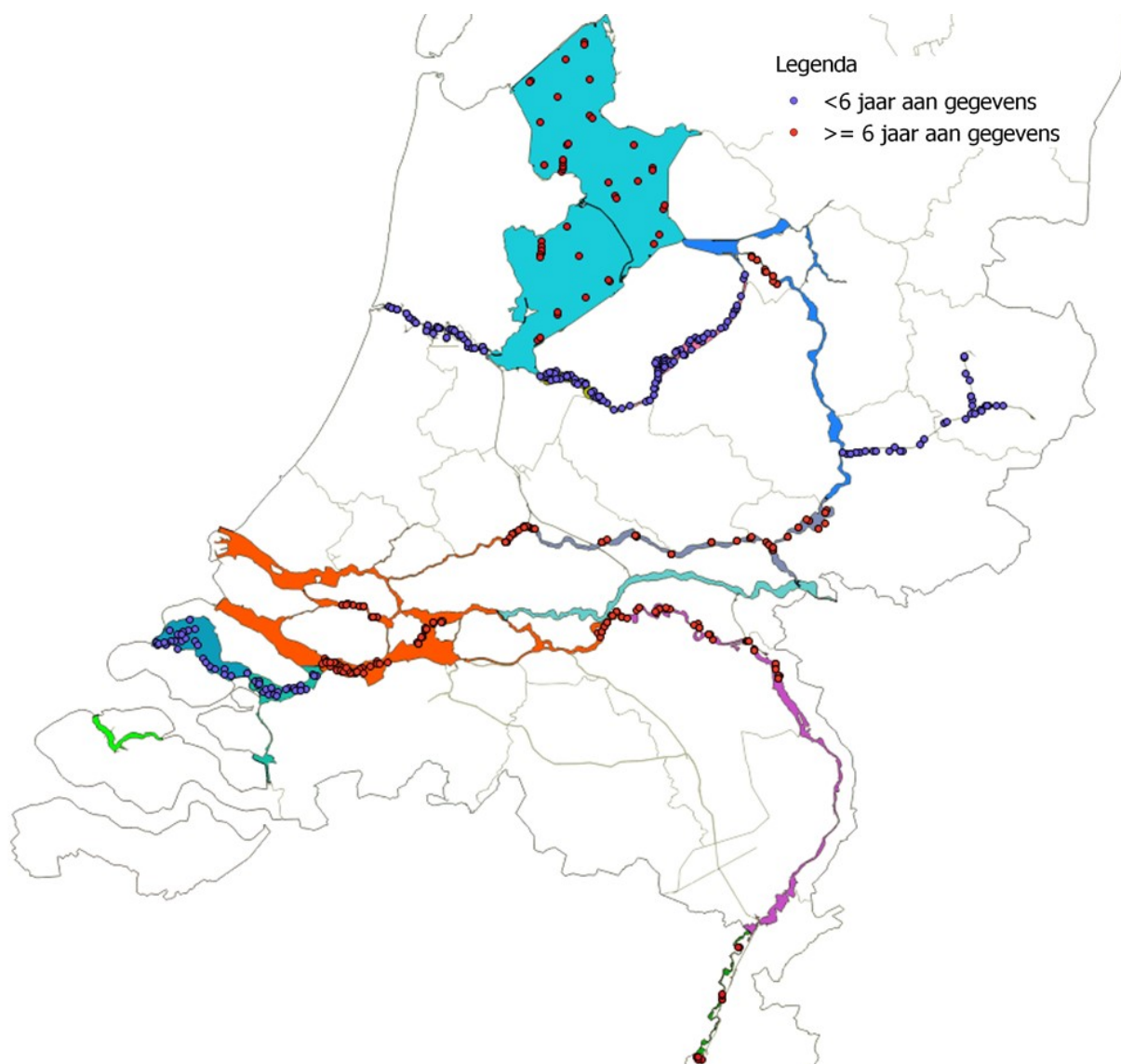
Voor een betrouwbare schatting van het vangstsucces is een gestandaardiseerde bemonsteringsopzet nodig (elk jaar hetzelfde programma/tuig gedurende meerdere jaren), anders wordt het vangstsucces door veranderingen in bemonstering gedreven. De meeste monitoringsgebieden binnen een WSG zijn –in ieder geval voor één van de gebruikte tuigen– in dezelfde jaren bemonsterd. Echter, er zijn binnen WSG's soms surveygebieden bijgekomen in latere jaren die in andere/minder jaren zijn bemonsterd, met soms andere tuigen (Tabel B-1-1). 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 B-1-1 voor de keuzes).

Monitoringsgebieden die pas sinds een klein aantal jaar bemonsterd worden, vaak driejaarlijks bemonsteringen, zijn daarom ook niet meegenomen in trendanalyse voor een WSG.

De gegevens verzameld in geschikte monitoringsgebieden zijn opgewerkt tot een jaargemiddelde per WSG. Er zijn vaak meerdere monitoringsgebieden per WSG (zie de dikgedrukte surveygebieden in Tabel B-1-1 en Figuur B-1-1) en van vele is de lengte van de tijdserie gelijk. Om de data van deze gebieden samen te voegen, wordt rekening gehouden met het relatieve belang van elk monitoringsgebied (*i.e.* het oppervlak) dat binnen een WSG ligt. Omdat de inspanning per monitoringsgebied grofweg gerelateerd is aan het oppervlak van het monitoringsgebied, is het gemiddelde vangstsucces voor een WSG berekend door direct te middelen over alle trekken van alle monitoringsgebieden. Het gemiddelde vangstsucces in een WSG is daardoor representatief voor de trend over alle meegenomen monitoringsgebieden binnen dat WSG.

Een jaargemiddelde voor een WSG is alleen berekend op basis van de informatie verzameld in de deelgebieden zoals weergegeven in Tabel B-1-1, dus niet voor het gehele WSG. Bij een aantal WSG's zijn sommige surveygebieden dan ook niet meegenomen.

- Voor WSG 'IJssel plus' wordt surveygebied 'Benedenloop Gelderse IJssel' sinds 1997 bemonsterd, maar surveygebied Zwarte Water, Vossemeer, Zwartemeer en Ketelmeer zijn maar één tot vier jaar bemonsterd, met verschillende tuigen en in verschillende jaren. Daarom wordt alleen surveygebied 'Benedenloop Gelderse IJssel' meegenomen in de trendanalyse.
- Voor WSG 'Benedenrivieren en Haringvliet' zijn monitoringsgebieden Hollands Diep, Oude Maas, Nieuwe Merwede, Getijden Lek en Getijden Maas 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 'Benedenrivieren en Haringvliet' meegenomen in de trendanalyse.



Figuur B-1-1. De locaties van de trekken van de actieve monitoringsprogramma's in 2017 op het IJssel- en Markermeer en in monitoringsseizoen 2016/2017 op de rivieren en overige meren. Locaties Randmeren en het Twentekanaal zijn van 2015 en 2016. Rood = WSG's waarvoor minimaal 6 jaar aan vergelijkbare gegevens beschikbaar zijn, en die dus zijn meegenomen in de trendanalyse (§2.2). Paars = WSG's waarvoor minder dan 6 jaar aan vergelijkbare gegevens beschikbaar zijn, en waarvoor geen trendanalyse is uitgevoerd (§2.4). De kleur van het water correspondeert met de informatie in Figuur 2-1 van de hoofdtekst.

Tabel B-1-1. De beschikbare actieve monitoringsprogramma's per WSG en de daarin aangewezen monitoringsgebieden uit de actieve monitoringsprogramma's (zie rapport Deel II voor een kaart van deze gebieden). De geselecteerde tuigen/tijdseries/surveygebieden voor de trendanalyses en patronen zijn aangegeven met 'Selectie' = ja. Per soort is aangegeven welk tuig is geselecteerd en de daarmee gepaard gaande eenheid van inspanning (hectare of km).

WSG	Selectie	Open water / oever monitoring IJssel- en Markermeer	Actieve monitoring Rivieren	Actieve monitoring Randmeren	niet bemonsterd	Tuig	Eenheid	Periode	Surveygebieden	Habitat	Aal	Baars	Blankvoorn	Brasem	Kolblei	Snoekbaars	Spijering	Bot
IJsselmeer/Markermeer (1)	ja	x				Kuil/verhoogde boomkor	kg/ha	1969-2017	IJsselmeer & Markermeer	open water		x	x	x	x	x	x	x
	ja	x				Elektrokor	kg/ha	1989-2017	IJsselmeer & Markermeer	open water	x							
	nee	x				Elektroschepnet	kg/km	2007-2017	IJsselmeer & Markermeer	oever								
Noordzeekanaal (2)	ja		x			Boomkor	kg/ha	2008, 2011, 2014, 2016, 2017	Noordzeekanaal	oever, open water	x	x	x	x	x	x	x	x
Zuidelijke Randmeren (3)	ja			x		Stortkuil	kg/ha	2009, 2012, 2015	Gooimeer, Eemmeer, Nijkerkernauw (alleen 2009 en 2012)	open water		x	x	x	x	x	x	x
	ja			x		Elektroschepnet	kg/km	2012, 2015	Gooimeer, Eemmeer, Nijkerkernauw	oever	x							
Veluwe Randmeren (4)	ja			x		Stort- & wonderkuil	kg/ha	2007, 2010, 2013, 2016	Wolderwijd & Nulderauw & Veluwemeer & Drontermeer	open water		x	x	x	x	x	x	x
	ja			x		Elektroschepnet	kg/km	2013, 2016	Wolderwijd & Nulderauw & Veluwemeer & Drontermeer	oever	x							
IJssel plus (5)	ja		x			Boomkor	kg/ha	1997-2017	Benedenloop Gelderse IJssel	open water				x	x	x	x	x
	ja		x			Elektroschepnet	kg/km	1997-2017	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								

WSG	Selectie	Open water / oever monitoring IJssel- en Markermeer	Actieve monitoring Rivieren	Actieve monitoring Randmeren	niet bemonsterd	Tuig	Eenheid	Periode	Surveygebieden	Habitat	Aal	Baars	Blankvoorn	Brasem	Kolblei	Snoekbaars	Spiering	Bot
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	1997-2017	Bovenloop Gelderse IJssel & Bovenloop Nederrijn	open water				x	x	x	x	x
	ja		x			Elektroschepnet	kg/km	1997-2017	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	1997-2017	Bovenloop Waal & Rijn	open water				x	x	x	x	x
	ja		x			Elektroschepnet	kg/km	1997-2017	Bovenloop Waal & Rijn	oever	x	x	x					
Zandmaas (11)	ja		x			Boomkor	kg/ha	2008-2017	Zandmaas	open water				x	x	x	x	x
	ja		x			Elektroschepnet	kg/km	2008-2017	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			Boomkor	kg/ha	1997-2017	Getijden Lek & Getijden Maas & Hollands Diep & Nieuwe Merwede & Oude Maas	open water				x	x	x	x	x
	ja		x			Elektroschepnet	kg/km	1997-2017	Getijden Lek & Getijden Maas & Hollands Diep & Nieuwe Merwede & Oude Maas	oever	x	x	x					
	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								

WSG	Selectie	Open water / oever monitoring IJssel- en Markermeer	Actieve monitoring Rivieren	Actieve monitoring Randmeren	niet bemonsterd	Tuig	Eenheid	Periode	Surveygebieden	Habitat	Aal	Baars	Blankvoorn	Brasem	Kolblei	Snoekbaars	Spiering	Bot
Volkerak-Zoommeer (14)	ja		x			Boomkor	kg/ha	2008, 2011, 2014, 2017	Volkerak	open water				x	x	x	x	x
	ja		x			Elektroschepnet	kg/km	2008, 2011, 2014, 2017	Volkerak	oever	x	x	x					
	nee		x			Boomkor	kg/ha	2017	Zoommeer	open water								
	nee		x			Elektroschepnet	kg/km	2017	Zoommeer	oever								
Grevelingenmeer (15)	ja		x			Boomkor	kg/ha	2008, 2011, 2013, 2017	Grevelingenmeer	open water	x	x	x	x	x	x	x	x
Veerse Meer (16)	nee		x			nvt	nvt	2017	Veerse Meer	nvt								

Tabel B-1-2 Samenvatting van de uitkomsten van de GLM per WSG met het percentage nultrekken en significantieniveau (P-waarden), richtingscoëfficiënt, standaardfout per WSG/soort combinatie. % nultrekken: percentage trekken aan waarin niks werd gevangen.

WSG/soort combinatie	% nultrekken	Model	P-waarde	Richtingscoëfficiënt	Standaardfout
WSG01_IJsselmeer_aal	56.9	Gaussian	0.207	0.04	0.03
WSG01_IJsselmeer_baars	3.6	Gaussian	0.025	0.08	0.03
WSG01_IJsselmeer_blankvoorn	20.4	Gaussian	0.059	-0.11	0.05
WSG01_IJsselmeer_bot	56.7	Gaussian	0.334	0.08	0.08
WSG01_IJsselmeer_brasem	40.2	Gaussian	0.017	-0.17	0.06
WSG01_IJsselmeer_kolblei	100	Niet	NA	NA	NA
WSG01_IJsselmeer_pos	10.6	Gaussian	0.238	-0.07	0.05
WSG01_IJsselmeer_snoekbaars	24	Gaussian	0.224	0.06	0.04
WSG01_IJsselmeer_spiering	4.6	Gaussian	0.374	0.13	0.14
WSG01_IJsselmeer_totbiomvis_Boomkor	0.5	Gaussian	0.969	0	0.02
WSG01_Markermeer_aal	81	Gaussian	0.432	-0.09	0.11
WSG01_Markermeer_baars	0	Gaussian	0.209	0.07	0.05
WSG01_Markermeer_blankvoorn	9.6	Binomial	0.029	-0.18	0.08
WSG01_Markermeer_bot	100	Niet	NA	NA	NA
WSG01_Markermeer_brasem	35.8	Gaussian	0.882	-0.01	0.06
WSG01_Markermeer_pos	4.8	Gaussian	0.222	-0.14	0.11
WSG01_Markermeer_snoekbaars	31.6	Gaussian	0.527	-0.07	0.11
WSG01_Markermeer_spiering	0.5	Gaussian	0.319	0.04	0.04
WSG01_Markermeer_totbiomvis_Boomkor	0	Gaussian	0.705	-0.02	0.05
WSG05_aal	65.2	Binomial	0.385	0.39	0.21
WSG05_baars	63.6	Gaussian	0.862	0.03	0.15
WSG05_blankvoorn	30.3	Gaussian	0.455	-0.07	0.09
WSG05_bot	89.3	Gaussian	0.775	-0.04	0.14
WSG05_brasem	47.9	Gaussian	0.304	-0.1	0.09
WSG05_kolblei	66.9	Gaussian	0.821	-0.04	0.16
WSG05_snoekbaars	66.9	Gaussian	0.314	0.21	0.2
WSG05_spiering	26.4	Gaussian	0.519	0.12	0.17
WSG05_totbiomvis_Boomkor	9.1	Gaussian	0.568	-0.05	0.08
WSG05_totbiomvis_Schepnet	16.7	Gaussian	0.576	0.06	0.1
WSG08_aal	80.8	Gaussian	0.482	0.09	0.12
WSG08_baars	58.1	Gaussian	0.087	0.21	0.11
WSG08_blankvoorn	25.8	Gaussian	0.5	-0.04	0.06
WSG08_bot	96.8	Gaussian	0.117	-0.16	0.1
WSG08_brasem	56.2	Gaussian	0.128	-0.11	0.07
WSG08_kolblei	77.1	Gaussian	0.016	-0.24	0.08
WSG08_snoekbaars	85.1	Gaussian	0.123	-0.11	0.07
WSG08_spiering	99.4	Binomial	0.779	0.05	0.17
WSG08_totbiomvis_Boomkor	45.5	Gaussian	0.064	-0.13	0.06
WSG08_totbiomvis_Schepnet	17.7	Gaussian	0.245	0.07	0.06
WSG09_aal	80.5	Gaussian	0.003	0.35	0.09
WSG09_baars	80.5	Gaussian	0.006	0.36	0.11
WSG09_blankvoorn	45.8	Gaussian	0.839	-0.02	0.08
WSG09_bot	97.5	Gaussian	0.024	-0.2	0.08
WSG09_brasem	63.1	Gaussian	0.001	-0.26	0.06
WSG09_kolblei	77.7	Gaussian	0.002	-0.68	0.17
WSG09_snoekbaars	85.4	Gaussian	0.076	-0.12	0.06
WSG09_spiering	100	Niet	NA	NA	NA
WSG09_totbiomvis_Boomkor	56.5	Gaussian	0.001	-0.28	0.06
WSG09_totbiomvis_Schepnet	39	Gaussian	0.079	0.18	0.09
WSG11_aal	45.7	Gaussian	0.032	0.16	0.06
WSG11_baars	51.1	Gaussian	0.977	0	0.1
WSG11_blankvoorn	23.4	Gaussian	0.094	-0.15	0.07
WSG11_brasem	43.8	Gaussian	0.168	-0.23	0.14
WSG11_kolblei	81.5	Gaussian	0.014	-0.17	0.05
WSG11_snoekbaars	68.8	Gaussian	0.54	-0.07	0.11
WSG11_spiering	95.3	Gaussian	0.835	0.02	0.09
WSG11_totbiomvis_Boomkor	38.8	Gaussian	0.154	-0.18	0.11
WSG11_totbiomvis_Schepnet	7.4	Gaussian	0.067	0.13	0.06
WSG12_aal	53.4	Gaussian	0.094	-0.1	0.06
WSG12_baars	22.1	Gaussian	0.852	0.01	0.06
WSG12_blankvoorn	42	Gaussian	0.335	0.08	0.08
WSG12_brasem	77.9	Gaussian	0.01	-0.2	0.06
WSG12_kolblei	91.6	Binomial	0.006	-0.34	0.13
WSG12_snoekbaars	93.9	Gaussian	0.445	-0.05	0.06
WSG12_totbiomvis_Schepnet	13	Gaussian	0.035	-0.1	0.04
WSG13_aal	50	Gaussian	0.01	0.19	0.06
WSG13_baars	39.8	Gaussian	0.531	0.02	0.04
WSG13_blankvoorn	34	Gaussian	0.102	0.08	0.05
WSG13_bot	47.2	Gaussian	0.647	0.02	0.05
WSG13_brasem	34.4	Gaussian	0.008	-0.08	0.02
WSG13_kolblei	60.6	Gaussian	0.996	0	0.03
WSG13_snoekbaars	42.1	Gaussian	0.093	-0.04	0.02
WSG13_spiering	97.2	Gaussian	0.656	-0.04	0.08
WSG13_totbiomvis_Boomkor	14.6	Gaussian	0.009	-0.05	0.02
WSG13_totbiomvis_Schepnet	11.7	Gaussian	0.006	0.13	0.04

Selectie in de openwatermonitoring van het IJssel- en Markermeer

In de openwatermonitoring is gevestigd met een kuil/boomkor (grote kuil van 1966-2012, verhoogde boomkor vanaf 2013) en een elektrokor (vanaf 1989). Voor aal zijn binnen de openwatermonitoring de vangsten uit de elektrokor het meest geschikt en voor de overige soorten die uit de kuil/boomkor (Tabel B-1-1). Het beginpunt van de jaarreeks voor de meren is afhankelijk van het vistuig. 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 aal voor beide meren beschikbaar vanaf de start van de tijdserie (1989).

Voor het IJsselmeer en Markermeer apart is de gemiddelde biomassa (vangstsucces) in kilogram per hectare 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.*, 2018). De kuilgegevens voor 1989 hebben deels een andere opwerking ondergaan (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).

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 WSG's 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13 en 14 zijn gegevens vanuit dit programma beschikbaar voor minimaal twee jaar (Tabel 2-1), voor de WSG's 5, 8, 9, 11, 12 en 13 minimaal zes jaar, zodat trendanalyses uitgevoerd kunnen worden.

Afhankelijk van het voorkeurshabitat van een vissoort in een rivier is voor één van de twee reeksen gekozen: boomkorgegegevens voor brasem, bot, kolblei, snoekbaars en spiering en elektroschepnet gegevens voor aal, baars en blankvoorn (Tabel B-1-1). Uitzonderingen hierop zijn de Grensmaas, het Noordzeekanaal en het Grevelingenmeer. Voor de Grensmaas is vanwege de geringe diepte alleen met het elektroschepnet bemonsterd, dit betekent dat voor soorten zoals brasem, kolblei en snoekbaars niet het meest optimale tuig is gebruikt. Voor het Noordzeekanaal en het Grevelingenmeer geldt dat het relatief hoge zoutgehalte bemonstering met het elektroschepnet niet mogelijk maakt en vandaar alleen met de boomkor zijn 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 WSG is voor het open water de gemiddelde biomassa (kilogram) per hectare berekend, voor de oever -en de Grensmaas- de gemiddelde biomassa per kilometer. Hierbij is gemiddeld over de trekken van alle monitoringsgebieden binnen het WSG, die dezelfde jaren met dezelfde tuigen zijn bemonsterd.

Selectie in de actieve monitoring op de randmeren

Het actieve monitoringsprogramma op de randmeren omvat 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 WSG's 3 en 4 zijn gegevens vanuit dit programma beschikbaar voor minimaal twee jaar voor de wonder- en/of stortkuil (Tabel 2-1), maar voor geen van de gebieden gegevens van minimaal zes jaar. In de monitoring van de randmeren wordt niet consistent elk jaar met dezelfde tuigen gevestigd (Tabel B-1-1). In de zuidelijke randmeren is de langste tijdreeks beschikbaar met de stortkuil; drie jaar voor de surveygebieden Eemmeer en Gooimeer (twee jaar voor het Nijkerkernauw). In de Veluwerandmeren 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 Veluwerandmeren. 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.

De gemiddelde biomassa (kilogram) per hectare voor het open water is op dezelfde wijze berekend als voor de grote rivieren. Het Nijkerkernauw, één van de drie meren die onderdeel uitmaakt van de zuidelijke randmeren, is niet bemonsterd met de stortkuil in 2015. Hiervoor is gecorrigeerd door per soort en per jaar een vergelijking te maken tussen het vangstsucces van de zuidelijke randmeren met het Nijkerkernauw en zonder het Nijkerkernauw. De uitgerekenende factor werd daarna vermenigvuldigd met de data van 2015 waarbij het Nijkerkernauw niet was meegenomen.

Statistiek

De trendanalyses van commerciële vissoorten zijn uitgevoerd met behulp van 'Generalized Linear Models' (GLM). Dit zijn lineaire-regressiemodellen, waarmee verschillende typen responsvariabele onderzocht kunnen worden. Afhankelijk van de gegevens kan de best passende GLM geformuleerd worden; het model waarmee de gegevens passen bij de voorwaarden van dat model.

Hierbij is de volgende werkwijze gehanteerd:

1. De voorkeur gaat uit naar een model waarin het vangstsucces (bijv. kilogram per hectare bevestigd oppervlak) op trek-niveau gebruikt wordt. Op deze manier wordt zoveel mogelijk informatie meegenomen. Echter, de monitoringsopzet zorgt ervoor dat deze responsvariabele in bijna alle datasets aan geen van de beschikbare modelvoorwaarden in GLM voldoet. Er zijn namelijk in de meeste datasets heel veel 0-waardes (trekken zonder vis van een bepaald soort) maar ook trekken met hele hoge waardes. Er is geen model binnen GLM die hiermee om kan gaan. Ook een transformatie van de gegevens helpt hier niet tegen.
2. Om het scala aan gebruikte modellen te beperken is een analyse op het jaargemiddelde van het vangstsucces uitgevoerd. In het jaargemiddelde vallen de extremen (veel 0-waardes en een paar hoge waardes in een jaar) namelijk weg, en wat volgt is in veel gevallen een responsvariabele met een normaalverdeling. Hierbij is het jaargemiddelde ook log-getransformeerd, omdat zodoende nog meer datasets voldeden aan de modelvoorwaardes.
3. Datasets van soorten die weinig voorkomen in een gebied voldoen alsnog niet aan de modelvoorwaarden van 2. Zo zijn er datasets met soorten die in minimaal 50% van de jaren niet één keer gevangen worden. Voor deze datasets wordt overgestapt naar een andere index voor bestandsgrootte: de aan-/afwezigheid in een trek. Voor zulke binaire responsvariabelen zijn de modelvoorwaarden namelijk veel minder streng. Ook datasets met minder dan 50% 0-waardes voldoen soms niet aan de modelvoorwaarden van 2. Ook deze worden als aan-/afwezigheid geanalyseerd.

Als basis wordt dus een GLM met Gaussian foutenverdeling en identity-link gebruikt. Hierbij wordt jaar als continue verklarende factor toegevoegd en het log-getransformeerde¹⁰ jaargemiddelde van het vangstsucces als responsvariabele. Als de dataset niet voldoet aan de modelvoorwaarden, is overgestapt naar een GLM met binomiale foutenverdeling en logit-link. Hierbij wordt jaar als continue verklarende variabele gebruikt en de aan-/afwezigheid in een trek als responsvariabele. Het voordeel van deze tweetrap-aanpak is dat met twee typen simpele modellen alle datasets correct geanalyseerd kunnen worden. Ontwikkelingen door de tijd in vangstsucces en in aan-/afwezigheid kunnen hierbij gebruikt worden als proxy voor ontwikkelingen in de bestandsgrootte.

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

¹⁰ Natuurlijke logaritme van (het gemiddelde vangstsucces + 0.9 x het minimale vangstsucces in de dataset). Dit laatste deel is toegevoegd omdat 0-waardes niet log-getransformeerd kunnen worden.

(+), 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. P-waardes van de statistische toets zijn te vinden in Tabel B-1.2.

Van de 79 potentiële soort/WSG combinaties waar een statistische toets op gedaan zou kunnen worden is tweemaal geen enkele vis van een soort gevangen in een WSG tijdens de monitoring in laatste twaalf jaar (kolblei in het IJsselmeer, bot in het Markermeer) terwijl er voor die tijd wel vangsten zijn geregistreerd. Verder zijn bot en spiering in verschillende WSG's helemaal niet tijdens de bemonsteringsperiode gevangen. Hiervoor is een biologische reden aan te wijzen: het bemonsterde gebied is niet geschikt als habitat (te ver stroomopwaarts).

Visserijgegevens

Tabel B.1.3. Vangsten van aal (t) voor de belangrijkste tuigen, verschil tussen 2017 en 2016, en het percentage van de gebruikte tuigen in 2017 (bron: LNV). Voor het IJssel- en Markermeer zijn de totalen inclusief tuigen die minder van belang zijn zoals peur en elektrovisapparaat. Percentages kunnen afwijken door afronding.

IJsselmeer & Markermeer	2012	2013	2014	2015	2016	2017	toe/afname 2016-2017	% tuigen 2017
Hokfuiken	82	70	82	77	102	142	39%	54%
Schietfuiken	35	35	40	34	38	66	73%	25%
Aalkisten	4	3	5	1	0.33	0.06	-81%	0%
Aalhoekwant	47	37	36	28	34	55	61%	21%
TOTAAL	168	144	164	141	174	264	52%	99%
Overige gebieden NL								
Hokfuiken	130	121	114	99	92	110	19%	75%
Schietfuiken	46	45	34	44	31	31	2%	21%
Overige tuigen	6	5	5	5	6	5	-14%	3%
TOTAAL	182	171	153	148	129	146	13%	100%

Tabel B.1.4. Totaal aantal ingezette fuiken per type fuik, verschil tussen 2017 en 2016 en percentage ten opzichte van het totaal (bron: LNV). Voor het IJssel- en Markermeer zijn de totalen inclusief tuigen die minder van belang zijn zoals peur en elektrovisapparaat. Percentages kunnen afwijken door afronding.

IJsselmeer & Markermeer	2012	2013	2014	2015	2016	2017	toe/afname 2016-2017	% tuigen 2017
Hokfuiken	23842	21814	16664	17061	21836	29139	33%	30%
Schietfuiken	64389	57389	73616	46954	44949	57274	27%	58%
Aalkisten	12022	4376	18307	3544	1100	35	-97%	0%
Aalhoekwant	9920	9469	11178	14010	8197	11278	38%	11%
TOTAAL	110173	93048	119765	81569	76082	98146	29%	100%
Overige gebieden NL								
Hokfuiken	89298	79064	85354	66247	63655	71647	13%	59%
Schietfuiken	42075	39021	31719	42342	31769	43470	37%	36%
Overige tuigen	10721	12001	11722	7781	6589	6880	4%	6%
TOTAAL	142094	130086	128795	116370	102013	121997	20%	100%

Tabel B.1.5. LPUE (kg aal per tuig per week), verschil tussen 2017 en 2016 en percentage ten opzichte van het totaal (bron: LNV).

IJsselmeer & Markermeer	2012	2013	2014	2015	2016	2017	toe/afname 2016-2017
Hokfuiken	3.43	3.20	4.92	4.54	4.67	4.87	4%
Schietfuiken	0.54	0.60	0.55	0.72	0.85	1.15	36%
Aalkisten	0.35	0.62	0.29	0.28	0.30	1.83	510%
Aalhoekwant	4.77	3.90	3.23	2.03	4.13	4.83	17%
Overige gebieden NL							
Hokfuiken	1.45	1.53	1.33	1.49	1.45	1.53	6%
Schietfuiken	1.09	1.16	1.09	1.05	0.97	0.72	-26%
Overige tuigen	0.55	0.44	0.46	0.68	0.89	0.73	-18%

Bijlage 2 Selectie en opwerking voor de trends Habitatrichtlijnsoorten

Deze bijlage beschrijft de methodiek van gegevensselectie en –opwerking, voor het bepalen van de trends in de bestandsgrootte van Habitatrichtlijnsoorten, zoals beschreven in hoofdstuk 3.

B.2.1 Beschikbare gegevens en kaders

B.2.1.1 Kaders voor dataselectie en –opwerking

De geselecteerde monitoringsgegevens moeten samen een representatief beeld geven van de landelijke populatieontwikkeling. De selectie en opwerking van de individuele metingen van alle monitoringen en gebieden naar één landelijke trend is zodanig, dat deze landelijke tijdreeks de best beschikbare schatting van de landelijke ontwikkeling in populatiegrootte is. De selectie en opwerking van geschikte monitoringsprogramma's, -locaties, -periodes vindt dus plaats op basis van biologische of ecologische argumenten. In de selectie en opwerking wordt ook rekening gehouden met de vereisten van het programma Trendspotter, waarmee de statistische analyse uitgevoerd wordt (zie hoofdstuk 3.3.3). Zoals beschreven in de artikel 17 guidelines, wordt de status van anadrome vispopulaties enkel vastgesteld op basis van gegevens uit terrestrische biogeografische regio's; alle zoutwatermonitoring valt hiermee af.

De analyse wordt sterk ingekaderd door de eigenschappen van de visgegevens:

1. Er zijn geen census-tellingen: niet de hele populatie wordt geteld. Slechts een klein deel van het bestand geteld, vaak in een korte periode.
2. De meeste gegevensreeksen bevatten veel nul-waarnemingen. Van veel soorten wordt in de meeste trekken niks gevangen. Soms zijn er jaren waarin geen enkele vis van een soort gevangen wordt.
3. De bemonsteringsinspanning verschilt tussen jaren.
4. De bemonsteringsinspanning per maand verschilt soms ook sterk tussen jaren. Bij voorkeur wordt hier in de analyse rekening mee gehouden, omdat diadrome vis in meerdere maanden per jaar migreert en daarmee elke maand als potentieel even belangrijk wordt ingeschat.
5. Monitoringen met passieve vistuigen zijn vaak aangepast en missen vaak jaren en/of maanden in de tijdreeks. Ook omvatten ze vaak niet de gehele periode van de laatste twaalf jaar.
6. De relatie tussen de trefkans van een vis in twee verschillende monitoringen is onbekend. Deze trefkans kan sterk verschillen door verschil in tuig, periode en locatie.

B.2.1.2 Kaders voor de statistische analyse

Met het CBS is op basis van de datareeksen geconcludeerd dat Trendspotter het meest geschikte model voor de tijdreeksen van de HR-soorten is. Met Trendspotter kunnen tijdserie-analyses uitgevoerd worden, rekening houdend met seriële correlatie. Het belangrijkste voordeel van Trendspotter is dat deze rekening kan houden met uitgesproken niet-lineair verloop in bestandsgrootte: dit is het geval bij de HR-soorten. Naarmate onderzoeksperiodes langer worden, liggen lineaire (rechtlijnige) ontwikkelingen minder voor de hand. Trendspotter kan niet-lineaire trends berekenen, waarbij gegevens niet gemodelleerd worden volgens een rechte lijn, maar met een 'smoothing-techniek'. De gemodelleerde trendwaarde in een jaar wordt dan ook bepaald door omliggende jaren. Hierbij geldt dat, (a) zowel voorafgaande als nakomende jaren van invloed zijn en (b) hoe verder weg een omliggend jaar ligt, hoe minder de invloed. Het resultaat is een min of meer vloeiende lijn door de jaarindex. Hierbij kunnen ook veranderingen in

trend in deelperiodes van de gehele tijdreeks worden waargenomen. Trendspotter identificeert periodes met significante toe- of afname van fluctuaties in jaarindices, door middel van een 'gladde' of 'smoothed' schatting van deze index, gebruikmakend van een zogenaamd Kalman-filter. Ook wordt de standaardafwijking van de gladde jaarindex berekend en de afwijking van het verschil in een periode voorafgaand aan het laatste jaar. Het betrouwbaarheidsinterval is gebaseerd op de afwijkingen van de waarden ten opzichte van de gladde lijn (Soldaat *et al.*, 2007).

Trendspotter kan een continue variabele zoals vangstsucces als responsvariabele hebben zolang deze normaal verdeeld is en niet teveel waardes dichtbij 0 heeft. Het is niet mogelijk andere verklarende factoren (zoals maand en inspanning) mee te nemen in de analyse. Trendspotter heeft dus een tijdreeks nodig met vangstsucces-waardes die allemaal vergelijkbaar zijn; elke waarde moet dezelfde verhouding tot de daadwerkelijke bestands grootte hebben.

In de gevallen waar de tijdreeks niet voldoet aan de voorwaarde van de modellen, zal de tijdreeks met *expert judgement* beoordeeld moeten worden.

B.2.2 Dataselectie en -opwerking

B.2.2.1 Selectie monitoringsprogramma's per soort

Niet-diadrome vis (barbeel)

Voor barbeel worden de gegevens die verzameld zijn in monitoringsprogramma's met actieve vistuigen het meest geschikt geacht. Er zijn meerdere programma's op de Rijkswateren. Echter, binnen de bemonsterde Rijkswateren is alleen het habitat in de Grensmaas geschikt voor barbeel; deze soort komt namelijk voor in de midden-regionen van rivieren met kiezelbodem. Meer benedenstrooms van de Grensmaas, op de zandige locaties, komt de soort slechts incidenteel voor. Zenderonderzoek heeft aangetoond dat dit hoogstwaarschijnlijk individuen zijn die hier tijdelijk verblijven en afkomstig zijn uit het kerngebied de Grensmaas (De Leeuw & Winter 2008). Het betreft hier dus geen zelfstandige populatie. Ook in de Nederlandse delen van de Rijn zijn incidenteel vangsten met een onregelmatige frequentie. Hier gaat het zeer waarschijnlijk ook om individuen die afkomstig zijn uit het geschiktere bovenstroomse kerngebied in de Duitse Rijn en zijrivieren. In de Nederlandse Rijn is dus ook geen zelfstandige populatie, maar duiken op onregelmatige basis individuen op van de bovenstrooms aanwezige populatie(s). Welke factoren deze tijdelijke verplaatsingen naar benedenstroomse delen veroorzaken is niet goed bekend. In Nederlandse Rijkswateren komt de barbeel alleen in de Grensmaas in hogere dichtheden voor, en aangezien hier ook een lange monitoringsreeks (rivierenmonitoring met actieve tuigen¹¹), is deze reeks het best bruikbaar en meest representatief voor de bepaling van trends voor barbeelpopulatie in Nederland.

Diadrome vis

Voor de diadrome soorten (fint, elft, houting, rivierprik, zalm, zeeprik) zijn de gegevens verzameld binnen monitoringsprogramma's met passieve vistuigen (fuis en zalmsteken) het meest geschikt. Trekkende vis brengt weinig tijd door op een specifieke locatie en de trefkans is veel hoger met een passief vistuig dat lange tijd in het water aanwezig is. Diadrome soorten zijn daarnaast vaak zeldzaam waardoor de trefkans in actieve monitoringsprogramma's klein is. Er is daarom gebruik gemaakt van de gegevens afkomstig uit de passieve monitoringsprogramma's. Zie Van der Sluis *et al.* (2018) voor een uitgebreide uitleg van de verschillende programma's.

¹¹ In dit geval met het elektrisch schepnet als tuig, gezien de geringe diepte van de Grensmaas.

De zalmsteekbemonstering op de grote rivieren is specifiek opgezet voor de bemonstering van zalm en zeeforel en loopt al minimaal twaalf jaar (een consistente tijdreeks is beschikbaar voor de meeste locaties vanaf 1997¹²). De monitoring wordt uitgevoerd in migratiemaanden die belangrijk zijn voor deze soorten: juni, juli, oktober en november. Dit programma is door de soortspecifieke vangefficiëntie en lange looptijd dan ook het meest geschikt voor de analyse van zalm.

De diadromevissurvey is opgezet om de overige diadrome soorten te monitoren (en dan met name uittrek van schieraal), op de belangrijkste in- en uittrekpunten. Echter, deze monitoring is pas gestart in 2012 (najaar) of 2014 (voorjaar) of later (voorjaar Kornwerderzand). Deze reeks is dus niet lang genoeg voor een analyse van de laatste twaalf jaar (2006-2017). Daarom wordt aanvullend gebruik gemaakt van de inmiddels gestopte vangstregistratie door aalvissers. Een nadeel van dat programma is het niet-gebalanceerde karakter van de opzet: de dataset van de vangstregistratie door aalvisser s bevat veel variatie in opzet door de jaren en over de locaties heen. Op veel locaties is op een bepaald moment het type tuig veranderd, is de visser gestopt en vervangen door een andere visser en/of is er veel variatie in de hoeveelheid inspanning per maand in een jaar en/of door de jaren heen. Voor de analyse van HR soorten zijn alleen de locaties gekozen die door dezelfde visser met hetzelfde vistuig zijn bevestigd gedurende de tijdserie. Er zijn voor deze locaties alleen de maanden geselecteerd die in de geselecteerde jaren consistent bevestigd zijn. Ook zijn alleen locaties gekozen die in de buurt liggen van de monitoringspunten van de diadromevissurvey (Tabel B.2.2): dit is immers de basis van de analyse in de toekomst.

De grootste opgave bij de opwerking is dat de methodiek van deze twee monitoringsprogramma's zo verschillend is, dat het vangstsucces (aantal gevangen vis per eenheid inspanning) niet vergelijkbaar is; als ze tegelijk zouden plaatsvinden resulteert dat waarschijnlijk in een ander vangstsucces. Ook is onbekend hoe de vangstsuccessen in deze twee monitoringsprogramma's zich ten opzichte van elkaar verhouden; er is geen weegfactor beschikbaar. Er is namelijk geen overlap in de tijdreeksen (een jaar waarin ze beide in hetzelfde gebied zijn uitgevoerd); er zit minimaal twee jaar tussen de twee tijdreeksen en er is over het algemeen veel jaar op jaar variatie. De enige situatie waarin een weegfactor aangehouden kan worden is als de trend over de missende, tussenliggende jaren heen biologisch met redelijke zekerheid te schatten is; als er weinig interjaarlijkse variatie is en een duidelijke trend zichtbaar is. In alle andere gevallen kunnen de twee tijdreeksen niet betrouwbaar gekoppeld worden.

B.2.2.2 Gegevensselectie per soort

Per soort worden ten eerste de locaties geselecteerd die biologisch relevant zijn voor die soort (zie Figuur B.2.1 voor een overzicht van alle geselecteerde locaties). Vervolgens worden voor de diadrome soorten de maanden geselecteerd waarin de volwassen hoofdzakelijk migreren (Tabel B.2.1) – of juist de maanden waarin een soort niet migreert (zie houting) afhankelijk van de soortspecifieke biologie. Een aanname in deze selectiemethode is dat in de migratiemaanden voornamelijk migrerende volwassen gevangen worden in de fuiken. In de regel wordt een locatie alleen meegenomen in de analyse als alle migratiemaanden consistent door de jaren heen bemonsterd zijn. Als binnen een locatie niet alle migratiemaanden elk jaar bemonsterd zijn, valt in principe deze locatie buiten de selectie. Immers, jaar-op-jaar variatie in tijdstip van migratie binnen de hele migratieperiode kan betekenen dat variatie in aantal gevangen vis niet veroorzaakt wordt door veranderingen in bestands grootte, maar alleen in migratietijdstip. Echter, de niet-bemonsterde migratiemaand kan uit de analyse worden gelaten (en de locatie kan dan dus in de analyse worden gelaten) onder twee omstandigheden:

- als een eerste analyse laat zien dat de niet-bemonsterde migratiemaand niet erg belangrijk is binnen de hele tijdreeks (de soort wordt niet veel gevangen in die maand) of
- als een eerste analyse laat zien dat in de niet-bemonsterde migratiemaand grofweg even veel vis wordt gevangen als een van de andere maanden.

¹² De survey loopt vanaf 1994 in de Lek, Waal en Maas, maar in deze eerste jaren is de methodiek nog niet goed gestandaardiseerd en de inspanning vaak niet genoteerd. De survey in de IJssel is in 1997 gestart en in de Nederrijn in 2000.

Vangsten worden opgewerkt naar vangstsucces in aantal vis per fuiketmaal (in fuiken) of per km (in het electroschepnet):

- Voor de soorten die statistisch worden geanalyseerd (barbeel en zalm), worden het totaal aantal gevangen vis en de inspanning gesommeerd op maandbasis (zalm) of op jaarbasis (barbeel). Hiermee wordt de trend in vangstsucces geanalyseerd in Trendspotter (voor barbeel op de log-getransformeerde (aantallen x 1000) en voor zalm op de log-getransformeerde (aantallen x 100), gedeeld door de inspanning)¹³. Voor diadrome soorten wordt het vangstsucces per maand binnen een jaar berekend, omdat de visserij-inspanning niet gelijk verdeeld is over de maanden tussen de jaren in de passieve surveys en de precieze migratietijd kan verschillen van jaar op jaar.
- Voor de overige soorten, waarvoor geen tijdreeks van twaalf jaar beschikbaar is, wordt per trek het vangstsucces berekend; het aantal gevangen vis per fuiketmaal. Vervolgens wordt het vangstsucces gemiddeld per maand en jaar (voor de diadrome soorten), en daarna per jaar (alle soorten).

Tabel B.2.1. Maanden waarin een diadrome soort migreert

Soort	Maanden
Elft	4, 5, 6
Fint	4, 5, 6
Houting	10, 11, 12
Rivierprik	10, 11, 12
Zeeprik	4, 5, 6
Zalm	6, 7, 10, 11

¹³ In de uiteindelijke figuren is deze transformatie weer terug gezet.

Tabel B.2.2 Locaties van de diadromevissurvey die jaarlijks worden bemonsterd, en de nabijgelegen locaties van de vangstregistratie aalvissers. Maanden en jaren betreffen de selectie waarbij een maand consistent elk jaar bemonsterd is. NB Noordzeekanaal wordt ook jaarlijks bemonsterd maar is biologisch niet relevant voor deze soorten, omdat het geen relevante in-/uittrekplek is. * Geen maanden 9-10 vanaf 2009, door gesloten aalseizoen

Locatie	Diadromevissurvey				Vangstregistratie aalvissers		
		Jaren met voorjaarmonitoring (maanden tussen haakjes)	Jaren met najaarmonitoring (maanden 9-11)	Jaren met decembermonitoring		Maanden	Jaren
Den Oever	IJsselmeer (Den Oever)	2014, 2016-2017 (3-5)	2013-2017	2014, 2016	Niet beschikbaar		
Kornwerderzand	IJsselmeer (Kornwerderzand)	2016-2017 (3-6)	2014, 2016-2017	2014-2017	01 IJsselmeer	5-10*	1994-2013
Nieuwe Waterweg	Nieuwe Waterweg	2014 (4-6) 2015-2017 (3-6)	2014-2017	2014	19 Nieuwe Waterweg	5-6	1994-2010
Haringvliet	Haringvliet	2014-2017 (3-5)	2014-2017	2014, 2016	28 Haringvliet	4-6, 9-10*	1996-2010
Maas (zuid)	Maas (Belfeld)	2014-2017 (3-5)	2014-2016		24 Maas	5-10*	1994-2010
Rijn (oost)	Rijn (Lobith)	2014-2017 (3-5)	2014-2015, 2017		16 Rijn	5-8 9	1994-2000 & 2007-2010 1995-2009



Figuur B.2.1. Geselecteerde locaties van de monitoringprogramma's. Bemonstering met als tuig: Grensmaas = elektroschepnet (rivierenmonitoring met actieve tuigen), Waal = zalmsteek (zalmsteeksurvey), rest van de locaties met fuiken (vangstregistratie aalvissers (ster) en diadromevissurvey (cirkels)).

Barbeel

Selectie van locatie en maanden, en opwerking naar één landelijke trend

Voor barbeel wordt de monitoringsreeks van de rivierenmonitoring met actieve tuigen uit de Grensmaas gebruikt. In dit gebied wordt bemonsterd met het elektroschepnet, in verband met de geringe gemiddelde diepte. De monitoring in de Grensmaas vond tot en met 2014 plaats in mei en vanaf 2015 in april. Aangezien barbeel een niet-diadrome soort is, kunnen gegevens verzameld in het hele jaar gebruikt worden; beide maanden zijn dus geschikt. Echter, omdat barbeel in het voorjaar paait en daarbij lokale migratie naar specifieke paaihabitats kan vertonen, zou deze verandering in bemonsteringsperiode mogelijk invloed op de hoeveelheid gevangen barbeel kunnen hebben. Deze verandering in bemonsteringsmethodiek moet worden meegenomen als potentiële factor in de interpretatie van de jaartrend.

Zalm

Selectie van locatie en maanden, en opwerking naar één landelijke trend

Zalmsteekbemonsteringen zijn uitgevoerd in de Lek de IJssel, de Waal en de Maas. De reeks in de Waal bevat geen trendbreuken in een vrij stromende sectie van de rivier en daarmee het best bruikbaar.

Bij de bemonsteringsreeksen bij de Lek, IJssel en Maas hebben zich grote trendbreuken voorgedaan; in de IJssel heeft een verandering van monsterlocaties tussen IJssel en Nederrijn plaatsgevonden, en in de Lek en Maas is door de aanleg en aanpassing van vispassages bij stuwen de verblijftijd en daarmee de vangkans van optrekkende zalmen veranderd (Winter, 2009). Dit betekent dat een geschatte trend op deze plekken niet representatief is voor veranderingen in bestandsgrootte. Bovendien is de zalmpopulatie in de Maas afwezig tot zeer klein en heeft zenderonderzoek laten zien dat de zalmen in Nederland voornamelijk via de Waal naar de Duitse Rijn trekken (Breukelaar, ongepubliceerde data).

De bemonsteringsmaanden van dit programma zijn de maanden waarin zalm migreert (juni, juli, oktober, november). Er is geen verdere gegevensselectie nodig, omdat deze survey specifiek is gericht op migrerende zalm. Hierbij wordt in de analyse ook rekening gehouden met maandinvloed: de bemonsteringsintensiteit per maand varieert over de jaren en elke maand is potentieel even belangrijk qua zalm migratie. Hiernaast missen er in sommige jaren maanden in de bemonstering: oktober en november in 1997, november in 2002 en juli vanaf 2014. Omdat de trend niet sterk verschilt tussen de maanden (ongepubliceerde gegevens), kan Trendspotter voor deze missende maanden aannemen dat de trend gelijk is tussen de bemonsterde en niet-bemonsterde maanden.

Elft

Selectie van locaties en maanden

Elft migreert in april-juni. Zowel in de diadromevissurvey als de vangstregistratie aalvissers zijn deze maanden niet consistent op alle locaties bemonsterd. Ook zit er minimaal twee jaar zonder monitoringsgegevens tussen de twee programma's op elke locatie en het is niet mogelijk om de vangstefficiëntie van elft in de twee monitoringprogramma's te koppelen. Echter, in de migratieperiode (april-juni) is tot nu toe geen elft gevangen in beide programma's.

Elft is in de jaren veertig van de 20^{ste} eeuw uitgestorven als paaipopulatie in de Rijn en in 2010 (Scharbert & Beeck 2010). Sinds 2010 is jonge elft uitgezet in de Duitse Rijn en kunnen er -als deze uitzettingen succesvol zijn- vanaf enkele jaren daarna voor het eerst volwassen terugkerende elften in het stroomgebied van de Rijn verschijnen. Elft zat tot op heden dus nog onder het detectieniveau van het meetnet van beide programma's. Er vanuit gaande dat het detectieniveau van de twee programma's niet veel van elkaar verschilt, kunnen de twee tijdreeksen dus in het geval van elft wel aan elkaar gekoppeld worden; voor alle missende maanden en jaren kan worden aangenomen dat 0 elft is gevangen. In de toekomst zal de huidige monitoring een signaleren als er wel elft gevangen wordt.

Opwerking naar één landelijke trend

De aanname is dat in de missende maanden en de missende jaren ook geen elft is gevangen. Met die aanname kunnen alle vijf locaties van de diadromevismonitoring met de daaraan gekoppelde vangstregistratie-locaties worden meegenomen. Ook kunnen de missende jaren tussen de twee programma's hiermee geschat worden, en de missende maanden per locatie en programma (Tabel

B.2.3). Op alle locaties behalve Haringvliet mist april in de vangstregistratie van de aalvisser. Voor al deze situaties wordt aangenomen dat er geen elft is gevangen.

Tabel B.2.3 Monitoringsgegevens beschikbaar (1) of niet beschikbaar (0) voor elft

	1994- 2000	2001- 2005	2006- 2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Vangstregistratie aalvisser						Diadromevisserij			
Haringvliet	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Kornwerderzand	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
Nieuwe Waterweg	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Maas (zuid)	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Rijn (oost)	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1

Fint

Selectie van locaties en maanden

Fint migreert in april-juni. Fint komt in Nederland alleen in de benedenstroomse delen van het rivierengebied en langs de kusten voor en trekt niet verder stroomopwaarts dan de zoetwatergetijden gedeelten van rivieren; derhalve zijn alleen de benedenstroomse locaties (Haringvliet, Kornwerderzand en Nieuwe Waterweg) voor deze soort relevant.

In de diadromevisserij is Haringvliet niet bemonsterd in juni en vanaf 2016 Nieuwe Waterweg ook niet. Daarnaast is in de vangstregistratie van de aalvisser april niet bemonsterd in de Nieuwe Waterweg en Kornwerderzand. Omdat (a) alle drie locaties belangrijk zijn voor fintmigratie en (b) op basis van een eerste analyse mei de belangrijkste migratiemaand wordt geacht, is gekozen om alleen mei voor alle drie locaties te selecteren.

Er zit minimaal twee jaar zonder monitoringsgegevens tussen de twee programma's op elke locatie en het is niet mogelijk om de vangstefficiëntie van elft in de twee monitoringprogramma's te koppelen. Ook is het, gezien de variatie in vangsten tussen jaren, niet mogelijk om aannames te doen over de trend in de missende jaren. Met andere woorden, de twee tijdreeksen kunnen niet betrouwbaar gekoppeld worden. Daarom is ook een statistische analyse over de laatste twaalf jaar momenteel niet mogelijk en is de trend over de laatste twaalf jaar op basis van *expert judgement* beoordeeld.

Opwerking naar landelijke trend, met trendbreuk

Binnen de selectie missen jaren binnen locaties (Tabel B.2.4). De enige locatie waar redelijke hoeveelheden fint zijn gevangen is Nieuwe Waterweg. Deze locatie wordt daarom leidend in de selecties en aannames om de tijdreeksen tussen de locaties gelijk te trekken:

1. Kornwerderzand 2011 en 2013 worden verwijderd
2. Kornwerderzand 2014 en 2015 vangstsucces wordt aangenomen gelijk te zijn aan die in 2016 en 2017 (0 fint gevangen).

Met deze selectie en aanname is een goed gebalanceerde tijdreeks tussen jaren en locaties beschikbaar, die vervolgens opgewerkt kan worden naar twee index-reeksen (1994-2010 en 2014-2017) voor de landelijke bestands grootte.

Tabel B.2.4 Monitoringsgegevens beschikbaar (1) of niet beschikbaar (0) voor fint

	1994-2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Vangstregistratie aalvisser				Diadromevisserij			
Haringvliet	1	0	0	0	1	1	1	1
Kornwerderzand	1	1	0	1	0	0	1	1
Nieuwe Waterweg	1	0	0	0	1	1	1	1

Mogelijk worden tijdens de migratiemaanden ook juveniele finten in jaarlijks sterk wisselende aantallen gevangen. Bij voorkeur worden alleen de volwassen finten meegenomen in de index, maar in de vangstregistratie van de aalvissers is geen informatie verzameld over paarijphheid of lengte. In de diadromevissurvey vanaf 2012 wordt de lengte van fint wel geregistreerd. Zodra deze reeks lang genoeg is om zelfstandig een tijdreeks van twaalf jaar te creëren, dan zal deze selectie van volwassen finten worden gemaakt. Voor de beschikbare jaren in de diadromevissurvey is wel gekeken naar de invloed van juveniele fint op het totale vangstsucces: van de tien beschikbare jaar/gebied-combinaties is nergens jonge fint gevangen. Deze eerste analyse suggereert dus dat de invloed van juveniele fint op de index niet groot zal zijn. De meeste jonge fint verschijnt waarschijnlijk later in het seizoen dan in april-juni.

Houting

Selectie van locaties en maanden

Volwassen houting migreert in oktober-december naar de paaipplaatsen, waarbij de belangrijkste migratiemaand december is en in mindere mate november (Borcherding *et al.* 2014). Omdat deze primaire migratiemaanden voor houting niet overeen komen met de consistent bemonsterde maanden in de passieve monitoringsprogramma's, is het wat betreft houting niet mogelijk om trends tijdens de paaitrek te onderzoeken.

Voor houting kunnen wel de gegevens gebruikt worden die verzameld zijn buiten de paaitrek; tijdens het groeiseizoen. De meeste houting in Nederlandse zoete wateren leeft daar waarschijnlijk en trekt niet van zout naar zoet. Het deel dat wel naar zoute wateren migreert kent geen grote verspreiding vanuit de rviermondingen (Borcherding *et al.* 2008). De houtingpopulatie in het Rijnstroomgebied bevindt zich dus jaarrond in de benedenstroomse delen van het stroomgebied in Nederland en heeft geen uitwisseling met andere deelpopulaties. De houtingvangsten buiten het migratieseizoen zijn dus ook een goede weerspiegeling van de populatietrend van houting.

Ook buiten de paaiperiode is er geen evenwichtige selectie te maken van dezelfde maanden over beide programma's en alle jaren. Echter, aangezien het niet-migrerende houting betreft, kan de trend van de vangsten op verschillende locaties wel gekoppeld worden, ondanks een verschil in bemonsteringsperiode. Het enige van belang hierbij is dat de maanden binnen een locatie wel consistent bemonsterd worden tussen jaren. Alle vijf locaties kunnen hierdoor worden meegenomen, maar met een andere selectie van maanden:

- In de diadromevissurvey zijn Haringvliet, Maas, Nieuwe Waterweg en Rijn consistent bemonsterd in mei en september, en Kornwerderzand in juni en september.
- In de vangstregistratie zijn Nieuwe Waterweg en Haringvliet consistent bemonsterd in mei en juni en Maas, Rijn en Kornwerderzand in mei-augustus.

Er zit minimaal twee jaar zonder monitoringsgegevens tussen de twee programma's op elke locatie en het is niet mogelijk om de vangstefficiëntie van houting in de twee monitoringprogramma's te koppelen. Ook is het, gezien de variatie in vangsten tussen opeenvolgende jaren, niet mogelijk om aannames te doen over de trend in de missende jaren. Met andere woorden, de twee tijdreeksen kunnen niet betrouwbaar gekoppeld worden. Daarom is ook een statistische analyse over de laatste twaalf jaar momenteel niet mogelijk en zal de trend over de laatste twaalf jaar op basis van *expert judgement* beoordeeld worden.

Opwerking naar landelijke trend, met trendbreuk

Binnen deze selectie missen jaren binnen locaties (Tabel B.2.5). De enige locatie waar redelijke hoeveelheden houting zijn gevangen is Kornwerderzand. Deze locatie wordt daarom leidend in de selecties en aannames om de tijdreeksen tussen de locaties gelijk te trekken:

1. 2011 en 2013 van de overige vier locaties: vangstsucces wordt aangenomen het gemiddelde van de twee jaar ervoor (2009 en 2010) te zijn.
2. 2001-2005 en 2016 van de rijen: vangstsucces wordt aangenomen het gemiddelde van de twee jaar ervoor te zijn. In de hele selectie van de rijen is geen houting gevangen, dus het geschatte vangstsucces is altijd 0.
3. 2017 Maas: vangstsucces wordt aangenomen het gemiddelde van 2016 te zijn
4. 2014 en 2015 van de overige vier locaties worden verwijderd omdat er geen informatie vanuit Kornwerderzand beschikbaar is.

Met deze selectie en aanname is een goed gebalanceerde tijdreeks tussen jaren en locaties beschikbaar, die vervolgens opgewerkt kan worden naar twee index-reeksen (1994-2013 en 2016-2017) voor de landelijke bestands grootte.

Tabel B.2.5 Monitoringsgegevens beschikbaar (1) of niet beschikbaar (0) voor houting

	1994-2000	2001-2005	2006-2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Vangstregistratie aalvissers						Diadromevis survey			
Haringvliet	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Kornwerderzand	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
Nieuwe Waterweg	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Maas (zuid)	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
Rijn (oost)	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1

Rivierprik

Selectie van locaties en maanden en opwerking naar één landelijke trend

Volwassen rivierprik migreert in oktober-december (soms ook in januari) naar de paaipplaatsen, waarbij november en december het belangrijk zijn en meegenomen dienen te worden in de selectie (Winter *et al.*, 2013; Griffioen & Winter 2014). De locaties van de vangstregistratie aalvissers hebben geen van alle consistent december bemonsterd. Alleen de tijdreeks van de diadromevis survey is dus geschikt om bestandsontwikkelingen van rivierprik te volgen. Hierbij kunnen alleen die locaties en jaren waarin ook december is bemonsterd worden meegenomen: Haringvliet en Kornwerderzand. Het Haringvliet is in 2014 en 2016 in alle drie maanden bemonsterd, Kornwerderzand in 2014, 2016 en 2017 (Tabel B.2.6). Aangezien beide locaties belangrijk zijn voor de intrek van rivierprik, worden 2014 en 2016 van beide locaties geselecteerd.

Tabel B.2.6 Monitoringsgegevens beschikbaar (1) of niet beschikbaar (0) voor houting

	2014	2015	2016	2017
	Diadromevis survey			
Haringvliet	1	0	1	0
Kornwerderzand	1	0	1	1

Zeeprik

Selectie van locaties en maanden

Volwassen zeeprik migreert in april-juni naar bovenstroomse paaipplaatsen. Er is geen homing zoals bij bijvoorbeeld zalm (terugkeer naar dezelfde geboorteplek), waardoor de soort geen riviereigen populaties kent maar veel uitwisseling en menging tussen nabij gelegen riviersystemen (Bergstedt & Seelye, 1995). Zeeprik kan dus op alle vijf locaties voorbijtrekken en alle locaties worden meegenomen in de selectie. Echter, in de diadromevis survey is Haringvliet niet bemonsterd in juni en vanaf 2016 Nieuwe Waterweg ook niet. Daarnaast is in de vangstregistratie van de aalvissers april niet bemonsterd op alle locaties behalve Haringvliet. Omdat (a) alle vijf locaties belangrijk zijn wat betreft zeeprigmigratie en (b) op basis van een eerste analyse de vangsten in april en mei niet veel verschilden en juni veel lagere vangsten toonde, wordt gekozen om mei en waar mogelijk ook juni, voor alle vijf locaties te selecteren.

Er zit minimaal twee jaar zonder monitoringsgegevens tussen de twee programma's op elke locatie en het is niet mogelijk om de vangstefficiëntie van zeeprik in de twee monitoringprogramma's te koppelen. Ook is het, gezien de variatie in vangsten tussen opeenvolgende jaren, niet mogelijk om

aannames te doen over de trend in de missende jaren. Met andere woorden, de twee tijdreeksen kunnen niet betrouwbaar gekoppeld worden. Daarom is ook een statistische analyse over de laatste twaalf jaar momenteel niet mogelijk en zal met expert judgement de trend over de laatste twaalf jaar beoordeeld worden.

Opwerking naar landelijke trend, met trendbreuk

Binnen de selectie missen jaren binnen locaties (Tabel B.2.7). De enige locatie waar redelijke hoeveelheden zeeprk zijn gevangen is Nieuwe Waterweg en Haringvliet. Deze locatie wordt daarom leidend in de selecties en acties om de tijdreeksen tussen de locaties gelijk te trekken:

1. Kornwerderzand 2011 en 2013 worden verwijderd
2. Kornwerderzand 2014 en 2015 vangstsucces wordt aangenomen gelijk te zijn aan die in 2016 en 2017 (0 zeeprk gevangen).

Met deze selectie en aanname is een goed gebalanceerde tijdreeks tussen jaren en locaties beschikbaar, die vervolgens opgewerkt kan worden naar twee index-reeksen (1994-2010 en 2014-2017) voor de landelijke bestands grootte.

Tabel B.2.7 Monitoringsgegevens beschikbaar (1) of niet beschikbaar (0) voor zeeprk

	1994- 2000	2001- 2006	2007- 2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Vangstregistratie aalvisser						Diadromevis survey			
Haringvliet	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Kornwerderzand	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
Nieuwe Waterweg	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
Maas (zuid)	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
Rijn (oost)	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1

Bijlage 3 EKR-scores

Tabel B.3.1 Deelmaatlat scores (score tussen 0-1 per maatlat) per waterlichaam per jaar voor M wateren uit Aquo-kit (enkel actieve monitoringsgegevens). De correctiefactor snoekbaars wordt afgetrokken van de totaal EKR-score.

Waterlichaam	Beoordeling deelmaatlaten en indicatoren	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
M14_NL92_KETELMEER_VOSSEMEER	Massafractie Brasem			0.17			0.28			0.25			0.20
	Massafractie Visgroep - baars en blankvoorn (BB)			0.24			0.22			0.30			0.21
	Massafractie Visgilde - plantminnende soort (Pm)			0.02			0.03			0.02			0.02
	Massafractie Visgilde - zuurstoftolerante soort (O2)			0.03			0.00			0.00			0.00
	Correctiefactor snoekbaars			0.00			0.00			0.05			0.00
	EKR score			0.114			0.132			0.09			0.107
M14_NL92_RANDMEREN_OOST	Massafractie Brasem		0.37			0.14			0.34				0.23
	Massafractie Visgroep - baars en blankvoorn (BB)		1.00			0.43			1.00				0.76
	Massafractie Visgilde - plantminnende soort (Pm)		0.11			0.18			0.21				0.18
	Massafractie Visgilde - zuurstoftolerante soort (O2)		0.00			0.00			0.01				0.00
	Correctiefactor snoekbaars		0.05			0.00			0.00				0.00
	EKR score		0.321			0.189			0.388				0.294
M14_NL92_RANDMEREN_ZUID	Massafractie Brasem				0.24			0.31			0.25		
	Massafractie Visgroep - baars en blankvoorn (BB)				0.50			1.00			0.87		
	Massafractie Visgilde - plantminnende soort (Pm)				0.01			0.04			0.04		
	Massafractie Visgilde - zuurstoftolerante soort (O2)				0.00			0.01			0.01		
	Correctiefactor snoekbaars				0.00			0.00			0.05		
	EKR score				0.187			0.338			0.243		
M14_NL92_ZWARTEMEER	Massafractie Brasem			0.54			0.54			0.48			0.43
	Massafractie Visgroep - baars en blankvoorn (BB)			0.30			0.70			1.00			0.55
	Massafractie Visgilde - plantminnende soort (Pm)			0.01			0.02			0.04			0.15
	Massafractie Visgilde - zuurstoftolerante soort (O2)			0.01			0.01			0.00			0.02
	Correctiefactor snoekbaars			0.00			0.00			0.10			0.00
	EKR score			0.212			0.318			0.278			0.286
M20_NL89_zoommedt	Massafractie Brasem												0.12
	Massafractie Visgroep - baars en blankvoorn (BB)												0.28
	Massafractie Visgilde - plantminnende soort (Pm)												0.17
	Massafractie Visgilde - zuurstoftolerante soort (O2)												0.00
	Correctiefactor snoekbaars												0.20
	EKR score												0.00
M20_NL89_volkerak	Massafractie Brasem			0.18			0.31			0.82			0.93
	Massafractie Visgroep - baars en blankvoorn (BB)			0.08			0.24			0.91			1.00
	Massafractie Visgilde - plantminnende soort (Pm)			0.02			0.00			0.02			0.72
	Massafractie Visgilde - zuurstoftolerante soort (O2)			0.00			0.00			0.00			0.00
	Correctiefactor snoekbaars			0.00			0.00			0.20			0.00
	EKR score			0.067			0.139			0.237			0.662
M21_NL92_IJSSELMEER	Massafractie Brasem								1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Massafractie Visgroep - baars en blankvoorn (BB)								0.45	0.49	1.00	1.00	0.85
	Massafractie Visgilde - plantminnende soort (Pm)								0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
	Massafractie Visgilde - zuurstoftolerante soort (O2)								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Correctiefactor snoekbaars								0.20	0.20	0.05	0.10	0.20
	EKR score								0.38	0.394	0.75	0.701	0.54
M21_NL92_MARKERMEER	Massafractie Brasem								1.00	1.00	1.00	0.98	1.00
	Massafractie Visgroep - baars en blankvoorn (BB)								0.88	0.61	0.85	1.00	0.87
	Massafractie Visgilde - plantminnende soort (Pm)								0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
	Massafractie Visgilde - zuurstoftolerante soort (O2)								0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Correctiefactor snoekbaars								0.20	0.20	0.20	nvt	0.10
	EKR score								0.553	0.442	0.539	0.7942	0.647
M32_NL89_grevlemlr	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort zoute wateren (CA)			0.20			0.00		0.40				0.20
	Soortenrijkdom Visgilde - estuarien residente soort (ER)			0.80			0.80		0.60				0.80
	Soortenrijkdom Visgilde - mariene juveniel/seizoensgast (MJ+MS)			0.80			0.33		0.40				0.53
	Soortenrijkdom Visgilde - chloridetolerante soort (Z1+Z2)			0.00			0.00		0.00				0.00
	Massafractie Visgilde - diadrome soort zoute wateren (CA)			0.00			0.00		0.11				0.03
	Massafractie Visgilde - estuarien residente soort (ER)			0.41			1.00		1.00				1.00
	Massafractie Visgilde - mariene juveniel/seizoensgast (MJ+MS)			1.00			1.00		1.00				1.00
	Massafractie Visgilde - chloridetolerante soort (Z1+Z2)			0.00			0.00		0.00				0.00
	EKR score			0.402			0.392		0.439				0.446
M32_NL89_veersmr	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort zoute wateren (CA)												0.20
	Soortenrijkdom Visgilde - estuarien residente soort (ER)												0.60
	Soortenrijkdom Visgilde - mariene juveniel/seizoensgast (MJ+MS)												0.60
	Soortenrijkdom Visgilde - chloridetolerante soort (Z1+Z2)												0.00
	Massafractie Visgilde - diadrome soort zoute wateren (CA)												0.00
	Massafractie Visgilde - estuarien residente soort (ER)												1.00
	Massafractie Visgilde - mariene juveniel/seizoensgast (MJ+MS)												1.00
	Massafractie Visgilde - chloridetolerante soort (Z1+Z2)												0.00
	EKR score												0.425

Tabel B.3.2 Deelmaatlat scores (score tussen 0-1 per maatlat) per waterlichaam per jaar voor R wateren uit Aquo-kit (enkel actieve monitoringsgegevens).

Waterlichaam	Beoordeling deelmaatlaten en indicatoren		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
R7_NL91BM	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)				0.30	0.30	0.10	0.10	0.10			0.30		0.30
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)				0.50	0.50	0.70	0.50	0.50			0.50		0.50
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)				0.10	0.10	0.10	0.10	0.10			0.10		0.10
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)				0.048	0.067	0.076	0.127	0.093			0.035		0.023
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)				0.072	0.06	0.067	0.041	0.054			0.055		0.023
	EKR score				0.174	0.184	0.188	0.18	0.163			0.167		0.162
R7_NL912M	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)				0.10	0.30	0.30	0.30	0.10			0.10		
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)				0.10	0.50	0.50	0.50	0.50			0.10		
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)				0.10	0.10	0.10	0.10	0.10			0.10		
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)				0.054	0.029	0.062	0.066	0.017			0.128		
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)				0	0.034	0.024	0.134	0.018			0		
	EKR score				0.064	0.166	0.172	0.2	0.126			0.082		
R7_NL93_7	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)		0.30	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.50	0.30	0.50	0.10	0.10	0.10	0.50
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.178	0.1	0.015	0.033	0.065	0.033	0.189	0.179	0.025	0.119	0.404	0.131
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.012	0.012	0.006	0	0	0.066	0.028	0.166	0	0	0	0.036
	EKR score		0.164	0.112	0.089	0.059	0.067	0.142	0.138	0.203	0.057	0.08	0.151	0.159
R7_NL93_8	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)		0.10	0.30	0.30	0.10	0.30	0.30	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.30
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.10	0.30	0.30	0.10	0.50	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	0.10	0.30
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.063	0.108	0.138	0.065	0.099	0.113	0.139	0.097	0.086	0.084	0.322	0.072
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)		0	0.024	0.004	0	0.018	0.002	0.012	0.016	0.008	0.006	0	0.002
	EKR score		0.066	0.15	0.152	0.067	0.18	0.146	0.122	0.112	0.14	0.106	0.131	0.135
R7_NL93_IJssel	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)		0.30	0.30	0.30	0.10	0.10	0.50	0.30	0.30	0.50	0.10	0.30	0.30
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.10	0.30	0.50	0.10	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.50
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.074	0.06	0.072	0.259	0.274	0.134	0.119	0.158	0.055	0.104	0.049	0.039
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)		0	0.004	0.002	0	0.144	0.016	0.17	0.206	0.022	0.138	0.004	0.004
	EKR score		0.102	0.133	0.168	0.115	0.221	0.221	0.222	0.241	0.203	0.144	0.13	0.161
R8_NL94_1	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.30	0.50	0.30	0.30	0.10	0.50	0.50	0.50	0.10	0.10	0.50	0.10
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.04	0.03	0.009	0.044	0.05	0.049	0.048	0.034	0.016	0.034	0.009	
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.002	0.002	0	0	0	0	0.002	0	0	0.002	0	
	EKR score		0.094	0.125	0.086	0.095	0.063	0.129	0.129	0.059	0.054	0.126	0.053	
R8_NL94_2	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.601	0.068	0.091	0.184	0.17	0.28	0.076	0.096	0.195	0.208	0.208	
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.024	0.1	0.052	0.05	0.01	0.018	0.012	0.07	0.004	0.036	0.006	
	EKR score		0.273	0.159	0.153	0.175	0.129	0.158	0.139	0.158	0.167	0.178	0.17	
R8_NL94_4	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)		0.10	0.30	0.10	0.30	0.10	0.30	0.10	0.30	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.10	0.50	0.50	0.30	0.50	0.30	0.50	0.30	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.244	0.193	0.128	0.1	0.255	0.277	0.114	0.339	0.083	0.784	0.118	
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)		0	0.016	0.168	0.02	0.022	0.02	0.004	0.004	0	0	0	
	EKR score		0.111	0.202	0.191	0.147	0.186	0.191	0.146	0.203	0.071	0.246	0.08	
R8_NL94_5	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.30	0.10	0.30	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.30	0.10	0.10	0.30	0.50	0.10	0.50	0.50	0.30	0.50	0.10	0.10
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.279	0.26	0.146	0.225	0.076	0.16	0.257	0.122	0.026	0.112	0.084	
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.004	0	0	0.01	0.012	0	0.02	0.012	0.006	0.014	0	
	EKR score		0.155	0.115	0.087	0.143	0.172	0.09	0.22	0.15	0.092	0.148	0.071	
R8_NL94_7	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)													0.10
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)													0.30
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)													0.10
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)													0.052
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)													0.006
	EKR score													0.098
R8_NL94_10	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)										0.10		0.10	0.10
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)										0.10		0.70	0.70
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)										0.10		0.10	0.10
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)										0.095		0.182	0.147
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)										0		0.848	0.898
	EKR score										0.074		0.408	0.412
NL91GM	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)		0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.30	0.30	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.10
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
	Soortenaandeel Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.818	0.827	0.491	0.823	0.83	0.89	0.802	0.63	0.809	0.099	0.897	0.109
	Soortenaandeel Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.284	0.437	0.322	0.479	0.686	0.256	0.338	0.476	0.473	0.3	0.232	0.2
	EKR score		0.392	0.433	0.354	0.476	0.529	0.437	0.435	0.427	0.471	0.25	0.433	0.161

Tabel B.3.3 Vergelijking van deelmaatlat scores (score tussen 0-1 per maatlat) per waterlichaam met fuikmonitoringen per jaar voor 2015-2017. Links de resultaten uit Aquo-kit met enkel actieve monitoringsgegevens (Enkel actmon), rechts de resultaten waarbij ook de fuikmonitoringsgegevens (handmatige berekening) gebruikt zijn (Actmon en pasmon) voor wateren waar met fuiken bemonsterd is.

		Enkel actmon			Actmon en pasmon		
		2015	2016	2017	2015	2016	2017
NL91BM	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)	0.3		0.3	0.3		0.3
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)	0.5		0.5	0.5		0.9
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)	0.1		0.1	0.1		0.3
NL91ZM	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)	0.1			0.1		
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)	0.1			0.5		
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)	0.1			0.1		
NL93_7	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)	0.1	0.1	0.5	0.7	0.7	0.7
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5
93_8	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)	0.1	0.1	0.3	0.5	0.5	0.5
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)	0.3	0.1	0.3	0.7	0.7	0.5
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3
NL93_IJssel	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)	0.1	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3
NL94_1	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)	0.1	0.5	0.1	0.3	0.5	0.1
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
NL94_2	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.3
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
NL94_4	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.7
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)	0.1	0.1	0.1	0.7	0.7	0.7
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)	0.1	0.1	0.1	0.5	0.5	0.5
NL94_5	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)	0.3	0.5	0.1	0.5	0.7	0.5
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
NL94_10	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)		0.1	0.1		0.3	0.7
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)		0.7	0.7		0.7	0.7
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)		0.1	0.1		0.0	0.0
NL_91GM	Soortenrijkdom Visgilde - diadrome soort rivieren (Dr)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	Soortenrijkdom Visgilde - limnofiele soort (Li)	0.5	0.5	0.1	0.5	0.7	0.7
	Soortenrijkdom Visgilde - rheofiele soort (Rh)	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1

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.
