



# De visfauna in de Rijn in 2012/2013

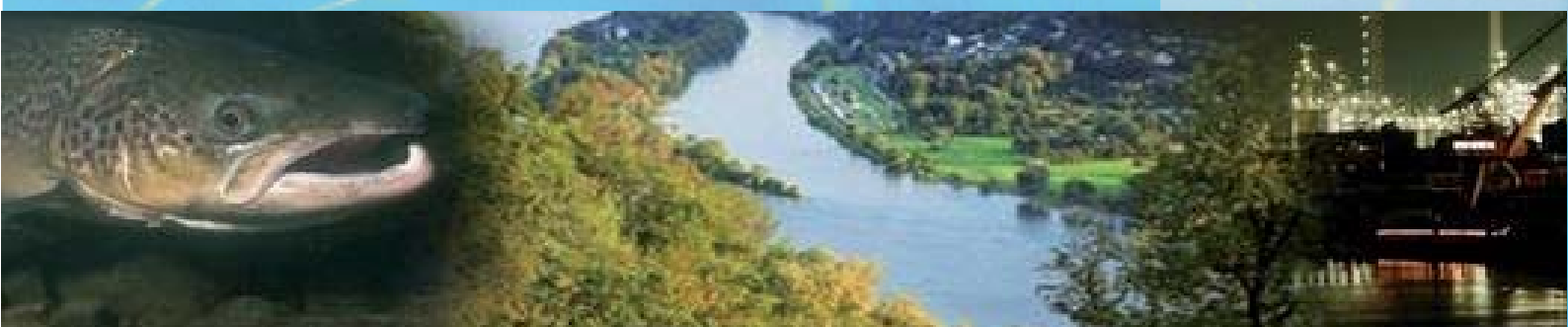
**stand: juli 2015**

Internationale  
Kommission zum  
Schutz des Rheins

Commission  
Internationale  
pour la Protection  
du Rhin

Internationale  
Commissie ter  
Bescherming  
van de Rijn

*Rapport Nr. 228*



## **Colofon**

### **Uitgegeven door de**

Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)

Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, 56068 Koblenz, Duitsland

Postbus 20 02 53, 56002 Koblenz, Duitsland

Telefoon: +49-(0)261-94252-0, fax +49-(0)261-94252-52

E-mail: sekretariat@iksr.de

[www.iksr.org](http://www.iksr.org)

ISBN 3-941994-92-1

© IKSР-CIPR-ICBR 2015

Internationale Kommission zum Schutz des Rheins  
Commission Internationale pour la Protection du Rhin  
Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn

## ICBR-Rijnmeetprogramma biologie 2012/2013 Kwaliteitselement visfauna



**Studie in opdracht van de Duitse deelstaat Hessen en de  
Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR), 2014**

- Rapportage: Egbert Korte, Jörg Schneider, Ute Kalbhenn en Gordon Bock,  
Bürogemeinschaft für Fisch- und gewässerökologische Studien – BFS
- Bewerking: Gerhard Bartl, Regierungspräsidium Freiburg;  
André Breukelaar, Ministerie van Infrastructuur en Milieu,  
Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad;  
Karin Camara, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz  
NRW (LANUV), Albaum;  
Jochen Fischer (voorzitter van de EG BMON), Landesamt für Umwelt,  
Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG), Mainz;  
Detlef Ingendahl, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft,  
Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MKULNV NRW),  
Düsseldorf;  
Andreas Knutti, Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern;  
Christian Köhler, Regierungspräsidium Darmstadt;  
Lothar Kroll, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und  
Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG), Mainz;  
Eddy Lammens, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat  
Waterdienst (RWS), Lelystad;  
Christian von Landwüst, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG),  
Koblenz;  
Sébastien Manné, Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques  
(ONEMA), Metz;  
David Monnier (voorzitter van de WG B), Office National de l'Eau et  
des Milieux Aquatiques (ONEMA), Metz;  
Thomas Müller, Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Nord,  
Koblenz ;  
Marc de Rooy (voorzitter van de EG FISH), Ministerie van  
Infrastructuur en Milieu, Den Haag
- Coördinatie en redactie: Christian Köhler,  
Duitse deelstaat Hessen, Regierungspräsidium Darmstadt;  
Nathalie Plum en Laura Gangi,  
Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)
- Vertaling: Fabienne van Harten en Marianne Jacobs,  
Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR)

Riedstadt & Frankfurt am Main & Koblenz, maart 2015

#### Dankwoord

Het onderhavige rapport is een samenvatting van visbiologische gegevens uit de lidstaten van de ICBR. Onze dank gaat uit naar de delegaties in de EG FISH, alle deelnemende organisaties en diensten voor het verstrekken van de gegevens en de welwillendheid bij het beantwoorden van vragen en ook naar de ICBR voor de coördinatie van de werkzaamheden.

Egbert Korte, Jörg Schneider, Ute Kalbhenn en Gordon Bock (rapporteurs)  
Bürogemeinschaft für Fisch- und gewässerökologische Studien - BFS

De ICBR bedankt de Duitse deelstaat Hessen voor de financiële ondersteuning bij de totstandkoming van dit rapport.

## Inhoudsopgave

Samenvatting .....	5
<b>I. Inleiding en doelstelling .....</b>	<b>7</b>
Bemonsteringslocaties .....	8
Bemonsteringstechnieken .....	9
Verwerking en presentatie van de resultaten .....	11
<b>II. Resultaten van de toestand- en trendmonitoring .....</b>	<b>12</b>
1. Hoogrijn .....	14
2. Duits-Franse Bovenrijn .....	16
2.1 Zuidelijke Bovenrijn .....	16
2.2 Noordelijke Bovenrijn .....	17
3. Middenrijn .....	19
4. Duitse Nederrijn .....	21
5. Rijndelta .....	23
6. Buitengewone onderzoeken voor vismonitoring .....	26
6.1 Hoogrijn (Zwitserland) .....	26
Monitoring, kanton Aargau (2008-2013) .....	26
Monitoring van grondels, Universiteit Bazel, 2012/2013 (MGU) .....	27
Steekproefsgewijze bevissing in Kleinbasel, 2013 .....	28
BAFU Hoogrijn, 2011/2012 (monitoring van jonge vissen) .....	28
<b>Waterkrachtcentrale Rheinfelden, onderzoeken in 2012 en 2013</b> .....	32
6.2 Zuidelijke Bovenrijn .....	33
Iffezheim en Gamsheim (controlestations) .....	33
6.3 Noordelijke Bovenrijn .....	39
Kerncentrale Philippsburg, 2011 en 2012 .....	39
Controlestation aan de waterkrachtcentrale in Kostheim (Main) .....	40
6.4 Middenrijn .....	41
Controlestation aan de waterkrachtcentrale in Koblenz (Moezel) .....	41
7. Geselecteerde soorten .....	43
7.1 Invasieve grondels .....	43
Pontische stroomgrondel ( <i>Neogobius fluviatilis</i> ) .....	43
Kesslers grondel ( <i>Ponticola kessleri</i> ) .....	43
Marmergroundel ( <i>Proterorhinus semilunaris</i> ) .....	44
Zwartbekgrondel ( <i>Neogobius melanostomus</i> ) .....	44
7.2 Trekvissen .....	45
Zalm .....	45
Zeeforel .....	50
Zeeprik .....	52
Rivierprik .....	53
Fint .....	53
Elft .....	53
Houting .....	55
Aal .....	55
<b>III. Beoordeling .....</b>	<b>57</b>
8. Soordendiversiteit en abundantie .....	57
9. Soorten in uiterwaardwateren en stilstaande wateren .....	63
10. Uitheemse grondelsoorten .....	64
11. Situatie van de langeafstandstrevissen in het Rijnsysteem .....	65

---

12. Nationale beoordelingen van de ecologische toestand / het ecologische potentieel van de Rijn voor het kwaliteitselement visfauna .....	66
Trekvissen in de KRW-beoordeling van wateren.....	68
IV. <b>Bibliografie</b> .....	70
V. <b>Bijlage</b> .....	73

## Samenvatting

In 2012 en 2013 is er in het kader van het ICBR-programma "Rijn 2020" o.a. op basis van de bepalingen in de EU-Kaderrichtlijn Water (richtlijn 2000/60/EG) over de volledige lengte van de Rijn volgens vergelijkbare criteria onderzoek verricht naar de biologische kwaliteitselementen. Het doel van het "Rijnmeetprogramma biologie" is niet alleen het opmaken van een inventaris, maar ook het op hoofdlijnen weergeven van de (veranderingen in de) levensgemeenschappen op de trajecten van de hoofdstroom van de Rijn. In het onderhavige rapport ligt de nadruk op het belangrijke biologische kwaliteitselement visfauna (vissen en rondbekken). Het onderzoeksprogramma voldoet aan de eisen die in bijlage V van de Kaderrichtlijn Water worden gesteld aan biologische onderzoeken in stromende wateren.

De **soortendiversiteit** van de visfauna in de Rijn is groot: er zijn in totaal 64 vissoorten vastgesteld (inclusief rondbekken, zoals zee- en rivierprikken) en alle historisch gedocumenteerde soorten, behalve de **Atlantische steur**, konden worden aangetoond. De soortengemeenschap wordt gedomineerd door soorten met een zeker ecologisch aanpassingsvermogen, zoals de **blankvoorn**, de **brasem**, de **kopvoorn**, de **rivierbaars** en de **alver**. In stortstenen oeverzones is er nagenoeg overal sprake van een dominantie van allochtone **grondels**, met voorop de **zwartbekgrondel**. In de Middenrijn zijn de rheofiele soorten **barbeel** en **sneep** nog steeds talrijk vertegenwoordigd. De **bittervoorn** is met succes teruggekeerd naar de Rijn en is ten minste in de noordelijke Bovenrijn bezig aan een gestage uitbreiding. Ook de voorheen zeer zeldzame **kleine modderkruiper** wordt inmiddels weer regelmatig aangetroffen in de Duits-Franse Bovenrijn. In de Hoogrijn komen de **barbeel** en de **sneep** vrij vaak voor, evenals de **gestippelde alver**. De **roofblei** en de **snoekbaars** treffen in de Rijn prima levensomstandigheden aan.

De Duits-Franse Bovenrijn en de Rijndelta zijn het **rijkst aan vissoorten**. In de gestuwde delen van de Hoogrijn en de zuidelijke Bovenrijn vinden rheofiele soorten, zoals de **vlagzalm** en de **sneep** geen habitats, wat zich vertaalt in een lage frequentie en biomassa van deze soorten. Anadrome trekvisser komen hier amper voor, omdat de Rijntrajecten ten zuiden van de vooralsnog niet-passeerbare stuw van Straatsburg moeilijk te bereiken zijn voor deze soorten.

In de Duits-Franse Bovenrijn en de Middenrijn, en dan vooral in de oude strangen en in de kribvakken in de hoofdstroom, is de vegetatie (macrofyten) tot volle wasdom gekomen. Deze ontwikkeling is bevorderlijk voor de voortplanting van fytofiele soorten (bijv. **ruisvoorn**, **snoek**, **kleine modderkruiper** en **zeelt**) en voor de opgroefase van tal van andere soorten. Echter, de resultaten van de uitgevoerde bevissingen geven amper uitsluitsel over de situatie van de **soorten in uiterwaardwateren en stilstaande wateren**, zoals bijv. de **snoek**, die aan de Rijn nog steeds tevergeefs zoekt naar paaigronden en opgroeihabitats in bijv. nevenwateren.

De **visdichtheid** zat over het geheel genomen van de jaren tachtig van de twintigste eeuw tot 1993 in dalende lijn om zich daarna min of meer te stabiliseren (gegevens van de Duitse Nederrijn en de fuik in de Moezel in Koblenz). Dit houdt wellicht verband met de verbetering van de waterkwaliteit in de Rijn en zijn zijrivieren, de overeenkomstige afname van de hoeveelheid organisch materiaal en de hieruit voortvloeiende daling van het voedselaanbod in de periode 1984-1993. De visdichtheid kent vaak grote schommelingen in de Rijn zelf, zelfs binnen een jaar. Ook de dominantieverhoudingen kunnen sterk variëren, vooral bij zeer veel voorkomende vissoorten, zoals **blankvoorn**, **brasem**, **barbeel** en **kopvoorn**. Gemeten aan vroeger onderzoek is er echter soms sprake van ingrijpende verschuivingen in de dominantieverhouding. Dit is het gevolg van de ruimtelijke verspreiding en de groei van het bestand van **allochtone grondels**, een ontwikkeling die sinds de vorige ICBR-inventarisatie kan worden waargenomen in de Rijn. De **zwartbekgrondel** maakt inmiddels in zijn eentje gemiddeld 28 % van de tellingen uit op de ICBR-bemonsteringslocaties; in de Duits-Franse Bovenrijn is er op bepaalde locaties sprake van een relatieve frequentie van meer dan 90 %. Vermoedelijk ontstaan er verdringingseffecten tegenover inheemse soorten. Zo heeft bijvoorbeeld de vroeger regelmatig voorkomende **pos** het vooral moeilijk in gebieden met steenbestorting, een structuur die voor grondelsoorten ronduit ideaal is en hen de

mogelijkheid biedt grote populatiedichtheden te ontwikkelen. Verder vormen grondels een nieuwe bron van voedsel voor soorten als de **snoekbaars**, de **barbeel**, de **roofblei** en de **rivierbaars**. Een en ander zou de komende jaren aanzienlijke veranderingen in het voedselweb kunnen teweegbrengen, wat eventueel ook kan leiden tot een achteruitgang van het grondelbestand.

Uit de **nationale KRW-beoordeling** is gebleken dat het potentieel van de visfauna in de Oostenrijkse **Alpenrijn** slecht is. Dit heeft voornamelijk te maken met de afvoervariaties die het gevolg zijn van de werking van de waterkrachtcentrales, en met de structuurarmoede. Het **Bodenmeer** verkeert vanuit visecologisch oogpunt in een goede toestand. In de door stuwen gereguleerde **Hoogrijn** en **zuidelijke Bovenrijn** is de visfauna als matig beoordeeld, behalve op het traject tussen Breisach en Straatsburg, waar de beoordeling ontoereikend is. Ook in de **noordelijke Bovenrijn** en de **Middenrijn** is de visfauna overwegend als matig beoordeeld. In het verst bovenstrooms gelegen waterlichaam in de **Duitse Nederrijn** is de visfauna als goed beoordeeld. Rijnaftwaarts wordt de situatie slechter: van de monding van de Wupper tot de monding van de Ruhr is het potentieel matig; van de monding van de Ruhr tot het eerste waterlichaam in de **Rijndelta** (Boven-Rijn, Waal) is de beoordeling ontoereikend. Ook de IJssel is als ontoereikend beoordeeld. De Merwede, de Nederrijn/Lek, de Nieuwe Waterweg, de Oude Maas, het Spui, de Hollandse IJssel en het IJsselmeer zijn matig. Waterlichamen die wat de visfauna betreft als goed zijn beoordeeld, zijn het Markermeer, het Ketelmeer en het Vossemeer, de Randmeren, het Maas-Waalkanaal, het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noordzeekanaal.

Dankzij de vorderingen die de afgelopen vijftien jaar zijn gemaakt op het gebied van het herstel van de bereikbaarheid en passeerbaarheid van de paaiwateren nam het bestand van de **anadrome trekvis** aanvankelijk een hoge vlucht: een stijgend aantal terugkeerders, vooral bij de **zalm** en de **zeeprrik**, en een forse toename van de voortplanting in de *bereikbare* wateren getuigden tot 2007 van het succes van de maatregelen. Echter, sinds minstens vier jaar lopen de tellingen terug, althans bij de grote salmoniden **zalm** en **zeeforel**. De oorzaken hiervan zijn mogelijk te vinden in de gedeelde migratieroute Rijn en/of in het kustgebied: visserij (illegale onttrekking), hoge predatiedruk op smolts (door vissen, aalscholvers) en hoge mortaliteitspercentages onder smolts bij de passage van waterkrachtcentrales. Ook een daling van de overleving op zee is in discussie gebracht.

Of de **rivierprrik** een soortgelijke tendens vertoont, kan gelet op het kleine aantal tellingen voorsnog niet worden beoordeeld. Het ziet er evenwel naar uit dat het aantal terugkerende elften de komende jaren flink zal stijgen, dankzij de voorbije uitzetmaatregelen in de Duitse deelstaten Hessen en Noordrijn-Westfalen. In 2014 zijn er in de vispassage van Gamsheim 161 stroomopwaarts trekkende elften geteld. Verder zijn er ook meermaals jonge elften waargenomen in de Duits-Franse Bovenrijn, bovenstrooms van alle uitzetmaatregelen, wat erop wijst dat de soort zich hier natuurlijk voortplant, en de hoop voedt dat ze zich in de toekomst zal vestigen in de Duits-Franse Bovenrijn.

De populaties van de **houting** en de **fint** blijven klein.

Bij de **zeeprrik** houdt de achteruitgang in de tellingen wellicht ook verband met de bouwwerkzaamheden in Iffezheim in de periode 2009-2013 en de als gevolg daarvan beperkte mogelijkheden voor monitoring.

De populaties van de **Europese aal** zijn in vrijwel het gehele verspreidingsgebied gekrompen, ook in de Rijn en zijn zijrivieren. Bekende oorzaken zijn onder meer veranderingen in het leefgebied, aantasting door parasieten, uitbreiding van de opwekking van hydro-elektriciteit en overbevissing van de glasaalbestanden.

De huidige **waterkwaliteit** van de Rijn zou geen beperkende factor mogen zijn voor de visfauna. Over de effecten van de verontreiniging van sommige vissoorten met schadelijke stoffen uit onder meer historische vervuilingen (dioxinen, furanen, dl-PCB's, kwik en soms ook indicator-PCB's, hexachloorbenzeen (HCB) of perfluorooctaansulfonaat (PFOS)) en over de effecten van **microverontreinigingen** op de gezondheidstoestand van vissen, bijv. het



voortplantingsvermogen of de beweeglijkheid, worden op dit moment in biologische effecttests nieuwe inzichten opgedaan.

Hoewel de antropogene **thermische belasting** van de Rijn de afgelopen jaren is gedaald, dankzij de stillegging van kerncentrales, zou de klimaatverandering er in de toekomst toch voor kunnen zorgen dat bepaalde kritische temperatdrempels voor de visfauna, zoals bijv. de grens van 25 °C, vaker worden overschreden. De effecten van deze veranderingen op de visfauna, vooral op de doelsoorten van het trekvisprogramma, moeten in het oog worden gehouden.

Het **herstel van de longitudinale passeerbaarheid** van de Rijn (Haringvliet, stuwen in de zuidelijke Bovenrijn) en zijn zijrivieren is van essentieel belang, vooral voor de vestiging en instandhouding van de populaties anadrome trekvissen die zich momenteel aan het opbouwen of herstellen zijn. Daarom zou er moeten worden afgezien van een verdere uitbreiding van de elektriciteitsopwekking in kleine waterkrachtcentrales, met name in trekvisrivieren.

Om de **leefgebieden** voor de visfauna in de Rijn te **verbeteren**, zou de hoofdstroom waar mogelijk weer moeten worden verbonden met de uiterwaard, zodat dichtbegroeide nevenwateren, terrasvormig afgegraven wateren, gestuwde uiterwaardwateren, meestromende zones en plassen in uiterwaarden, en nevengeulen kunnen worden ontsloten als leefgebied (verbetering van de laterale passeerbaarheid). Door middel van strekdammen kunnen er in de rivier zelf traag stromende zones worden gecreëerd die dankzij hun bescherming tegen golfslag aantrekkelijk zijn voor jonge vissen. Omdat invasieve grondels hoofdzakelijk van de aanwezigheid van stortstenen oeverbeschoeiing profiteren, is het gedeeltelijk verwijderen van overbodige verdedigingen (bijv. aan flauwe oevers) een effectieve maatregel tegen de verdere uitbreiding van deze soorten. In de zijrivieren dient niet alleen de longitudinale passeerbaarheid te worden hersteld, maar ook de laterale verbinding met de uiterwaard, zodat er voor zoveel mogelijk inheemse soorten genoeg paaigrond en opgroei-habitat beschikbaar is.

Een belangrijk uitgangspunt voor de planning van maatregelen is het "Masterplan trekvissen Rijn" van de ICBR (ICBR-rapport 179, ICBR 2009; rapport over de voortgang in de periode 2010-2012, ICBR-rapport 206, ICBR 2013).

## I. Inleiding en doelstelling

In het kader van het Rijnactieprogramma van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn (ICBR) is er in de periode 1985-2000 om de vijf jaar over de volledige lengte van de Rijn vanaf het Bodenmeer tot aan de Noordzee grondig biologisch onderzoek uitgevoerd volgens vergelijkbare criteria. Het lopende programma "Rijn 2020" zet dit onderzoek voort en voorziet in kwalitatieve en kwantitatieve inventarisaties van de visfauna, kleine ongewervelde organismen (macrozoöbenthos) en plankton (fyto- en zoöplankton) in het water. Vanaf 2006/2007 wordt ook het biologische element fyto-benthos/macrophyten onderzocht.

In het onderhavige rapport wordt het biologische onderzoek naar de visfauna in de Rijn uit 2012 en 2013 samengevat en worden de resultaten beoordeeld in vergelijking met de vorige onderzoeksperiodes. Met het visonderzoek worden de volgende doelen nagestreefd:

- (1) Geharmoniseerde inventarisatie van de visfauna in de Rijn tussen het Bodenmeer en de monding in de Noordzee, rekening houdend met de geografische structuur van de Rijn (registratie van alle soorten - volledige soortenlijst - in overeenstemming met de beschikbare middelen) bij wijze van voortgangscontrole.
- (2) Indien mogelijk tevens invulling van de eisen die worden gesteld in de Kaderrichtlijn Water (bijlage V KRW: samenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw van de visfauna).

- (3) Afstemming op de inventarisaties van de visfauna in de monding van de grote zijrivieren van de Rijn.
- (4) Rekening houden met buitengewone onderzoeken, met name de resultaten van onderzoeken naar de vismigratie, en met vastgestelde voortplanting van trekvis in zijrivieren.
- (5) Vaststelling van veranderingen in het soortenbestand sinds de vorige onderzoeken in de hoofdstroom van de Rijn.
- (6) Vaststelling van mogelijke belangrijke veranderingen in de dominantieverhoudingen op afzonderlijke Rijntrajecten.
- (7) Vaststelling van door gebruiksfuncties veroorzaakte morfologische tekortkomingen op de afzonderlijke Rijntrajecten en formulering van voorstellen voor verbeteringsmaatregelen.

Het onderzoeksprogramma voldoet aan de eisen die in bijlage V van de Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) worden gesteld aan biologische onderzoeken in stromende wateren. De nationale beoordelingen van de ecologische toestand dan wel het ecologische potentieel van de Rijn voor het kwaliteitselement visfauna zijn verwerkt in het rapport (zie hoofdstuk 12).

### Bemonsteringslocaties

Bij de selectie van de bemonsteringslocaties in de hoofdstroom van de Rijn tussen de uitloop van het Bodensee en de monding in de Noordzee diende er zoveel mogelijk rekening te worden gehouden met de criteria “wisselende stroomsnelheden” en “watertoevoer van grote zijrivieren”. Ook de invloed van industriecentra moest in aanmerking worden genomen. Vanuit visserijbiologisch oogpunt kunnen in de Rijn de volgende gebieden worden onderscheiden:

- De **ALPENRIJN** vanaf de samenvloeiing van de Voor- en de Achter-Rijn ter hoogte van Reichenau tot de monding in het Bodensee. Voor de Alpenrijn waren er, op de nationale KRW-beoordeling van Oostenrijk na, geen gegevens over de onderzoeksperiode 2008-2013.
- De **HOOGRIJN**, een opeenvolging van elf stuwen in een voorheen snel stromend riviertraject. Alle bemonsteringslocaties waarvan gegevens zijn geëvalueerd voor het onderhavige rapport, liggen buiten de gestuwde gebieden.
- De gestuwde en gekanaliseerde, zuidelijke **BOVENRIJN** (van Bazel tot Iffezheim).
- De noordelijke **BOVENRIJN** benedenstrooms van de stuwen, een vrij afstromende rivier met tal van strangen en de zijrivieren Neckar en Main (van benedenstrooms van Iffezheim tot Mainz).
- De **MIDDENRIJN**, die door het Rijnlands leisteenplateau stroomt en als zijrivieren de Lahn en de Moezel ontvangt (van Mainz tot Bad Honnef).



**Figuur I:** Kaart van de Rijntrajecten en de deelstroomgebieden in het Rijnsysteem

- De Duitse **NEDERRIJN** met de afgenomen stroomsnelheid van een laaglandrivier tot aan de vertakking in de Rijndelta (van Bad Honnef tot Bimmen/Lobith aan de Duits-Nederlandse grens).
- De **RIJNDELTA** inclusief monding en IJsselmeer.

In tabel A1 in de bijlage worden de bemonsteringslocaties weergegeven van de Hoogrijn tot de Rijndelta.

## Bemonsteringstechnieken

Bij de ICBR-bevissing zijn de volgende methodes toegepast:

- (1) In de Hoogrijn, de Duits(-Frans)e Bovenrijn, de Middenrijn en de Nederrijn in Noordrijn-Westfalen is het onderzoek veelal door middel van elektrovisserij volgens de CEN-standaardmethode vanaf een boot verricht. Omdat de uitvoering van deze standaardmethode op details kan verschillen, wordt er in kader 1 (op de volgende pagina) een korte beschrijving gegeven van de manier waarop de Rijnsoeverstaten in kwestie de methode toepassen.
- (2) Er wordt rekening gehouden met de resultaten van het onderzoek in de vaste controlestations voor het trekvisprogramma: Iffezheim en Gamsheim aan de Duits-Franse Bovenrijn (sinds respectievelijk 2000 en 2006), Koblenz/Moezel (in gebruik sinds 1995, gerenoveerd in 2011), Buisdorf/Sieg (sinds 2000) en Kostheim/Main (sinds 2011).

Andere methodes konden bij wijze van aanvulling worden toegepast. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om het gebruik van trek- en kornetten en om onderzoek in de koelwaterinlaten van waterkrachtcentrales. Boomkorren zijn sleepnetten met een rechthoekig ijzeren frame als opening, dat over de bodem getrokken wordt. De visinventarisatie in Nederland is uitsluitend door middel van elektrovisserij en boomkorren gebeurd, omdat er als gevolg van een visverbod geen fuikgegevens waren. Vanaf 1 april 2011 is er namelijk in alle met dioxine verontreinigde gebieden in Nederland een vangstverbod voor paling van kracht. Het vangstverbod geldt onder meer voor alle grote rivieren en houdt tevens een verbod in voor het gebruik van tien speciale vistuigen die worden ingezet in de palingvisserij.

De inventarisatie van de visfauna in een riviersysteem dat zo groot is als de Rijn kent in principe duidelijke methodische grenzen. De effectiviteit van de mogelijke inventarisatiemethodes verschilt sterk tussen soorten en leeftijdscategorieën en is over het geheel genomen selectief. Zo kunnen jonge vissen en kleine of slanke soorten of exemplaren zwaar ondervertegenwoordigd zijn in fuikcontroles of automatische vistelsystemen in monitoringstations, terwijl als er elektrovisserij wordt toegepast - meestal nabij de oever - jonge vissen van tal van soorten vaker worden geregistreerd en de vangst veelal domineren. Trekvissen worden daarentegen hooguit toevallig geregistreerd door middel van elektrovisserij in de hoofdstroom, wat betekent dat de tellingen in monitoringstations en de waarneming van eventuele paaibedden in zijrivieren voor deze vissen meestal de enige bron van informatie vormen. Naast dit ruimtelijke aspect is ook de temporele component van belang. Daarbij gaat het om de vraag of een bestandsinventarisatie binnen een tijdvenster is uitgevoerd dat gunstig is voor een specifieke soort. Gegevens over het aantal jonge vissen (rekrutering) hebben bijvoorbeeld alleen informatieve waarde als de jonge vissen een lengte hebben bereikt die een registratie van representatieve omvang toelaat. Bovendien blijven vissen niet altijd op dezelfde plek, waardoor ze in bepaalde habitats alleen op bepaalde tijdstippen kunnen worden geregistreerd. Een en ander betekent dat de gegevens die in de onderhavige studie worden voorgesteld slechts een momentopname zijn die wordt aangevuld met waarnemingen van natuurlijke voortplanting. De frequentiegegevens moeten relatief ten opzichte van de totale

vangst worden begrepen en niet kwantitatief. Dit impliceert ook dat niet-geregistreerde soorten (zogenaamde “ontbrekende soorten”) niet per se ontbreken, maar ook als gevolg van de grenzen aan de methodes door de mazen van het registratienet kunnen zijn geglipt. Het voorgaande neemt niet weg dat er dankzij het grote aantal methodes en bemonsteringslocaties ten minste bij benadering inzicht kan worden verkregen in de ontwikkeling van het bestand van veel soorten in het Rijnsysteem.

Welke methodes er concreet worden gebruikt, is afhankelijk van de verwachte effectiviteit en de lokale omstandigheden. Elektrovisserij is alleen doeltreffend bij matige troebelheid, hooguit matige stroomsnelheden en een waterdiepte tot 1,5 à 2,0 m. Deze condities heersen vrijwel uitsluitend in de directe omgeving van de oever. In de Duitse Nederrijn en de Rijndelta kan er met korren worden gevestigd, omdat de waterbodem hier bestaat uit fijn substraat. Voor de Hoogrijn en de Duits(-Frans)e Bovenrijn is deze vangstmethode minder geschikt. Daarom wordt er in uiterwaardwateren en in de oeverzone meestal elektrovisserij toegepast. Aan flessenhalzen, zoals vispassages, spreekt het voor zich dat er met fuiken en automatische telsystemen wordt gewerkt.

Teneinde voor de gehele Rijn vergelijkbare resultaten te verkrijgen, werd ernaar gestreefd de frequenties voor de visfauna in de oeverstaten - zoveel mogelijk - te harmoniseren. Zoals hierboven beschreven, gaat semikwantitatief onderzoek naar de visstand in grote rivieren gepaard met niet te onderschatten onzekerheden. Om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de visfauna in de Rijn zou er in de beoordeling dan ook rekening moeten worden gehouden met onderzoeksresultaten die zijn vergaard in aanvullende jaren, op andere meetlocaties en met kwantitatieve én kwalitatieve methodes.

#### **Kader 1: Elektrovisserij conform CEN-standaardmethode in de Rijnsoeverstaten**

**Frankrijk:** Frankrijk past in het kader van de bemonstering door middel van elektrovisserij ten behoeve van de KRW-monitoring twee methodes toe: complete bevissing in smalle en ondiepe wateren en puntsgewijze deelbevissing op de andere locaties. Technische details zijn te vinden in de handreiking van de ONEMA (2012).

In de (oude loop van de) Rijn wordt alleen puntsgewijze deelbevissing toegepast. Hiervoor worden honderd punten gelijkmatig verspreid over zogenaamde “bevisbare” zones. Bevisbaar zijn alle oevers en ondiepe delen van de stroomgeul (< 1 m). Op elk punt wordt de anode in een cirkel met een diameter van ongeveer 1 m bewogen.

In het concrete geval van de drie locaties in de Rijn (Rhinau, Gambenheim en Lauterbourg) bevinden de honderd punten zich uitsluitend in de oeverzone. De bemonsteringslocaties zijn tien keer zo lang als de rivier breed is (en hebben bijgevolg een lengte van ongeveer 2.500 m), wat betekent dat de punten 25 m uit elkaar liggen (bevissing vanaf een boot). Op de locatie in de oude loop van de Rijn ter hoogte van Kembs ligt ongeveer 30% van de punten in de (ondiepe) stroomgeul; deze punten worden wadend bevestigd. De rest is gelijkmatig over de oeverzone verspreid en wordt vanaf een boot bevestigd.

**DE-Rijnland-Palts:** In de 23e, de 31e en de 40e kalenderweek (voorjaar, zomer, nazomer) worden er uitgebreide elektrovisserijcampagnes gehouden op minstens alle tien de bemonsteringslocaties (KRW-relevante meetlocaties in de grote rivieren Rijn, Moezel, Saar, Sauer, Lahn en Nahe). Er wordt vanaf een boot over een minimale afstand (> 4.000 m) op een minimaal aantal individuen (> 1.000) gevestigd in zones met morfologisch uiteenlopende habitatstructuren die typisch zijn voor het riviertraject in kwestie. De bevissing gebeurt altijd op dezelfde trajecten. Een ingenieursbureau zorgt voor de kwaliteitsborging van de resultaten die meerdere beroepsvissers zijn gevraagd te verzamelen, waarna het de gegevens overneemt en verwerkt. De resultaten van de bevissing in de afzonderlijke, riviertypische habitats binnen een meetgebied en de seizoensresultaten worden “gepooled” en ingevoerd in het systeem voor de beoordeling van de visfauna (fiBS). Bevindingen van

parallel uitgevoerde netten- en fuikenvisserij helpen bij de deskundige validatie van de resultaten die zijn berekend met fiBS (score).

**DE-Hessen:** De bevissing is gebeurd in de oeverzone tot een waterdiepte van 200 cm. De beviste trajecten waren 500 m lang en er waren minstens drie personen aan boord. Er werd zeer langzaam en over het algemeen stroomopwaarts gevaren. Er is gebruik gemaakt van een gelijkstroomaggregaat EFGI 4000 van het merk Bretschneider met een vermogen van 4 kW gelijkstroom. Met behulp van de anode is er een elektrisch veld gecreëerd om de vissen aan te trekken en vervolgens te verdoven. Voor de zorgvuldige bevissing van structuurrijke oeverhabitats, zoals afkalvingen, ophopingen van dood hout, enz. is er doorgaans een anodeschepnet gebruikt. In de diepere en eenvormige zones is er een stripanode gebruikt. De vissen in het elektrische veld zijn uit het water gehaald, verzameld in een bak, gemeten en geregistreerd, en vervolgens teruggezet. Vissen die niet uit het water geschept, maar wel duidelijk herkend zijn, zijn direct geregistreerd. Dit is ook gebeurd met alen.

### Verwerking en presentatie van de resultaten

Om de gegevens beter ruimtelijk te kunnen plaatsen, worden de resultaten - los van de bemonsteringstechniek - gepresenteerd in de lengterichting van de Rijn (met de stroom mee). Voor elk onderzoek worden de methode, de bemonsteringslocatie en de bemonsteringsperiode aangegeven. In tabel A1 in de bijlage worden de bemonsteringslocaties opgesomd in de volgorde waarin ze voorkomen aan de Rijn.

Van de aangetroffen soorten wordt de relatieve frequentie weergegeven (aandeel aan de totale vangst). Naargelang van hun frequentie worden soorten ingedeeld bij de hoofdsoorten of de begeleidendende soorten, waarvoor de volgende frequentie- of dominantie categorieën gelden (op basis van ENGELMANN, 1978; geciteerd in MÜHLENBERG, 1989):

**Tabel I:** Frequentie categorieën en aandelen

	<b>Frequentie categorie</b>	<b>Procentueel aandeel</b>
<b>Hoofdsoorten</b>	eudominant	32,0 - 100 %
	dominant	10,0 - 31,9 %
	subdominant	3,2 - 9,9 %
<b>Begeleidende soorten</b>	recedent	1,0 - 3,1 %
	subrecedent	0,32 - 0,99 %
	sporadisch	< 0,32 %

De indeling bij de leeftijdscategorie 0+ (jonge vissen die nog geen jaar oud zijn) dan wel >0+ (dieren die meer dan één jaar oud zijn) gaat uit van een evaluatie van de lichaamslengte. De indeling is gebaseerd op een deskundige inschatting (zie tabel II) en kan daarom in bepaalde gevallen onnauwkeurig zijn. Het onderscheid wordt gemaakt om een beeld te krijgen van het aantal jonge vissen en dus van de status van het bestand. Naast deze algemene beoordeling van het bestand en de reproductieve mogelijkheden van soorten is er nog een tweede doel: het begrijpen en interpreteren van de tellingen. Het kan bijvoorbeeld zijn dat jonge vissen in sommige habitats overheersen of zwaar oververtegenwoordigd zijn in de vangsten, terwijl er geen of amper subadulte of adulte individuen worden aangetroffen.

## II. Resultaten van de toestand- en trendmonitoring

In deel **II. Resultaten** worden in de hoofdstukken 1 tot 5 de resultaten voorgesteld van het onderzoek dat volgens de afgesproken cyclus heeft plaatsgevonden op de ICBR-bemonsteringslocaties. De resultaten worden weergegeven in de stroomrichting van de Rijn. De bemonsteringslocaties zijn aangewezen door de ICBR en liggen verspreid over de Hoogrijn (hoofdstuk 1), de zuidelijke Bovenrijn (hoofdstuk 2.1), de noordelijke Bovenrijn (hoofdstuk 2.2), de Middenrijn (hoofdstuk 3), de Duitse Nederrijn (hoofdstuk 4) en de Rijndelta (hoofdstuk 5).

In hoofdstuk 6 worden bij wijze van aanvulling de resultaten van buitengewoon onderzoek voorgesteld: Hoogrijn (Zwitserland, hoofdstuk 6.1), Iffezheim en Gamsheim (controlestations in de Duits-Franse Bovenrijn, hoofdstuk 6.2), Main (controlestation aan de waterkrachtcentrale in Kostheim, hoofdstuk 6.3) en Moezel (controlestation aan de waterkrachtcentrale in Koblenz, hoofdstuk 6.4).

*Een gedetailleerde weergave van de resultaten per meetlocatie en waterlichaam is beschikbaar bij het secretariaat van de ICBR (document FISH(2)14-04-02, alleen in het Duits).*

In het merendeel van de figuren is de informatie alfabetisch gerangschikt op basis van de wetenschappelijke soortnamen, zodat de volgorde in alle taalversies hetzelfde is. Voor een beter begrip zijn de wetenschappelijke soortnamen in tabel II vertaald in het Duits, Frans, Nederlands en Engels.

**Tabel II: Overzicht van de namen van de vissoorten die voorkomen in de Rijn inclusief ruwe afbakening van de leeftijdscategorie 0+**  
**De soorten in het rood zijn uitheems in het Rijnstroomgebied (voorlopige classificatie).**

Wetenschappelijke naam	0+ (cm)	Deutsch	Nederlands	Français	English
<i>Abramis brama</i>	< 9	Brachsen	brasem	Brème commune	common bream
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	< 6	Schneider	gestippelde alver	Spirilin	spirilin
<i>Alburnus alburnus</i>	< 6	Ukelei	alver	Ablette	bleak
<i>Alosa alosa</i>	< 10	Maifisch	elft	Grande alose	allis shad
<i>Anguilla anguilla</i>		Aal	aal	anguille	eel
<i>Aspius aspius</i>	< 12	Rapfen	roofblei	Aspe	asp
<i>Ballerus sapa</i>		Zobel	donaubrasem	Brème du Danube	zobel
<i>Barbatula barbatula</i>	< 6	Schmerle	bermpje	Loche franche	stone loach
<i>Barbus barbus</i>	< 10	Barbe	barbeel	Barbeau	barbel
<i>Blicca bjoerkna</i>	< 8	Blicke	kolblei	Brème bordelière	white (silver) bream
<i>Carassius carassius</i>	< 4	Karausche	kroeskarper	Carassin	crucian carp
<i>Carassius gibelio</i>	< 11	Giebel	giebel	Carassin argenté	Prussian carp
<i>Chondrostoma nasus</i>	< 9	Nase	sneep	Hotu	nase
<i>Cobitis taenia</i>	< 7	Steinbeißer	kleine modderkruiper	Loche de rivière	spined loach
<i>Coregonus oxyrinchus</i>		Nordseeschnäpel	houting	Houting	houting
<i>Cottus gobio</i>	< 7	Groppe	donderpad	Chabot	sculpin
<i>Cottus perifretum</i>	< 6	Stachelgroppe	rivierdonderpad	Chabot fluviatile	bullhead
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	**	Graskarpfen	graskarper	Carpe chinoise	grass carp
<i>Cyprinus carpio</i>	< 14	Karpfen	karper	Carpe	carp
<i>Esox lucius</i>	< 30	Hecht	snoek	Brochet	pike
<i>Gasterosteus gymnurus</i>	< 4	Westl. Stichling	dried. stekelbaars	Epinoche	stickleback
<i>Gobio gobio</i>	< 7	Gründling	riviergrondel	Goujon	gudgeon
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	< 8	Kaulbarsch	pos	Grémille	ruffe
<i>Lampetra fluviatilis</i>		Flussneunauge	rivierprik	Lamproie fluviatile	lampern, river lamprey
<i>Lampetra planeri</i>		Bachneunauge	beekprik	Lamproie de Planer	brook lamprey
<i>Lepomis gibbosus</i>	< 6	Sonnenbarsch	zonnebaars	Perche-soleil	sunfish
<i>Leucaspis delineatus</i>	< 4	Moderlieschen	vetje	Able de Heckel	sunbleak
<i>Leuciscus idus</i>	< 11	Aland	winde	Ide	orfe, ide
<i>Leuciscus leuciscus</i>	< 11	Hasel	serpeling	Vandoise	dace
<i>Liza ramada</i>		Dünnlippige Meeräsche	dunlipharder	Mulet porc	thinlip mullet
<i>Lota lota</i>	< 12	Quappe	kwabaal	Lotte de rivière	burbot
<i>Neogobius fluviatilis</i>	< 6	Flussgrundel	pontische stroomgrondel	Gobie fluviatile	pontian monkey goby
<i>Neogobius melanostomus</i>	< 6	Schwarzmundgrundel	zwartbekgrondel	Gobie à taches noires	round goby
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	< 9	Regenbogenforelle	regenboogforel	Truite arc-en-ciel	rainbow trout
<i>Osmerus eperlanus</i>		Stint	spiering	Eperlan	smelt
<i>Petromyzon marinus/</i>		Meerneunauge	zeeprik	Lamproie marine	sea lamprey
<i>Perca fluviatilis</i>	< 11	Flussbarsch	rivierbaars	Perche fluviatile	perch
<i>Phoxinus phoxinus</i>	< 6	Elritze	elrits	Vairon	minnow
<i>Platichthys flesus</i>		Flunder	bot	Flet	flounder
<i>Pomatoschistus microps</i>		Strandgrundel	strandgrondel	Gobie commun	common goby
<i>Ponticola kessleri</i>	< 6	Kesslergrundel	Kesslers grondel	Gobie de Kessler	pontian bighead goby
<i>Proterorhinus semilunaris</i>	< 5	Marmorierte Grundel	marmergroundel	Gobie demi-lune	western tubenose goby
<i>Pseudorasbora parva</i>	< 5	Blaubandbärbling	blauwband	Pseudorasbora	pseudorasbora
<i>Pungitius pungitius</i>	< 2	Zwergstichling	tiendoornige stekelbaars	Epinochette	ten-spined stickleback
<i>Rhodeus amarus</i>	< 4	Bitterling	bittervoorn	Bouvière	bitterling
<i>Romanogobio belingi</i>	< 6	Stromgründling	witvingrondel	Goujon d'Ukraine	northern whitefin gudgeon

<i>Rutilus rutilus</i>	< 10	Rotauge	blankvoorn	Gardon	roach
<i>Sander lucioperca</i>	< 18	Zander	snoekbaars	Sandre	pikeperch
<i>Salmo salar</i>	<9	Atlantischer Lachs	zalm	Saumon	salmon
<i>Salmo trutta</i>	<9	Forelle	beekforel	Truite fario	brown trout
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	< 6	Rotfeder	ruisvoorn	Rotengle	rudd
<i>Silurus glanis</i>	< 13	Wels	meerval	Silure	wels
<i>Sprattus sprattus</i>		Sprotte	sprot	Sprat	sprat
<i>Squalius cephalus</i>	< 8	Döbel	kopvoorn	Chevesne	chub
<i>Telestes souffia</i>	< 7	Strömer	sufia-voorn	blageon	riffle dace
<i>Thymallus thymallus</i>	< 10	Äsche	vlagzalm	Ombre commun	grayling
<i>Tinca tinca</i>	< 7	Schleie	zeelt	Tanche	tench

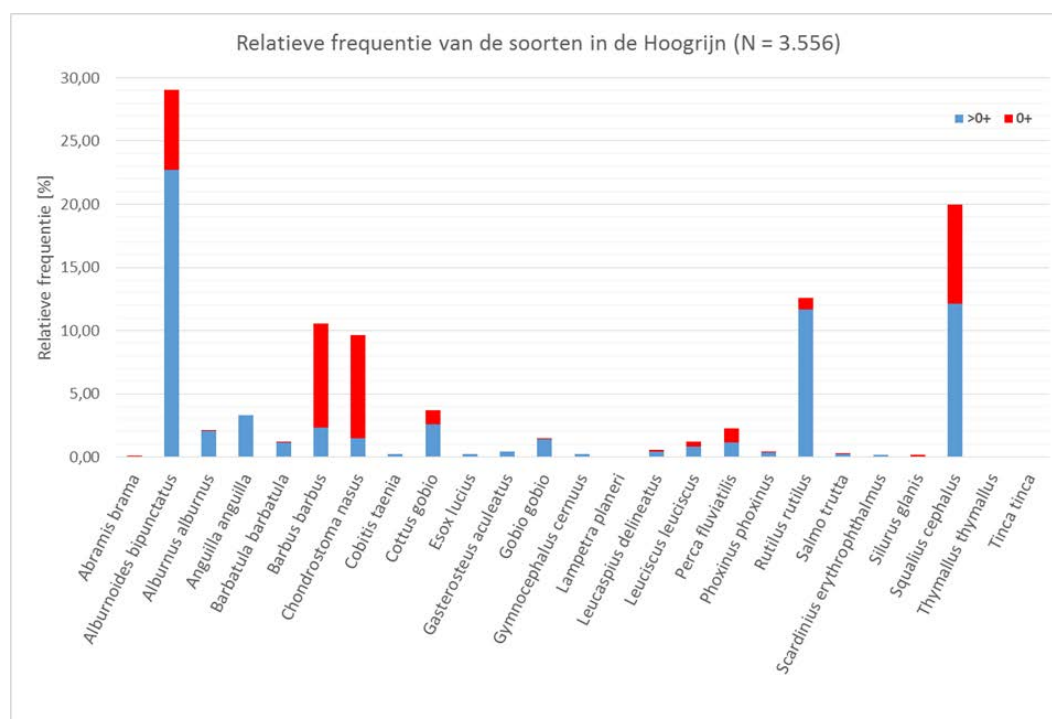
\* De ervaring leert dat jonge exemplaren van de volgende vissoorten in de Hoogrijn (Zwitserland) kleiner zijn: sneep (tot 7 cm 0+), kopvoorn (tot 6 cm 0+), gestippelde alver, donderpad, stekelbaars, serpeling.

\*\* De graskarper (*Ctenopharyngodon idella*) plant zich niet voort in de Rijn.

## 1. Hoogrijn

Op de vier bemonsteringslocaties in de Hoogrijn zijn er in totaal 3.556 vissen van 25 soorten gevangen (figuur 1.1). De vangst wordt gedomineerd door de gestippelde alver (29,05 %), de kopvoorn (19,97 %), de blankvoorn (12,60 %) en de barbeel (10,57 %). Subdominant zijn de sneep (9,65 %), de donderpad (3,68 %) en de aal (3,32 %). De relatieve frequentie van de andere waargenomen soorten ligt op het niveau van begeleidende soorten.

Van zeventien soorten zijn er in de Hoogrijn 0+-dieren gevangen, waarmee het bewijs van voortplanting is geleverd. De hoogste aandelen jonge vissen zijn vastgesteld bij de barbeel (8,27 %), de sneep (8,18 %), de kopvoorn (7,85 %) en de gestippelde alver (6,36 %). De fiBS-bevissingen op de ICBR-locaties in Baden-Württemberg hebben hele andere relatieve frequenties opgeleverd dan de buitengewone onderzoeken in Zwitserland (zie hoofdstuk 6.1, figuur 6.1.5).



Figuur 1.1: Relatieve frequentie van de soorten in de Hoogrijn (N = 3.556)



**Tabel 1.1:** Vissoorten in de Hoogrijn (uitheemse soorten in het **rood**)

Soort \ bemonsteringslocatie				
	Hohentengen	Kadelburg	Bovenstrooms van Rheinfelden	Benedenstrooms van Rheinfelden
Abramis brama				
Alburnoides bipunctatus				
Alburnus alburnus				
Alosa alosa				
Anguilla anguilla				
Aspius aspius				
<b>Ballerus sapa</b>				
Barbatula barbatula				
Barbus barbus				
Blicca bjoerkna				
Carassius carassius				
Carassius gibelio				
Chondrostoma nasus				
Cobitis taenia				
Coregonus oxyrinchus				
Cottus gobio				
Cottus perifretum				
Cyprinus carpio				
Esox lucius				
Gasterosteus aculeatus				
Gobio gobio				
Gymnocephalus cernuus				
Lampetra fluviatilis				
Lampetra planeri				
<b>Lepomis gibbosus</b>				
Leucaspis delineatus				
Leuciscus idus				
Leuciscus leuciscus				
Liza ramada				
Lota lota				
<b>Neogobius fluviatilis</b>				
<b>Neogobius melanostomus</b>				
Osmerus eperlanus				
P. marinus/L. fluviatilis				
Perca fluviatilis				
Petromyzon marinus				
Phoxinus phoxinus				
Platichthys flesus				
Pomatoschistus microps				
<b>Ponticola kessleri</b>				
<b>Proterorhinus semilunaris</b>				
<b>Pseudorasbora parva</b>				
Pungitius pungitius				
Rhodeus amarus				
Romanogobio belingi				
Rutilus rutilus				
Salmo salar				
Salmo trutta				
<b>Sander lucioperca</b>				
Scardinius erythrophthalmus				
Silurus glanis				
Sprattus sprattus				
Squalius cephalus				
Telestes souffia				
Thymallus thymallus				
Tinca tinca				
<b>Soorten per Rijntraject</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>14</b>

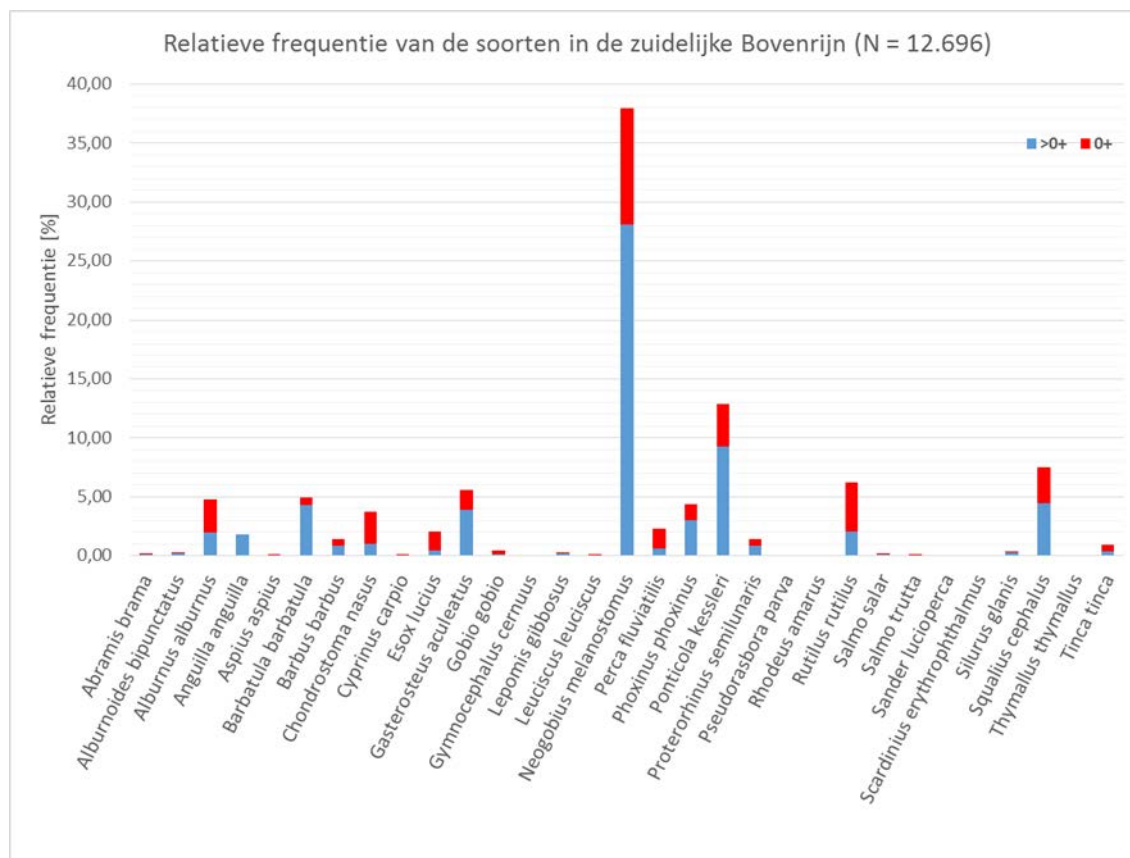
## 2. Duits-Franse Bovenrijn

De Duits-Franse Bovenrijn, waarin 26 bemonsteringslocaties zijn onderzocht, is ten behoeve van de evaluatie opgesplitst in de zuidelijke, door stuwen geregeleerde Bovenrijn en de noordelijke, vrij afstromende Bovenrijn.

### 2.1 Zuidelijke Bovenrijn

In de zuidelijke Bovenrijn, die bestaat uit de waterlichamen 1 t.e.m. 3, zijn er op elf bemonsteringslocaties 12.696 vissen van 31 soorten aangetroffen (figuur 2.1). De vissoort die veruit het vaakst voorkomt op dit onderzoekstraject en een eudominant aandeel van 37,94 % inneemt in de vangst, is de zwartbekgrondel. Op de tweede plaats komt de dominante Kesslers grondel (12,90 %). De relatieve frequentie van de kopvoorn (7,47 %), de blankvoorn (6,22 %), de driedoornige stekelbaars (5,62 %), het biermpje (4,93 %), de alver (4,80 %), de elrits (4,41 %) en de sneep (3,70 %) maakt van hen subdominante soorten. De overige soorten bereiken aandelen die slechts op het niveau van begeleidende soorten liggen.

Voor 28 soorten kon door middel van 0+-dieren worden aangetoond dat ze zich in het onderzoeksjaar hebben voortgeplant. De soorten met de meeste jonge exemplaren zijn de zwartbekgrondel (9,82 %), de blankvoorn (4,16 %), de Kesslers grondel (3,61 %) en de kopvoorn (3,03 %). Bij de overige soorten ligt het aandeel jonge vissen onder 3 %.

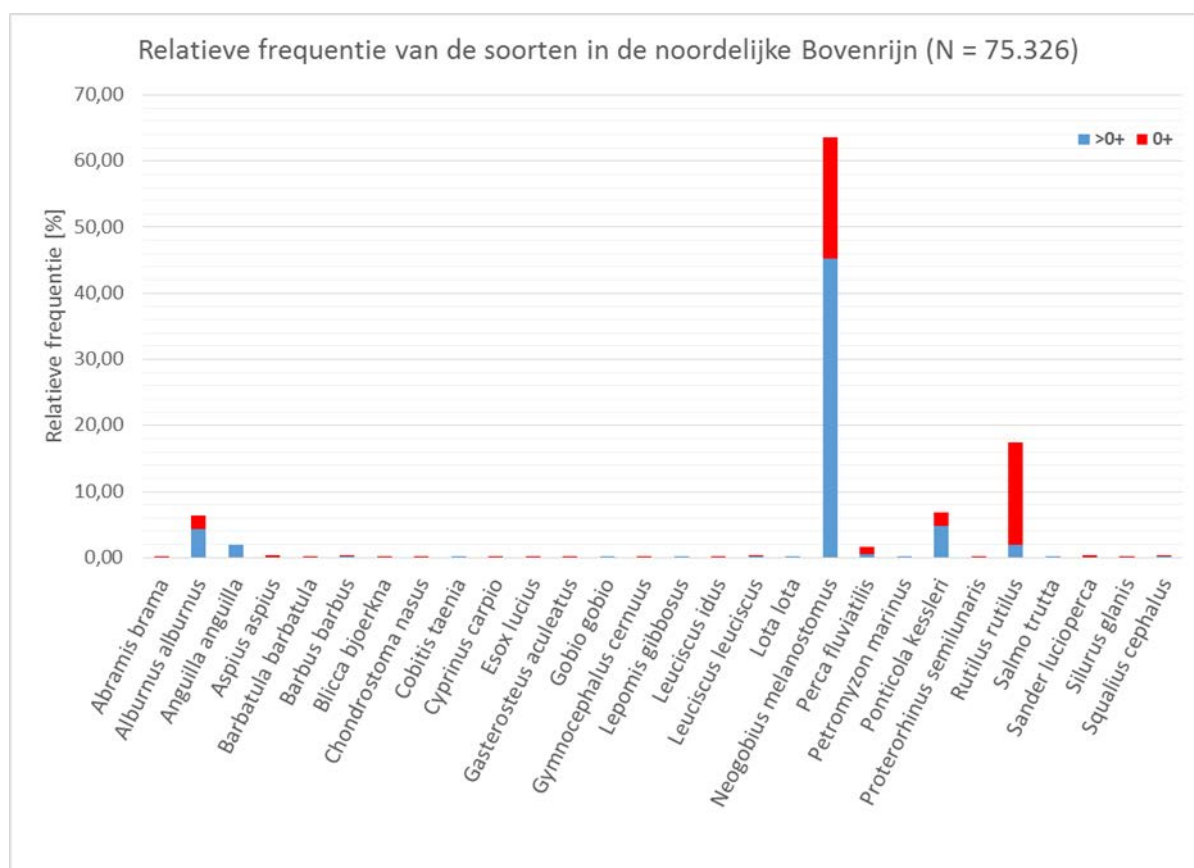


**Figuur 2.1:** Relatieve frequentie van de soorten in de zuidelijke Bovenrijn (N = 12.696)

## 2.2 Noordelijke Bovenrijn

In de noordelijke Bovenrijn, die bestaat uit de waterlichamen 4 t.e.m. 7, zijn er op zestien bemonsteringslocaties 75.326 vissen van 28 soorten aangetroffen. Het gros van de vangst bestond uit zwartbekgrondels. Nagenoeg twee derde (63,61 %) van alle gevangen vissen behoorde tot deze soort, die dus eudominant mag worden genoemd. De volgende plaatsen worden ingenomen door de dominante blankvoorn (17,36 %) en de subdominante Kesslers grondel (6,89 %) en alver (6,41 %). De andere soorten nemen aandelen onder 3,2 % in, wat hen tot begeleidende soorten maakt.

Van 21 soorten zijn er 0+-dieren gevangen. De zwartbekgrondel (18,36 %) en de blankvoorn (15,44 %) zijn de soorten met het hoogste percentage jonge dieren. Bij de overige soorten ligt het aandeel jonge vissen onder 3 %.



**Figuur 2.2:** Relatieve frequentie van de soorten in de noordelijke Bovenrijn (N = 75.326)

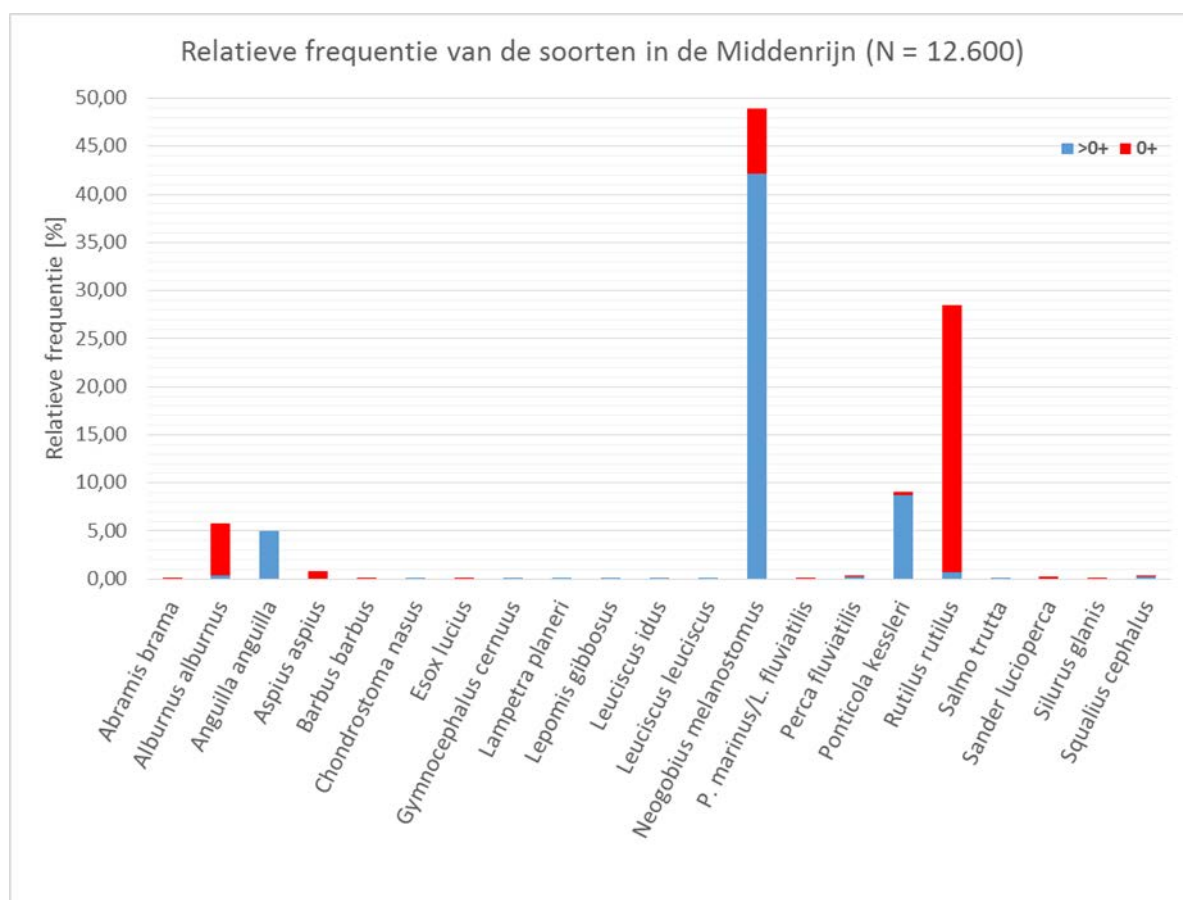
**Tabel 2.1:** Lijst van de vissoorten in de Duits-Franse Bovenrijn (uitheemse soorten in het **rood**)  
ObR 1 t/m 7: indeling van de waterlichamen in de Duits-Franse Bovenrijn conform KRW

Rijntraject	ObR 1			ObR 2				ObR 3		ObR 4	ObR 5					ObR 6			ObR 7									
	Griftheim	Kembs	Steinestad	Jechtingen	Ottenheim	Rhinau	Benedenstrooms van het Leopoldkanaal	Gamsheim	Greffern	Bovenstrooms v an Gamsheim	Bovenstrooms van de monding van de Murg	Lauterbourg-Karlsruhe	Neuburgweier	Linkenheim	Speyer	Ketsch	Mannheim-Sandhofen	Nordheimer Alttheim	Ibersheim	Astheim, rechts	Kasteller Arm	Eltville	Heidenfahrt-Ingelheim	Mariannenaue	Oestrich-Winkel	Rüdesheim		
<i>Abramis brama</i>																												
<i>Alburnoides bipunctatus</i>																												
<i>Alburnus alburnus</i>																												
<i>Alosa alosa</i>																												
<i>Anguilla anguilla</i>																												
<i>Aspius aspius</i>																												
<i>Ballerus sapa</i>																												
<i>Barbatula barbatula</i>																												
<i>Barbus barbus</i>																												
<i>Blicca bjoerkna</i>																												
<i>Carassius carassius</i>																												
<i>Carassius gibelio</i>																												
<i>Chondrostoma nasus</i>																												
<i>Cobitis taenia</i>																												
<i>Coregonus oxyrinchus</i>																												
<i>Cottus gobio</i>																												
<i>Cottus perifretum</i>																												
<i>Cyprinus carpio</i>																												
<i>Esox lucius</i>																												
<i>Gasterosteus gymnurus</i>																												
<i>Gobio gobio</i>																												
<i>Gymnocephalus cernuus</i>																												
<i>Lampetra fluviatilis</i>																												
<i>Lampetra planeri</i>																												
<i>Lepomis gibbosus</i>																												
<i>Leucaspis delineatus</i>																												
<i>Leuciscus idus</i>																												
<i>Leuciscus leuciscus</i>																												
<i>Liza ramada</i>																												
<i>Lota lota</i>																												
<i>Neogobius fluviatilis</i>																												
<i>Neogobius melanostomus</i>																												
<i>Osmerus eperlanus</i>																												
<i>P. marinus/L. fluviatilis</i>																												
<i>Perca fluviatilis</i>																												
<i>Petromyzon marinus</i>																												
<i>Phoxinus phoxinus</i>																												
<i>Platichthys flesus</i>																												
<i>Pomatoschistus microps</i>																												
<i>Ponticola kessleri</i>																												
<i>Proterorhinus semilunaris</i>																												
<i>Pseudorasbora parva</i>																												
<i>Pungitius pungitius</i>																												
<i>Rhodeus amarus</i>																												
<i>Romanogobio belingi</i>																												
<i>Rutilus rutilus</i>																												
<i>Salmo salar</i>																												
<i>Salmo trutta</i>																												
<i>Sander lucioperca</i>																												
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>																												
<i>Silurus glanis</i>																												
<i>Sprattus sprattus</i>																												
<i>Squalius cephalus</i>																												
<i>Telestes souffia</i>																												
<i>Thymallus thymallus</i>																												
<i>Tinca tinca</i>																												
<b>Soorten per bemonsteringslocatie</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>8</b>		

### 3. Middenrijn

Op de vijf bemonsteringslocaties in de Middenrijn zijn er in totaal 12.600 vissen van 21 soorten gevangen. Bijna de helft van de gevangen vissen zijn zwartbekgrondels (48,97 %). Dit maakt de soort eudominant. De volgende plaatsen worden ingenomen door de dominante blankvoorn (28,54 %) en de subdominante Kesslers grondel (9,02 %), alver (5,77 %) en aal (4,96 %). Alle andere soorten bereiken relatieve frequenties die op het niveau van begeleidende soorten liggen.

Voor dertien soorten kon d.m.v. 0+-dieren het bewijs van voortplanting worden geleverd. De blankvoorn (27,79 %), de zwartbekgrondel (6,84 %) en de alver (5,36 %) zijn de soorten met het hoogste percentage jonge dieren. Bij de overige soorten ligt het aandeel jonge vissen onder 1 %.



**Figuur 3.1:** Relatieve frequentie van de soorten in de Middenrijn (N = 12.600)

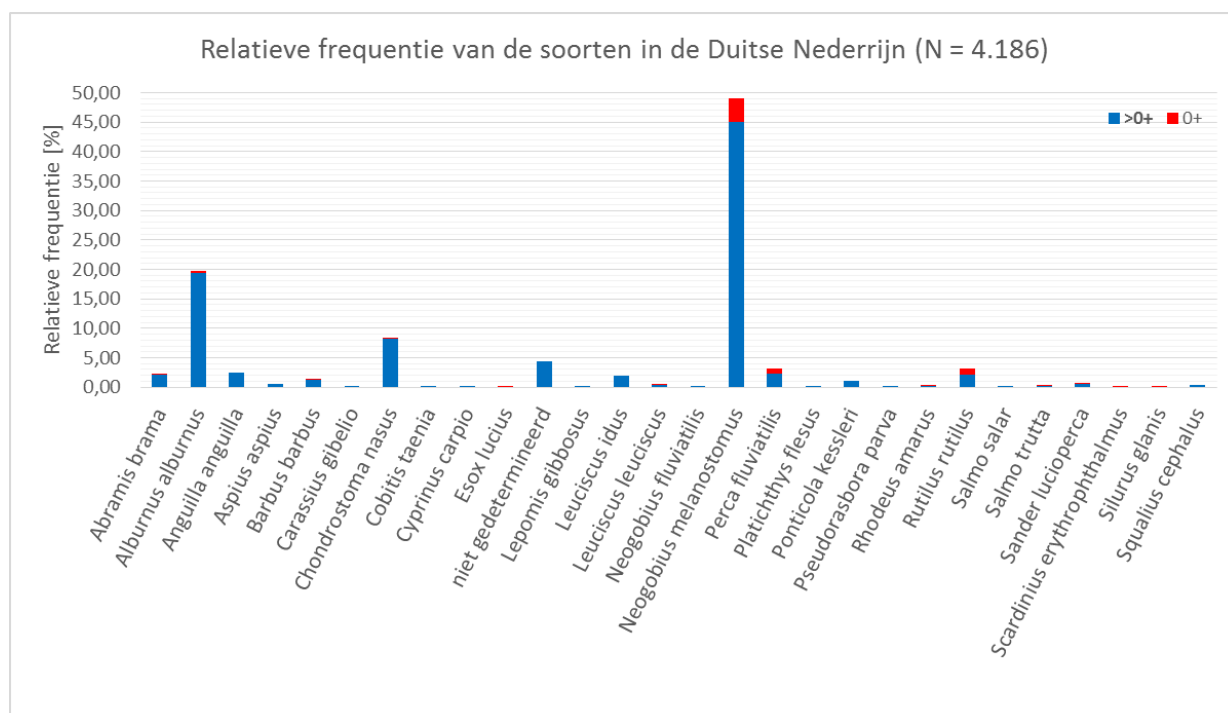
**Tabel 3.1:** Lijst van de vissoorten in de Middenrijn (uitheemse soorten in het **rood**)

Soort \ bemonsteringslocatie	Klemensgrund	Locher Werth	Lahnstein	Oberwesal-St. Goar	Hammerstein/Andemach
<i>Abramis brama</i>					
<i>Alburnoides bipunctatus</i>					
<i>Alburnus alburnus</i>					
<i>Alosa alosa</i>					
<i>Anguilla anguilla</i>					
<i>Aspius aspius</i>					
<i>Ballerus sapa</i>					
<i>Barbatula barbatula</i>					
<i>Barbus barbus</i>					
<i>Blicca bjoerkna</i>					
<i>Carassius carassius</i>					
<i>Carassius gibelio</i>					
<i>Chondrostoma nasus</i>					
<i>Cobitis taenia</i>					
<i>Coregonus oxyrinchus</i>					
<i>Cottus gobio</i>					
<i>Cottus perifretum</i>					
<i>Cyprinus carpio</i>					
<i>Esox lucius</i>					
<i>Gasterosteus gymnurus</i>					
<i>Gobio gobio</i>					
<i>Gymnocephalus cernuus</i>					
<i>Lampetra fluviatilis</i>					
<i>Lampetra planeri</i>					
<i>Lepomis gibbosus</i>					
<i>Leucaspis delineatus</i>					
<i>Leuciscus idus</i>					
<i>Leuciscus leuciscus</i>					
<i>Liza ramada</i>					
<i>Lota lota</i>					
<i>Neogobius fluviatilis</i>					
<i>Neogobius melanostomus</i>					
<i>Osmerus eperlanus</i>					
<i>P. marinus/L. fluviatilis</i>					
<i>Perca fluviatilis</i>					
<i>Petromyzon marinus</i>					
<i>Phoxinus phoxinus</i>					
<i>Platichthys flesus</i>					
<i>Pomatoschistus microps</i>					
<i>Ponticola kessleri</i>					
<i>Proterorhinus semilunaris</i>					
<i>Pseudorasbora parva</i>					
<i>Pungitius pungitius</i>					
<i>Rhodeus amarus</i>					
<i>Romanogobio belingi</i>					
<i>Rutilus rutilus</i>					
<i>Salmo salar</i>					
<i>Salmo trutta</i>					
<i>Sander lucioperca</i>					
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>					
<i>Silurus glanis</i>					
<i>Sprattus sprattus</i>					
<i>Squalius cephalus</i>					
<i>Telestes souffia</i>					
<i>Thymallus thymallus</i>					
<i>Tinca tinca</i>					
<b>Soorten per bemonsteringslocatie</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>9</b>

## 4. Duitse Nederrijn

In de Duitse Nederrijn zijn er op 32 bemonsteringslocaties in totaal 4.186 vissen van 27 soorten gevangen. Ook hier bestaat vrijwel de helft van de vangst (48,97 %) uit allochtone zwartbekgrondels, wat deze soort eudominant maakt. De alver bereikt een dominant aandeel van 19,76 %. Subdominant zijn de sneep (8,46 %) en de rivierbaars (3,21 %). De overige soorten nemen aandelen onder 3,2 % in en kunnen dus tot de begeleidende soorten worden gerekend.

Voor veertien soorten kon d.m.v. dieren van de leeftijdscategorie 0+ het bewijs van voortplanting worden geleverd. Een noemenswaardig aandeel jonge vissen is alleen bij de zwartbekgrondel vastgesteld (3,90 %). Bij de andere soorten ligt het aandeel onder 1 %.



**Figuur 4.1:** Relatieve frequentie van de soorten in de Duitse Nederrijn (N = 4.186)



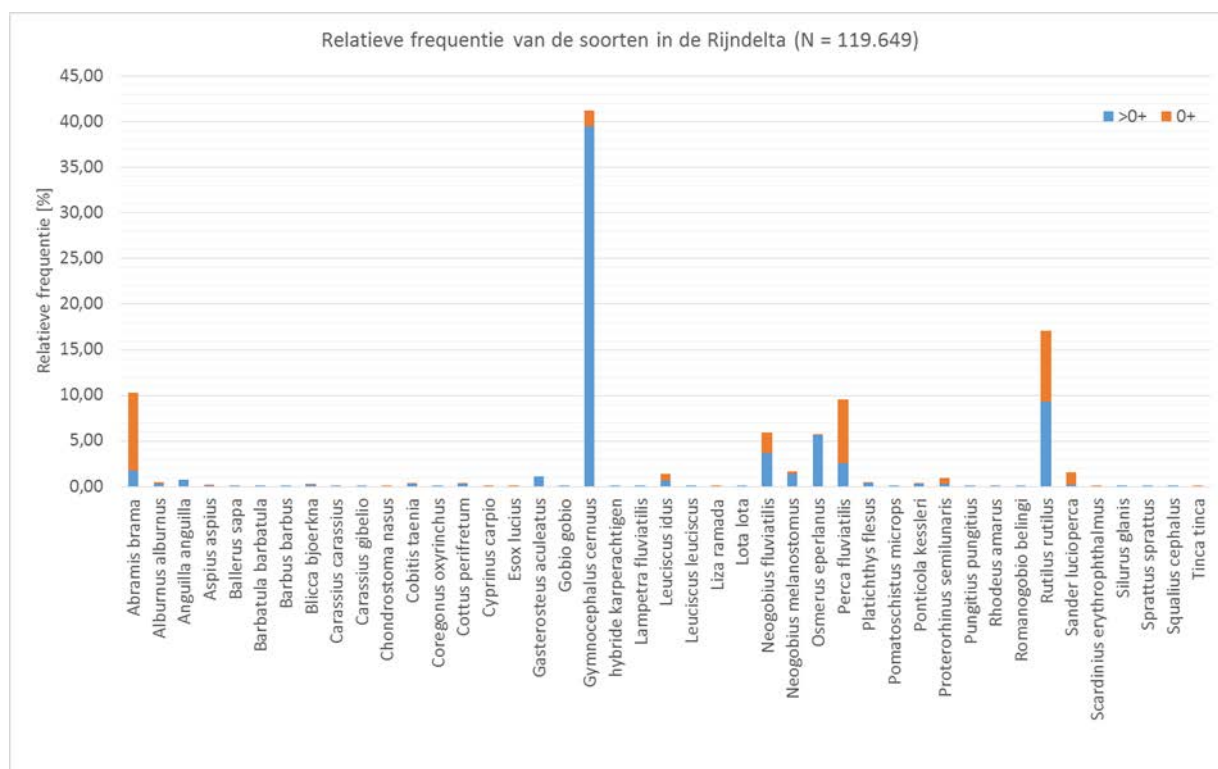


## 5. Rijndelta

In de Rijndelta zijn er op vijftien bemonsteringslocaties 119.649 vissen van 42 geregistreeerde soorten gevangen. Hiermee staat dit Rijntraject zowel wat het aantal vissen als het aantal soorten betreft op plaats 1. Eudominant is hier de pos (41,26 %, zie figuur 5.1), gevolgd door de dominante blankvoorn (17,11 %) en brasem (10,30 %). Subdominante relatieve frequenties zijn waargenomen bij de rivierbaars (9,53 %), de Pontische stroomgrondel (5,89 %) en de spiering (5,74 %). De overige soorten bereiken aandelen die slechts op het niveau van begeleidende soorten liggen.

De dominantie van de pos kan worden verklaard door het grote aantal bemonsteringslocaties in het IJsselmeer (zie figuur 5.2), waar de soort zeer goede levensomstandigheden aantreft en bijgevolg wijdverspreid is.

Voor 23 soorten kon door de vangst van 0+-dieren het bewijs van voortplanting worden geleverd, waarbij de brasem (8,52 %), de blankvoorn (7,87 %) en de rivierbaars (6,98 %) de soorten zijn met het hoogste jongenpercentage. Bij de overige soorten ligt het aandeel jonge vissen onder 3 % (zie figuur 5.1).



**Figuur 5.1:** Relatieve frequentie van de soorten in de Rijndelta (N = 119.649)



**Figuur 5.2:** Ligging van de waterlichamen in de Rijndelta. Op de kaart zijn alle nationale bemonsteringslocaties voor de vismonitoring in Nederland te zien (zwarte stippen). In het kader van het onderhavige rapport zijn er gegevens van vijftien bemonsteringslocaties geëvalueerd (zie tabel 5.1).

**Tabel 5.1:** Lijst van de vissoorten in de Rijndelta (uitheemse soorten in het rood)

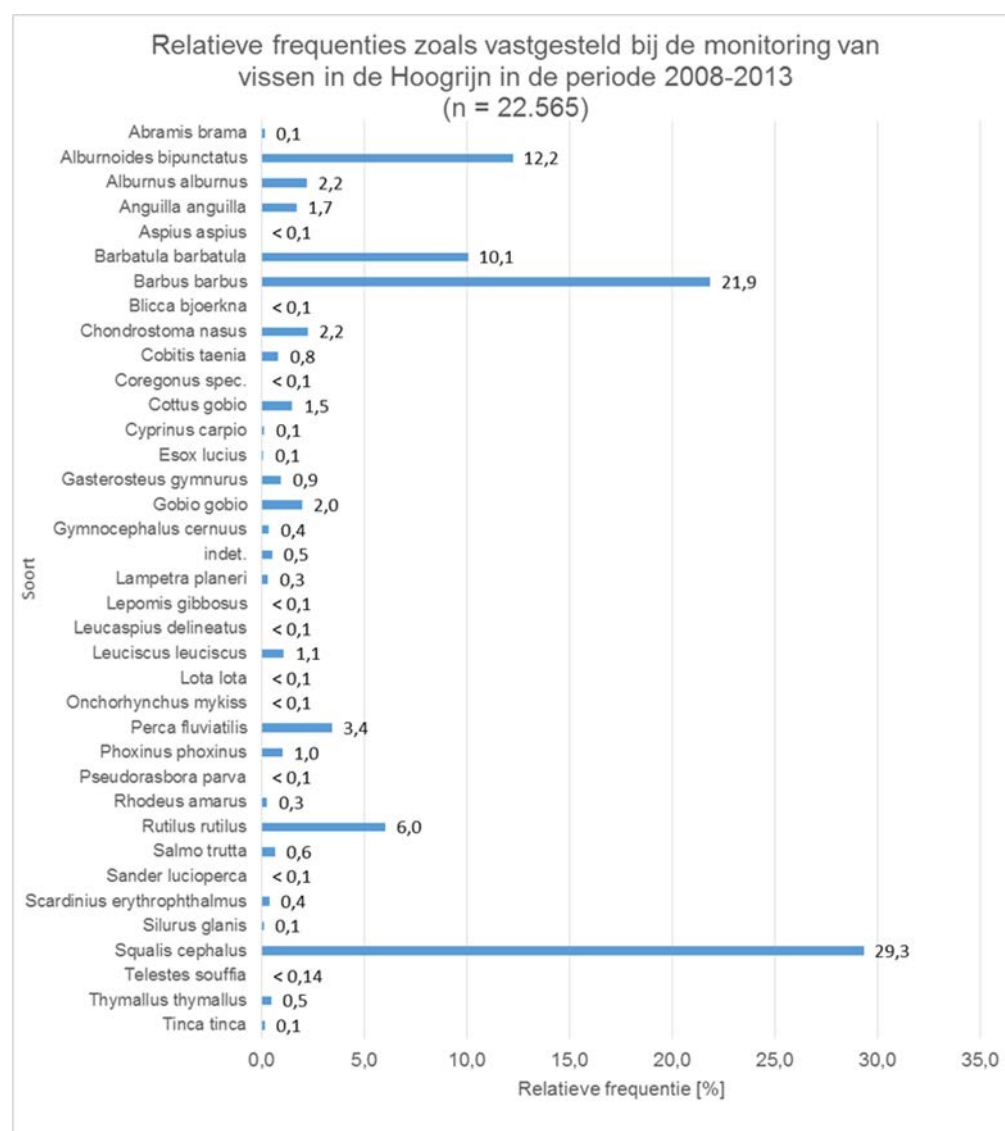
Soort \ bemonsteringslocatie	Bemonsteringslocaties														
	Bovenloop Nederrijn	Rijn	Geuldenlek	Oude Maas	Afgedamde Maas	Bovenloop Waal	Nieuwe Merwede	Zwarte Meer	Vecht Zwarte Water	Benedenloop Gelderse IJssel	Ketelmeeer	Vossemeeer	Markermeeer	IJsselmeeer	
Abramis brama															
Alburnoides bipunctatus															
Alburnus alburnus															
Alosa alosa															
Anguilla anguilla															
Aspius aspius															
<b>Ballerus sapa</b>															
Barbatula barbatula															
Barbus barbus															
Blicca bjoerkna															
Carassius carassius															
Carassius gibelio															
Chondrostoma nasus															
Cobitis taenia															
Coregonus oxyrinchus															
Cottus gobio															
Cottus perifretum															
Cyprinus carpio															
Esox lucius															
Gasterosteus aculeatus															
Gobio gobio															
Gymnocephalus cernuus															
Lampetra fluviatilis															
Lampetra planeri															
<b>Lepomis gibbosus</b>															
Leucaspis delineatus															
Leuciscus idus															
Leuciscus leuciscus															
Liza ramada															
Lota lota															
<b>Neogobius fluviatilis</b>															
<b>Neogobius melanostomus</b>															
Osmerus eperlanus															
P. marinus/L. fluviatilis															
Perca fluviatilis															
Petromyzon marinus															
Phoxinus phoxinus															
Platichthys flesus															
Pomatoschistus microps															
<b>Ponticola kessleri</b>															
<b>Proterorhinus semilunaris</b>															
<b>Pseudorasbora parva</b>															
Pungitius pungitius															
Rhodeus amarus															
Romanogobio belingi															
Rutilus rutilus															
Salmo salar															
Salmo trutta															
<b>Sander lucioperca</b>															
Scardinius erythrophthalmus															
Silurus glanis															
Sprattus sprattus															
Squalius cephalus															
Telestes souffia															
Thymallus thymallus															
Tinca tinca															
<b>Soorten per Rijntraject</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>29</b>

## 6. Buitengewone onderzoeken voor vismonitoring

### 6.1 Hoogrijn (Zwitserland)

#### Monitoring, kanton Aargau (2008-2013)

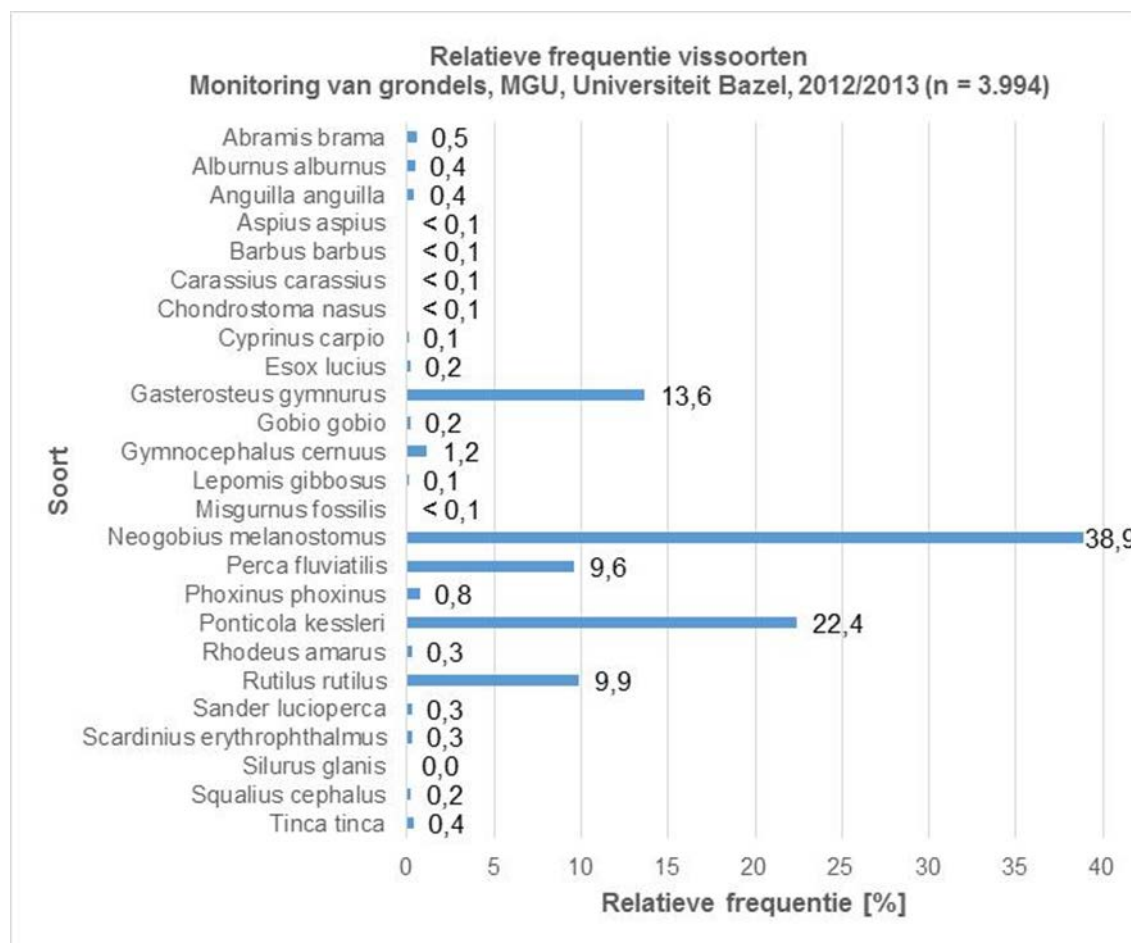
In de periode 2008-2013 zijn er in het kanton Aargau aan de Hoogrijn, van de gemeente Kaiseraugst tot Kaiserstuhl/Hohentengen, verschillende biologische onderzoeken uitgevoerd. Daarbij werden de volgende observatiemethodes toegepast: elektrovisserij, schepnet, fuik aan vispassage, val voor jonge vissen van het model Huber, onderwaterobservatie door duikers, selectieve elektrovisserij (vanaf de oever en wadend). Er zijn in totaal 22.565 vissen van 37 soorten gevangen. De kopvoorn komt het vaakst voor en domineert de soortenverdeling (meer dan 29 %, zie figuur 6.1.1). Op plaats 2 staat de barbeel met een aandeel van bijna 22 % aan de totale vangst. De gestippelde alver en het berrmpje zijn goed voor respectievelijk 12,2 % en 10,0 %. De blankvoorn bereikt een aandeel van 6,0 %. Alle andere soorten zijn duidelijk minder sterk vertegenwoordigd. 0,5 % van de soorten kon niet nader worden gedetermineerd; bij 0,3 % hiervan gaat het om niet te bepalen witvissoorten.



**Figuur 6.1.1:** Relatieve frequentie van de vissoorten in de verzamelde biologische onderzoeken in de Hoogrijn in het kanton Aargau, observatieperiode 2008-2013. Gegevens: Aquarius / Hydra (Bürgi, Rolf; Elmiger, Christof); Fornat AG (Gousskov, Alexandre); Eawag (Huber, Martin; Zaugg, Bernhard).

### Monitoring van grondels, Universiteit Bazel, 2012/2013 (MGU)

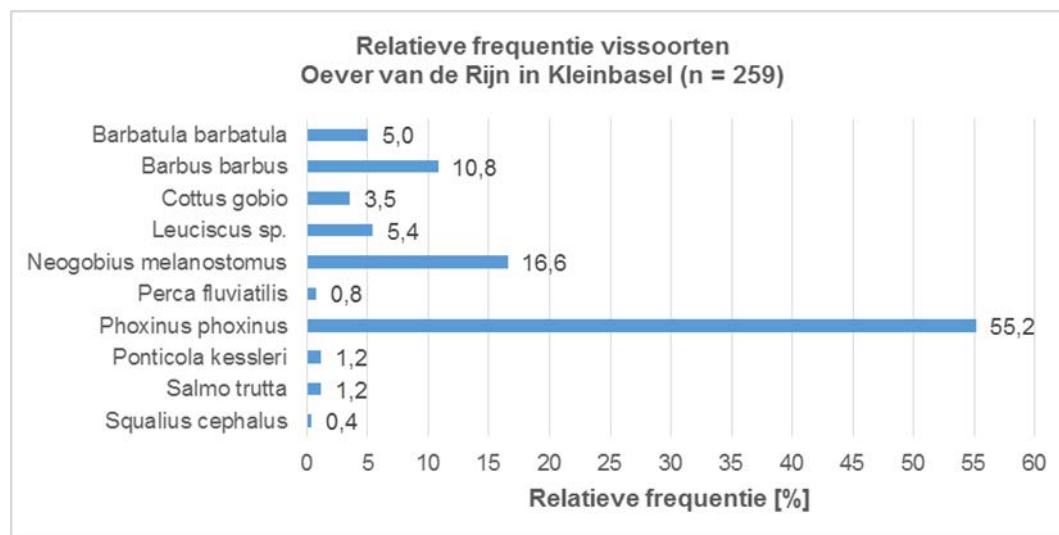
In de periode 2012-2013 heeft er in het kader van het programma “Mens-Maatschappij-Milieu” (MGU) van de Universiteit Bazel monitoring van grondels plaatsgevonden. Het onderzoek, waarbij palingfuiken zijn gebruikt, leverde in totaal 3.994 vissen van 25 soorten op. De zwartbekgrondel kwam veruit het vaakst voor (38,9 %, zie figuur 6.1.2). Tot de groep van de dominante soorten behoren verder de Kesslers grondel (22,4 %), de stekelbaars (13,6 %), de blankvoorn (9,9 %) en de rivierbaars (9,6 %). De extreem hoge grondeldichtheid houdt wellicht verband met de veelal verharde oevers. De berekende frequenties resulteren uit bemonsteringen in havenbekkens en mogen daarom niet als representatief voor dit Rijntraject worden beschouwd.



**Figuur 6.1.2:** Relatieve frequentie van de vissoorten in de grondelmonitoring van de Universiteit Bazel, observatieperiode 2012-2013

### Steekproefsgewijze bevissing in Kleinbasel, 2013

In 2013 hebben er aan de linkeroever van de Rijn in Kleinbasel steekproefsgewijze bevissingen plaatsgevonden (opdracht uitgevoerd door het bureau Life Science AG, Bazel). Hierbij zijn er in totaal 259 vissen van tien soorten gevangen. De elrits komt het vaakst voor en domineert de soortenverdeling (55,2 %, zie figuur 6.1.3), gevolgd door de zwartbekgrondel met een aandeel van bijna 16,6 % aan de totale vangst. Alle andere soorten, zoals de barbeel (10,8 %), *Leuciscus sp.* (5,4 %), het biermpje (5,0 %) en de donderpad (3,5 %), zijn duidelijk minder sterk vertegenwoordigd.



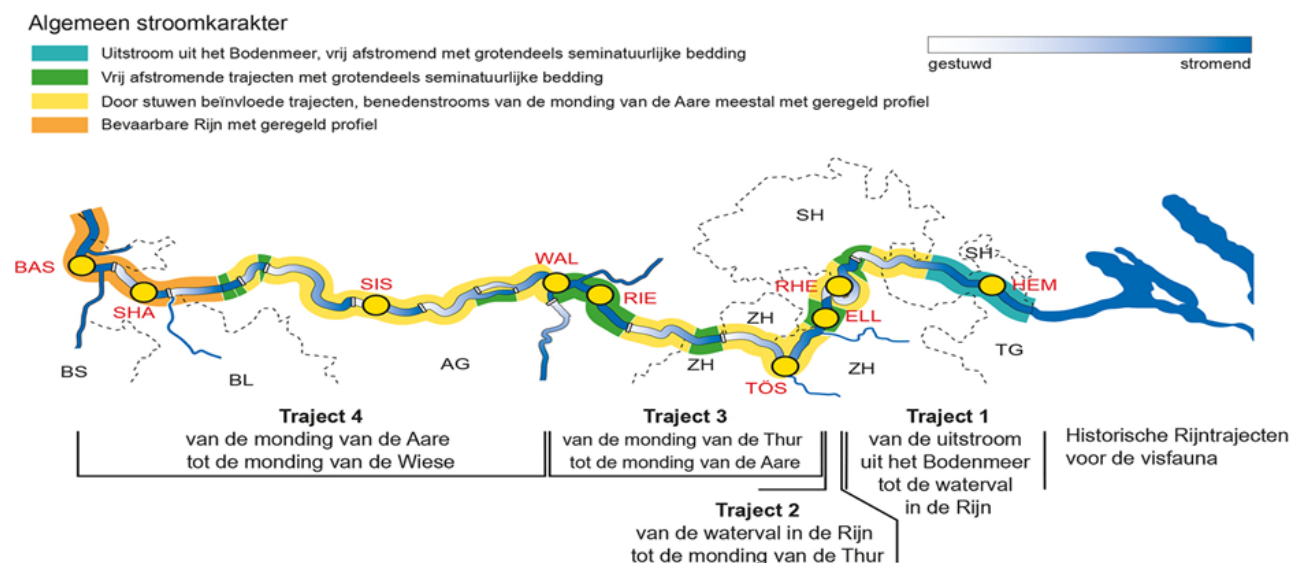
**Figuur 6.1.3:** Relatieve frequentie van de vissoorten in de steekproefsgewijze bevissingen aan de oever van de Rijn in Kleinbasel, observatietijdstip 2013

### BAFU Hoogrijn, 2011/2012 (monitoring van jonge vissen)

In 2011 en 2012 heeft de Zwitserse milieudienst (BAFU, Bern, Zwitserland) in samenwerking met de Duitse deelstaat Baden-Württemberg gecoördineerde biologische onderzoeken uitgevoerd in de Hoogrijn (WERNER *et al.* 2013). De klemtoon van de bevissingen lag op jonge vissen, kleine vissen en rondbekken. Het onderzoek vond daar plaats waar de meeste jonge vissen voorkomen (de oeverzone) en de beviste trajecten lagen grotendeels al vast vanuit de monitoring van het macrozoöbenthos in het kader van het Rijnmeetprogramma biologie. Om de vissoorten en -levensstadia te registreren die zich bij voorkeur in de oeverzone ophouden, is er op negen geselecteerde oevertrajecten in de buurt van de bemonsteringslocaties voor de monitoring van het macrozoöbenthos in de Hoogrijn met elektrisch tuig gevist (zie tabel 6.1.1 en figuur 6.1.4). Daarbij zijn er alleen oeverzones bekeken die geschikt leken voor elektrovisserij.

Bij de eerste inventarisatie van jonge vissen in 2006/2007 vond de herfstcampagne plaats van 31 oktober tot 8 november 2006 en de lentecampagne van 16 tot 23 april 2007. In 2011/2012 liep de herfstcampagne van 1 tot 9 november 2011 en de lentecampagne van 13 tot 24 april 2012. De bemonsteringen zijn steeds met één anode uitgevoerd (apparaat met een vermogen van 1,8 kW) op een afstand van maximaal ca. 15 m van flauwe oevers en minimaal ca. 2 m van steile oevers. De gevangen jonge vissen zijn biometrisch geregistreerd. Daarbij zijn alle relevante oeverhabitats meegenomen. Op locaties met bijzondere structurele kenmerken en een overvloed aan vis is slechts een evenredig deel van de school gevangen. Alle vangstcijfers zijn omgerekend naar eenheidsvangsten (CPUE) per 100 m bevist traject.

In 2006/2007 is er gebruik gemaakt van hetzij een draagbaar apparaat met een vermogen van 1,2 kW, hetzij een aggregaat met een vermogen van 8 kW. In 2011/2012 zijn er twee draagbare apparaten gebruikt met een vermogen van 1,7 kW en 3 kW.



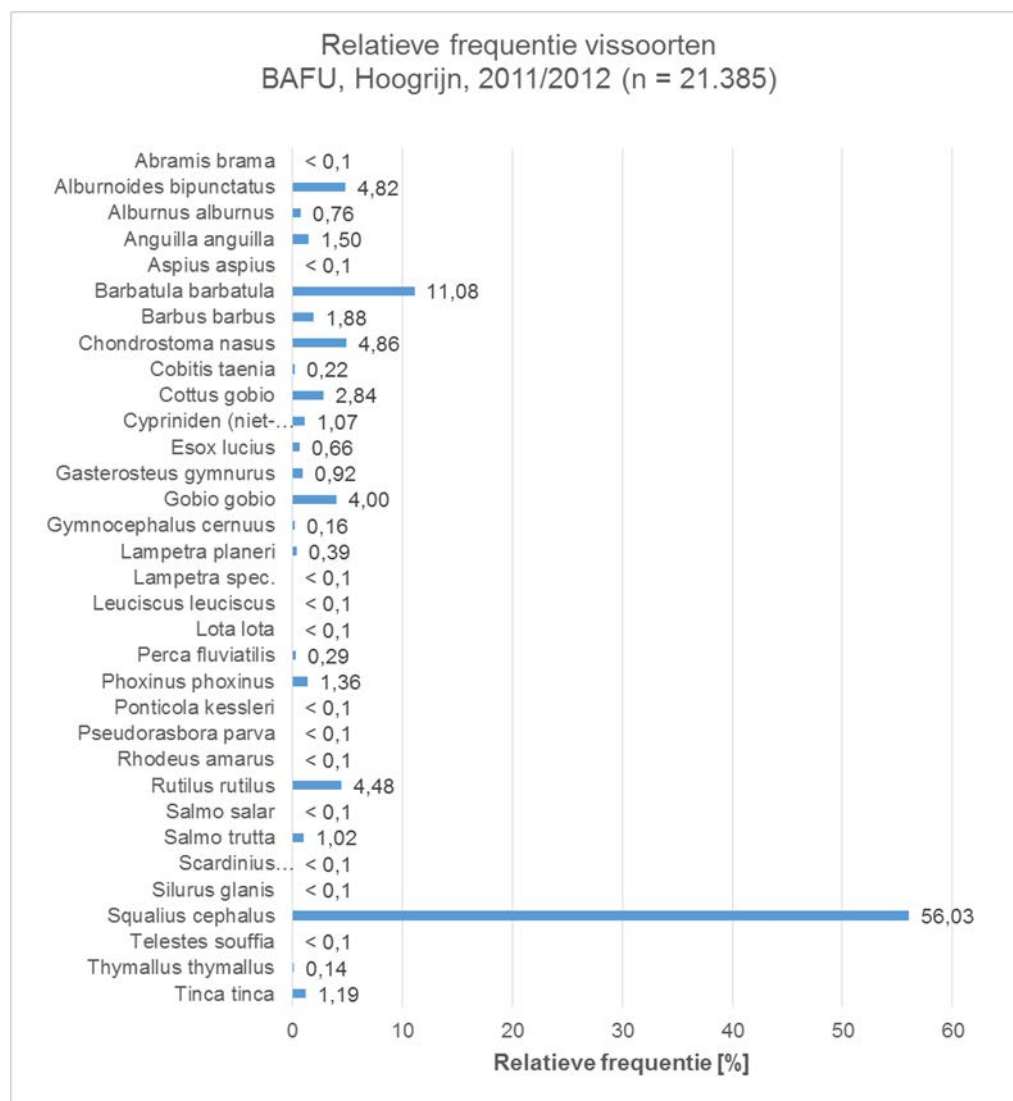
**Figuur 6.1.4:** Ligging van de bemonsterde trajecten in het kader van de gecoördineerde biologische onderzoeken in de Hoogrijn

**Tabel 6.1.1:** Bemonsterde trajecten in het kader van de gecoördineerde biologische onderzoeken in de Hoogrijn

Traject en Rijnkilometer		Code	Locatie	Representatief karakter
1	27	HEM	Hemishofen	Uitstroom uit het Bodenmeer. Seminatuurlijk, vrij afstromend traject.
2	55,5	RHE	Rheinau	Volledig gestuwd traject met restafvoer binnen een nog seminatuurlijk Rijntraject.
2	62	ELL	Ellikon	Seminatuurlijk, vrij afstromend traject bovenstroms van de monding van de Thur.
3	70,5	TÖS	Tössegg	Diep, seminatuurlijk traject binnen een nog goed meestromend stuwgebied.
3	98,2	RIE	Rietheim	Seminatuurlijk, vrij afstromend, rithraal traject van de Hoogrijn bovenstroms van de monding van de Aare.
4	102,4	WAL	Waldshut	Eerste traject van de Hoogrijn benedenstroms van de monding van de Aare. Goed meestromend traject binnen de invloedssfeer van een stuw.
4	126,5	SIS	Sisseln	Diep traject met monotoon diepteprofiel binnen een stuwgebied.
4	158,4	SHA	Schweizerhalle	Diep traject met monotoon diepteprofiel binnen een stuwgebied; grote scheepvaart.
4	167,6	BAS	Bazel	Vrij afstromend traject in een stadsgebied; grote scheepvaart.

Bij de inventarisatie van jonge vissen in 2011/2012 zijn er in totaal 21.385 vissen van 31 soorten (en één rondbeksoort) gevangen. De kopvoorn werd verreweg het vaakst vastgesteld (56,0 %, zie figuur 6.1.5); alle andere soorten zijn duidelijk minder sterk vertegenwoordigd. Het biermpje maakt 11,1 % van de totale vangst uit en wordt gevolgd door de sneep (4,9 %), de gestippelde alver (4,8 %), de blankvoorn (4,5 %) en de riviergrondel (4,0%).

In 2006/2007 zijn er in totaal 17.303 vissen gevangen, beduidend minder dan in 2011/2012 (21.385 exemplaren). Over het geheel genomen zijn er in de vier monitoringscampagnes voor jonge vissen één (misschien twee) rondbeksoort(en) en 35 vissoorten aangetoond in de Hoogrijn (zie tabel 6.1.2). Het aandeel exoten (blauwband, goudvis, Kesslers grondel, zonnebaars en snoekbaars) bedraagt ca. 14 %, wat nog vrij laag is. Andere taxa zijn weliswaar inheems in het Rijnsysteem, maar kwamen oorspronkelijk niet of niet in de gehele Hoogrijn voor (bijv. roofblei, stekelbaars en pos).



**Figuur 6.1.5:** Relatieve frequentie van de vissoorten die zijn gevangen in het kader van de BAFU-inventarisatie van jonge vissen, observatieperiode 2011-2012

In tabel 6.1.2 wordt er een overzicht gegeven van alle vissoorten en rondbekken die zijn waargenomen in het kader van de monitoring van jonge vissen. De lijst is aangevuld met soorten die in de historische en actuele literatuur worden genoemd voor de Hoogrijn of die zijn opgedoken in de vangststatistieken en controles van de stroomopwaartse trek aan de waterkrachtcentrales in de Hoogrijn.



**Tabel 6.1.2:** Overzicht van de vissoorten en rondbekken die zijn beschreven voor de Hoogrijn en van de soorten die zijn waargenomen tijdens de campagnes voor de monitoring van jonge vissen in 2006/2007 en 2011/2012

*In het rood:* Ingeburgerde of geïmmigreerde exoten

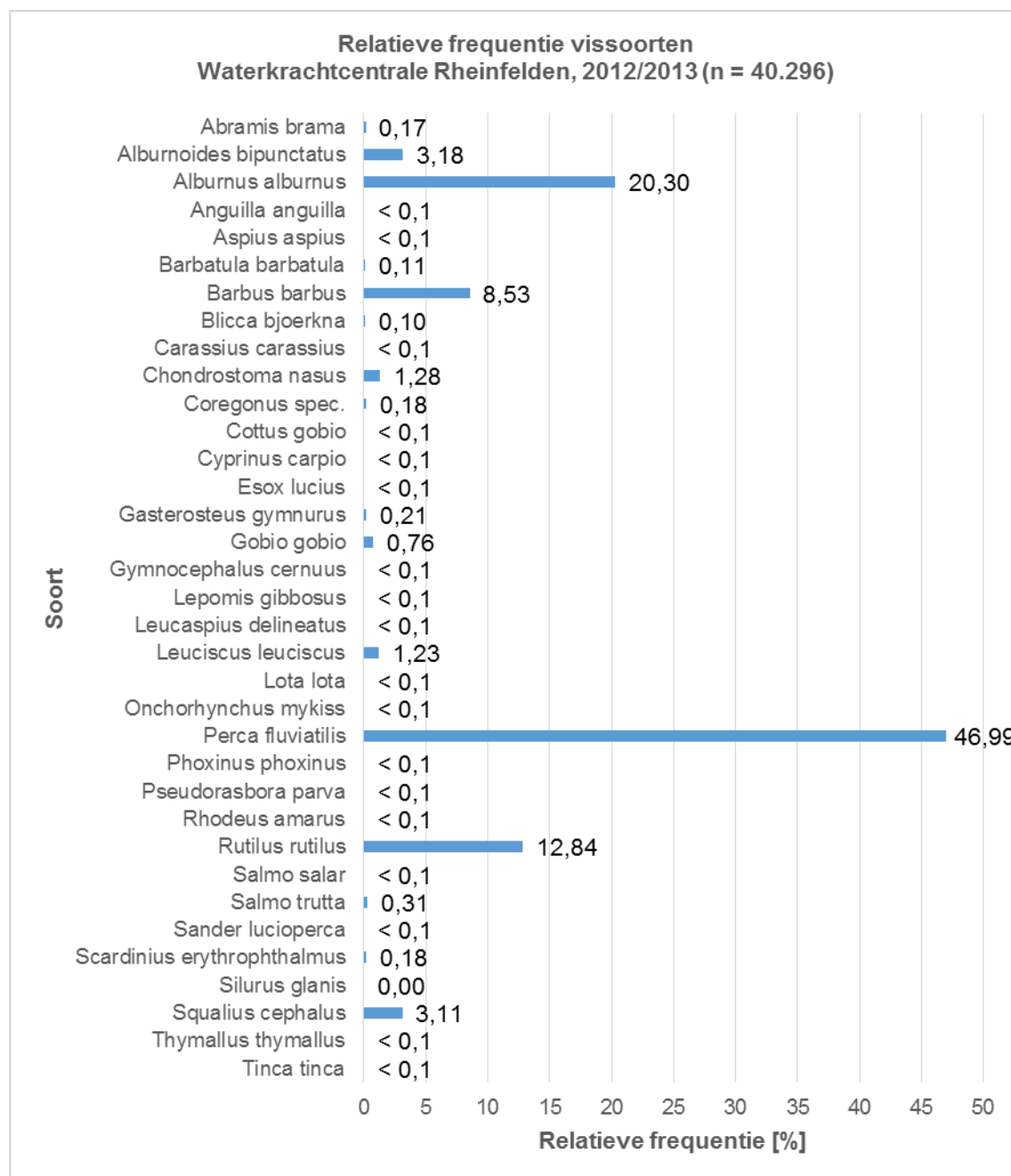
*In het groen:* Soorten die oorspronkelijk niet in de gehele Hoogrijn inheems waren

Taxon, soort		Waarneming bij de monitoring van jonge vissen	
Latijnse naam	Nederlandse naam	2006/2007	2011/2012
<i>Abramis brama</i>	brasem	+	+
<i>Acipenser sturio</i>	Atlantische steur	uitgestorven (FATIO in STEINMANN 1923)	
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	gestippelde alver	+	+
<i>Alburnus alburnus</i>	alver	+	+
<i>Alosa alosa</i>	elft	uitgestorven (STEINMANN 1923)	
<i>Anguilla anguilla</i>	aal	+	+
<i>Aspius aspius</i>	roofblei	-	+
<i>Barbatula barbatula</i>	bermpje	+	+
<i>Barbus barbus</i>	barbeel	+	+
<i>Blicca bjoerkna</i>	kolblei	STEINMANN 1923, Guthruf 2008	
<i>Carassius auratus</i>	goudvis	+	-
<i>Carassius carassius</i>	kroeskarper	dwaalgast of uitzet (GERSTER 1991)	
<i>Chondrostoma nasus</i>	sneep	+	+
<i>Cobitis taenia</i>	kleine modderkruiper	+	+
<i>Coregonus sp.</i>	marene	STEINMANN 1923, DÖNNI & ZEH 1990	
<i>Cottus gobio</i>	donderpad	+	+
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	graskarper	GERSTER 1996	
<i>Cyprinus carpio</i>	karper	+	+
<i>Esox lucius</i>	snoek	-	+
<i>Gasterosteus gumnurus</i>	driedoornige stekelbaars	+	+
<i>Gobio gobio</i>	riviergrondel	+	+
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	pos	+	+
<i>Ictalurus spp.</i>	bruine Amerikaanse dwergmeerval	dwaalgast of uitzet (GERSTER 1991)	
<i>Lampetra fluviatilis</i>	rivierprik	uitgestorven	?
<i>Lampetra planeri</i>	beekprik	+	+
<i>Lepomis gibbosus</i>	zonnebaars	+	-
<i>Leucaspis delineatus</i>	vetje	+	-
<i>Squalius cephalus</i>	kopvoorn	+	+
<i>Leuciscus leuciscus</i>	serpeling	+	+
<i>Lota lota</i>	kwabaal	+	+
<i>Neogobius melanostomus</i>	zwartbekgrondel	HOLM <i>et al.</i> 2014	
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	regenboogforel	DÖNNI & ZEH 1990	
<i>Perca fluviatilis</i>	rivierbaars	+	+
<i>Petromyzon marinus</i>	zeeprik	uitgestorven (DÖNNI & ZEH 1990)	
<i>Phoxinus phoxinus</i>	elrits	+	+
<i>Ponticiola kessleri</i>	Kesslers grondel	-	+
<i>Pseudorasbora parva</i>	blauwband	+	+
<i>Rhodeus amarus</i>	bittervoorn	+	+
<i>Rutilus rutilus</i>	blankvoorn	+	+
<i>Salmo salar</i>	zalm	-	+
<i>Salmo trutta fario</i>	beekforel	+	+
<i>Salmo trutta lacustris</i>	meerforel	GERSTER 1996	
<i>Salmo trutta trutta</i>	zeeforel	uitgestorven (STEINMANN 1923)	
<i>Salvelinus fontinalis</i>	bronforel	GERSTER 1996	
<i>Sander lucioperca</i>	snoekbaars	+	-
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	ruisvoorn	-	+
<i>Silurus glanis</i>	meerval	+	+
<i>Telestes souffia</i>	sufia-voorn	+	+
<i>Thymallus thymallus</i>	vlagzalm	+	+
<i>Tinca tinca</i>	zeelt	+	+

### Waterkrachtcentrale Rheinfelden, onderzoeken in 2012 en 2013

In de jaren 2012 en 2013 zijn er aan de waterkrachtcentrale Rheinfelden vistellingen georganiseerd. Daarbij zijn de vangsten vastgelegd voor de bekkentrap met ruwe ondergrond (onderzoekperiode van 1 april 2012 tot 30 juni 2012) en voor de bypass en de vertical slot-passage (onderzoekperiode van 1 april 2012 tot 31 maart 2013). Er zijn in totaal 40.296 vissen van 33 soorten geregistreerd.

Bijna de helft van de vangsten in Rheinfelden was voor rekening van de rivierbaars (47,0 %, zie figuur 6.1.6). Tot de groep van de dominante soorten behoren verder de alver (20,3 %), de blankvoorn (12,8 %) en de barbeel (8,5 %).



**Figuur 6.1.6:** Relatieve frequentie van de vissoorten die zijn gevangen aan de waterkrachtcentrale Rheinfelden, observatieperiode 2012-2013

Opmerkelijk is dat er twee volwassen zalmen zijn aangetroffen aan de waterkrachtcentrale Rheinfelden. De grote salmoniden zijn wellicht ooit uitgezet in Zwitserland of Baden-Württemberg en blijkbaar via de scheepvaartsluizen de Hoogrijn ingetrokken, die eigenlijk niet bereikbaar is voor anadrome trekvisseren.

## 6.2 Zuidelijke Boverrijn

### Iffezheim en Gamsheim (controlestations)

De vispassages in Iffezheim en Gamsheim (Duits-Franse Boverrijn) liggen allebei aan de kant van de waterkrachtcentrale en in de controlestations worden alleen optrekkende dieren geregistreerd. Iffezheim is in gebruik sinds juni 2000, Gamsheim sinds 2006. Gedurende de werkzaamheden voor de inbouw van een vijfde turbine aan de stuw in Iffezheim (van april 2009 tot oktober 2013) waren twee van de drie ingangen het merendeel van de tijd gesloten en moest de lokstroom regelmatig om bouwkundige redenen worden stilgelegd. In bepaalde periodes was de vispassage geheel buiten werking, de laatste keer van 13 april 2013 tot 15 oktober 2013. Als gevolg van een technisch defect werkte de lokstroomturbine ook van 6 tot 26 november 2013 niet (regeringspresidium Karlsruhe, schriftelijke mededeling aan de ICBR).

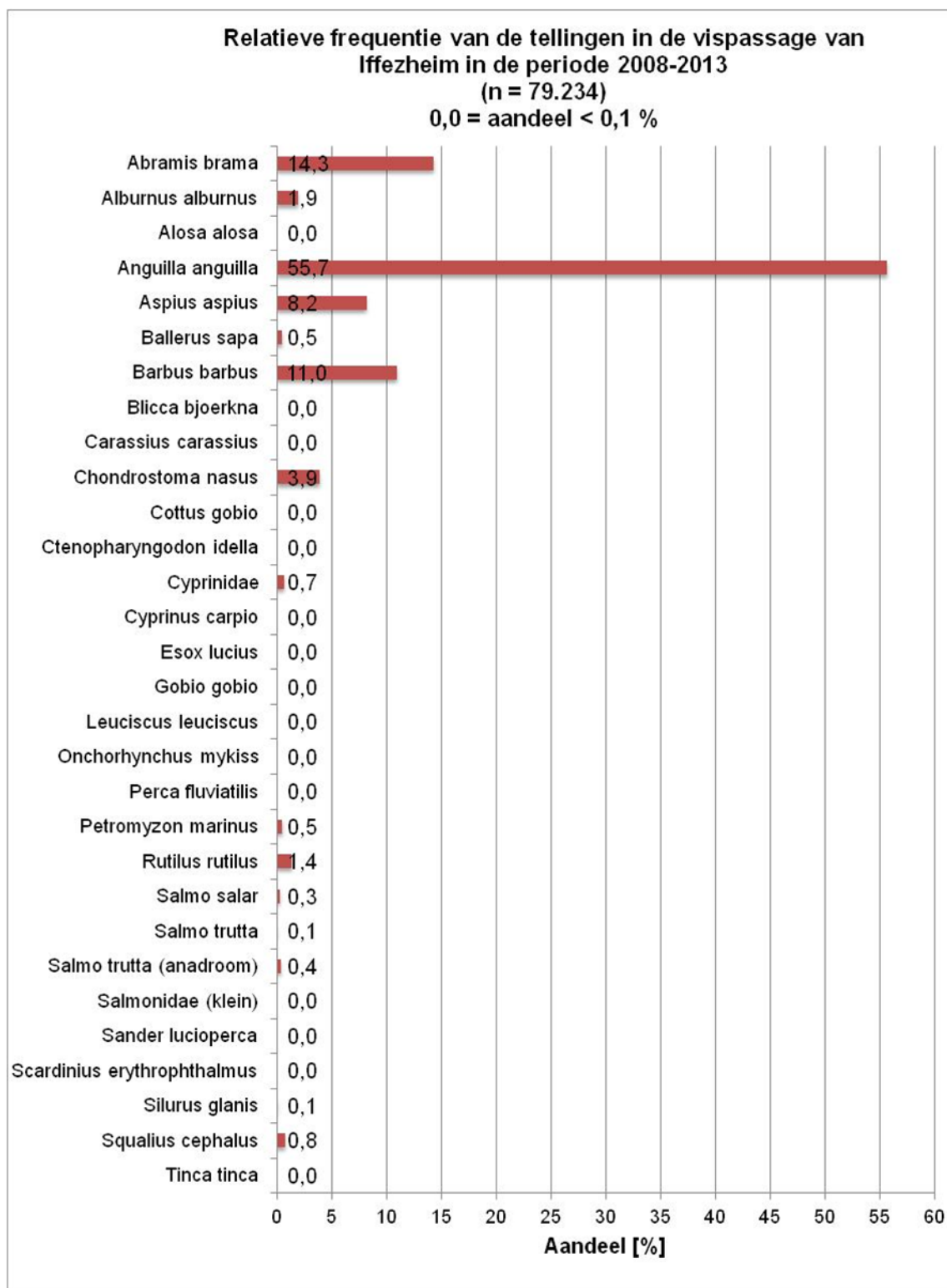
Voor kleine vissen, veel juveniele stadia en stagnofiele soorten werken de bekkenpassages hoogstwaarschijnlijk selectief. De monitoring in de vispassages is gebaseerd op continue videobewaking en deels fuikcontroles. Op basis van de videomonitoring is het niet mogelijk om brasemachtigen die kleiner zijn dan ca. 30 cm en zalmachtigen die kleiner zijn dan 25 cm op soortniveau te determineren. Bovendien registreren de video's in Iffezheim niet alle optrekkende alen, rivierprikken en alvers.

De soorten die het vaakst voorkomen in de vispassage van Iffezheim zijn de aal, de brasem, de barbeel, de roofblei en de sneep.

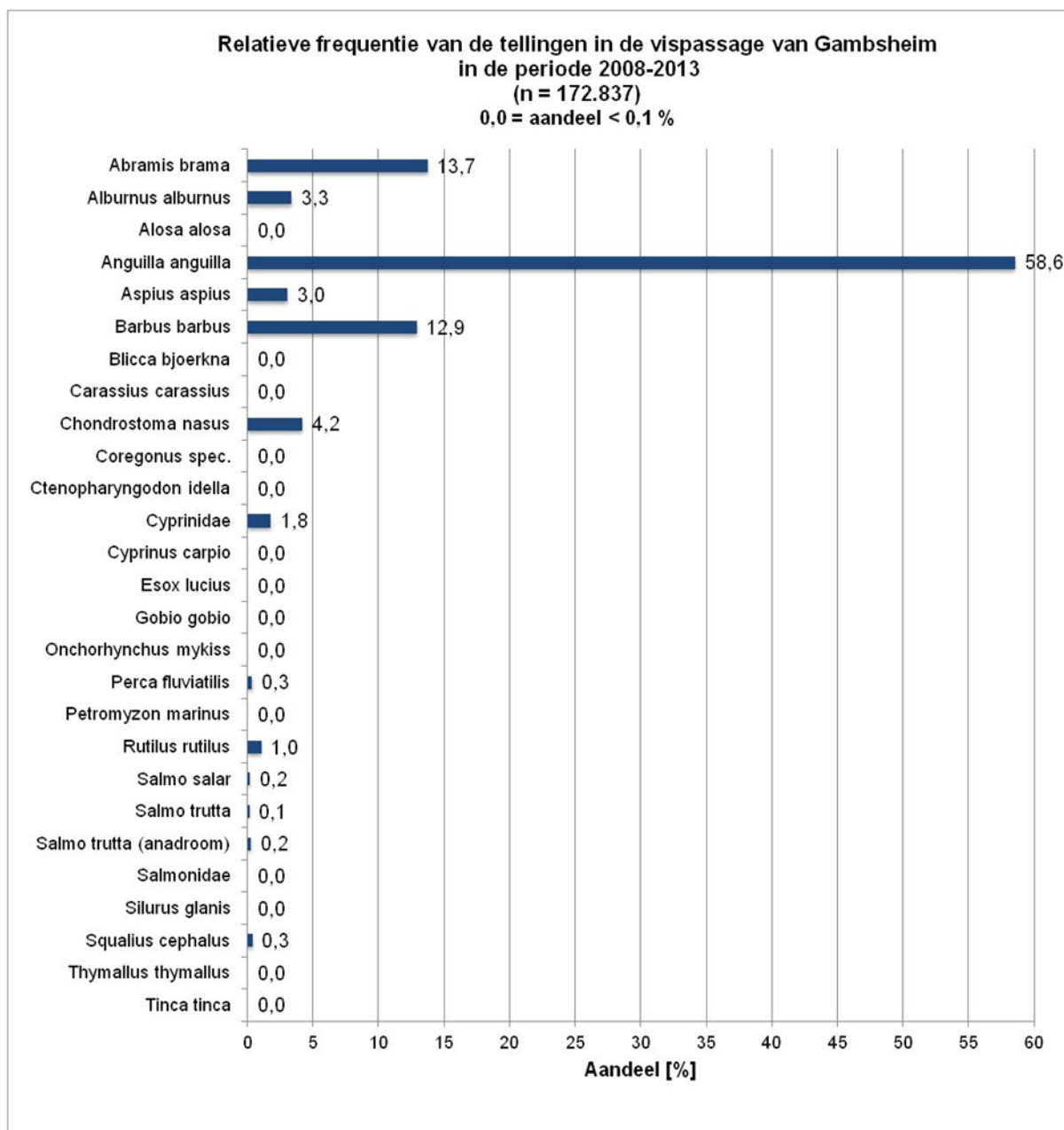
De aal (die in Iffezheim om methodische redenen enigszins ondervertegenwoordigd is) is ook in de vispassage van Gamsheim de frequentste vissoort (58,6 %). Veel voorkomend zijn verder ook weer brasem, barbeel en sneep. De roofblei bereikt nog slechts 3,0 % (in Iffezheim 8,2 %) van de geregistreerde vissen. Het relatieve aandeel van de anadrome trekvissoorten zalm, zeeforel, zeeprík en elft bedraagt op beide locaties steeds minder dan 1 % van het totale aantal getelde vissen. In de figuren 6.2.1 en 6.2.2 worden de relatieve frequenties grafisch weergegeven.

De roofblei en de zeeprík nemen in de periode 2008-2012 op beide locaties fors af (misschien houdt de daling van het aantal zeepríkken verband met de sluiting van twee ingangen tijdens de werkzaamheden in Iffezheim, zie hierboven), de zeeforel laat vooral in Iffezheim een achteruitgang zien. Ook de zalm- en de aalpopulaties lijken het slechter te doen. De barbeel- en de sneepstand heeft zich gestabiliseerd op een relatief laag niveau. Opmerkelijk is het vrij kleine aandeel van de blankvoorn (respectievelijk 1,4 en 1,0 %), deze soort wordt in andere onderzoeken (o.a. in de Franse Boverrijn) namelijk veel vaker aangetroffen. Een selectiviteit van de twee vispassages voor deze soort is de meest plausibele verklaring voor deze waarneming, gelet op de vangsten in de vispassage van Koblenz (zie figuur 6.4.2).

In hoofdstuk 7.2 worden de jaarlijkse tellingen van de anadrome soorten zalm, zeeforel, zeeprík en elft vergelijkend weergegeven en besproken.



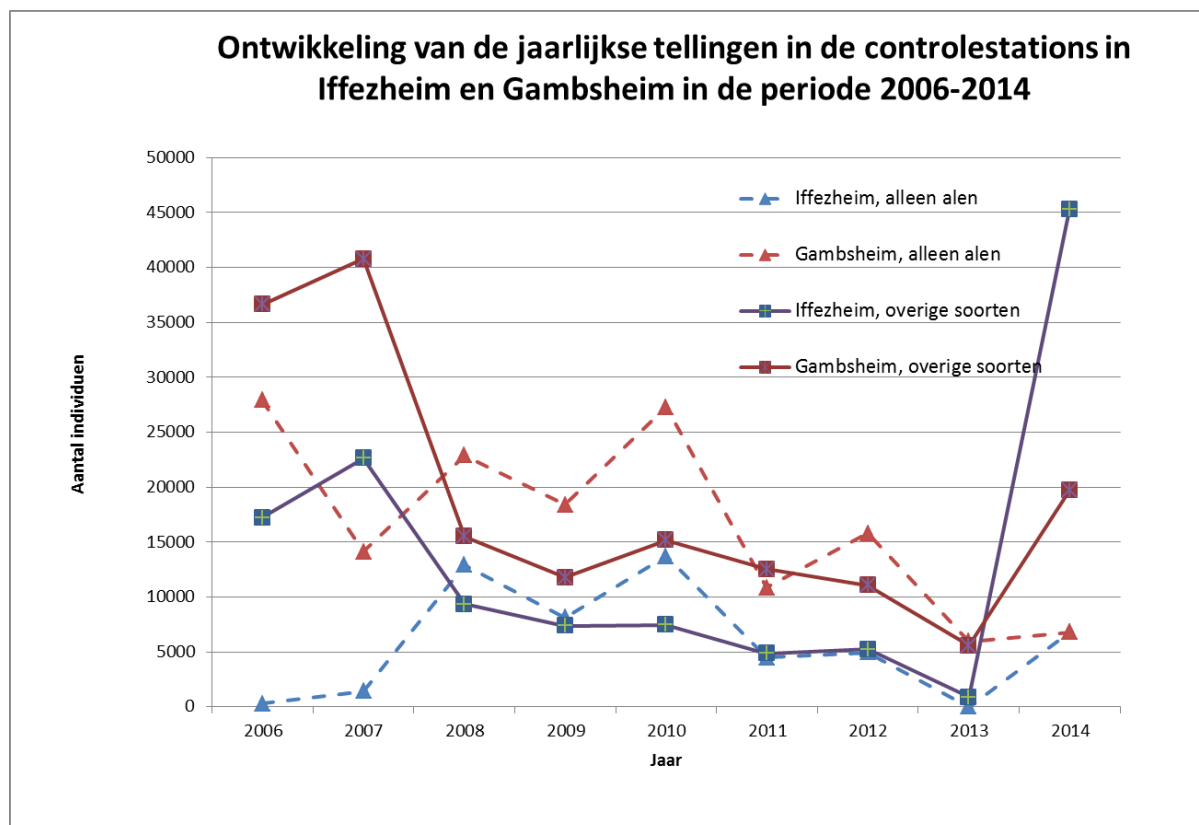
**Figuur 6.2.1:** Relatieve frequentie van de vissoorten in het controlestation Iffezheim



**Figuur 6.2.2:** Relatieve frequentie van de vissoorten in het controlestation Gamsheim

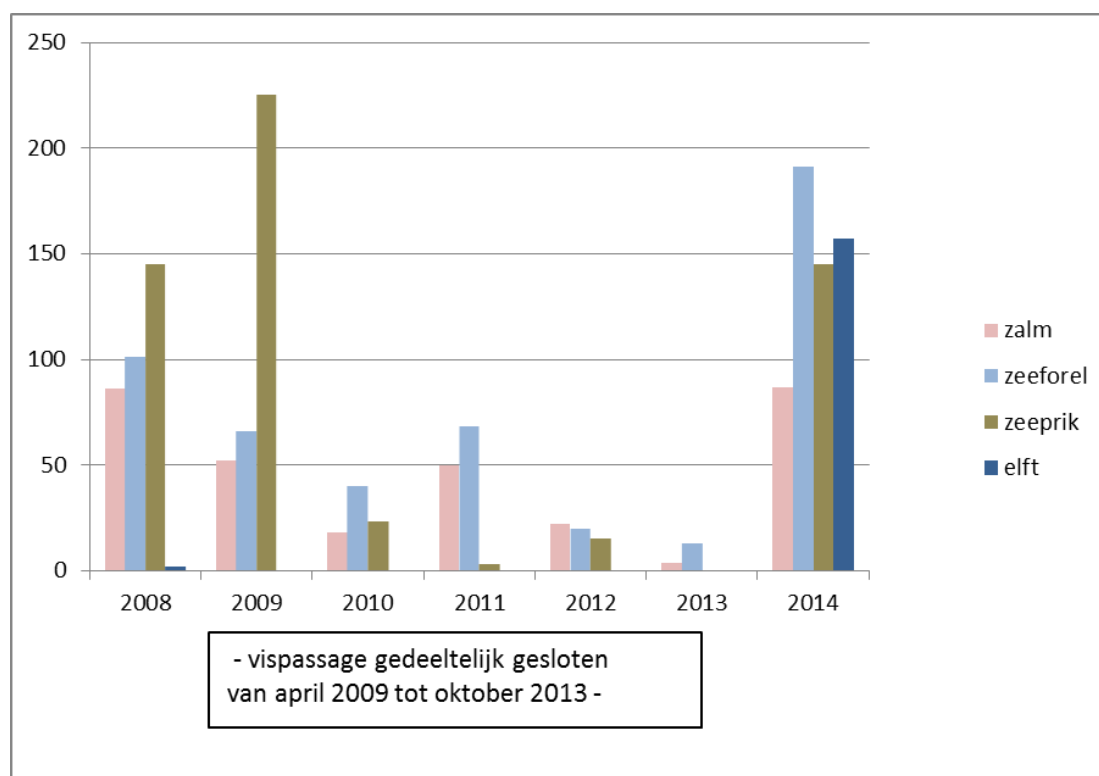
Zowel in Iffezheim als in Gamsheim is het totale aantal getelde vissen sinds het begin van de gelijktijdige monitoring in 2006 duidelijk achteruitgegaan (figuur 6.2.3). Dit kan te maken hebben met een toename van de predatiedruk (stabilisatie van de roofbleipopulaties, zie tabel 6.2.1 en tabel 6.2.2) en/of een afname van de rekrutering (vooral bij de aal). Bij de interpretatie van de gegevens moet er worden bedacht dat de mogelijkheden voor stroomopwaartse migratie in de periode 2009-2013 (zeer) beperkt waren in Iffezheim als gevolg van bouwwerkzaamheden. Sinds de beëindiging van de werkzaamheden voor de inbouw van de vijfde turbine in de waterkrachtcentrale van Iffezheim wordt de vispassage daar weer druk gebruikt door vissen (zie figuur 6.2.3). Daarom is er in een deel van de onderstaande figuren ook rekening gehouden met gegevens uit 2014, hoewel dit jaar buiten de monitoringsperiode valt die in het onderhavige rapport wordt bekeken. Inmiddels werken alle drie de ingangen weer en in 2014 zijn er meer zalmen, zeeforellen, zeeprikken, barbelen, snepen en tal van andere vissoorten geteld dan de vorige jaren (zie figuur 6.2.3 en figuur 6.2.4). De tellingen aan de vispassage in Gamsheim zijn even goed.

Het grotere aantal elften in Gamsheim in 2006, 2007 en in de periode 2009-2013 (zie tabel 6.2.1 en tabel 6.2.2) kan naar alle waarschijnlijkheid worden verklaard door het feit dat enkele exemplaren in Iffezheim de sluizen hebben gebruikt. Ook bij de zeeforel zijn er van 2009 tot 2012 zonder uitzondering meer dieren geteld in Gamsheim dan in Iffezheim; in 2012 was dit ook het geval voor de zalm. In 2013 was de vispassage in Iffezheim als gevolg van bouwwerkzaamheden van 13 april tot 15 oktober buiten werking. Desondanks was het aantal getelde zalmen, zeeforellen en elften in Gamsheim duidelijk hoger dan in Iffezheim. Dit doet de volgende algemene vragen rijzen: onttrekken individuen zich door stroomopwaartse migratie via de scheepvaartsluizen aan registratie en zo ja, in welke omvang en bij welke afvoeromstandigheden, en hoe hoog is de bijdrage van de sluizen aan de stroomopwaartse vismigratie?



**Figuur 6.2.3:** Ontwikkeling van de getelde alen (stippellijn) en de getelde overige vissoorten (volle lijn) in de controlestations Iffezheim en Gamsheim in de periode 2006-2014 (de werking van de vispassage in Iffezheim was beperkt van april 2009 tot oktober 2013).

De tellingen per soort zijn weergegeven in tabel 6.2.1 (Iffezheim 2008-2013) en tabel 6.2.2 (Gamsheim 2008-2013).



**Figuur 6.2.4:** Resultaten van de vistelling aan de stuw van Iffezheim in de periode 2008-2014 voor een selectie van langeafstandstrekvisen

**Tabel 6.2.1:** Getelde vissen en relatieve aandelen van de vissoorten in het controlestation Iffezheim in de periode 2008-2013 (\* van april 2009 tot oktober 2013 was de werking van de vispassage in Iffezheim beperkt; in de periode van 13 april tot 15 oktober 2013 was de vispassage geheel buiten werking)

Tellingen Iffezheim	2008	2009	2010	2011	2012	2013*	Σ	Aandeel [%]
<i>Abramis brama</i>	2.941	2.433	3.326	1.517	1.144	5	11.366	14,345
<i>Abramis/Blicca spec.</i>	30	68	89	209	125	0	521	0,658
<i>Alburnus alburnus</i>	726	352	182	145	137	0	1.542	1,946
<i>Alosa alosa</i>	2	0	0	0	0	0	2	0,003
<i>Anguilla anguilla</i>	12.886	8.121	13.681	4.480	4.958	0	44.126	55,691
<i>Aspius aspius</i>	2.122	1.590	1.329	773	673	5	6.492	8,193
<i>Ballerus sapa</i>	123	72	202	0	0	1	398	0,502
<i>Barbus barbus</i>	2.064	1.833	1.383	1.034	2.056	333	8.703	10,984
<i>Blicca bjoerkna</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,001
<i>Carassius carassius</i>	2	3	2	0	0	0	7	0,009
<i>Chondrostoma nasus</i>	720	426	370	830	451	313	3.110	3,925
<i>Cottus gobio</i>	0	1	2	0	0	0	3	0,004
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	1	0	0	0	1	0	2	0,003
<i>Cyprinidae indet.</i>	0	0	0	0	0	14	14	0,018
<i>Cyprinus carpio</i>	4	15	7	2	3	0	31	0,039
<i>Esox lucius</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,001
<i>Gobio gobio</i>	0	1	2	0	0	0	3	0,004
<i>Leuciscus leuciscus</i>	3	1	1	0	0	0	5	0,006
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2	3	0	0	0	1	6	0,008
<i>Perca fluviatilis</i>	3	4	10	0	0	0	17	0,021
<i>Petromyzon marinus</i>	145	225	23	3	15	0	411	0,519
<i>Rutilus rutilus</i>	84	87	381	75	381	118	1.126	1,421

<i>Salmo salar</i>	86	52	18	50	22	4	<b>232</b>	<b>0,293</b>
<i>Salmo spec.</i>	0	3	4	0	2	3	<b>12</b>	<b>0,015</b>
<i>Salmo trutta</i>	13	14	11	5	6	11	<b>60</b>	<b>0,076</b>
<i>Salmo trutta</i>	101	66	40	68	20	13	<b>308</b>	<b>0,389</b>
<i>Sander lucioperca</i>	2	1	1	0	0	0	<b>4</b>	<b>0,005</b>
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	2	0	1	0	0	0	<b>3</b>	<b>0,004</b>
<i>Silurus glanis</i>	16	16	2	13	33	0	<b>80</b>	<b>0,101</b>
<i>Squalius cephalus</i>	145	92	82	109	170	22	<b>620</b>	<b>0,782</b>
<i>Tinca tinca</i>	9	2	2	2	1	12	<b>28</b>	<b>0,035</b>
<b>Totaal</b>	<b>22.232</b>	<b>15.481</b>	<b>21.153</b>	<b>9.315</b>	<b>10.198</b>	<b>855</b>	<b>79.234</b>	<b>Aandeel [%]</b>

**Tabel 6.2.2:** Getelde vissen en relatieve aandelen van de vissoorten in het controlestation Gamsheim in de periode 2008-2013. Opmerking: van april 2009 tot oktober 2013 was de werking van de benedenstreams gelegen vispassage in Iffezheim beperkt; zie tabel 6.2.1.

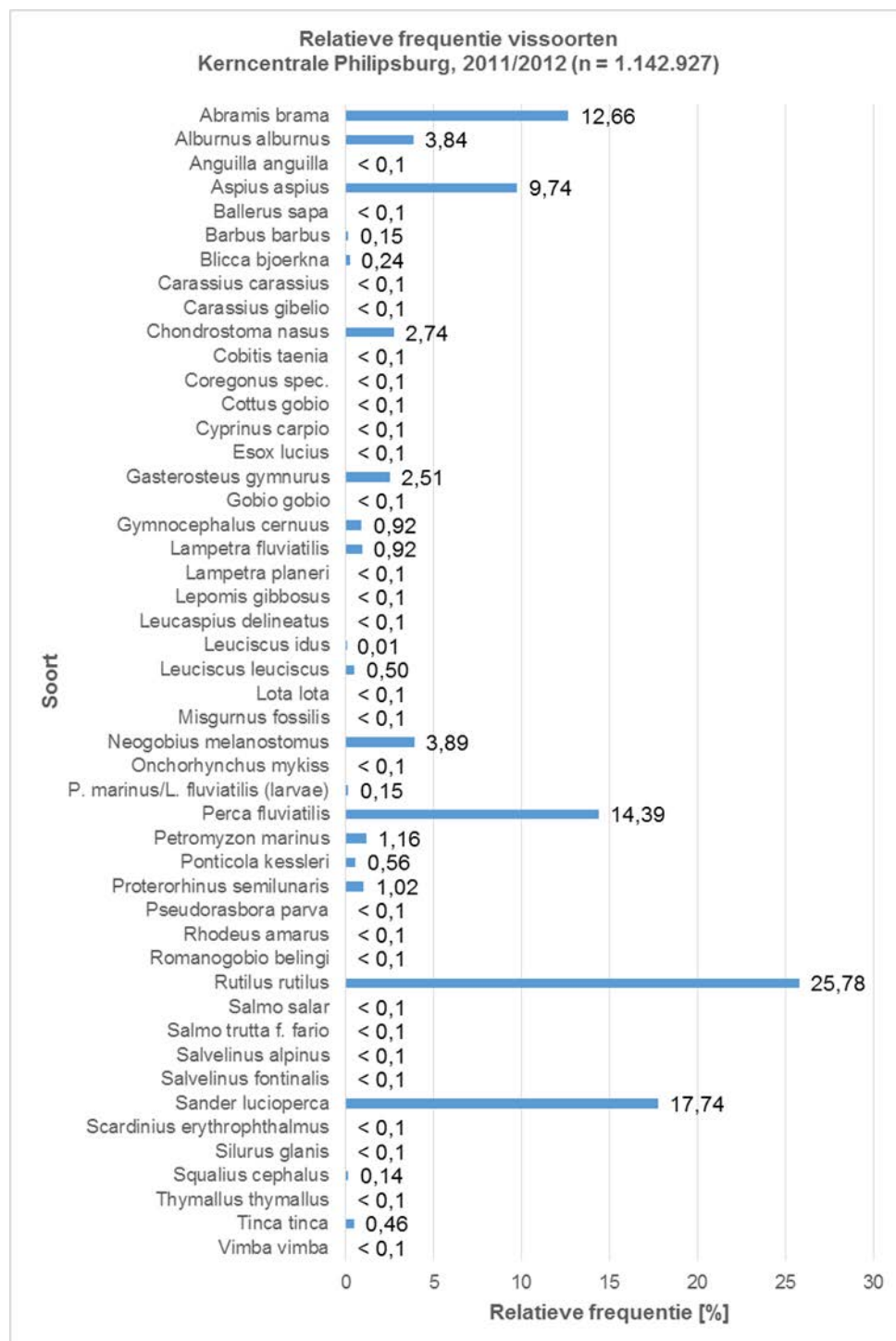
Tellingen Gamsheim	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Σ	Aandeel [%]
<i>Abramis brama</i>	6.438	3.712	6.876	1.989	3.557	<b>1.139</b>	<b>23.711</b>	<b>13,719</b>
<i>Abramis/Blicca spec.</i>	585	627	607	481	312	<b>419</b>	<b>3.031</b>	<b>1,754</b>
<i>Alburnus alburnus</i>	368	210	229	4.115	560	<b>295</b>	<b>5.777</b>	<b>3,342</b>
<i>Alosa alosa</i>	0	2	3	1	7	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>0,010</b>
<i>Anguilla anguilla</i>	22.893	18.416	27.294	10.848	15.817	<b>5.942</b>	<b>101.210</b>	<b>58,558</b>
<i>Aspius aspius</i>	1.751	1.335	972	417	468	<b>275</b>	<b>5.218</b>	<b>3,019</b>
<i>Barbus barbus</i>	3.870	4.329	4.993	2.871	4.614	<b>1.671</b>	<b>22.348</b>	<b>12,930</b>
<i>Blicca bjoerkna</i>	1	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,001</b>
<i>Carassius carassius</i>	5	1	2	2	1	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>0,011</b>
<i>Chondrostoma nasus</i>	1.875	937	1.045	1.337	759	<b>1.237</b>	<b>7.190</b>	<b>4,160</b>
<i>Coregonus spec.</i>	1	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,001</b>
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	<b>0,012</b>
<i>Cyprinus carpio</i>	20	2	19	2	13	<b>6</b>	<b>62</b>	<b>0,036</b>
<i>Esox lucius</i>	1	3	5	2	4	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>0,009</b>
<i>Gobio gobio</i>	13	0	0	0	0	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0,008</b>
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,001</b>
<i>Perca fluviatilis</i>	38	39	45	325	87	<b>49</b>	<b>583</b>	<b>0,337</b>
<i>Petromyzon marinus</i>	47	96	11	3	8	<b>0</b>	<b>165</b>	<b>0,095</b>
<i>Rutilus rutilus</i>	202	98	144	723	330	<b>280</b>	<b>1.777</b>	<b>1,028</b>
<i>Salmo salar</i>	70	46	26	47	53	<b>23</b>	<b>265</b>	<b>0,153</b>
<i>Salmo spec.</i>	0	2	1	0	0	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0,002</b>
<i>Salmo trutta</i>	44	39	34	24	23	<b>32</b>	<b>196</b>	<b>0,113</b>
<i>Salmo trutta</i>	78	91	89	71	32	<b>45</b>	<b>406</b>	<b>0,235</b>
<i>Silurus glanis</i>	20	16	16	16	44	<b>33</b>	<b>145</b>	<b>0,084</b>
<i>Squalius cephalus</i>	75	175	57	76	184	<b>27</b>	<b>594</b>	<b>0,344</b>
<i>Thymallus thymallus</i>	0	2	0	0	0	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0,001</b>
<i>Tinca tinca</i>	11	8	13	9	14	<b>10</b>	<b>65</b>	<b>0,038</b>
<b>Totaal</b>	<b>38.408</b>	<b>30.187</b>	<b>42.482</b>	<b>23.360</b>	<b>26.894</b>	<b>11.506</b>	<b>172.837</b>	<b>Aandeel [%]</b>



## 6.3 Noordelijke Bovenrijn

### Kerncentrale Philippsburg, 2011 en 2012

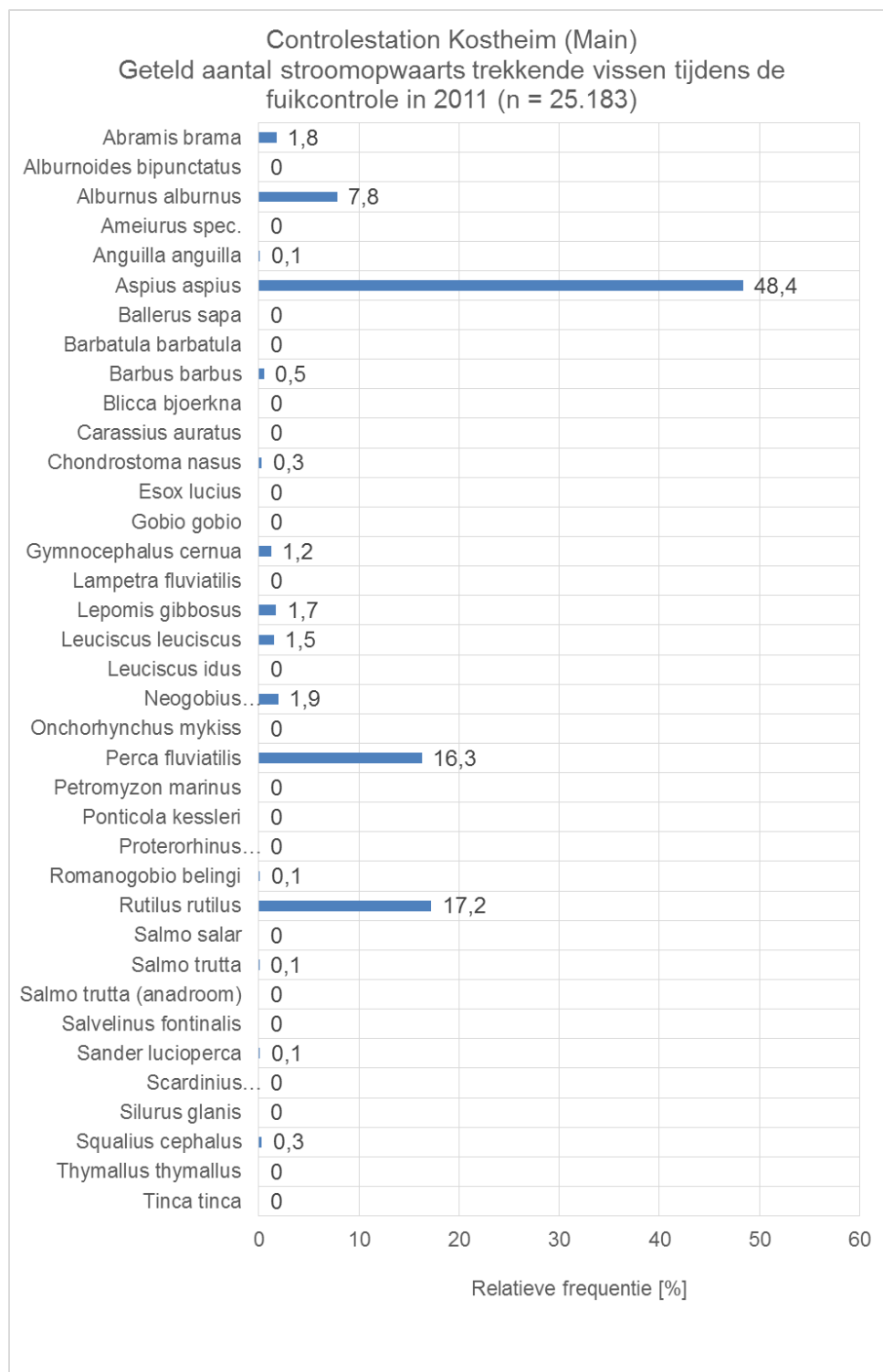
In het kader van de vismonitoring aan de kerncentrale Philippsburg is in 2011-2012 voor elke vis vanaf 4 cm de soort en de lengte bepaald. Daarbij zijn er in 2011 47 soorten en 1.163.442 vissen geregistreerd en in 2012 43 soorten en 1.192.432 vissen. Alles samengenomen zijn er over de gehele observatieperiode 2.355.874 individuen geteld, waarvan 1.212.947 jonge dieren en vissenlarven niet nader zijn gedetermineerd. De blankvoorn maakt meer dan een vierde van de gedetermineerde vangst uit (25,6 %, zie figuur 6.3.1). Andere dominante soorten zijn snoekbaars, rivierbaars, brasem en roofblei.



**Figuur 6.3.1:** Relatieve frequentie van de vissoorten die zijn gevangen aan de kerncentrale Philippsburg, observatieperiode 2011-2012

### Controlestation aan de waterkrachtcentrale in Kostheim (Main)

De stuw van Kostheim bevindt zich 3,2 km bovenstrooms van de monding van de Main in de Rijn. In 2011 (van 10 maart tot 23 december) zijn er in het kader van een controle van de functionaliteit van de vismigratievoorzieningen fuikcontroles uitgevoerd in de bypass (SCHNEIDER *et al.*, 2012). Daarbij zijn er 25.183 vissen van 36 soorten geregistreerd (beek- en zeeforellen zijn samengeteld). De soorten die het vaakst voorkwamen, zijn de roofblei (48,4 %), de blankvoorn (17,2 %) en de rivierbaars (16,3 %) (figuur 6.3.2). Er is een enkele volwassen zalm waargenomen. Een soortenlijst is opgenomen in de bijlage (tabel A5).



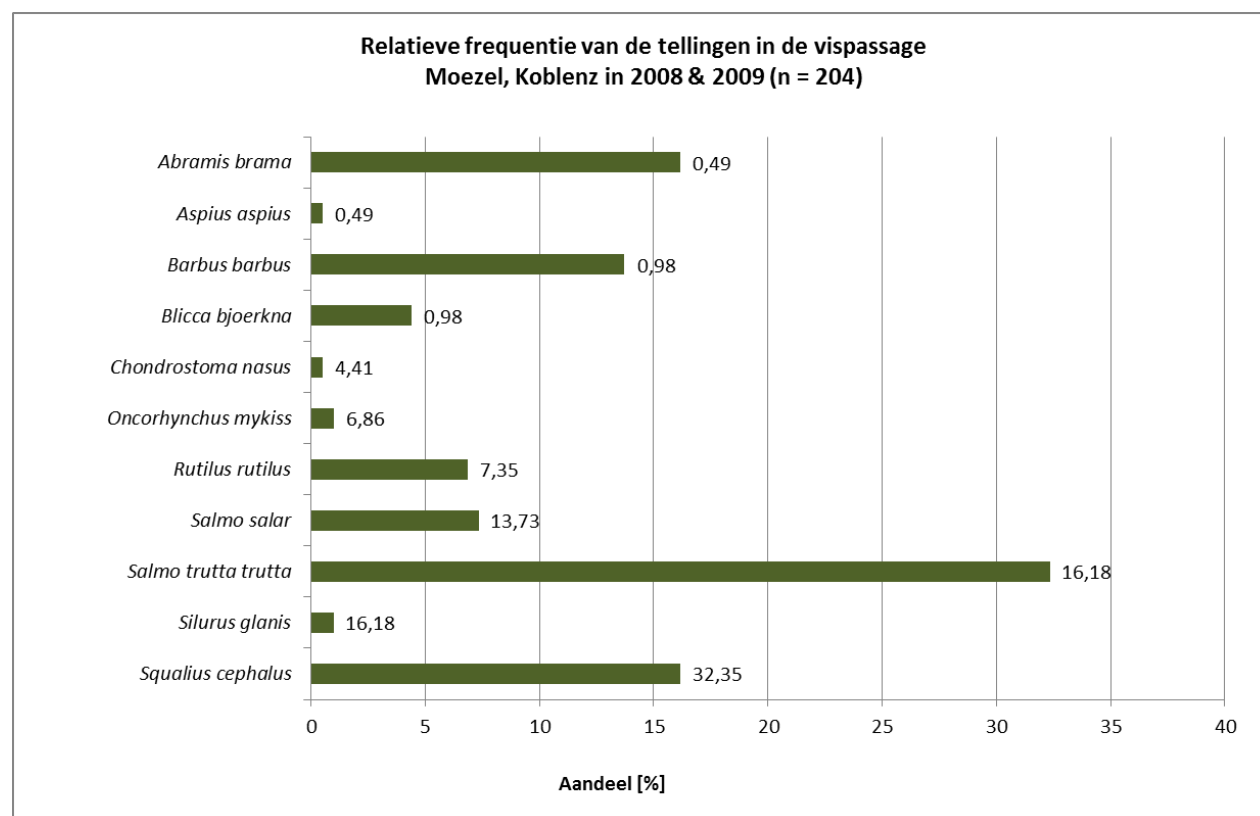
**Figuur 6.3.2:** Waarnemingen in de benedenloop van de Main; fuikcontroles in de bypass aan de waterkrachtcentrale van Kostheim in 2011

## 6.4 Middenrijn

### Controlestation aan de waterkrachtcentrale in Koblenz (Moezel)

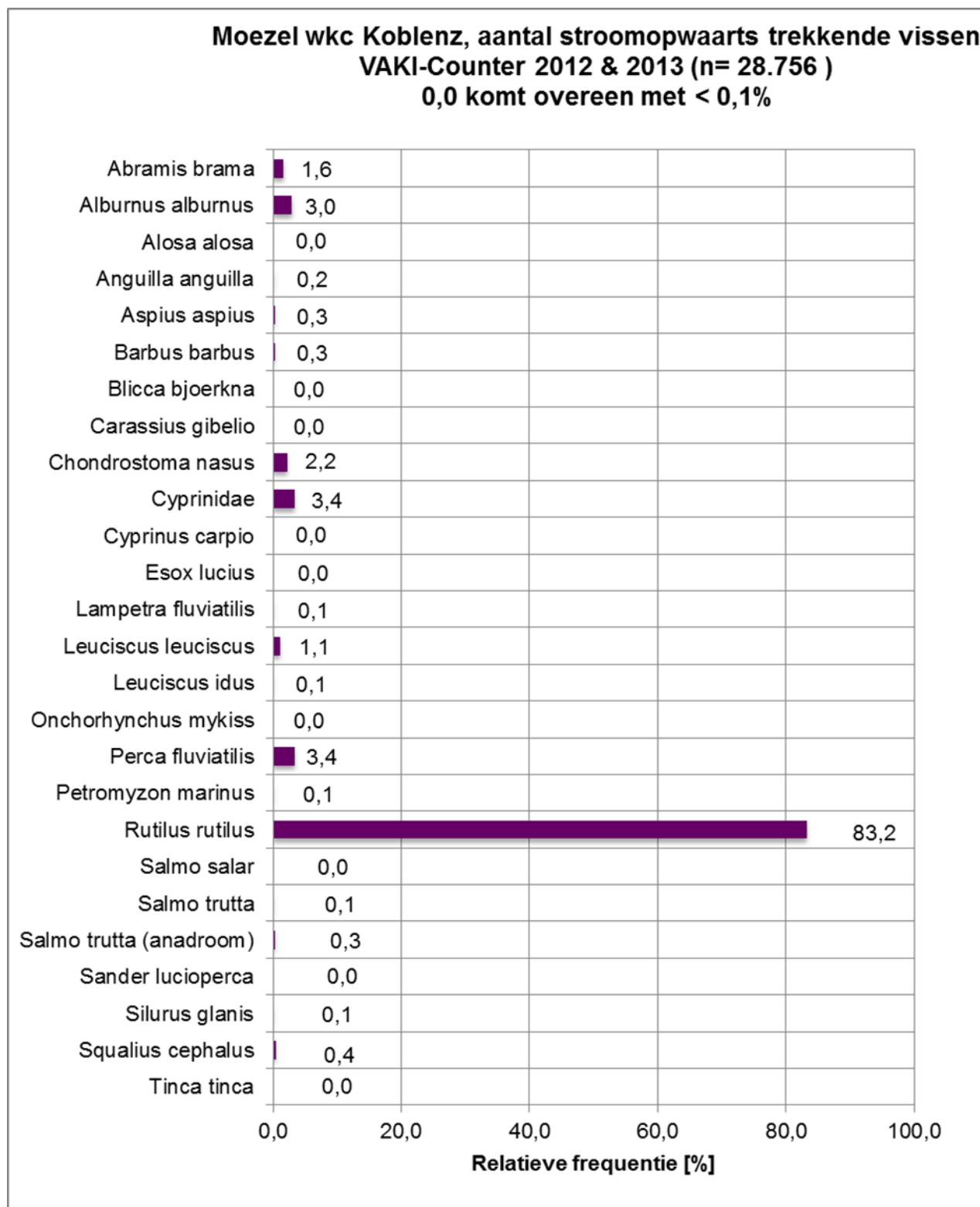
De (oude) vispassage in Koblenz is tot de renovatie in 2010 zonder onderbreking bemonsterd door middel van fuikcontroles. Deze controles liepen tot april 2010. In tabel A6 in de bijlage is de totale vangst van 1992 tot 2010 weergegeven.

In figuur 6.4.1 wordt een overzicht gegeven van de waarnemingen in de jaren 2008 en 2009. De soort die in deze periode het vaakst voorkwam, is de zeeforel (32 %). In twee jaar tijd zijn er alles samen genomen echter maar 204 vissen van 11 soorten geteld. Hierbij moet worden opgemerkt dat kleine en slanke soorten en stadia niet konden worden geregistreerd als gevolg van de maaswijdte van de fuik.



**Figuur 6.4.1:** Waarnemingen in de benedenloop van de Moezel; fuikcontroles in de (oude) vispassage aan de waterkrachtcentrale van Koblenz in 2008 en 2009 (gegevens: Duitse dienst voor hydrologie - BfG)

Na de renovatie van de vispassage in Koblenz (vertical slot-passage) zijn de controles voortgezet met behulp van een automatische VAKI-visteller (River Watcher) (Duitse dienst voor hydrologie, BfG). De visteller registreert alleen dieren vanaf 15-20 cm met een relatief hoge nauwkeurigheid, wat betekent dat kleine soorten en stadia zwaar ondervertegenwoordigd zijn in de tellingen. In de periode 2012-2013 zijn er 28.756 dieren geregistreerd. De gegevens uit 2012 en 2013 worden samengevat in figuur 6.4.2. Een soortenlijst is opgenomen in de bijlage (tabel A7).



**Figuur 6.4.2:** Waarnemingen in de benedenloop van de Moezel; registratie m.b.v. de VAKI River Watcher in de nieuwe vispassage aan de waterkrachtcentrale van Koblenz in 2012 en 2013 (gegevens: Duitse dienst voor hydrologie - BfG)

## 7. Geselecteerde soorten

In het onderhavige hoofdstuk worden soorten besproken die hetzij als invasief worden beschouwd en een potentieel negatieve invloed hebben op de visfauna in de Rijn (grondels uit de regio rond de Zwarte Zee), hetzij het voorwerp zijn van gerichte acties ter ondersteuning van het bestand (diadrome trekvissen).

### 7.1 Invasieve grondels

Vier van de vijf grondelsoorten die in het kader van de onderhavige studie zijn aangetroffen in de Rijn zijn exoten. Alleen de brakwatergrondel (*Pomatoschistus microps*) behoort tot het natuurlijke soortenspectrum van de Rijn, immers zijn verspreidingsareaal omvat ook de Noordzeekust. De naakthalsgrondel (*Neogobius gymnotrachelus*), een exoot die in deze studie niet is waargenomen, wordt toch mee besproken in het onderhavige hoofdstuk.

Sinds de vorige onderzoeken naar de visstand in de Rijn hebben de allochtone grondels zich explosief verspreid en inmiddels komen ze lokaal massaal voor. De Kesslers grondel en de zwartbekgrondel hebben blijkbaar een bijzonder sterke concurrentiepositie en profiteren vermoedelijk van het overschot aan paaiplaatsen, dat als gevolg van de steenbestorting in nagenoeg alle waterwegen een feit is. Zoals blijkt uit de gepresenteerde bevissingsgegevens, resulteren deze buitengewoon goede paaimogelijkheden in een groot paaisucces. Daarenboven hebben grondels dankzij hun “familietrekje”, te weten de zuignap op hun buik, wellicht een concurrentievoordeel ten opzichte van andere soorten. Dat grondels zich vasthechten aan scheepswanden en zich op die manier verspreiden, is al waargenomen. Wat nog niet is bewezen, is dat grondels zich - door zich vast te zuigen op stenen - schrap kunnen zetten tegen de stroming die hen zou wegspoelen uit de steenbestorting, waardoor ze beter bestand zijn tegen deining en golfslag als gevolg van het scheepsverkeer. Ook het overvloedige voedselaanbod van - eveneens uitheemse - weekdieren, zoals driehoeksmosselen (*Dreissena ssp.*) en korfmosselen (*Corbicula ssp.*), heeft ongetwijfeld een positief effect gehad op de ontwikkeling van de populatie.

Navolgend worden de vijf grondelsoorten besproken die de mens heeft binnengebracht in het Rijngebied of die hier met onze hulp zijn terechtgekomen.

#### **Pontische stroomgrondel (*Neogobius fluviatilis*)**

De Pontische stroomgrondel komt oorspronkelijk uit de Ponto-Kaspische regio. Daar bewoont de soort naast de kustgebieden van de Zwarte Zee en de Zee van Azov ook de benedenloop van de grotere rivieren (BERG 1949, LADIGES & VOGT 1979, KOTTELAT & FREYHOF 2007). In de Rijn, waar ze voor het eerst is waargenomen in 2008 (STEMMER), is de soort terechtgekomen via het Rijn-Main-Donaukanaal (*neobiota.naturschutzinformationen-nrw.de*). In het kader van de onderhavige studie is de Pontische stroomgrondel ongeveer vanaf rivierkilometer 695, dus vanaf de Duitse Nederrijn, aangetroffen. Terwijl ze in de Duitse Nederrijn slechts op twee bemonsteringslocaties is gevonden (Keulen-Stammheim, rechts en Duisburg-Bruckhausen, rechts), kwam de soort in de Rijndelta op vrijwel alle bemonsteringslocaties voor. De locatie in het Zwarte Water is de uitzondering die de regel bevestigt.

In tegenstelling tot de Kesslers grondel en de zwartbekgrondel wordt de Pontische stroomgrondel maar zelden aangetroffen in stortstenen oeververdedigingen (MILLER 2004; KOTTELAT & FREYHOF 2007).

#### **Kesslers grondel (*Ponticola kessleri*)**

De Kesslers grondel is van nature inheems in de benedenloop van de rivieren die vanuit het noorden uitmonden in de Zwarte Zee (de Donau, de Dnjepr, de Dnjestr en de Zuidelijke Boeg) (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Wanneer de soort precies via het Main-Donaukanaal de Main en vervolgens het Rijnstroomgebied bereikte, is onduidelijk (DÜMPELMANN *et al.* 2013). Gelijkijdige waarnemingen zijn gedaan door het ÖKOBÜRO GELNHAUSEN (2007) in de Main bij Gemünden en Lohr en door STAAS (2008) in de Rijn in Noordrijn-Westfalen.

Volgens de gegevens die de ICBR heeft verzameld, is de vindplaats van Kessler's grondels die het dichtst bij de bron is gelegen gelokaliseerd in het traject Duits-Franse Bovenrijn 1. Echter, uit Zwitsers onderzoek is bekend dat de soort ook voorkomt in de Hoogrijn (zie tabel 6.1.2). Daar is ze gevangen op de bemonsteringslocatie Bazel 1 in Hoogrijntraject 2. In de Duits-Franse Bovenrijn zat de soort op nagenoeg alle locaties in de netten. Er zijn slechts twee uitzonderingen: Kembs (ObR 1) en Jechtingen (ObR 2). In de Middenrijn is ze aangetroffen op de bemonsteringslocaties Lorcher Werth, Oberwesel-St. Goar en Lahnstein. In de Duitse Nederrijn is de Kessler's grondel op alle trajecten en op in totaal 17 van de 32 bemonsteringslocaties geregistreerd. Ook in de Rijndelta is de soort op bijna alle vijftien bemonsteringslocaties gevonden. Afwezig was ze alleen op de locaties in het Zwarte Meer, het Markermeer, het IJsselmeer en de Getijdenlek.

### **Marmergroundel (*Proterorhinus semilunaris*)**

De marmergroundel komt alleen voor in zoet water. Het oorspronkelijke areaal van de soort strekt zich uit over het stroomgebied van de Zwarte Zee en de riviersystemen in het oostelijke Egeïsche Laagland (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Sinds de jaren zeventig van de twintigste eeuw verspreidt de marmergroundel zich stroomopwaarts in de rivieren die uitmonden in de Zwarte Zee. Zodoende heeft ze via de Donau en het Rijn-Main-Donaukanaal de Rijn bereikt, waar ze voor het eerst is gesignaleerd in 1999 (DÜMPELMANN *et al.* 2013). In 2002 is de soort ook aangetroffen in de Rijndelta (TIEN *et al.* 2003).

In de Duits-Franse Bovenrijn is de marmergroundel op de trajecten 2, 3, 5, 6 en 7, maar slechts op tien van de 26 bemonsteringslocaties gevangen. Daarnaast komt de marmergroundel nog voor in de Rijndelta, het zwaartepunt van de verspreiding in de Rijn. Op dit Rijntraject kon de soort alleen op twee (Getijdenlek, Oude Maas) van de vijftien bemonsteringslocaties niet worden gevonden.

### **Naakthalsgrondel (*Neogobius gymnotrachelus*)**

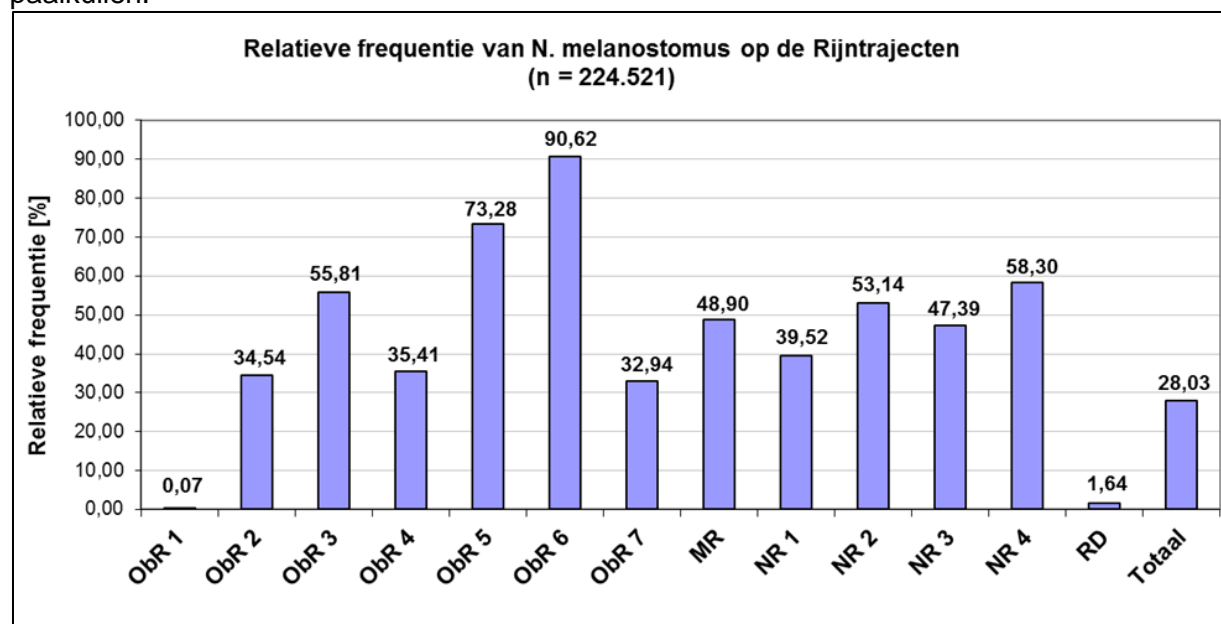
Het oorspronkelijke verspreidingsgebied van de naakthalsgrondel ligt in de Ponto-Kaspische regio, waar de soort voornamelijk in brak en zoet water met een lage saliniteit (< 2%) gedijt. In 1996 is de soort voor het eerst gezien in de bovenloop van de Wisla (Polen) en in 1999 in de Donau bij Wenen (BfN, [www.neobiota.de](http://www.neobiota.de)). De naakthalsgrondel geeft de voorkeur aan zand- en moddersubstraat met de nodige schuilplaatsen en komt in de bovenloop van de Donau sporadisch voor in de stortstenen oeverbeschoeiing. De Rheinischereigenossenschaft NRW heeft aangegeven dat er in 2010 voor het eerst een paar exemplaren zijn aangetroffen in de Rijn bij Rees en in de Rijn bij Niederkassel ([www.rheinfischerei-nrw.de/fischerei-themen/grundel-problematik](http://www.rheinfischerei-nrw.de/fischerei-themen/grundel-problematik)). Echter, later bleek dat het ging om verkeerde determinaties (vgl. HAERTL *et al.* 2012).

### **Zwartbekgrondel (*Neogobius melanostomus*)**

De zwartbekgrondel is een exoot die van oorsprong voorkomt in de kustzone van de Zwarte Zee, de Zee van Azov en de Kaspische Zee en in de benedenloop van de grote zijrivieren van deze zeeën (KOTTELAT & FREYHOF 2007). In 2004 is de soort aangetroffen in de Rijndelta (VAN BEEK 2006), twee jaar later is ze geregistreerd in de Duitse Nederrijn (Rheinischereigenossenschaft 2008). In 2012 had ze de grens tussen de Duits-Franse Bovenrijn en de Hoogrijn al bereikt, sinds die tijd wordt de soort namelijk in toenemende mate waargenomen in het kader van de grondelmonitoring van de Universiteit Bazel (HOLM *et al.* 2014). In de onderhavige studie is de zwartbekgrondel vanaf het eerste traject in de Duits-Franse Bovenrijn tot de Rijndelta vrijwel overal gevonden. In de Duits-Franse Bovenrijn was ze alleen op twee van de 26 bemonsteringslocaties afwezig (Kembs en Steinenstadt) en bereikte ze een aandeel van ca. 74 % aan de totale vangst (zie figuur 7.1.1). In de Middenrijn is de soort op vier van de vijf bemonsteringslocaties gevangen met een aandeel van ongeveer 49 % aan de totale vangst. In de Duitse Nederrijn kwam de zwartbekgrondel op alle bemonsteringslocaties voor en was wederom goed voor 49 % van de totale vangst. In de Rijndelta is de soort op slechts vier van de vijftien bemonsteringslocaties niet aangetroffen, maar toch bedraagt het aandeel van de zwartbekgrondel hier niet meer dan 1,6 %. Dit heeft

te maken met het feit dat veel bemonsteringslocaties zijn gelegen in het IJsselmeer, waar de grondel maar weinig geschikte habitats vindt.

De zwartbekgrondel profiteert van de steenbestorting in waterwegen, die hij omtrent tot paaikuielen.



**Figuur 7.1.1:** Relatieve frequentie van de zwartbekgrondel (*Neogobius melanostomus*) op de Rijntrajecten en totaal aandeel aan de vangst op de ICBR-bemonsteringslocaties

## 7.2 Trekvissen

### Zalm

#### Herintroductieproject Zalm 2020:

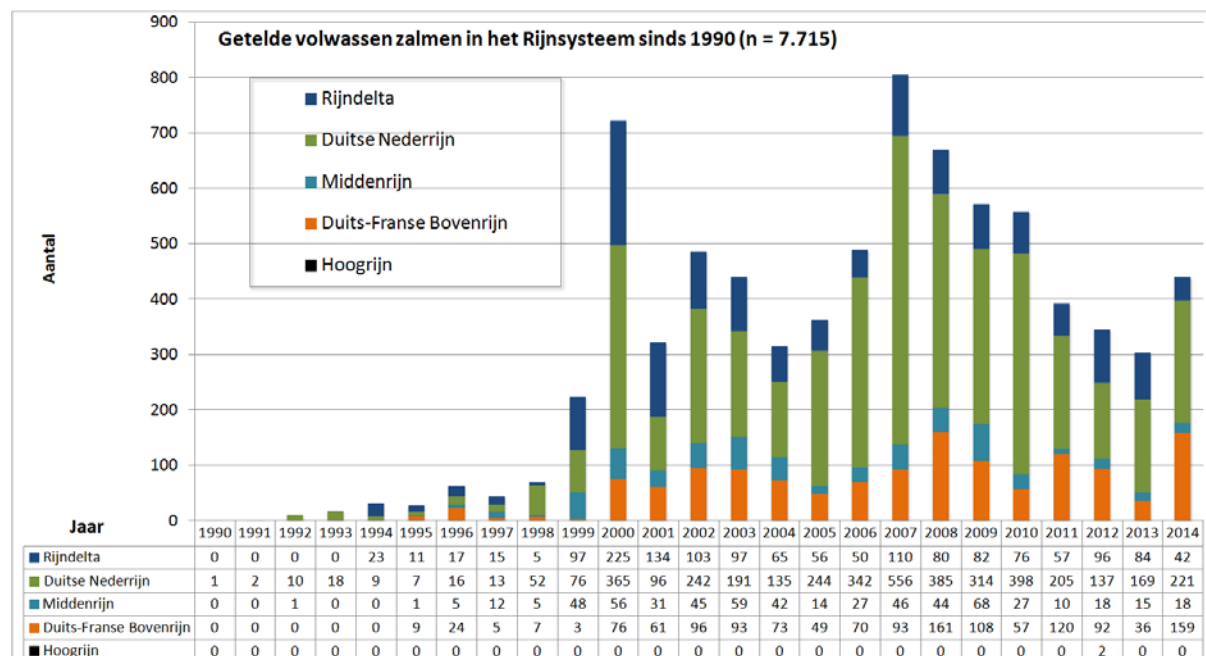
Oorspronkelijk trokken er elk jaar honderdduizenden zalmen de Rijn op en het verspreidingsgebied omvatte de hoofdstroom van de Rijn tot de waterval bij Schaffhausen inclusief tal van zijrivieren (zie kaart 1 in het Masterplan trekvissen Rijn, ICBR-rapport 179, [www.iksr.org](http://www.iksr.org)).

Meer dan 150 jaar geleden viel er al een eerste achteruitgang van de populatie in de Rijn te betreuren. Er werden uitzetmaatregelen gerealiseerd en tevens (in 1885) gezamenlijke beschermingsmaatregelen vastgelegd in een staatsverdrag, het zogenaamde “Zalmverdrag”. Het verdwijnen van niet alleen de zalmpopulaties, maar ook de populaties van de andere anadrome trekvissen in het Rijnstroomgebied valt min of meer samen met de bouw van migratiebarrières, de verslechtering van de waterkwaliteit (“chemische barrière”) en de uitvoering van waterbouwkundige maatregelen. Geschikt leefgebied ging verloren op de migratieroutes en in de paaigebieden. Overbevissing gaf de (resterende) populaties uiteindelijk de genadeslag.

Omdat de zalm trouw is aan zijn geboortegrond en daarom met uiterste precisie terugkeert naar zijn geboorterivier (homing) ontstaan er in de loop van de generaties als gevolg van selectieprocessen specifieke adaptaties aan de rivier van herkomst. Dit heeft tot gevolg dat de relatief geïsoleerde populaties unieke genetische eigenschappen vertonen en dat er noch op korte noch op middellange termijn kan worden verwacht dat zogenaamde dwaalgasten het Rijnsysteem na de onderbreking van de levenscyclus zelfstandig gaan herbevolken. Zalmpopulaties met een goede inprenting op de wateren in het Rijnstroomgebied kunnen daarom alleen worden heropgebouwd door middel van uitzetmaatregelen.

De meeste uitzetmaatregelen begonnen in de jaren negentig van de twintigste eeuw, nadat de ICBR in het programma “Zalm 2000” het ambitieuze doel had gesteld om de leemte in het

soortenspectrum van de Rijn aan te vullen en naast de zalm als vlaggenschip ook andere vissoorten terug te brengen. In het vervolgprogramma “Zalm 2020” en het “Masterplan trekvissen Rijn” (ICBR 2009) werden er concrete maatregelen voorgesteld. De Rijnsoeverstaten brengen sindsdien onder meer in het kader van de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) een groot aantal van deze maatregelen geleidelijk tot uitvoering (ICBR 2013).



**Figuur 7.2.1:** Getelde zalmen in het Rijnsysteem sinds 1990

Van april 2009 tot oktober 2013 was de werking van de vispassage in Iffezheim beperkt; zie hoofdstuk 6.2. Als gevolg van de sluiting van de fuikvisserij in Nederland konden er sinds 2011 minder terugkerende zalmen worden aangetoond; zie hoofdstuk I Bemonsteringstechnieken.

### Teruggekeerde vissen:

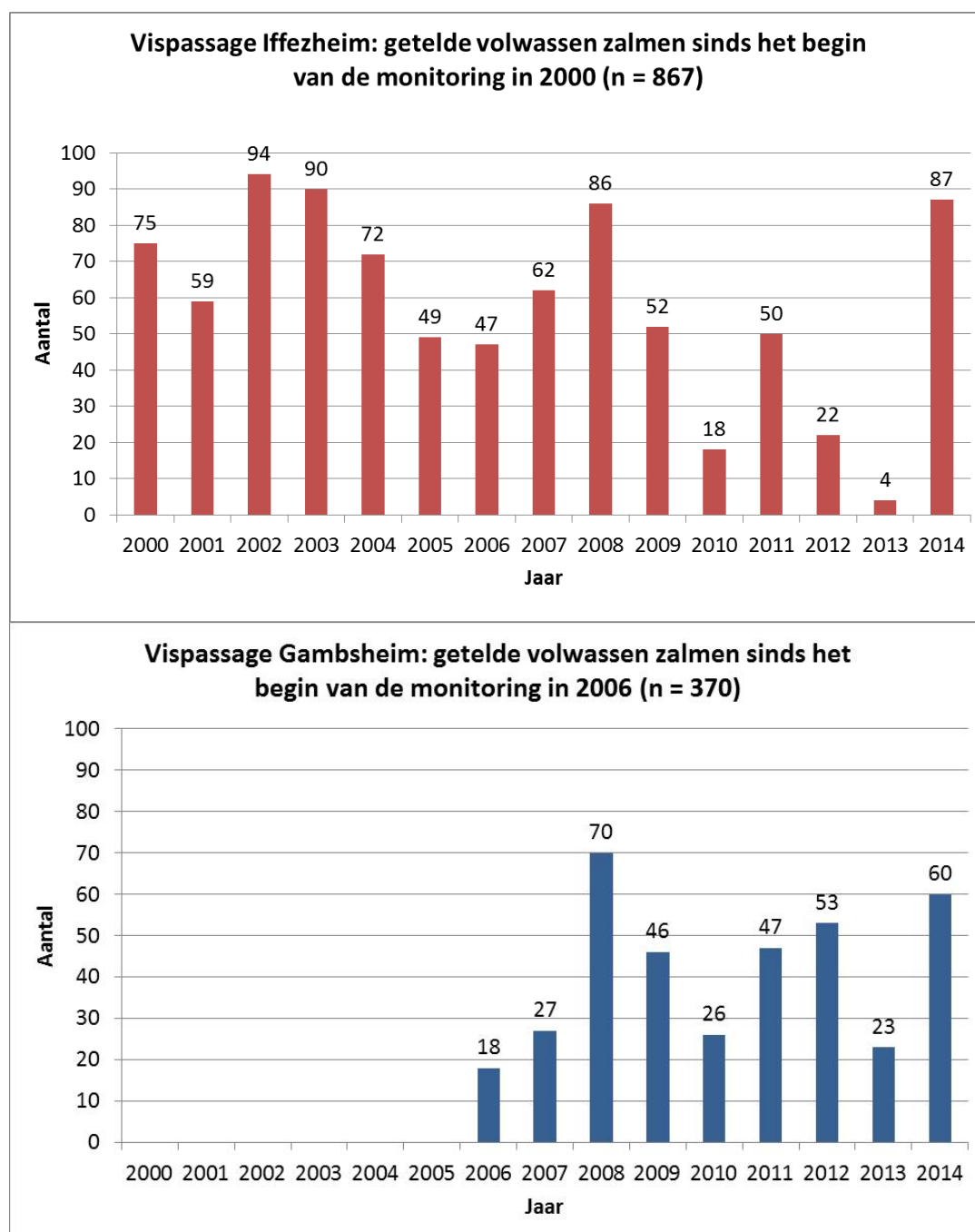
Het getelde aantal terugkeerders is na een tussentijds hoogtepunt in 2007 over het geheel genomen gedaald. Hierbij moet worden opgemerkt dat de teruggekeerde vissen in 1999 nagenoeg uitsluitend d.m.v. elektrovisserij zijn geregistreerd en niet zijn geteld in het monitoringstation in Iffezheim of het vangst- en controlestation aan de Sieg, die pas in 2000 in gebruik zijn genomen. De toegepaste methode verklaart dus waarom het getelde aantal terugkeerders in 2000 plotseling omhoog gaat. De kortstondige piek in de tellingen in 2007 valt samen met de stopzetting van de visserij met drijfnetten in Ierland. De teruggang in de periode 2008-2013 is waargenomen in alle riviersystemen en bijgevolg ook bij beide donorstammen die in gebruik zijn (Duits-Franse Bovenrijn: Allier; Middenrijn en Duitse Nederrijn inclusief Main: Ätran) (zie figuur 7.2.1). Op internationaal niveau wordt er sinds vijftien à twintig jaar in tal van Europese en Amerikaanse gebieden een toegenomen “mariene mortaliteit” genoteerd, waarvan de oorzaken en werkingsmechanismen nauwelijks zijn doorgrond. De achteruitgang van volwassen zalmen in de Rijn correleert ook met een achteruitgang in de getelde zeeforellen (zie hieronder), wat nog een indicatie is dat de migratieroute Rijn (inclusief kustzone) te kampen heeft met problemen die verschillende soorten betreffen. In dit verband moet naast illegale onttrekking en sterke predatie ook de nog steeds ontoereikende passeerbaarheid van het Haringvliet in de Rijndelta worden genoemd. Uit de figuren 7.2.2 t/m 7.2.4 blijkt dat er in 2014, vergeleken met de vorige jaren, weer meer volwassen zalmen zijn geteld in de vispassages van Iffezheim en Gambsheim, en in de controlestations aan de Moezel en de Sieg.

### Voortplanting:

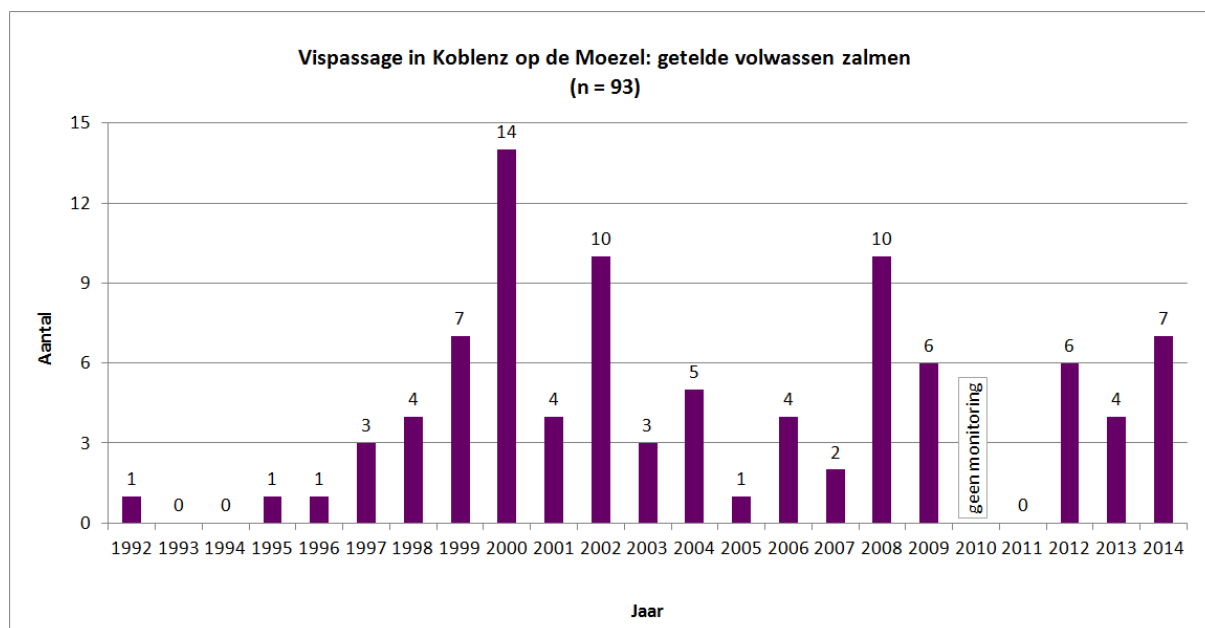
Zowel de kwalitatieve als de kwantitatieve (dichtheid van jonge vissen) waarnemingen zijn de afgelopen jaren in vrijwel alle riviersystemen in aantal afgenomen. In tabel 7.2.1 wordt de



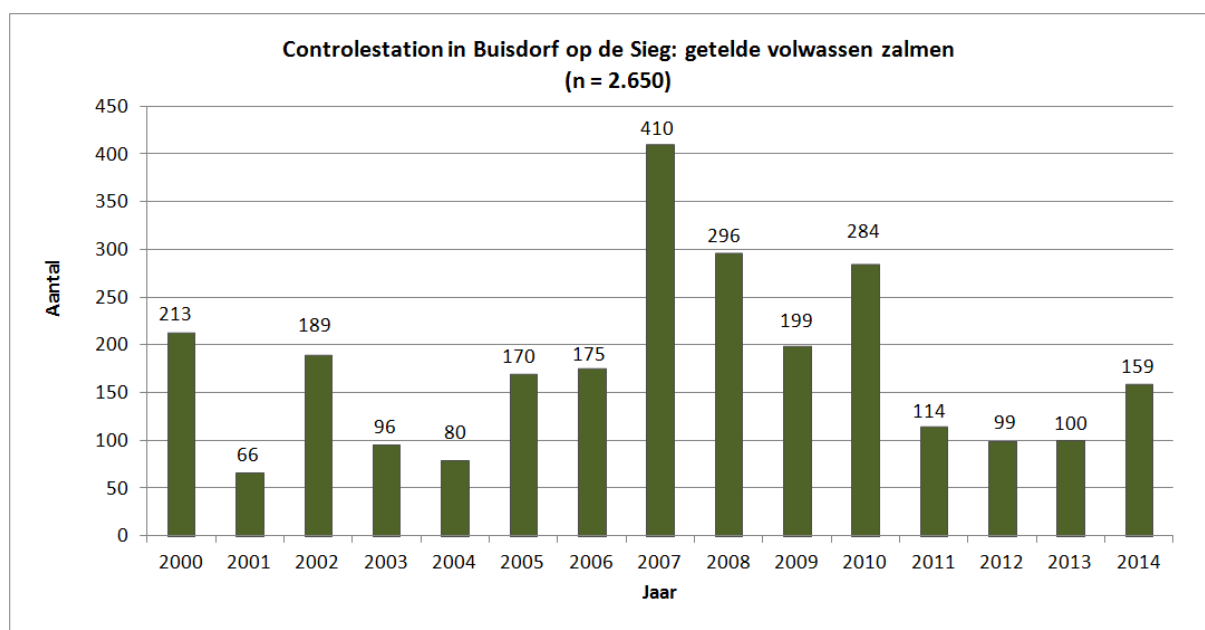
waargenomen voortplanting op een rij gezet. Het overzicht verduidelijkt het directe verband tussen natuurlijke voortplanting en verbeteringen van de passeerbaarheid van wateren. De belangrijkste voortplantingsgebieden liggen momenteel in het Siegsysteem, de Ahr, de Saynbach en de Bruche (Illsysteem). In 2007/2008 werd er ook in de Wisper (Middenrijn) een niet te verwaarlozen reproductie vastgesteld. Voor een aantal riviersystemen aan de Duitse Nederrijn en de Middenrijn (Sieg, Saynbach, evt. Ahr) kon er tussentijds van worden uitgegaan dat tussen 5 en 20 % van de terugkeerders afstamde van in het wild geboren zalm en dus minstens bij de eerste generatie “wilde zalmen” kon worden ingedeeld. Echter, sinds vier à vijf jaar loopt het aantal “wilde zalmen” in de meeste gebieden terug.



**Figuur 7.2.2:** Getelde zalmen in de controlestations in Iffezheim (vanaf 2000) en Gamsheim (vanaf 2006). Gegevens: Association Saumon-Rhin (ASR). Van april 2009 tot oktober 2013 was de werking van de vispassage in Iffezheim beperkt; vgl. hoofdstuk 6.2.



**Figuur 7.2.3:** Getelde zalmen in het controlestation in Koblenz op de Moezel (van 1992 tot 2009 met een “verouderde” vispassage; in 2010 zijn er als gevolg van de renovatie geen vissen geregistreerd)



**Figuur 7.2.4:** Getelde zalmen in het controlestation in Buisdorf op de Sieg (vanaf 2000)

Tabel 7.2.1: Natuurlijke voortplanting van de zalm in het Rijnsysteem

Waargenomen voortplanting bij naar het Rijnsysteem teruggekeerde zalm				Jaren waarin broedsel is vastgesteld (voortplanting in de herfst/winter daarvoor)													
(Deel)staat	Systeem	Projectwatenen - selectie van de belangrijkste zijrivieren (* geen uitzet)	Eerste zalmulzet	1994	1995	1996	1997	1998	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
DE	Wupper-Dhünn	Wupper Dhünn Eifgenbach	1993	/	/	/	/	/	/	/	(X)	/	/	/	/	/	/
DE	Sieg	Rheinische Sieg in NRW Agger (30 km vanaf de monding in de Rijn)		X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	XX	XX
		Naafbach		X	/	/	/	/	XX	XXXX	XXXX	XXXX	/	/	/	XXX	XXX
		Plesbach		/	/	/	/	/	XXX	XXXX	XXXX	XXXX	/	/	/	XXX	XXX
		Harfbach		/	/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/
		Brol		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Homburger Brol		X	/	/	X	/	XX	XXX	/	XXX	/	/	/	XX	XXX
		Waldbröl		/	/	/	/	/	XX	X	/	/	/	/	/	/	0
		Derenbach		/	/	/	/	/	XXX	XXX	/	0	/	/	/	/	XXX
		Steinchesbach		/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	/	/	/	/
		Krabach		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Gierzhagener Bach		/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/
		Irserbach		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Sulz		/	/	/	/	/	XX	/	/	/	/	/	/	XXX	/
		Schlingebach		/	/	/	/	/	/	X	XXXX	XXX	/	/	/	XXX	0
		Middenloop van de Sieg in RLP		/	/	/	/	/	/	X	X	XXXX	X	0	?	?	?
		Nistersysteem	1991	/	/	/	/	/	XXX	XX	XXXX	X	X	X	X	X	X
		Waserbach	1991	/	/	/	/	/	XXX	XX	XXXX	0	X	0	0	0	0
		Elzbach	1995	/	/	/	/	/	/	XX	XX	0	0	0	0	/	/
		Heller-Daalde	1998	/	/	/	/	/	/	X	X	x	0	0	0	0	0
		Asdorf	1997	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	0
DE	Ahr	Ahr	1995	/	/	/	/	/	/	0	0	?	0	XX	XX	0	XX
DE	Nette	Nette*	-	/	/	/	/	/	/	X	0	X	0	X	0	X	XX
DE	Saynbach	Saynbach	1994	/	/	/	/	/	XX	XXXX	XXXX	XX	XX	XXX	X	X	XX
		Brexbach	1994	/	/	/	/	/	0	0	XXX	XX	XX	0	0	0	0
DE	Moezel	Elzbach	2005	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Kyll	1996	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Prümsysteem	1996	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
LU/DE		Sauer	1992	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Our	1992	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DE	Lahn	Mühlbach	1994	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Weil	1995	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0
		Dill	1995	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DE	Nahe	Nahe	2004 / 2013	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0
DE	Wisper	Wisper	1999	/	/	/	/	/	0	XX	XXXX	0	X	XX	0	0	XX
DE	Main	Schwarzbach Kinzigstroom (Hessen)	2009	/	/	/	/	/	/	/	0	0	0	0	0	0	0
			2001	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	/	/	?	0
DE	Alb	Alb	2001	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	X	X
DE/FR	(Wies)Lauter	(Wies)Lauter	1991	/	/	/	/	/	/	X	X	X	X	X	X	X	X
DE	Murg	Murg	2001	/	/	/	/	/	X	X	/	/	/	X	X	X	/
FR/DE	Rijn	Rijn benedenstrooms van Ifezheim*	-	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DE	Rench	Rench	2001	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
FR	Ill	Bruche Fecht Bovenloop van het Illstroom**	1991	/	X	X	X	X	X	X	X	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XXX
			1991	/	/	/	/	/	/	/	/	/	XXX	X	XX	0	XX
			1991	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	X	0	0
		Moder	2005	/	/	/	/	/	X	X	X	X	X	X	X	0	X
DE	Kinzig	Kinzig (BW)	2001	/	/	/	/	/	/	/	/	/	X	X	X	/	/
DE	Eitz-Dreisam	Elz Dreisam	2005 2008	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
FR/DE	Rijn	Oude loop van de Rijn	1991	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CH	Wiese	Wiese	1984	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CH	Birs	Birs	1995	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
CH	Ergolz	Ergolz	1995	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

LEGENDA

Kwalitatieve waarnemingen / afzonderlijke waarnemingen / bemonstering van afzonderlijke locaties	X
Kwalitatieve waarnemingen / terugkeorders bovenstrooms van migratiebarrières teruggezet	(X)
Laag voortplantingssucces (1 tot 5 parrs/100 m <sup>2</sup> )	XX
Hoog voortplantingssucces (> 5 tot 50 parrs/100 m <sup>2</sup> )	XXX
Zeer hoog voortplantingssucces (> 50 parrs/100 m <sup>2</sup> )	XXXX
Onderzoek uitgevoerd, geen waarnemingen	0
Niet onderzocht	/
Waarneming onzeker	?

Paalgronden (grotendeels) bereikbaar
Paalgronden gedeeltelijk beperkt bereikbaar
Paalgronden nietbij wijze van uitzondering bereikbaar

\*\* Illstroom zonder Thur en Lauch

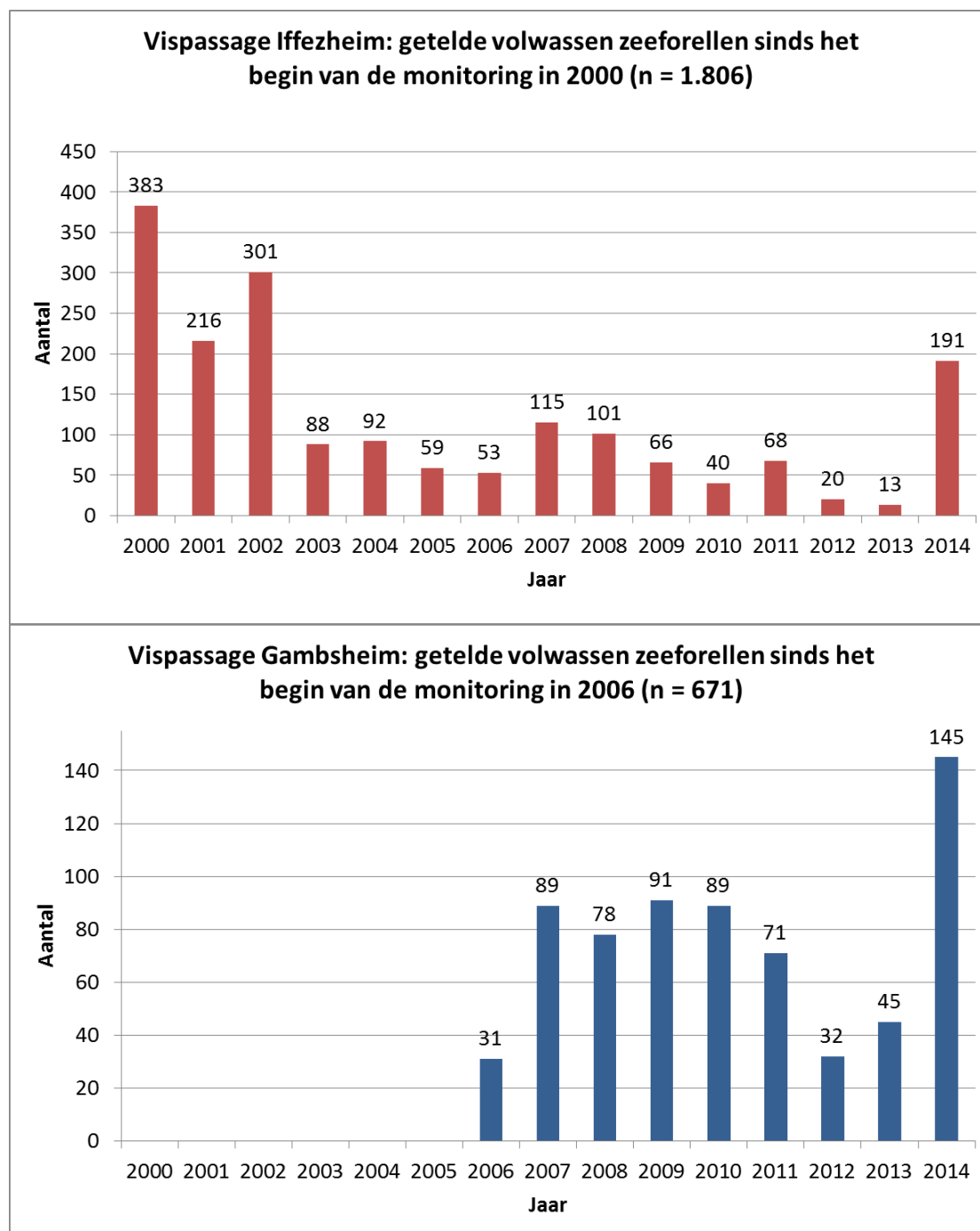


Figuur 7.2.5: Jonge zalm uit natuurlijke voortplanting

## Zeeforel

### Teruggekeerde vissen:

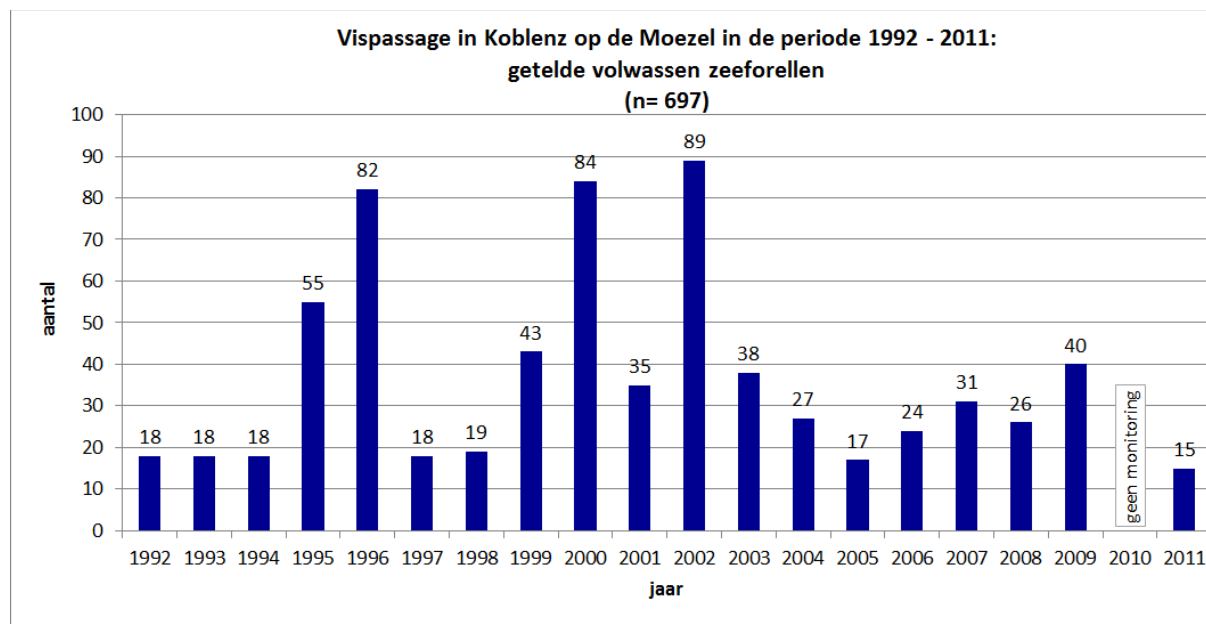
Het aantal terugkeerders is - zoals bij de zalm - aanzienlijk gedaald van 2007 tot 2013. In november 2013 was de vispassage in Iffezheim weer volledig operationeel en uit figuur 7.2.6 blijkt dat het getelde aantal volwassen zeeforellen in 2014 weer sterk is gestegen, althans in de vispassages van Iffezheim en Gamsbshiem. In figuur 7.2.7 worden de gegevens van de Moezel voorgesteld (vispassage in Koblenz). In figuur 7.2.8 wordt de ontwikkeling van de tellingen in Iffezheim afgezet tegen de tellingen in Hessen en Rijnland-Palts.



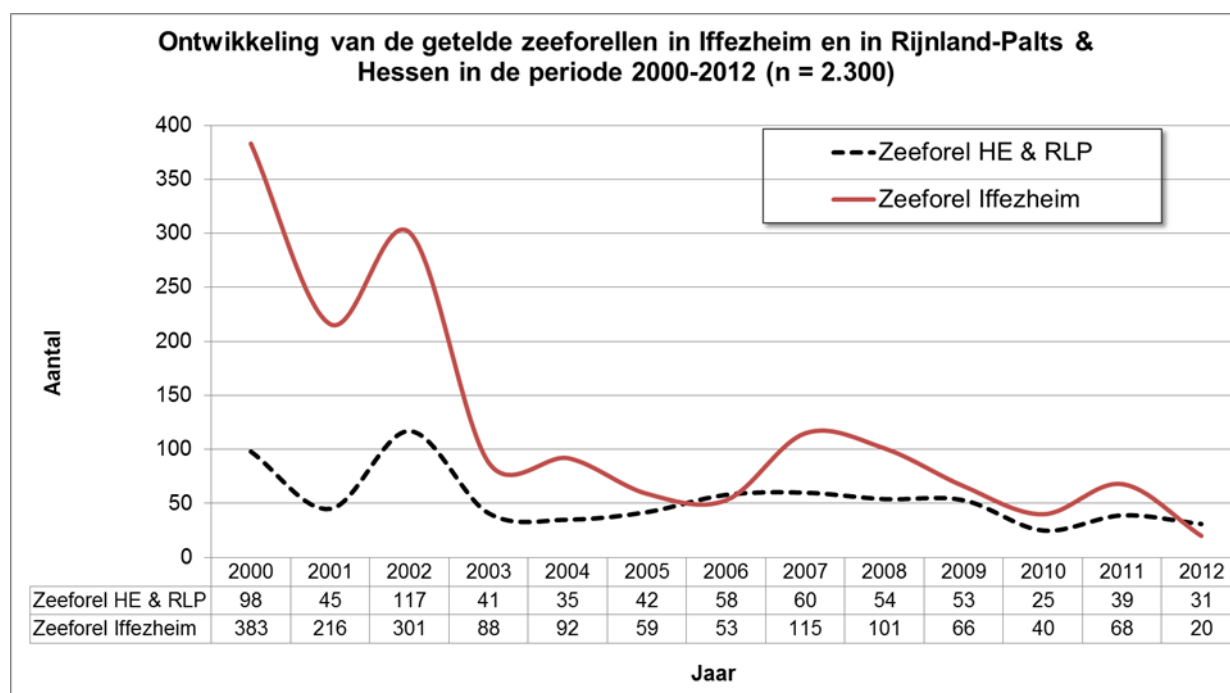
**Figuur 7.2.6:** Getelde zeeforellen in Iffezheim (vanaf 2000) en Gamsbshiem (vanaf 2006). Gegevens: Association Saumon-Rhin (ASR). Van april 2009 tot oktober 2013 was de werking van de vispassage in Iffezheim beperkt; vgl. hoofdstuk 6.2.

### Voortplanting:

Over het voortplantingssucces van de zeeforel is niet veel bekend, omdat de jonge vissen niet te onderscheiden zijn van potamodrome “beekforellen” en de twee vormen over het algemeen samen voorkomen. Omdat de zeeforel nagenoeg dezelfde eisen stelt aan zijn paaigebied als de zalm hebben beide soorten met vrijwel identieke beperkingen te kampen (gebrekkige passeerbaarheid en habitatkwaliteit). Er kan van worden uitgegaan dat het voortplantingssucces van de zeeforel groot is in de wateren waar ook de zalm zich succesvol voortplant.



**Figuur 7.2.7:** Getelde zeeforellen in de Moezel, vispassage in Koblenz, van 1992 tot 2011 (gegevens: Duitse dienst voor hydrologie - BfG)



**Figuur 7.2.8:** Getelde zeeforellen in Iffezheim (controle aan de vispassage, gegevens: Association Saumon-Rhin - ASR) en in Hessen en Rijnland-Palts (verschillende methodes) in de periode 2000-2012

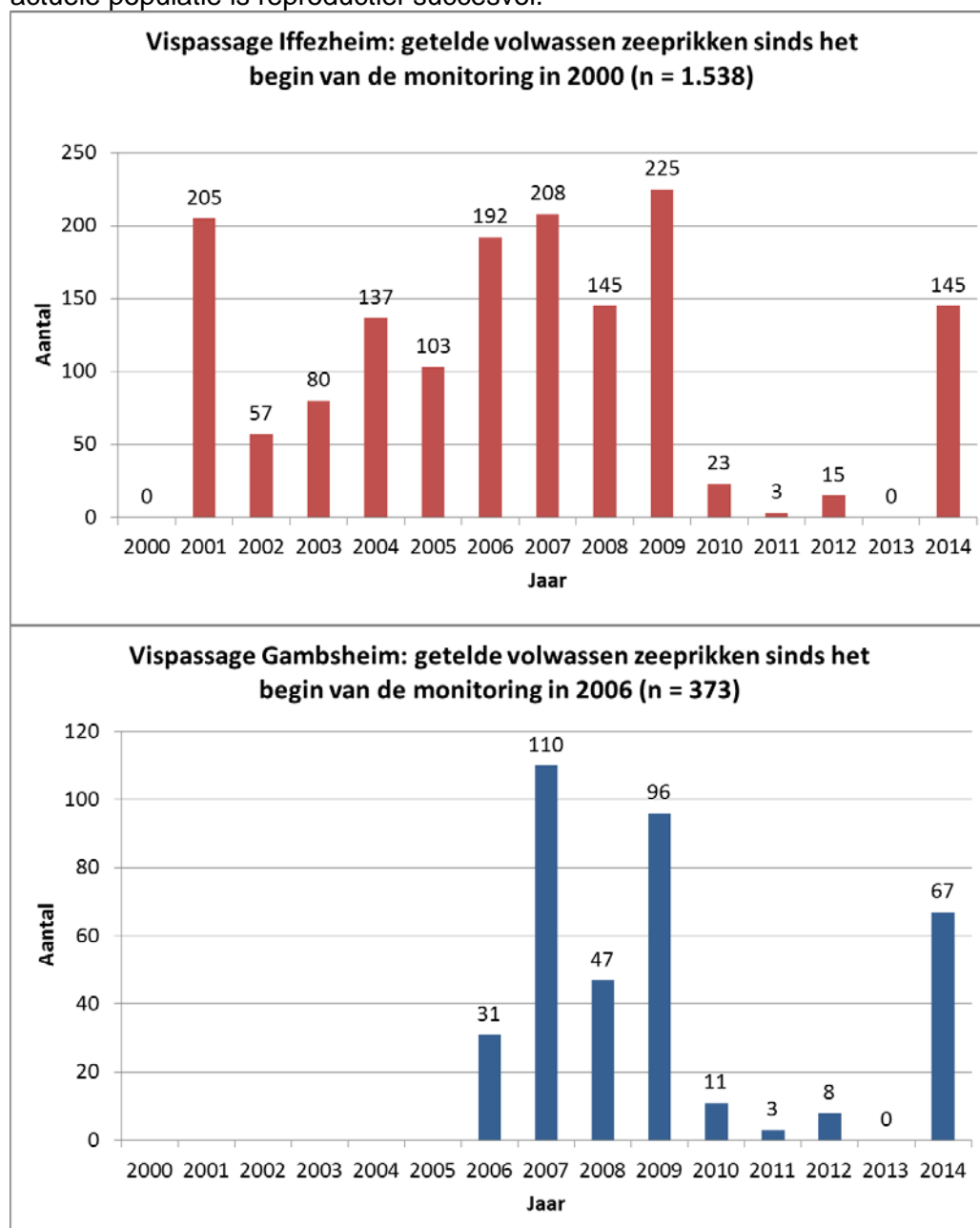
## Zeeprik

### Teruggekeerde vissen:

Er is de afgelopen vier jaar een enorme daling waargenomen in de tellingen in de controlestations van Iffezheim en Gambenheim. Daarbij moet wel worden gezegd dat de werking van de vispassage in Iffezheim vanaf 2009 ernstig was verstoord als gevolg van bouwwerkzaamheden. Uit figuur 7.2.9 blijkt dat er in 2014 weer duidelijk meer volwassen zeeprikken zijn geteld.

### Voortplanting:

Bij de zeeprik is er voortplanting waargenomen in het hele *bereikbare* Rijngebied (met uitzondering van het Nederlandse traject). Paaibedden en soms ook larven zijn onder meer aangetroffen in het Illsysteem, de Wieslauter, de Murg en aan de Middenrijn in de Wisper, de Saynbach, de Nette en de Ahr. Ook het Sieg- en het Wupper-Dhünnsysteem worden thans gebruikt als voortplantingsgebied. De soort plant zich naar alle waarschijnlijkheid ook voort in de hoofdstroom van de Duits-Franse Bovenrijn (tot aan de stuw van Straatsburg). Kortom, de actuele populatie is reproductief succesvol.



**Figuur 7.2.9:** Getelde zeeprikken in Iffezheim (vanaf 2000) en Gambenheim (vanaf 2006). Gegevens: Association Saumon-Rhin (ASR). Van april 2009 tot oktober 2013 was de werking van de vispassage in Iffezheim beperkt; vgl. hoofdstuk 6.2.

## Rivierprik

De informatie over de zeeprik is waarschijnlijk veelal ook van toepassing op de rivierprik. Omdat de paaibedden van de rivierprik kleiner en onopvallender zijn, worden de kuilen en de voortplanting zelf blijkbaar minder vaak waargenomen. Over de huidige situatie van de populatie en de vraag of er een parallel kan worden getrokken met de achteruitgang van de zeeprik kan geen uitsluitsel worden gegeven.

## Fint

Volgens WIEGERINCK *et al.* (2007) zijn er in 2006 in het kader van de passieve vismonitoring in totaal 78 dieren geregistreerd; in 2005 en 2004 waren het er respectievelijk 376 en 332. De soort lijkt in het deltagebied een kleine, reproductieve populatie te vormen.

## Elft

### Herintroductieproject:

Het Europese LIFE-project “Herintroductie van de elft in de Rijn”<sup>1</sup> (2007-2010) wordt sinds 2011 als LIFE+-project “Alosa alosa”<sup>2</sup> voortgezet en verder ontwikkeld.

Sinds het begin van de uitzetmaatregelen in de Duitse Bovenrijn (Hessen) en de Duitse Nederrijn (Noordrijn-Westfalen) in 2008 zijn er ongeveer 8,6 miljoen larven uitgezet.

In de late zomer van 2010 zijn er ter hoogte van Grieth (district Kleef) meerdere stroomafwaarts trekkende elften van een half jaar oud gesignaleerd die vanuit de Rijn op weg waren naar de Noordzee. Dit was de eerste keer in meer dan vijftig jaar dat er jonge elften zijn gezien in de Duitse Nederrijn.<sup>3</sup> Dankzij de kleurmarkeringen in de gehoorsteentjes (otolieten), die de Franse projectpartner direct aanbrengt nadat de larven uit het ei zijn gekomen, konden de jonge elften ondubbelzinnig worden geïdentificeerd als uitgezette vissen. Een en ander betekent dat de elftenlarven de eerste kritieke levensfase met succes hebben doorstaan. De vroege voedselopname, de vermindering van roofvijanden, de omgang met de chemische omstandigheden in het water, de stroomafwaartse trek uit de uitzetgebieden in de Duitse Nederrijn en de Duitse Bovenrijn en het vinden van een niche in de hoofdstroom van de Rijn vormen blijkbaar geen fundamenteel probleem. Toen de larven in de lente werden uitgezet, waren ze maar zo'n 10 mm lang. De vissen die in september aan hun stroomafwaartse trek bezig waren, hadden al een lengte van ongeveer 12 cm, wat buitengewoon goed is. De waarneming van jonge vissen bewijst dat uitgezette elften ondanks de sterk veranderde rivierstructuur ook vandaag de dag nog kunnen opgroeien in de Rijn en - onveranderd in gedrag ten opzichte van vijftig jaar geleden - in de late zomer en herfst richting zee trekken.

### Teruggekeerde vissen:

In de Rijndelta zijn er in 2012, 2013 en 2014 achtereenvolgens 1, 2 en 4 elften waargenomen. Op 10 juli 2013 is er voor het eerst in zestig jaar tijd weer een elft geregistreerd in de Moezel (VAKI-teller in het controlestation in Koblenz, gegevens: Duitse hydrologische dienst - BfG).

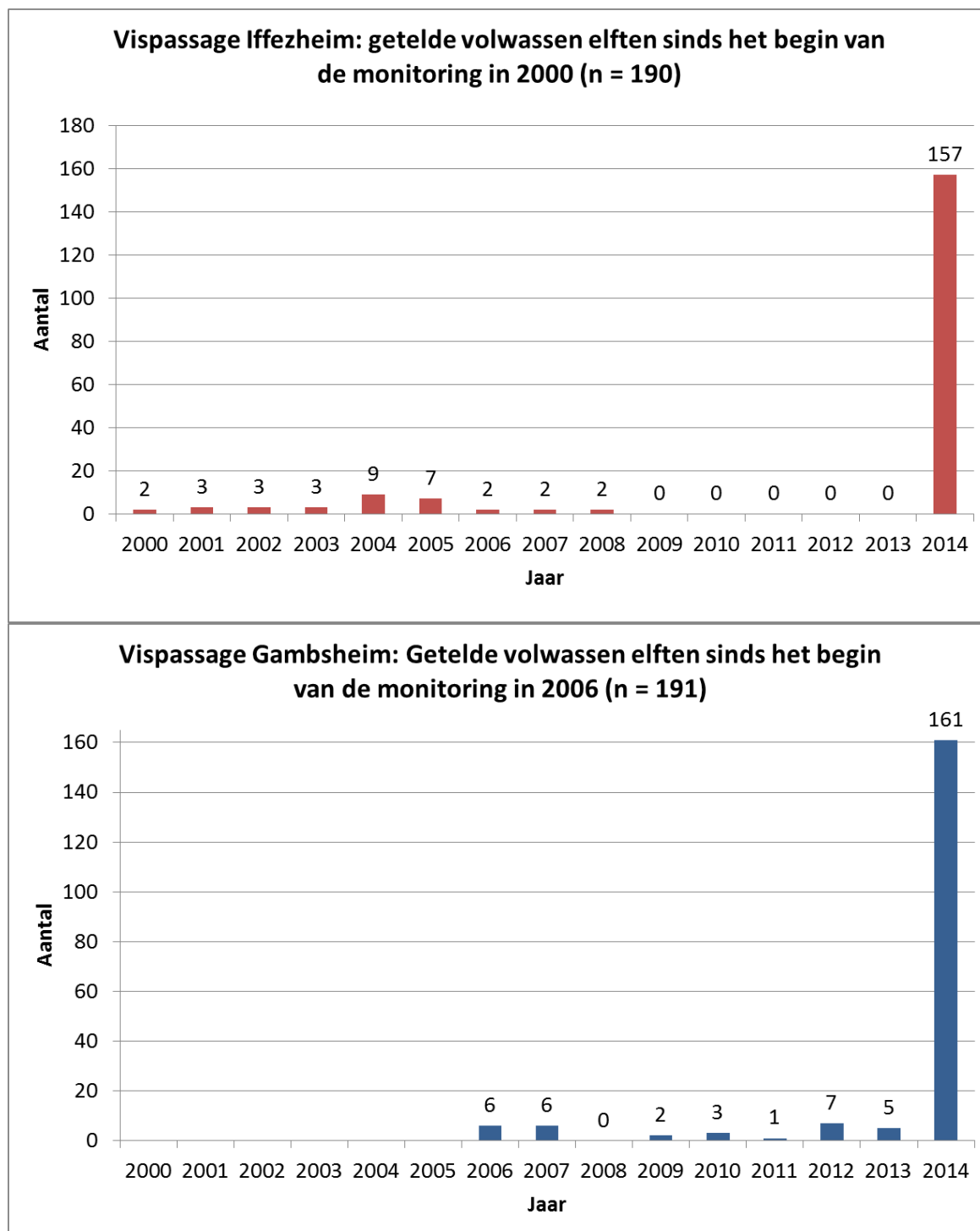
In de controlestations in Iffezheim en/of Gambenheim aan de Duits-Franse Bovenrijn worden er elk jaar wel enkele elften waargenomen (zie figuur 7.2.10). Sinds het najaar van 2013 is de vispassage van Iffezheim weer volledig operationeel en in 2014 bleek het doorslaande succes van de uitzetmaatregelen die in het kader van de twee LIFE-projecten in de

<sup>1</sup> Gesubsidieerd door de Europese Unie; onder auspiciën van de Dienst voor natuur, milieu en consumentenbescherming van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen (LANUV NRW); verdere partners en geldschieters: HIT-Umweltstiftung, Rheinfischereigenossenschaft NRW, ministerie van Milieu van de Duitse deelstaat Hessen, Sportvisserij Nederland en onderzoekspartners in Frankrijk

<sup>2</sup> LIFE09 NAT/DE/000008

<sup>3</sup> De vissen zijn geregistreerd vanaf de aalschokker van een beroepsvisser die wordt begeleid door de projectpartner Rheinfischereigenossenschaft NRW en sinds jaar en dag nauw samenwerkt met de uitvoerders van het trekvisprogramma NRW.

benedenloop van de Rijn hebben plaatsgevonden: er is namelijk een groot aantal volwassen, stroomopwaarts trekkende elften geteld in Iffezheim en Gamsheim, wat doet hopen dat de soort zich in de toekomst zal vestigen in de Duits-Franse Bovenrijn.



**Figuur 7.2.10:** Getelde elften in Iffezheim (vanaf 2000) en Gamsheim (vanaf 2006). Gegevens: Association Saumon-Rhin (ASR). Van april 2009 tot oktober 2013 was de werking van de vispassage in Iffezheim beperkt; vgl. hoofdstuk 6.2.





**Figuur 7.2.11:** Eerste elft in de Moezel sinds zestig jaar. Foto: Duitse dienst voor hydrologie (BfG).

#### Voortplanting:

Hoewel de herkolonisatie van het Rijnsysteem is begonnen in de late jaren zeventig van de twintigste eeuw kon de populatie zich blijkbaar niet zelfstandig vestigen. Jonge elften werden nergens gezien (ook niet bij het onderzoek van roostergoed; WEIBEL, KORTE, NEMITZ, telkens mondelinge mededeling) en er moest van worden uitgegaan dat de soort zich nog niet of slechts sporadisch voortplantte in de Rijn. In 2013 werden er dan uiteindelijk voor het eerst drie jonge elften uit natuurlijke voortplanting waargenomen in de buurt van de energiecentrale Philippsburg in de Duitse Bovenrijn. Verder zijn er ook enkele jonge elften waargenomen in de zuidelijke, Duits-Franse Bovenrijn, bovenstrooms van alle uitzetmaatregelen, wat erop wijst dat de soort zich hier natuurlijk voortplant.

#### **Houting**

De houting is er dankzij uitzetmaatregelen (Noordrijn-Westfalen) flink op vooruitgegaan (vgl. WIEGERINCK *et al.*, 2007) en kan zich in de benedenloop van de Rijn en in de Rijndelta weer succesvol voortplanten. In 2011 zijn er in het kader van wetenschappelijk begeleide bevissingen voor monitoringdoeleinden tien houtingen gevangen vanaf een schokker. Het ging daarbij om volwassen, paairijpe dieren. De uitzetmaatregelen in de Rijn liepen slechts tot 2006 en sindsdien heeft er zich een zichzelf in stand houdende populatie gevestigd (BORCHERDING *et al.* 2014). De herintroductie van deze trekvissoort, die was verdwenen uit de Rijn, is dus zeer goed gelukt.

#### **Aal**

Het bestand van de Europese aal is drastisch gekrompen en bevindt zich niet binnen veilige biologische grenzen (ICES 2013). In 2007 heeft de EU al een verordening uitgevaardigd om de soort te beschermen (Verordening (EG) nr. 1100/2007 van de Raad van 18 september 2007 tot vaststelling van maatregelen voor het herstel van het bestand van de Europese aal). De intrek van glasaal aan de Europese kust is sinds het begin van de jaren tachtig van de twintigste eeuw gedaald tot een fractie van het langjarige gemiddelde. Echter, in 2013 is er voor het eerst in vijftien jaar een duidelijke stijging geregistreerd in het aantal glasalen voor de kust. Of dit fenomeen op zichzelf blijft staan of dat er een kentering in de lucht hangt, kan

vooral nog niet worden beoordeeld. De oorzaken van de waargenomen sterke achteruitgang van jonge alen zijn wellicht divers. Habitatverlies als gevolg van waterbouwkundige ingrepen, beperking van de optrekmogelijkheden door migratiebarrières, verlies van uittrekkende schieraal aan waterkrachtcentrales, aantasting door de zwemblaasparasiet *Anguillicola crassus*, visserij op glasaal, rode aal en schieraal, predatiedruk door aalscholvers, enz. worden als belangrijkste factoren genoemd. Wijfjesalen worden geslachtsrijp als ze 12 tot 15 jaar oud zijn. Als oorzaak kan daarom evenmin worden uitgesloten dat de volwassen alen vroeger zijn verontreinigd met schadelijke stoffen, die soms nu nog in historisch verontreinigd sediment in de Rijn zitten. Deze nasleep van voorbije lozingen zou een effect kunnen hebben (gehad) op de fitness en/of het voortplantingsvermogen van met name wijfjespalingen. Ook veranderingen in het mariene milieu, mogelijk veroorzaakt door de klimaatverandering, moeten worden meegenomen in de analyse.

### III. Beoordeling

#### 8. Soordendiversiteit en abundantie

Uit figuur 8.1 blijkt dat de Rijn, net zoals de vorige jaren, zeer rijk is aan soorten. In tabel 8.1 wordt er een overzicht gegeven van de verspreiding en het voorkomen van de verschillende soorten in de periode 1995-2013, zoals vastgesteld in de vier ICBR-visinventarisaties.

In principe kan worden geconstateerd dat de vispopulaties in de Rijn de afgelopen twintig jaar ingrijpende veranderingen hebben ondergaan. Dankzij de forse verbetering van de waterkwaliteit zijn enkele soorten teruggekeerd naar de Rijn of opnieuw bezig zich te verspreiden. Daarnaast wordt het soortenaantal opgekrikt door de grondelsoorten uit het Ponto-Kaspische gebied. Het aantal soorten mag dus niet als geïsoleerd criterium voor de ecologische verbetering van de Rijn worden gehanteerd, immers een toename van het aantal soorten kan ook wijzen op een verstoring, zoals blijkt uit de aanwezigheid van uitheemse grondels.

De stijging van het aantal waargenomen soorten kan deels ook worden verklaard door de verbetering van de gegevensbasis. Dankzij de toenemende onderzoeksintensiteit in het kader van de KRW-monitoring, de bouw van aanvullende controlestations bij voorzieningen voor de stroomopwaartse vismigratie aan grote waterkrachtcentrales, de uitvoering van buitengewone onderzoeken en de toepassing van nieuwe registratietechnieken groeit de kennis over de visfauna in de Rijn. Dit blijkt overduidelijk uit de vergelijking van het aantal soorten dat de ICBR in haar vier onderzoekscampagnes over de periode 1995-2013 heeft vastgesteld (zie figuur 8.1 en tabel 8.1). De daling van het aantal soorten in de Rijndelta in 2013 is geen werkelijke daling, maar het gevolg van het verbod van visserij op aal door de te hoge dioxinegehalten. Daardoor ontbreekt de monitoring van bijvangst die beroepsvissers uitvoeren met fuiken.

Terwijl in de eerste campagnes alleen de resultaten van de visinventarisaties voor het Rijnmeetprogramma biologie en de KRW-monitoring werden geëvalueerd, is er in het onderhavige rapport voor gekozen om ook rekening te houden met aanvullend onderzoek: dit levert een hoop extra informatie op over het voorkomen van verschillende soorten. De resultaten van de nieuwe controlestations in Gamsheim en Iffezheim en van de controlestations die zijn geïnstalleerd aan de Moezel, de Main en de Neckar maken het beeld van de visfauna in de Rijn compleet.

De Atlantische steur is de enige historisch gedocumenteerde vissoort die niet is aangetroffen bij de inventarisatie van de visstand in 2012. De relatieve frequentie van de soorten correleert veelal met de structurele omstandigheden en de eisen die de soorten stellen. In stortstenen oeverzones (aan de Duits-Franse Bovenrijn, de Middenrijn en de Duitse Nederrijn) is er op veel plekken sprake van een dominantie van grondels, met voorop de zwartbekgrondel. Net zoals in de vorige onderzoeksperiodes wordt de soortengemeenschap mede gedomineerd door soorten met een zeker ecologisch aanpassingsvermogen, zoals de blankvoorn, de brasem, de kopvoorn, de rivierbaars en de alver. In de Middenrijn zijn de rheofiele soorten barbeel en sneep nog steeds talrijk vertegenwoordigd. In de Hoogrijn komen de barbeel en de sneep tamelijk vaak voor, evenals de gestippelde alver. Echter, de beoordeling van de dominantieverhoudingen heeft te kampen met heel wat onzekerheden, omdat de vangstcijfers in grote mate afhankelijk zijn van de toegepaste methode en het tijdstip van het onderzoek en omdat alle methodes (fuiken, elektrovisserij, netten) selectief werken voor bepaalde soorten; bovendien kennen de populaties van jaar tot jaar grote natuurlijke schommelingen (zie figuur 8.2 en figuur 8.3).



**Figuur 8.1:** Aantal inheemse (bovenaan) en uitheemse (onderaan) vissoorten die in het kader van de vier ICBR-visinventarisaties tussen 1995 en 2013 zijn aangetroffen in de Rijn

**Tabel 8.1:** Op de Rijntrajecten aangetroffen vissoorten in de periode 1995-2013 (gegevens zijn gebaseerd op de ICBR-visinventarisaties en op aanvullend onderzoek)  
 Uitheemse soorten in het rood. Vissoorten in witte vakjes komen alleen in de Rijndelta voor.

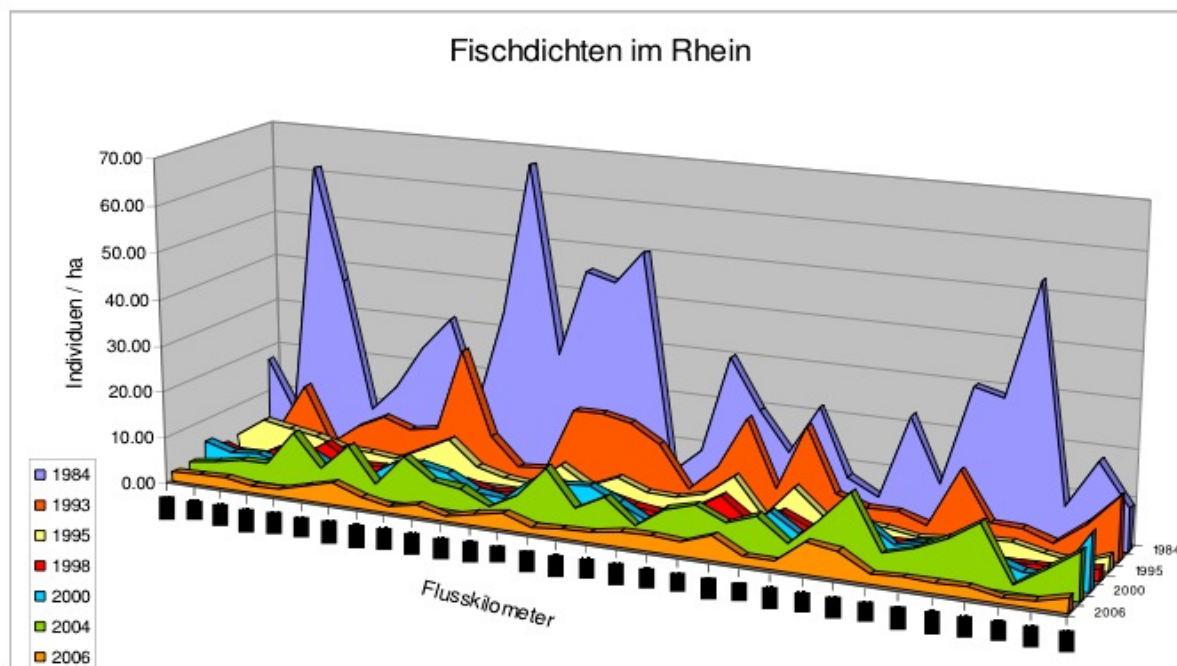
Rijntraject	Hoogrijn				Duits-Franse Bovenrijn				Middenrijn				Duitse Nederrijn				Rijndelta			
	1996	2000	2007	2013	1996	2000	2007	2013	1996	2000	2007	2013	1996	2000	2007	2013	1995	2000	2007	2013
Abramis brama																				
Acipenser spec.																				
Alburnoides bipunctatus																				
Alburnus alburnus																				
Alosa alosa																				
Alosa fallax																				
Ameiurus spec.																				
Anguilla anguilla																				
Aspius aspius																				
Ballerus sapa																				
Barbatula barbatula																				
Barbus barbus																				
Blicca bjoerkna																				
Carassius auratus																				
Carassius carassius																				
Carassius gibelio																				
Chondrostoma nasus																				
Cobitis taenia																				
Coregonus oxyrinchus																				
Coregonus spec.																				
Cottus gobio																				
Cottus perifretum																				
Ctenopharyngodon idella																				
Cyprinus carpio																				
Dicentrarchus labrax																				
Esox lucius																				
Gasterosteus aculeatus																				
Gobio gobio																				
Gymnocephalus cernuus																				
Hypophthalmichthys nobilis																				
Lampetra fluviatilis																				
Lampetra planeri																				
Lepomis gibbosus																				
Leucaspius delineatus																				
Leuciscus idus																				
Leuciscus leuciscus																				
Liza ramada																				
Lota lota																				
Misgurnus fossilis																				
Neogobius fluviatilis																				
Neogobius melanostomus																				
Oncorhynchus mykiss																				
Osmerus eperlanus																				
Perca fluviatilis																				
Petromyzon marinus																				
Phoxinus phoxinus																				
Platichthys flesus																				
Pomatoschistus microps																				
Ponticola kessleri																				
Proterorhinus semilunaris																				
Pseudorasbora parva																				
Pungitius pungitius																				
Rhodeus amarus																				
Romanogobio belingi																				
Rutilus rutilus																				
Salmo salar																				
Salmo trutta																				
Salvelinus alpinus																				
Salvelinus fontinalis																				
Sander lucioperca																				
Scardinius erythrophthalmus																				
Silurus glanis																				
Sprattus sprattus																				
Squalius cephalus																				
Telestes souffia																				
Thymallus thymallus																				
Tinca tinca																				
Umra pygmea																				
Vimba vimba																				
Aantal soorten	16	19	39	40	30	41	50	57	15	27	25	27	21	20	27	31	18	22	59	44

Met betrekking tot tabel 8.1:

De Duits-Franse Bovenrijn en de Rijndelta zijn het rijkst aan vissoorten. In de gestuwde delen van de Hoogrijn en de zuidelijke Bovenrijn vinden stromingsminnende (rheofiele) soorten geen habitats, wat zich vertaalt in een lage frequentie en biomassa van deze soorten. In de Hoogrijn en de zuidelijke Bovenrijn zijn vooral waterbouwkundige ingrepen en de stuwing van het water aan waterkrachtcentrales debet aan de tekorten in de soortensamenstelling en de biomassa van de visfauna. Dit kan worden geïllustreerd met de huidige vlagzalm- en sneeppopulaties.

De populatiedichtheid is over het geheel genomen sterk gedaald ten opzichte van vroeger onderzoek (vgl. LELEK, & KÖHLER, 1989). Bijzonder veelzeggend zijn in dit verband gegevens uit Noordrijn-Westfalen (SCHÜTZ, 2007) (zie figuur 8.2) en resultaten van tellingen in de fuiken in de Moezel bij Koblenz (SCHNEIDER, 2012) (zie figuur 8.3) die de afgelopen 20 à 30 jaar zijn verzameld.

De visdichtheden in de Nederrijn in Noordrijn-Westfalen zijn flink gekrompen sinds de eerste monitoring in 1984 (zie figuur 8.2). De hoge dichtheden van 1984 kunnen overwegend worden verklaard door de toenmalige dominantie van de blankvoorn. Tussen 1984 en 1993 ging de dichtheid er het meest op achteruit om zich daarna min of meer te stabiliseren. Volgens experts in Noordrijn-Westfalen kan deze ontwikkeling worden geïnterpreteerd als een reactie op de verbetering van de waterkwaliteit in de Rijn en zijn zijrivieren, met de bijbehorende afname van de organische belasting in de periode 1984-1993 (SCHÜTZ, 2007). Opvallend zijn ook de sterke schommelingen in de Rijn zelf binnen de jaren. De jaargemiddelde visdichtheid op alle bemonsterde trajecten in Noordrijn-Westfalen samen laat ongeveer vanaf 1995 geen significante verschillen tussen de jaren meer zien. Dat wil niet zeggen dat de visdichtheid in de tien jaar daarna, tot 2006, geen variatie meer vertoont, maar wel dat er in de Nederrijn in Noordrijn-Westfalen geen significante, stijgende of dalende trend in de populatiedichtheid wordt vastgesteld. Deze interpretatie wordt op hoofdlijnen bevestigd door de tellingen in verschillende controlestations (vgl. resultaten van de monitoring in Iffezheim en Gamsheim).



**Figuur 8.2:** Voorbeeld van de Duitse Nederrijn: visdichtheden in ind./ha uit langlopende monitoring van 1984 tot 2006 op 31 bemonsteringstrajecten in de Rijn in Noordrijn-Westfalen

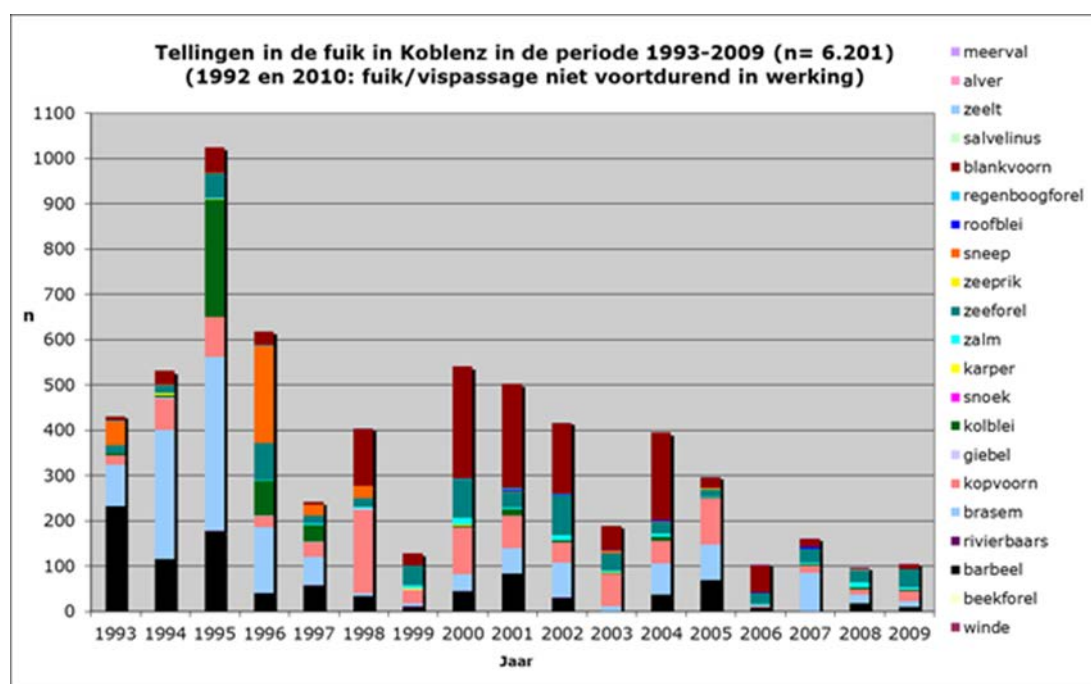
Het voorbeeld van de absolute en de relatieve vangsten in de vispassage van Koblenz

(Moezel) laat zien dat dominantieverhoudingen sterk kunnen variëren, vooral bij zeer veel voorkomende vissoorten, zoals blankvoorn, brasem, barbeel en kopvoorn (zie figuur 8.2). Veroorzaakt wordt dit door schommelingen in de populaties, maar in het geval van de fuiken in Koblenz ligt de variatie ook aan het gemak of integendeel de moeite waarmee vissoorten de (verouderde en inmiddels gerenoveerde) vispassage tijdens hun specifieke migratieperiode kunnen vinden, wat dan weer afhangt van de afvoer in de Moezel en de Rijn. Duidelijk is evenwel dat de dichtheden over het geheel genomen sterk teruglopen.

Gemeten aan vroeger onderzoek is er ook op de ICBR-bemonsteringslocaties en in de Rijn zelf soms sprake van ingrijpende verschuivingen in de dominantieverhouding. Naast andere factoren is hiervoor wellicht voornamelijk de verspreiding van allochtone grondelsoorten verantwoordelijk. Zo heeft bijvoorbeeld de vroeger regelmatig voorkomende pos het vooral moeilijk in gebieden met steenbestorting, een structuur die voor grondelsoorten ronduit ideaal is en hen de mogelijkheid biedt grote populatiedichtheden te ontwikkelen.

De roofblei blijft een frequent lid van de vissoortengemeenschap in de Rijn.

De snoekbaars profiteert hoogstwaarschijnlijk van het “overaanbod aan voedsel” in de vorm van grondels en gedijt goed. Vooral in de Duits-Franse Bovenrijn en de Middenrijn is de vegetatie tot wasdom gekomen. Dit heeft bij veel soorten een gunstige invloed op de voortplanting en het aantal jongen, onder meer omdat invasieve grondels zich in deze structuren amper vertonen.



**Figuur 8.3:** Resultaten van de monitoring in de Moezel in Koblenz (1993-2009)

Het ontbreken of zelden voorkomen van anadrome trekvisen in de zuidelijke Bovenrijn en de Hoogrijn is voornamelijk te wijten aan het feit dat de longitudinale passeerbaarheid niet is hersteld.

De huidige waterkwaliteit van de Rijn zou geen beperkende factor voor de visfauna mogen zijn, omdat deze zo goed als volledig beantwoordt aan de typespecifieke omstandigheden. Echter, uit aalonderzoek dat de Rijnsoeverstaten in de periode 2000-2011 hebben uitgevoerd, blijkt dat vissen uit de Rijn en veel van zijn zijrivieren zo goed als altijd zijn verontreinigd met schadelijke stoffen uit het verleden (dioxinen, furanen, dl-PCB's, kwik en soms ook indicator-PCB's of hexachloorbenzeen = HCB). Een uitzondering hierop vormen aalmonsters uit het

Bodenmeer en uit een oude tak van de Rijn, die nooit boven de geldende normen liggen, en ook in de Rijndelta kan sinds de jaren zeventig van de twintigste eeuw en duidelijke afname van de HCB-belasting in rode aal worden genoteerd. Een verdere stofgroep die accumuleert in aal en andere vette vissoorten, zoals salmoniden, zijn de geperfluoreerde tensiden (PFT's), met als belangrijke vertegenwoordiger perfluorooctaansulfonaat (PFOS). Over het effect van de verschillende schadelijke stoffen op de gezondheidstoestand van vissen is nog maar weinig bekend, maar het vermoeden bestaat dat er sprake is van een fysiologische belasting, die met name uitwerkingen heeft op de lange migratie naar de paaigebieden (ICBR 2011).

Bovendien worden tegenwoordig de meest uiteenlopende microverontreinigingen aangetroffen in het afvalwater dat terechtkomt in de Rijn en zijn zijrivieren, gaande van huishoudelijke chemicaliën, via cosmetica en geneesmiddelen tot antibiotica en hormoonverstorende stoffen. Deze stoffen worden in de huidige rioolwaterzuiveringsinstallaties niet gericht tegengehouden en de resten ervan worden in zeer lage concentraties gemeten in het water. Daar kunnen ze nadelige effecten hebben op het leven in de rivier en ook de drinkwaterwinning negatief beïnvloeden. Met name kan niet bij voorbaat worden uitgesloten dat verschillende (natuurlijke en synthetische) oestrogenen een hormoonverstorende werking hebben op vissen en andere waterdieren. Waargenomen aantastingen variëren van veranderd gedrag (bijv. beweeglijkheid) tot ontwikkelingsstoornissen, geslachtsverandering en onvruchtbaarheid. Dit geldt vooral voor wateren in het Rijnstroomgebied die in belangrijke mate worden beïnvloed door effluentlozingen van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Zo bleek er vervrouwelijking op te treden bij mannelijke vissen in regionale wateren nabij lozingspunten van rioolwaterzuiveringen (ICBR 2010). Op dit moment worden er in biologische effecttests nieuwe inzichten opgedaan voor de ecotoxicologische beoordeling van microverontreinigingen.

De antropogene thermische belasting van de Rijn is de afgelopen jaren gedaald, dankzij de stillegging van kerncentrales, en zal in de toekomst wellicht nog verder afnemen gelet op de kentering in het Duitse energiebeleid. Echter, bewezen is dat de watertemperatuur van de Rijn tussen 1978 en 2011 gemiddeld met 1 à 1,5 °C is gestegen (ICBR 2013e). In toekomstscenario's wordt er uitgegaan van een verdere stijging van de watertemperatuur met ca. 1,5 °C in de nabije toekomst (2021-2050) en ca. 3,5 °C in de verre toekomst (2071-2100) (referentieperiode: 2000-2010). Bovendien is er een duidelijke stijging waargenomen in het jaarlijkse aantal dagen met een overschrijding van bepaalde kritische temperatuurdrempels voor vissen, zoals bijv. 25 °C. Volgens modelsimulaties zal ook het aantal opeenvolgende dagen waarop de watertemperatuur hoger zal zijn dan 25 °C toenemen; jaren zonder overschrijding van 25 °C of zelfs 28 °C worden in de verre toekomst een zeldzaamheid (ICBR 2013f).

De effecten van deze veranderingen op de visfauna, vooral op de doelsoorten van het trekvisprogramma, moeten in het oog worden gehouden (bijv. om na te gaan of anadrome trekvis hun migratie naar de paaigebieden bij hoge watertemperaturen onderbreken, vgl. ICBR 2013a).



## 9. Soorten in uiterwaardwateren en stilstaande wateren

De resultaten van de uitgevoerde bevissingen geven amper uitsluitsel over de situatie van de soorten in uiterwaardwateren en stilstaande wateren. Omdat de habitats en structuren waar deze soorten de voorkeur aan geven sinds de grote “correctie” van de Rijn door TULLA en zijn opvolgers (van 1817 tot 1876) nog steeds maar zelden voorkomen, is de verwachting dat de bestanden de afgelopen jaren over het geheel genomen nauwelijks zijn hersteld. Cruciale problemen voor deze soorten zijn de morfologische tekortkomingen van de hoofdstroom (oeververdediging) en vooral ook het gebrek aan uiterwaardwateren evenals de uitermate beperkte overstromingsdynamiek. Voor een voldoende “visproductie” wat soorten en aantal individuen betreft, ontbreekt het in de meeste Rijntrajecten aan de nodige paaigronden en opgroeihabitats (bijv. SCHÜTZ, 2007). De twee trajecten waar de situatie het nijpendst is, zijn de Duitse Nederrijn en zeker ook de Duits-Franse Bovenrijn (KORTE, 1999; KORTE & HARTMANN, 2010). Uit tal van onderzoeken blijkt dat nagenoeg alle soorten die tot het “fytofiele” voortplantingsgilde behoren hiervan invloed ondervinden (bijv. ruisvoorn, snoek, kleine modderkruiper, kroeskarper). Deze soorten komen slechts in kleine bestanden voor.

Voor de verbetering van de leefgebieden komen vooral maatregelen in aanmerking die de rivier weer verbinden met de uiterwaarden. Mogelijke voorbeelden hiervan zijn het aantakken van dichtbegroeide nevenwateren, het terrasvormig afgraven van wateren, het creëren van een verbinding tussen gestuwde uiterwaardwateren en vismigratieroutes, het ontwerpen van een netwerk van meestromende zones en plassen in de uiterwaarden, het aanleggen van meestromende nevengeulen (een alternatief hiervoor zijn evt. strekdammen) (SCHÜTZ, 2007). Andere geschikte maatregelen om opgroeihabitats te herstellen, zijn het gedeeltelijk verwijderen van de oeververharding in gebieden met zacht glooiende oevers en/of het aanleggen van golfbrekende strekdammen. Belangrijke basiselementen voor de planning van maatregelen zijn te vinden in het ICBR-programma “Rijn 2020” en in het schema voor de totstandbrenging van het biotoopnetwerk Rijn (zie brochure die is gepubliceerd naar aanleiding van de Rijnministersconferentie van 2013 evenals de brochure en de atlas over het “Biotoopverbond Rijn”, 2006 op [www.iksr.org](http://www.iksr.org)).

De reeds bovengenoemde uitbreiding van waterplanten in de strangen en in de kribvakken in de hoofdstroom ondersteunt de verspreiding van fytofiele soorten. Als voorbeelden van soorten die met succes een toenemend aantal trajecten in de Duits-Franse Bovenrijn herkoloniseren, kunnen de kleine modderkruiper en de bittervoorn worden genoemd. In het onderhavige onderzoek kwamen deze soorten weliswaar niet al te vaak voor, maar ze zijn toch bezig aan een gestage uitbreiding.

## 10. Uitheemse grondelsoorten

Grondels hebben zich sinds de vorige ICBR-inventarisatie in 2006/2007 sterk uitgebreid over de Rijn en hun populaties fors zien groeien. Dit geldt voornamelijk voor de zwartbekgrondel, die inmiddels overal in de Rijn tot Basel wordt aangetroffen. Vergeleken daarmee komt de Kesslers grondel minder vaak en in minder hoge aantallen voor. Omdat stortstenen de ideale levensomstandigheden bieden voor grondels moet ervan worden uitgegaan dat de gemeenschap van de vissoorten in de Rijn zal worden beïnvloed. De Duitse dienst voor Natuurbescherming (BfN) deelt grondels in bij de invasieve soorten (NEHRING et al 2010). Hoe sterk hun invloed zal zijn, kan vooralsnog maar moeilijk worden ingeschat.

De zwartbekgrondel (*Neogobius melanostomus*) maakt intussen in zijn eentje gemiddeld 28 % van de tellingen uit op de ICBR-bemonsteringslocaties; in de Duits-Franse Bovenrijn is er op bepaalde locaties sprake van een relatieve frequentie van meer dan 90 % (zie figuur 7.1.1). Vermoedelijk ontstaan er verdringingseffecten tegenover inheemse soorten. Deze verdringingseffecten worden echter alleen in de buurt van steenbestorting waargenomen. In andere habitats komen grondels vrij zelden voor en overheersen de inheemse soorten.

Grondels vormen ook een nieuwe bron van voedsel voor viseters als de snoekbaars, de barbeel, de roofblei, de meerval en de rivierbaars. Een en ander zou de komende jaren aanzienlijke veranderingen in het voedselweb kunnen teweegbrengen, wat eventueel ook zal leiden tot een achteruitgang van het grondelbestand.

Omdat grondels hoofdzakelijk van de aanwezigheid van stortstenen oeverbeschoeiing profiteren, is het verwijderen van overbodige verdedigingen (bijv. aan flauwe oevers) een effectieve maatregel om de populatiedichtheid tenminste lokaal te verlagen.



**Figuur 10.1:** Steenbestorting - het leefgebied bij uitstek voor invasieve grondels - zou overal waar mogelijk moeten worden weggehaald

## 11. Situatie van de langeafstandstrekvisseren in het Rijnsysteem

De ontwikkeling van de populaties van anadrome trekvisseren is direct afhankelijk van de bereikbaarheid en passeerbaarheid van de paaiwateren (zie hoofdstuk 7.2 - tabel 7.6 voor de zalm). De vooruitgang die de afgelopen vijftien jaar op dit gebied is geboekt, kwam in eerste instantie tot uitdrukking in een groeiend aantal terugkerende visseren, vooral zalmen en zeeperken, en in een forse toename van de voortplanting in de *bereikbare* wateren. Echter, in de periode 2009-2013 liepen de tellingen terug, althans bij de grote salmoniden zalm en zeeforel.

De correlatie tussen het aantal terugkerende zalmen en zeeforellen wijst op gemeenschappelijke oorzaken die mogelijk te vinden zijn in de migratieroute Rijn en/of in het kustgebied. Daarbij kunnen knelpunten zich zowel voordoen bij de stroomafwaartse trek van smolts als bij de stroomopwaartse paaitrek van terugkeerders. Factoren die eventueel een invloed hebben, zijn visserij (illegale onttrekking), hoge predatiedruk op smolts (door visseren, aalscholvers) en hoge mortaliteitspercentages in waterkrachtcentrales in jaren met lage voorjaarsafvoeren. De gebrekkige passeerbaarheid van de Haringvlietsluizen in de Rijndelta vormt een extra probleem. Tot slot is ook een daling van de overleving op zee in discussie gebracht, onder meer in de NASCO.

Of de rivierperk een soortgelijke tendens vertoont, kan gelet op het kleine aantal tellingen voorsnog niet worden beoordeeld. Bij de zeeperk houdt de achteruitgang wellicht ook verband met de bouwwerkzaamheden in Iffezheim in de periode 2009-2013 en de als gevolg daarvan beperkte mogelijkheden voor monitoring (zie hoofdstuk 6.2).

De elft laat daarentegen in 2014 een zeer sterke toename in het aantal terugkeerders zien, wat hoogstwaarschijnlijk te danken is aan de uitzetmaatregelen die in 2008/2009 zijn uitgevoerd in de Duitse deelstaten Hessen en Noordrijn-Westfalen. Deze resultaten voeden de hoop dat de elft op middellange termijn weer een vast bestanddeel van de visfauna in de Rijn kan worden.

De populaties van de houting en de fint blijven klein.

Het bestand van de catadrome, Europese aal als geheel blijft krimpen en bevindt zich daarom nog altijd niet binnen veilige biologische grenzen. In het Rijnsysteem wordt de achteruitgang tegengegaan door middel van o.a. omvangrijke uitzet-, vangst- en transportmaatregelen en door de visserij te reduceren, zoals vastgelegd in de nationale beheerplannen voor aal. Hierdoor kan weliswaar de ontbrekende intrek van glasaal worden gecompenseerd en een deel van de opgroeiende alen worden beschermd, maar toch is het cruciaal dat er de komende jaren nog meer beschermingsmaatregelen worden genomen die snel effect sorteren. Stappen in de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water die van belang zijn voor de catadrome aal hebben betrekking op maatregelen in het aalareaal van het Rijnstroomgebied die de stroomafwaartse passeerbaarheid aan waterkrachtcentrales verbeteren voor uittrekkende schieralen.

Voor de vestiging en instandhouding van de populaties van anadrome trekvisseren die zich momenteel aan het opbouwen of herstellen zijn, is het essentieel dat de longitudinale passeerbaarheid van de Rijn (Haringvliet, stuwen in de zuidelijke Bovenrijn) en zijn zijrivieren wordt hersteld en - als bijkomende voorwaarde - dat de visserij (illegale onttrekking) wordt beperkt (SCHNEIDER, 2009). Een belangrijk uitgangspunt voor de planning van maatregelen is het "Masterplan trekvisseren Rijn" van de ICBR (ICBR-rapport 179, ICBR 2009; rapport over de voortgang in de periode 2010-2012, ICBR-rapport 206, ICBR 2013).

## 12. Nationale beoordelingen van de ecologische toestand / het ecologische potentieel van de Rijn voor het kwaliteitselement visfauna

De nationale beoordeling van de ecologische toestand / het ecologische potentieel van de waterlichamen in het internationaal Rijndistrict (waternet met stroomgebieden > 2.500 km<sup>2</sup>) op basis van het kwaliteitselement visfauna is weergegeven in tabel 12.1.

De beoordeling van het potentieel van de visfauna in de **Alpenrijn** levert een slecht resultaat op voor het traject tussen Reichenau en de grens tussen Oostenrijk en Liechtenstein, en voor het internationale deel van de Alpenrijn. Dit kan worden geweten aan afvoervariaties die het gevolg zijn van de werking van de waterkrachtcentrales en aan morfologische tekortkomingen.

Het **Bodenmeer** verkeert vanuit visecologisch oogpunt in een goede toestand.

In de door stuwen gereguleerde **Hoogrijn** en **zuidelijke Bovenrijn** is de visfauna als matig beoordeeld, behalve op het traject tussen Breisach en Straatsburg, waar de beoordeling ontoereikend is<sup>4</sup>.

Ook in de **noordelijke Bovenrijn** en de **Middenrijn** is de visfauna overwegend als matig beoordeeld<sup>5</sup>.

In het verst bovenstrooms gelegen waterlichaam in de **Duitse Nederrijn** is de visfauna als goed beoordeeld. Rijnafwaarts wordt de situatie slechter: van de monding van de Wupper tot de monding van de Ruhr is het potentieel matig; van de monding van de Ruhr tot het eerste waterlichaam in de **Rijndelta** (Boven-Rijn, Waal) is de beoordeling ontoereikend. Ook de IJssel is als ontoereikend beoordeeld. De Merwede, de Nederrijn/Lek, de Nieuwe Waterweg, de Oude Maas, het Spui, de Hollandse IJssel en het **IJsselmeer** zijn matig<sup>6</sup>. Waterlichamen die wat de visfauna betreft als goed zijn beoordeeld, zijn het Markermeer, het Ketelmeer en het Vossemeer, de Randmeren, het Maas-Waalkanaal, het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noordzeekanaal.

De visfauna in de **kustwateren** en de **Waddenzee** hoeft conform de richtlijn niet te worden beoordeeld.

<sup>4</sup> Aan de Duits-Franse Bovenrijn worden voor het kwaliteitselement visfauna verschillende beoordelingscriteria toegepast: terwijl in Frankrijk voor alle vier de waterlichamen 27 °C als toelaatbare (maximum)temperatuur geldt (Rijn = water voor karperachtigen), is in Baden-Württemberg in het waterlichaam ObR 1 (oude loop van de Rijn als paairivier voor zalmachtigen) slechts 21,5 °C toegestaan en in de waterlichamen ObR 2 t/m 4 een temperatuur van 25 °C. In de Franse optiek is er zeker voldaan aan de eisen die worden gesteld aan de maximumtemperatuur, in de optiek van Baden-Württemberg is er sprake van een overschrijding van de oriënteringsswaarde in het waterlichaam ObR 1 en eventueel ook in de waterlichamen ObR 2 en 3. Gelet op het voorgaande kon er geen gemeenschappelijke beoordeling worden opgesteld.

<sup>5</sup> Hessen (DE-HE) heeft de visfauna in de waterlichamen ObR 7 (van de monding van de Main tot de monding van de Nahe) en Middenrijn als ontoereikend beoordeeld. Omdat de beoordeling van de visfauna in Rijnland-Palts (DE-RP) representatiever is, heeft Hessen dit resultaat overgenomen.

<sup>6</sup> De waarden van 2009 wijken af van de oorspronkelijke waarden, omdat deze herberekend zijn met een verbeterde maatlat, en zijn hier opgenomen om een goede vergelijking met 2014 mogelijk te maken.

**Tabel 12.1: KRW-beoordeling van de visfauna in de Rijn voor het stroomgebiedbeheerplan van 2009 en voor het concept van het tweede stroomgebiedbeheerplan van 2014**

KRW-beoordeling van de visfauna in de Rijn voor het SGBP van 2009 en 2014	J.	Beoordeling van het kwaliteitselement niet noodzakelijk		zeer goed	1	Ecologisch potentieel	
		Element niet onderzocht of beoordeeld / onvoldoende gegevens		goed	2	2	
Stand: mei 2015		** Visfauna: De Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen heeft nog geen ecologisch potentieel vastgesteld voor de zijrivieren van de Duitse Nederrijn. Over de afwijking van het principe "one out, all out" in de waterlichamen Bovenrijn 7 en Middenrijn heeft afstemming plaatsgevonden tussen de Duitse deelstaten Rijnland-Palts en Hessen (de resultaten voor de visfauna van de Duitse deelstaat Rijnland-Palts zijn representatiever).		matig	3	3	
				ontoeikend	4	4	
				slecht	5	5	
Waterlichaam	Rivier-kilometer	ICBR-meetlocatie voor de toestand- en trendmonitoring in het waterlichaam	(Deel)staat	Categorie SGBP 2009	Categorie SGBP 2014	SGBP 2009	SGBP 2014
<b>ALPENRIJN Reichenau - Bodenmeer</b>							
AR 3 Alpenrijn, OWK AT 10109000		Fussach	AT / Vorarlberg / CH (SG)	sterk veranderd	sterk veranderd	5	5
<b>BODENMEER</b>							
BOD-OS Bodenmeer-Obersee	geen kilometering	Fischbach-Uttwil	DE-BW	natuurlijk	natuurlijk		2
BOD-USR Bodenmeer-Untersee-Rheinsee			AT / Vorarlberg	natuurlijk	natuurlijk		
<b>HOOGRIJN Bodenmeer - Bazel</b>							
Hoogrijn 1 van de Eschenzer Horn tot bovenstrooms van de Aare	24-170	Öhningen	CH / DE-BW	natuurlijk	natuurlijk	2	3
<b>BOVENRIJN Bazel - Bingen</b>							
Bovenrijn 1 - OR 1 - Rijn 1 - Oude loop van de Rijn van Bazel tot Brelsach	170-225	Well am Rhein	DE-BW FR	sterk veranderd sterk veranderd	sterk veranderd sterk veranderd	2	3
Bovenrijn 2 - OR 2 - Rijn 2 - Meander van Brelsach tot Straatsburg	225-292	Bovenstrooms van Rhinau	DE-BW FR	sterk veranderd sterk veranderd	sterk veranderd sterk veranderd		4
Bovenrijn 3 - OR 3 - Rijn 3 - Door stuwen gereguleerde Rijn van Straatsburg tot Iffezheim	292-352	Bovenstrooms van Gamsheim	DE-BW FR	sterk veranderd sterk veranderd	sterk veranderd sterk veranderd		3
Bovenrijn 4 - OR 4 - Rijn 4 - Van de stuw van Iffezheim tot bovenstrooms van de monding van de Lauter	352-428	Karlsruhe Bovenstrooms van Lauterbourg/Karlsruhe	DE-BW FR	sterk veranderd sterk veranderd	sterk veranderd sterk veranderd	3	3
Bovenrijn 5 - OR 5 - Van de monding van de Lauter tot de monding van de Neckar	352-428		DE-BW DE-RP	sterk veranderd sterk veranderd	sterk veranderd sterk veranderd		3
Bovenrijn 6 - OR 6 - Van de monding van de Neckar tot de monding van de Main	428-497		DE-BW DE-HE DE-RP	sterk veranderd sterk veranderd sterk veranderd	sterk veranderd sterk veranderd sterk veranderd		3
Bovenrijn 7 - OR 7 - Van de monding van de Main tot de monding van de Nahe	497-529	Mainz/Wiesbaden	DE-HE DE-RP	sterk veranderd sterk veranderd	sterk veranderd sterk veranderd	3	4
<b>MIDDENRIJN Bingen - Bonn</b>							
Middenrijn (MR)	529-639		DE-HE DE-RP	sterk veranderd sterk veranderd	sterk veranderd sterk veranderd	3	4
<b>NEDERRIJN Bonn - Kleef-Bimmen / Lobith</b>							
Nederrijn 1 - NR 1 - Van Bad Honnef tot Leverkusen	639-701	Keulen-Godorf	DE-NW	sterk veranderd	sterk veranderd	2	2
Nederrijn 2 - NR 2 - Van Leverkusen tot Duisburg	701-764	Düsseldorf-haven	DE-NW	sterk veranderd	sterk veranderd	3	3
Nederrijn 3 - NR 3 - Van Duisburg tot Wesel	764-811	Duisburg-Walsum / Orsoy	DE-NW	sterk veranderd	sterk veranderd	3	4
Nederrijn 4 - NR 4 - Van Wesel tot Kleef	811-865	Niedermeermter / Rees	DE-NW	sterk veranderd	sterk veranderd	4	4
<b>RIJNDELTA Lobith - Hoek van Holland</b>							
Boven-Rijn, Waal	?	Lobith	NL	sterk veranderd	sterk veranderd	4	4
Maas-Waalkanaal	?		NL	kunstmatig	kunstmatig	2	2
Nederrijn/Lek	?		NL	sterk veranderd	sterk veranderd	4	3
Dordtsche Biesbosch, Nieuwe Merwede	?		NL	sterk veranderd	sterk veranderd	3	3
Beneden Merwede, Doven Merwede, Sliedrechtse Biesbosch, Waal, Afgedamde Maas-Noord	?		NL	sterk veranderd	sterk veranderd	3	3
Oude Maas (bovenstrooms Hartelkanaal), Spui, Noord, Dordtsche Kil, Lek tot Hagestein	?		NL	sterk veranderd	sterk veranderd	3	3
Hollandsche IJssel	?		NL	sterk veranderd	sterk veranderd	3	3
Nieuwe Maas, Oude Maas (benedenstrooms Hartelkanaal)	?		NL	sterk veranderd	sterk veranderd		3
Nieuwe Waterweg, Hartel-, Caland-, Beerkanaal	?	Maassluis	NL	kunstmatig	kunstmatig	3	3
Amsterdam-Rijnkanaal Betuwepand	n.v.t.		NL	kunstmatig	kunstmatig	3	2
Amsterdam-Rijnkanaal Noordpand	n.v.t.		NL	kunstmatig	kunstmatig	3	2
Noordzeekanaal	n.v.t.		NL	kunstmatig	kunstmatig	2	2
IJssel	n.v.t.		NL	sterk veranderd	sterk veranderd	4	4
Twentekanal	n.v.t.		NL	kunstmatig	kunstmatig	4	2
Zwartemeer	n.v.t.		NL	sterk veranderd	sterk veranderd	2	2
Ketelmeer + Vossemeer	n.v.t.		NL	sterk veranderd	sterk veranderd	2	2
Markermeer	n.v.t.		NL	sterk veranderd	sterk veranderd	2	2
Randmeren-Oost	n.v.t.		NL	sterk veranderd	sterk veranderd	2	2
Randmeren-Zuid	n.v.t.		NL	sterk veranderd	sterk veranderd	3	2
IJsselmeer	n.v.t.	Vrouwezand	NL	sterk veranderd	sterk veranderd	2	2
Waddenzee vastelandskust	n.v.t.	Boomkensdiep	NL	sterk veranderd	sterk veranderd	./.	
Waddenzee	n.v.t.	Dantziggat, Doovebalg west	NL	natuurlijk	natuurlijk		
Hollandse kust (kustwater)	n.v.t.	Noordwijk	NL	natuurlijk	natuurlijk	./.	

## Trekvissen in de KRW-beoordeling van wateren

In het KRW-stroomgebiedbeheerplan (SGBP) van het internationaal stroomgebieddistrict Rijn zijn het herstel van de passeerbaarheid en de verbetering van de habitats voor trekvissen aangewezen als centrale beheerskwesties van bovenregionaal belang. De voor 2015 uit te voeren maatregelen uit het “Masterplan trekvissen Rijn” maken integraal deel uit van het eerste SGBP Rijn. In het tweede SGBP worden er verdere maatregelen voor trekvissen opgenomen.

Op het niveau van het stroomgebied zijn trekvissen de belangrijkste visgroep, omdat ze een indicator zijn voor het functioneren van het riviersysteem als geheel. Daarbij speelt naast de longitudinale passeerbaarheid ook de verbinding met de zijrivieren en de kleine nevenwateren een rol. Omdat trekvissen daarenboven moeten kunnen migreren tussen zoet en zout water vormen ze de schakel tussen het leefgebied rivier en het leefgebied zee. Dat betekent dat trekvissen niet alleen bijzondere aandacht verdienen in het kader van de implementatie van de KRW, maar ook in het kader van de implementatie van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM).

De KRW schrijft voor de beoordeling van de ecologische toestand dan wel het ecologisch potentieel van waterlichamen geen directe evaluatie van de passeerbaarheid voor. Volgens bijlage V KRW is de “riviercontinuïteit” een van de “hydromorfologische elementen die mede bepalend zijn voor de biologische elementen”. Afhankelijk van de toegepaste methode kan dit er eventueel toe leiden dat de visfauna in 2014 al als “goed” is beoordeeld, hoewel de passeerbaarheid nog niet is hersteld en eventueel geplande verbeteringen in de paaigebieden niet zijn gerealiseerd.

### **Algemene problemen met de methode**

De gebruikelijke methode voor visinventarisaties in grote rivieren die de basis vormt voor de nationale beoordelingssystemen is elektrovisserij in de oeverzone. Met deze methode worden (anadrome) trekvissen, die zich nooit lang op dezelfde plek ophouden, maar zelden geregistreerd. Een volledig beeld van het soortenspectrum en van de jaarlijkse dynamiek in de visstand kan alleen worden verkregen aan flessenhalzen in het riviersysteem (stuwen met vispassages, vanginstallaties en/of videobewaking). De gegevens die hier worden verzameld, worden dan weer niet meegenomen in de nationale methodes voor de beoordeling van afzonderlijke waterlichamen die verder bovenstrooms of in de zijrivieren zijn gelegen.

### **Frankrijk**

Voor de beoordeling van de kwaliteit van het compartiment visfauna in rivierwaterlichamen wordt er gebruik gemaakt van de riviervisindex (IPR). Met deze index wordt kort samengevat de afwijking gemeten tussen de populatiesamenstelling die op een bepaalde meetlocatie is waargenomen met behulp van elektrovisserij en de populatiesamenstelling die wordt verwacht in de referentiesituatie, d.w.z. in omstandigheden die niet of nauwelijks zijn veranderd door de mens. Op een groot deel van de referentielocaties die zijn gebruikt voor de ontwikkeling van de index wordt de achteruitgang van de diadrome soorten echter bevestigd, en deze soorten worden vaak niet (goed) geregistreerd met elektrovisserij (vooral op migratieroutes). Bij de bepaling van de IPR wordt er rekening gehouden met 34 (groepen van) soorten, waaronder de zalm en de aal. De berekening gebeurt op basis van zeven maatlaten (totaal aantal soorten, aantal stromingsminnende soorten, aantal grindpaaiers, dichtheid van tolerante soorten, dichtheid van soorten die zich voeden met ongewervelde dieren, dichtheid van alleseters en totale populatiedichtheid), die weinig gewicht toekennen aan diadrome soorten. Daarom is het mogelijk dat de index een goede vistoestand laat zien, ook al ontbreken deze soorten.

Op dit moment wordt er een nieuwe visindex getest (IPR+) die een maatlat “langeafstandstrekvisserij” omvat. Deze index zal echter pas beschikbaar zijn voor de derde KRW-cyclus.

Het voorgaande laat onverlet dat het herstel van de ecologische passeerbaarheid in de

prioritaire rivieren voor langeafstandstrekvissen die zijn aangewezen in artikel L. 214-17 van de Franse Milieuwet een wettelijke verplichting is en een prioritaire actie in het kader van de SDAGE en het meetprogramma (= KRW-beheerplan), ook voor waterlichamen die al in een goede ecologische toestand verkeren.

### ***Duitsland***

Met het Duitse systeem voor de beoordeling van de visfauna, genaamd fiBS, wordt de ecologische functionaliteit van waterlichamen conform bijlage V KRW geëvalueerd aan de hand van de visfauna als geheel. Het is echter niet gericht op specifieke doelsoorten, zoals bijv. langeafstandstrekvissen. Een relevant kernelement in de beoordeling zijn vissoorten die in de referentietoestand zijn aangewezen als gidssoorten (dominantiepercentage van minstens 5%). Diadrome trekvissen kunnen alleen in uitzonderlijke gevallen de status van gidssoort krijgen. Normaal gesproken zijn ze ingedeeld bij de typespecifieke of de begeleidende soorten. In twee (van in totaal zestien) parameters wordt er rekening gehouden met het voorkomen van trekvissen. Echter, afhankelijk van de referentiegemeenschap is de rekenkundige invloed van deze parameters op de indexscore eventueel gering. Een en ander betekent dat ook als er geen (langeafstands)trekvissen voorkomen, conform fiBS de goede toestand kan worden bereikt, omdat fiBS het lokale waterlichaam in de eerste plaats beoordeelt op basis van de verhouding tussen de soorten in de visfauna als geheel, en bovenregionale knelpunten, zoals passeerbaarheid, niet worden toegepast als uitsluitingscriterium. Het fiBS-systeem levert echter indicaties op omtrent bestaande problemen voor potamodrome en anadrome soorten, en berekent een "migratie-index". De begeleidende werkgroep adviseert om het onderwerp passeerbaarheid als apart punt te beschouwen, in het bijzonder bij de behandeling van de belangrijke waterbeheerskwesties (artikelen 13 en 14 KRW).

## IV. Bibliografie

BERG, L.S. (1949): Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries. Acad. Sci. USSR Zool. Inst. (Translated from Russian by the Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1965).

BORCHERDING, J. (2014): Der Nordseeschnäpel ist zurück im Rhein. Natur in NRW 4/2014, p. 32 - 36.

DÜMPELMANN, C, U. KALBHENN & E.KORTE (2014): Kesslergrundel (*Neogobius kessleri*). – In: HMUKLV & Hessen Forst FENA (uitg.), Atlas der Fische, Rundmäuler, Krebse und Muscheln in Hessen. – FENA Wissen, Band 2: 18 – 25, Wiesbaden

HAERTL, M., A. F. CERWENKA, J. BRANDNER, J. BORCHERDING, J. GEIST & U. K. SCHLIEWEN: First record of *Babka gymnotrachelus* (KESSLER, 1857) from Germany (Teleostei, Gobiidae, Benthophilinae). - SPIXIANA – Zeitschrift für Zoologie, Bd. 35, Heft 1

HOLM, P., I. KALCHHAUSER & P. HIRSCH (2014), Fremde Fische in Flüssen und Seen. Biologie in unserer Zeit, 44: 392–399

HYDRA AG (2008): Koordinierte Biologische Untersuchungen im Hochrhein Herbst 2006 / Frühjahr 2007 - Aktionsprogramm Rhein, Kurzbericht zu den Jungfischerhebungen. – St. Gallen, 85 p.

ICBR (1997): Inventarisatie van de visfauna in de Rijn in 1995 in het kader van het programma “Zalm 2000” - studie van BFS in opdracht van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn, Koblenz, 27 p. (alleen beschikbaar in het Duits en het Frans)

ICBR (2001): Visfauna in de Rijn in 2000 - Wat leeft er tussen het Bodenmeer en de Noordzee? Tweede inventarisatie van de visfauna in het kader van het programma “Zalm 2000”. Studie van BFS in opdracht van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn, Koblenz, 50 p. (alleen beschikbaar in het Duits en het Frans)

ICBR (2008): ICBR-Rijnmeetprogramma biologie 2006/2007, kwaliteitselement visfauna - stand: 2007. Studie van BFS in opdracht van de Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn, Koblenz, 82 p.

ICBR (2009): Masterplan trekvis Rijn, ICBR-rapport 179, [www.iksr.org](http://www.iksr.org)

ICBR (2010): Evaluatierapport oestrogenen, ICBR-rapport 186, [www.iksr.org](http://www.iksr.org)

ICBR (2011): Verontreiniging van vissen met schadelijke stoffen in het Rijnstroomgebied - lopend en afgerond onderzoek in de Rijnsoeverstaten, ICBR-rapport 195, [www.iksr.org](http://www.iksr.org)

ICBR (2013a): Actuele stand van de kennis over mogelijke effecten van veranderingen in het afvoerregime en de watertemperatuur op het ecosysteem van de Rijn en mogelijke handelingsperspectieven, ICBR-rapport 204, [www.iksr.org](http://www.iksr.org)

ICBR (2013b): Rapport over de voortgang van het Masterplan trekvis Rijn in de periode 2010-2012, ICBR-rapport 206, [www.iksr.org](http://www.iksr.org)

ICBR (2013c): Nationale maatregelen conform EG-Aalverordening (nr. 1100/2007) in het Rijnstroomgebied in de periode 2010-2012, ICBR-rapport 207, [www.iksr.org](http://www.iksr.org)

ICBR (2013d): Uitheemse grondelsoorten in het Rijnstroomgebied, ICBR-rapport 208, [www.iksr.org](http://www.iksr.org)

ICBR (2013e): Presentatie van de ontwikkeling van de temperatuur van het Rijnwater op basis van gevalideerde temperatuurmetingen in de periode 1978-2011, ICBR-rapport 209, [www.iksr.org](http://www.iksr.org)



ICBR (2014): Inschatting van de gevolgen van de klimaatverandering voor de toekomstige ontwikkeling van de temperatuur van het Rijnwater op basis van klimaatscenario's - samenvatting, ICBR-rapport 211, [www.iksr.org](http://www.iksr.org)

KOTTELAT, M. & FREYHOF, J. (2007): Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. 646 pp.

KORTE, E. (1999): Bestandsentwicklung der Fischarten der hessischen Rheinaue 1994-1997 – Reproduktionsstrategien, Jungfischauftreten, Gefährdung, Entwicklungstendenzen. – Dissertation Universität Marburg, Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt (uitg.) Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz Heft 268, Wiesbaden 186 p.

KORTE, E. & HARTMANN, F. (2010): Jungfische des Nördlichen Oberrheins..Verband für Fischerei und Gewässerschutz Baden-Württemberg e.V. 37 p.

LADIGES, W. & VOGT, D. (1979): Die Süßwasserfische Europas. Parey, Hamburg und Berlin. LELEK, A. & KÖHLER, C. (1989): Zustandsanalyse der Fischgemeinschaften im Rhein (1987-1988).- Fischökologie 1 (1): 47-64.

LELEK, A. & KÖHLER, C. (1989): Zustandsanalyse der Fischgemeinschaften im Rhein (1987-1988).- Fischökologie 1 (1): 47-64.

MILLER, P.J. (2004): The Freshwater Fishes of Europe. 8 (II), Gobiidae 2, AULA-Verlag, pp. 443-458

NEHRING, S., F. ESSL, F. KLINGENSTEIN, C. NOWACK, W. RABITSCH, O. STÖHR, C. WIESNER & C. WOLTER (2010): Schwarze Liste invasiver Arten: Kriteriensystem und Schwarze Listen invasiver Fische für Deutschland und für Österreich. BFN-Sripten 285, 189 p.

ONEMA (2012): Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité dans le cadre des réseaux de suivi des peuplements de poissons. 31 p.

RHEINFISCHEREIGENOSSENSCHAFT (2012): Invasive Grundeln im Rhein : Information für Rheinangler. Merkblatt der Rheinfischereigenossenschaft.

SCHNEIDER, J. (2009): Fischökologische Gesamtanalyse einschließlich Bewertung der Wirksamkeit der laufenden und vorgesehenen Maßnahmen im Rheingebiet mit Blick auf die Wiedereinführung von Wanderfischen. Bericht Nr. 167, Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), 165 p.

SCHNEIDER, J. (2012): Erfolgskontrollen von Besatzmaßnahmen mit Atlantischen Lachsen (*Salmo salar* L.) in den Gewässersystemen der Mosel und der Wieslauter sowie Monitoring der spontanen Wiederbesiedlung der Nette - Lachs 2020 in Rheinland-Pfalz. - Studie im Auftrag der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Obere Fischereibehörde. Endbericht 2012; Frankfurt a. M., 103 pp.

SCHNEIDER, J., HÜBNER, D. & KORTE, E. (2012): Funktionskontrolle der Fischaufstiegs- und Fischabstiegshilfen sowie Erfassung der Mortalität bei Turbinendurchgang an der Wasserkraftanlage Kostheim am Main - Endbericht 2012. – Studie im Auftrag der WKW Staustufe Kostheim/Main GmbH & Co. KG. Bürogemeinschaft für fisch- und gewässerökologische Studien – BFS; Frankfurt a. Main, 150 pp. + Annex.

SCHUTZ, C. (2007) Umsetzung der EG-WRRL in NRW: Bewertung des nordrheinwestfälischen Rheinabschnitts anhand der Fischfauna. - BR Arnsberg, Fischerei und Gewässerökologie in NRW, Albaum (jetzt LANUV); 35 p.

STAAS, S. (2008): Homepage des Rheinischen Fischereiverbandes: [www.rheinischer-fischereiverband.de](http://www.rheinischer-fischereiverband.de)

STEMMER, B. (2008): Flussgrundel im Rhein-Gewässersystem. *Natur in NRW* 4/08: 57-60.

TIEN, N.S.H., WINTER, H.V., DE LEEUW, J.J., WIEGERINCK, J.A.M. & WESTERINK, H.J. (2003): Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren 2002/2003. RIVO-Report C069/03.

VAN BEEK, G.CW (2006): The round goby *Neogobius melanostomus* first recorded in the Netherlands. – *Aquatic Invasions* (1) 42-43.

WERNER, S., BECKER, A., REY, P., ORTLEPP, J. (2013): Koordinierte Biologische Untersuchungen im Hochrhein 2011/2012; Teil Jungfische, Kleinfische und Rundmäuler. ENTWURF. Bundesamt für Umwelt, Bern. 129 p.

WIEGERINCK, J.A.M., DE BOOIS, I.J., VAN KEEKEN, O. A. & WESTERINK, H.J. (2006): Jaarrapportage Actieve Vismonitoring Zoete Rijkswateren - Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2005/2006. – Rapport Nummer: C062/06; RIZA-nummer: BM06.12

## V. Bijlage

**Tabel A1:** ICBR-onderzoekslocaties en -trajecten voor de bepaling van de visstand in de Rijn.  
WL = waterlichaam

WL	Meetlocatie	Rijn-kilometer	(Deel)staat	Datum
<b>Hoogrijn</b>				
1	Hohentengen	78-82,9	DE-BW	17/09/2012
	Kadelburg	95,9-100,3	DE-BW	17/09/2012
2	Bovenstrooms van Rheinfelden	143,5-148,8	DE-BW	29/08/2012
	Benedenstrooms van Rheinfelden	150,6-153,4	DE-BW	29/08/2012
<b>Zuidelijke (door stuwen gereguleerde) Boverijn</b>				
1	Kembs	183	FR	25/08/2012
	SteinStadt	190,3-193,6	DE-BW	13/09/2012
	Grißheim	202,6-206,5	DE-BW	13/09/2012
2	Jechtingen	235	DE-BW	12/09/2012
	Benedenstrooms van het Leopoldkanaal	254,4-256,7	DE-BW	04/09/2012
	Rhinau	258	FR	05/09/2012
	Ottenham	270,3-272	DE-BW	04/09/2012
3	Bovenstrooms van Gamsheim	303,5-306,9	FR	23/10/2012
	Gamsheim	310	FR	27/08/2012
	Greffern	318,2-323,2	DE-BW	23/10/2012
<b>Noordelijke (vrij afstromende) Boverijn</b>				
4	Bovenstrooms van de monding van de Murg	340,4-343,4	DE-BW	23/10/2012
5	Lauterbourg-Karlsruhe	350	FR	21/09/2012
	Neuburgweier	354,2-356,3	DE-BW	24/10/2012
				12/08/2013
	Linkenheim	372-375,4	DE-BW	24/10/2012
				02/09/2013
	Speyer	395-399	DE-RP	22/07/2013
				09/09/2013
Ketsch	405,6-409,3	DE-BW	24/10/2012	
			05/08/2013	
Mannheim-Sandhofen	431,6-437	DE-BW	22/10/2012	
6	Nordheimer Altrhein	446,5-447	DE-HE	06/08/2012
	Ibersheim	455-460	DE-RP	15/07/2013
				30/08/2013
				26/09/2013
Astheim, rechts	489,1-489,6	DE-HE	06/08/2012	
7	Kasteller Arm	499,5-500	DE-HE	06/08/2012
	Eltville	509,5-510	DE-HE	07/08/2012


	Heidenfahrt-Ingelheim	513-518	DE-RP	17/08/2013
				12/10/2013
	Mariannenaue	515,5-516	DE-HE	07/08/2012
	Oestrich-Winkel	519,5-520	DE-HE	07/08/2012
	Rüdesheim	525,5-526	DE-HE	07/08/2012
<b>Middenrijn</b>				
	Klemensgrund	533,5-534	DE-RP/HE	07/08/2013
	Lorcher Werth	539-539,5	DE-HE	07/08/2012
	Oberwesel-St. Goar		DE-RP	15/08/2013
	Lahnstein		DE-RP	12/10/2013
	Hammerstein/Andernach	615	DE-RP	10/08/2013
<b>Duitse Nederrijn</b>				
1	Bonn Mehlem, links	643	DE-NW	25/06/2013
	Bonn-Ramersdorf, rechts	651	DE-NW	25/06/2013
	Bovenstrooms van de monding van de Sieg, rechts	658	DE-NW	25/06/2013
	Niederkassel-Rheidt, rechts	663	DE-NW	25/06/2013
	Keulen-Langel, rechts	672	DE-NW	26/06/2013
	Keulen-Zündorf, rechts	675	DE-NW	25/06/2013
	Keulen-Westhoven, rechts	682	DE-NW	25/06/2013
	Keulen-Deutz, rechts	689	DE-NW	25/06/2013
	Keulen-Stammheim, rechts	695	DE-NW	25/06/2013
2	Leverkusen-Wiesdorf, rechts	702	DE-NW	25/06/2013
	Benedenstrooms van de monding van de Wupper, rechts	703	DE-NW	25/06/2013
	Monheim-Oedstein, rechts	709	DE-NW	26/06/2013
	Monheim-Baumberg, rechts	715	DE-NW	26/06/2013
	Düsseldorf-Benrath, rechts	722	DE-NW	26/06/2013
	Düsseldorf-Himmelgeist, rechts	730	DE-NW	26/06/2013
	Düsseldorf-Volmerswerth, rechts	735	DE-NW	26/06/2013
	Düsseldorf-Oberkassel, rechts	742	DE-NW	26/06/2013
	Düsseldorf-Lohhausen, rechts	750	DE-NW	26/06/2013
	Düsseldorf-Kaiserwerth, rechts	755	DE-NW	26/06/2013
	Duisburg-Ehingen, rechts	768	DE-NW	26/06/2013
3	Benedenstrooms van de monding van de Ruhr, rechts	781	DE-NW	26/06/2013
	Duisburg-Bruckhausen, rechts	788	DE-NW	26/06/2013
	Duisburg-Alt Walsum, rechts	795	DE-NW	26/06/2013
	Voerde-Mehrum, (Lange Ward), rechts	805	DE-NW	26/06/2013
	Bovenstrooms van de monding van de Lippe, rechts	812	DE-NW	26/06/2013
4	Wesel-Bislich, rechts	820	DE-NW	26/06/2013
	Rees-Lohrwardt, rechts	829	DE-NW	27/06/2013

	Rees, rechts	835	DE-NW	27/06/2013
	Kalkar-Hönnepel	840	DE-NW	27/06/2013
	Rees-Grietherort, rechts	845	DE-NW	27/06/2013
	Emmerik, rechts	853	DE-NW	27/06/2013
	Kleef-Keken, links	862,9	DE-NW	27/06/2013
	<b>Rijndelta</b>	858-1.032		
	Afgedamde Maas		NL	16/11/2011
	Benedenloop Gelderse IJssel		NL	29/02-01/03/2012
	Bovenloop Gelderse IJssel		NL	12/03-04/04/2012
	Bovenloop Nederrijn		NL	19/03-10/04/2012
	Bovenloop Waal		NL	21/03-12/04/2012
	Getijdenlek		NL	31/10-03/11/2011
	IJsselmeer		NL	17/08-28/11/2011
	Ketelmeer		NL	21/09-02/12/2011
	Markermeer		NL	16/08-24/11/2012
	Nieuwe Merwede		NL	18/10-20/10/2011
	Oude Maas		NL	17/10-18/10/2011
	Rijn		NL	14/03-05/04/2012
	Vossemeer		NL	22/09/2011
	Zwarte meer		NL	30/09-01/12/2011
	Zwarte Water		NL	05/03-07/03/2012

**Tabel A2:** Lijst van de vissoorten in de afzonderlijke waterlichamen van de Rijn (gegevens zijn gebaseerd op de ICBR-bevissingen en op de geëvalueerde buitengewone onderzoeken)

Soort	Rijntraject		Duits-Franse Bovenrijn							Middenrijn	Duitse Nederrijn				Rijndelta
	HR 1	HR 2	ObR 1	ObR 2	ObR 3	ObR 4	ObR 5	ObR 6	ObR 7	MR	NR 1	NR 2	NR 3	NR 4	RD
Abramis brama															
Alburnoides bipunctatus															
Alburnus alburnus															
Alosa alosa															
Anguilla anguilla															
Aspius aspius															
Ballerus sapa															
Barbatula barbatula															
Barbus barbus															
Blicca bjoerkna															
Carassius carassius															
Carassius gibelio															
Chondrostoma nasus															
Cobitis taenia															
Coregonus oxyrinchus															
Cottus gobio															
Cottus perifretum															
Cyprinus carpio															
Esox lucius															
Gasterosteus aculeatus															
Gobio gobio															
Gymnocephalus cernuus															
Lampetra fluviatilis															
Lampetra planeri															
Lepomis gibbosus															
Leucaspis delineatus															
Leuciscus idus															
Leuciscus leuciscus															
Liza ramada															
Lota lota															
Neogobius fluviatilis															
Neogobius melanostomus															
Osmerus eperlanus															
P. marinus/L. fluviatilis															
Perca fluviatilis															
Phoxinus phoxinus															
Platichthys flesus															
Pomatoschistus microps															
Ponticola kessleri															
Proterorhinus semilunaris															
Pseudorasbora parva															
Pungitius pungitius															
Rhodeus amarus															
Romanogobio belingi															
Rutilus rutilus															
Salmo salar															
Salmo trutta															
Sander lucioperca															
Scardinius erythrophthalmus															
Silurus glanis															
Sprattus sprattus															
Squalius cephalus															
Telestes souffia															
Thymallus thymallus															
Tinca tinca															
Soorten per traject	26	30	22	22	19	15	23	19	19	21	22	17	16	17	42

Tabel A3: Getelde volwassen zalmen in het Rijnsysteem in de periode 1990-2014



**Getelde volwassen zalmen in het Rijnsysteem sinds 1990**

Zalmen worden als volwassen beschouwd als ze 50 cm of langer zijn (eerste vangst)

Jaar	Zwitserland		Frankrijk		Baden-Württemberg					Hessen en Rijnland-Palts					Noordrijn-Westfalen					Nederland			Rijn Totaal	Jaar					
	Hoogrijn	Rijn* Ill	Gamsheim	Iffezheim	Elz- Dreisam	Murg	Kinzig	Rench	Alb	overige* **	Main	Wisper	Nette	Lahn	Saynbach	Moezel	Ahr	Sieg	Rijn	Sieg	Wupper	Ruhr			Lippe	IJssel	Waal	Lek	
1990																												1	1990
1991																												2	1991
1992																												11	1992
1993																												18	1993
1994																												9	1994
1995																												7	1995
1996																												15	1996
1997																												2	1997
1998																												10	1998
1999																												16	1999
2000																												9	2000
2001																												16	2001
2002																												7	2002
2003																												4	2003
2004																												15	2004
2005																												6	2005
2006																												13	2006
2007																												42	2007
2008																												53	2008
2009																												15	2009
2010																												21	2010
2011																												84	2011
2012																												17	2012
2013																												213	2013
2014																												160	2014
Totaal																												93	Totaal

Informatie op basis van gegevens van de lokale werkgroepen.  
De genoemde zijrivieren van de Rijn omvatten steeds het gehele subsysteem (bijv. Wupper met Dhünn).  
\* FR: Rijn bovenstrooms van Gamsheim  
\*\* DE-HE + DE-RP: "Overige" omvat meldingen uit de Rijn en niet genoemde zijrivieren (bijv. de Wieslauter, de Wied en de Weschnitz)

Tabel A4: Uitzetmaatregelen met grote salmoniden in het Rijnsysteem in 2014

Uitzetmaatregelen met grote salmoniden in het Rijnsysteem in 2014					Totaal / smoltequivalenten
(Deel)staat / rivier	Uitzetmaatregel				
	Soort en stadium	Aantal stuks	Herkomst	Markering	
<b>Zwitserland</b>					<b>35.500</b>
Rijn	Zb (Zv)	8.000	Petite Camargue/Rijn F2	genetisch	
Birs	Zb (Zv)	3.000	Petite Camargue/Rijn F2	genetisch	
Ergolz	Zb (Zv)	2.000	Petite Camargue/Rijn F2	genetisch	
Riehen Tych	Zb (Zv)	1.000	Petite Camargue/Rijn F2	genetisch	
Wiese	Zb (Zv)	3.000	Petite Camargue/Rijn F2	genetisch	
Arisdörferbach	Zb (Zv)	2.500	Petite Camargue/Rijn F2	genetisch	
Möhlbach	Zb (Zv)	6.500	Petite Camargue/Rijn F2	genetisch	
Etzgerbach	Zb (Zv)	4.000	Petite Camargue/Rijn F2	genetisch	
Bachtalbach	Zb (Zv)	1.000	Petite Camargue/Rijn F2	genetisch	
Binnenkanaal Klingnau	Zb (Zv)	1.000	Petite Camargue/Rijn F2	genetisch	
Magdenerbach	Zb (Zv)	3.500	Petite Camargue/Rijn F2	genetisch	
<b>Frankrijk</b>					<b>442.210</b>
Rijn (oude loop)	Z0	77.000	Rijn		3.850
	Z0	175.200	Allier		8.760
Doller	Zv	24.850	Rijn		2.485
Thur	Zv	26.350	Rijn		2.635
Lauch	Zv	10.760	Rijn		1.076
Fecht en zijrivieren	Zv	37.500	Rijn	650 a/c	3.750
Ill	Zv	2.840	Rijn		284
Glessen en zijrivieren	Zv	32.900	Rijn	400 a/c	3.290
Bruche	Zv	42.470	Rijn	2.120 a/c	4.247
Moezel	Zv	5.340	Ätran		534
Houille	Zv	4.000	Rijn		400
Blies	Zv	3.000	Rijn		300
Saar (Moezelsysteem)					
<b>Luxemburg</b>		0			<b>0</b>
Sauer (Moezel)		0			
<b>Duitsland, Baden-Württemberg</b>					<b>381.750</b>
Alb	Zv	62.270	Allier		
Murg	Zv	84.600	Allier		
Oos, Oosbach	Zv	2.700	Allier		
Rench	Zv	10.000	Allier		
Kinzig en zijrivieren Erlenbach, Gutach, Wolf	Zv	103.150	ODH Rijn		
	Zv	49.000	Terugkeeders Rijn x ODH terugkeeders Rijn		
	Zp	8.000	Terugkeeders Rijn x ODH terugkeeders Rijn		
	Zp	1.530	Allier		
	Zps	700	ODH Rijn		
Elz	Z0	8.000	Allier		
Elz	Zps	26.900	Terugkeeders Rijn x ODH terugkeeders Rijn		
Dreisam	Zps	5.000	Allier		
Wiese	Zv	8.900	Allier		
Wiese	Zps	11.000	Allier		
<b>Duitsland, Hessen</b>					
Nidda*	ZFp	3.800	Wupper	a/c	<b>3.800</b>
Lahn, Dill, Weil	Zs 2	410	ODH Ätran		<b>42.410</b>
Kinzig (Main)	Zp	1.000	ODH Ätran		
Schwarzbach (Main)	Zp	19.000	ODH Ätran		
Weschnitz		0			
Wisper	Zp	20.000	ODH Ätran		
	Zs 1	2.000	ODH Ätran	a/c	
<b>Duitsland, Rijnland-Palts</b>					<b>218.070</b>
Ahr	Zp	47.000	ODH Ätran		
Ahr					
Lahn, Mühlbach	Zp	1.200	ODH Ätran		
	Zs 2	2.340	ODH Ätran		
Moezel, Elzbach	Zp	15.000	ODH Ätran		
Moezel, Elzbach	Zs 1	1.730	ODH Ätran	a/c	
Saynbach	Zs 1	3.460	ODH Ätran	a/c	
Nister, Kleine Nister (Sieg)	Zp	5.000	ODH Ätran		
Nister (Sieg)	Z1	8.570	ODH Ätran		
	Zp	15.000	VCS		
Nister (Sieg)	Zp	40.000	ODH Ätran		
	Zs 1	3.000	ODH Ätran	a/c	
Wisserbach (Sieg)		0			
		0			
Nahe (eerste uitzet)	Zp	2.000	ODH Ätran		
Nahe (eerste uitzet)	Zs 1	5.770	ODH Ätran	a/c	
Guldenbach (Nahe) (eerste uitzet)	Zp	13.000	ODH Ätran		
Speyerbach (eerste uitzet)	Zb	15.000	ODH Allier		
Wieslauter	Zb	40.000	ODH Allier		
<b>Duitsland, Noordrijn-Westfalen</b>					<b>862.627</b>
Sieg en zijrivieren	Zv	66.071	Terugkeeders Sieg / ODH		9.911
	Zv	483.053	Terugkeeders Sieg / ODH; terugkeeders Gundenau / ODH		82.119
	Zp	100.366	Terugkeeders Sieg / ODH; terugkeeders Gundenau / ODH	a/c	9.090
	Z1	33.191	Terugkeeders Sieg / ODH		6.638
	Z2 (smolt)	890	Terugkeeders Sieg / ODH	heliogeenblauw / NEDAP	223
Wupper en kleine zijrivieren	Z2 (smolt)	1.056	Terugkeeders Sieg / ODH	HDX / NEDAP	264
	Z0	86.000	ODH		4.300
	Zv	52.000	ODH		7.800
Dhünn en kleine zijrivieren	Zv	40.000	Terugkeeders Sieg / ODH		6.000
cwt = coded wire tags; a/c = vetvinknip (adipose clipping); ODH = ouderdierhouderij; VCS = vangstcontrolestation, Ze = zalmeitjes; Zb = zalmbroed; Z0 = niet-bijgevoerd broed; Zv = bijgevoerd broed; Zp = zalmparr (fingerling van een half jaar oud = 0+); Zps = zalmpresmolt; Zs = zalmsmolt; Z1 = eenjarige zalm; Z2 = tweejarige zalm; ZFp = zeeforelparr; g.g. = geen gegevens aangeleverd voor de deadline.					
<b>Totaal uitzetstadia</b>		<b>1.986.367</b>			



**Tabel A5:** Soortenlijst en relatieve frequentie van de soorten aan de waterkrachtcentrale in Kostheim op de Main (controles van de stroomopwaartse trek m.b.v. fuiken in 2011)

<b>Soort</b>	<b>Aandeel [%]</b>	<b>Aantal</b>
aal	0,127	32
winde	0,056	14
vlagzalm	0,020	5
beekforel	0,116	29
bronforel	0,012	3
barbeel	0,516	130
kolblei	0,024	6
brasem	1,767	445
kopvoorn	0,318	80
rivierbaars	16,317	4.109
rivierprik	0,036	9
goudvis	0,004	1
riviergrondel	0,079	20
serpeling	1,501	378
snoek	0,012	3
pos	1,235	311
Kesslers grondel	0,064	16
zalm_volwassen	0,004	1
marmmergrondel	0,012	3
zeeforel	0,024	6
zeeprik	0,012	3
sneep	0,310	78
roofblei	48,382	12.184
regenboogforel	0,012	3
blankvoorn	17,230	4.339
ruisvoorn	0,016	4
zeelt	0,008	2
bermpje	0,008	2
gestippelde alver	0,032	8
zwartbekgrondel	1,930	486
zonnebaars	1,715	432
witvinggrondel	0,115	29
alver	7,811	1.967
meerval	0,020	5
snoekbaars	0,127	32
donaubrasem	0,028	7
bruine Amerikaanse dwergmeerval	0,004	1
		<b>∑ 25.183</b>

**Tabel A6:** Soortenlijst en relatieve frequentie van de soorten aan de waterkrachtcentrale in Koblenz op de Moezel (controles van de stroomopwaartse trek m.b.v. fuiken in de periode 1992-2010; \* vanaf april 2010 was de vispassage buiten werking)

Soort	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	Σ	Aandeel [%]
winde				1									1	4						6	0,10
beekforel								1					0			1				2	0,03
barbeel	31	232	115	175	40	57	34	8	44	83	30	2	37	66	8	3	18	10		993	15,86
rivierbaars				2		1		3	2	1	1									10	0,16
brasem		91	285	385	146	62	7	6	36	56	76	9	68	78	2	81	20	13		1.421	22,69
kopvoorn		21	69	87	24	33	184	29	104	71	45	72	50	102	3	16	11	22		943	15,06
giebel			4		2	1	2	1												10	0,16
kolblei		5	5	260	77	37		1	3	15	5	3	10	1		4	5	4		435	6,95
snoek									1											1	0,02
karper			4	1				2	3		1	1		1						13	0,21
zalm	1			1	1	3	4	7	14	4	10	3	5	1	4	2	10	5		75	1,20
zeeforel	18	18	18	55	82	18	19	43	84	35	89	38	27	17	24	31	26	40		682	10,89
zeeprik														1						1	0,02
sneep		53	1	1	215	23	27			1		7	1	1			1			331	5,29
roofblei				1					1	4	1	1	3		1	5	1			18	0,29
regenboogforel		2	1		1		1	1	1	2	2						2			13	0,21
blankvoorn	1	9	29	55	31	7	126	27	248	231	157	53	193	25	61	18	3	11	10	1.295	20,68
salvelinus											1	1								2	0,03
zeelt		1					1				1			1	1					5	0,08
alver				1																1	0,02
meerval															2	1	1	1		5	0,08
<b>Totaal</b>	51	432	531	1.025	619	242	405	129	541	503	419	190	395	298	106	162	98	106	10	6.262	[%]

**Tabel A7:** Lijst van de vissoorten die zijn geregistreerd in de voorziening voor stroomopwaartse vismigratie in Koblenz (periode september 2011 - maart 2014; BfG)

Volgnummer	Nederlandse naam	Latijnse naam	Hoeveelheid
13	kolblei	<i>Abramis bjoerkna</i>	zelden voorkomend
6	brasem	<i>Abramis brama</i>	vaak voorkomend
30	alver	<i>Alburnus alburnus</i>	zeer vaak voorkomend
19	elft	<i>Alosa alosa</i>	sporadisch voorkomend
1	aal	<i>Anguilla anguilla</i>	zelden voorkomend
23	roofblei	<i>Aspius aspius</i>	zelden voorkomend
4	barbeel	<i>Barbus barbus</i>	zelden voorkomend
11	giebel	<i>Carassius gibelio</i>	zeer zelden voorkomend
21	sneep	<i>Chondrostoma nasus</i>	vaak voorkomend
16	karper	<i>Cyprinus carpio</i>	zeer zelden voorkomend
15	snoek	<i>Esox lucius</i>	sporadisch voorkomend
12	riviergrondel	<i>Gobio gobio</i>	zeer zelden voorkomend
9	rivierprik	<i>Lampetra fluviatilis</i>	regelmatig voorkomend
7	kopvoorn	<i>Leuciscus cephalus</i>	regelmatig voorkomend
3	winde	<i>Leuciscus idus</i>	regelmatig voorkomend
14	serpeling	<i>Leuciscus leuciscus</i>	vaak voorkomend
22	kwabaal	<i>Lota lota</i>	sporadisch voorkomend
29	zwartbekgrondel	<i>Neogobius melanostomus</i>	vaak voorkomend
24	regenboogforel	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	zeer zelden voorkomend
8	rivierbaars	<i>Perca fluviatilis</i>	zeer vaak voorkomend
20	zeeprik	<i>Petromycon marinus</i>	zeer zelden voorkomend
17	Kesslers grondel	<i>Ponticola kessleri</i>	sporadisch voorkomend
5	bittervoorn	<i>Rhodeus amarus</i>	sporadisch voorkomend
25	blankvoorn	<i>Rutilus rutilus</i>	zeer vaak voorkomend
18	zalm	<i>Salmo salar</i>	zeer zelden voorkomend
10	(zee)forel	<i>Salmo trutta</i>	regelmatig voorkomend
27	salvelinus	<i>Salvelinus spec.</i>	sporadisch voorkomend
32	snoekbaars	<i>Sander lucioperca</i>	zelden voorkomend
26	ruisvoorn	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	zeer zelden voorkomend
31	meerval	<i>Silurus glanis</i>	zelden voorkomend
2	vlagzalm	<i>Thymallus thymallus</i>	sporadisch voorkomend
28	zeelt	<i>Tinca tinca</i>	sporadisch voorkomend

Deze waarden zijn vooralsnog schattingen:

Sporadisch voorkomend → 1 dier / jaar

Zeer zelden voorkomend → < 10 dieren / jaar

Zelden voorkomend → 10-30 dieren / jaar

Regelmatig voorkomend → 31-150 dieren / jaar

Vaak voorkomend → 151-500 dieren / jaar

Zeer vaak voorkomend → > 500 dieren / jaar

## Glossarium

**adult:** volwassen, volgroeid, duidt de geslachtsrijpe levensfase aan

**allochtoon:** niet-inheems, uitheems

**anadroom:** van zout naar zoet water trekkend om te paaien

**autochtoon:** inheems

**benthos:** alle in en op de waterbodem voorkomende organismen

**benthisch:** in en op de waterbodem levend

**diadroom:** tussen zout en zoet water migrerend

**eurytoop:** niet gespecialiseerd en voorkomend in de meest uiteenlopende biotopen; bij vissen: zonder bijzondere stromingsvoorkeur

**eutroof:** voedselrijk, met een hoog fosfaatgehalte en bijgevolg een hoge organische productie

**grilse:** zalm die na een winter op zee terugkeert naar het zoete water om te paaien

**herbivoor:** planteneter

**habitat:** kenmerkend leefgebied van een plant, dier of ander organisme

**homing (Engl.):** "trouw aan de geboortegrond", het vermogen van bijv. volwassen zalmen, zeeforellen en vlagzalmen om de weg terug te vinden naar de rivier waar ze uit het ei zijn gekropen, om daar te paaien

**hybride:** individu dat voortkomt uit een kruising van verschillende soorten

**interstitieel water:** doorstroomd grindbed in de waterbodem

**invasieve soort:** soort die zich verspreidt in een gebied waarin ze niet inheems is

**juveniele fase:** levensfase van een organisme voor de geslachtsrijpe fase

**catadroom:** van zoet naar zout water trekkend om te paaien

**macrofyten:** alle met het blote oog zichtbare waterplanten

**macrozoöbenthos:** alle met het blote oog te onderscheiden organismen in en op de waterbodem

**homvis:** geslachtsrijpe mannetjesvis

**MZW-zalm:** "multizeewinter"-zalm, grote vis die twee tot vier jaar (winters) op zee heeft doorgebracht, alvorens terug te keren naar het zoete water

**neozoön:** uitheemse diersoort

**pelagische zone:** ver van de oever gelegen open water boven de bodemzone (benthische zone)

**pelagisch:** in het open water levend

**fytofiel:** plantenminnend; bij voortplantingsgilden gebruikt voor soorten die paaien op planten

**plankton:** organismen die in het water leven en zich niet tegen de stroom in kunnen bewegen

**potamodroom:** uitsluitend in zoet water migrerend

**rheofiel:** stromingsminnend

**kuitvis:** geslachtsrijpe wijfjesvis

**smolt:** zilverkleurige, jonge zalmachtige (zalm, zeeforel) die klaar is om naar zee te trekken; de migratie vindt meestal in het tweede of derde levensjaar plaats

**stagnofiel:** met een voorkeur voor stilstaand water