



Migratiestudie brasem in het IJsselmeergebied in 2020

Auteur(s): Joep J. de Leeuw, Olvin van Keeken, Erwin Winter

Wageningen University &
Research rapport C086/20

Migratiestudie brasem in het IJsselmeergebied in 2020

Auteur(s): Joep J. de Leeuw, Olvin van Keeken, Erwin Winter

Wageningen Marine Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research en gesubsidieerd door het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'IJsselmeer' (projectnummer BO-43-023.02-046)

Wageningen Marine Research
IJmuiden, oktober 2020

VERTROUWELIJK Nee

Wageningen Marine Research rapport C086/20

Keywords: paaimigratie, brasem, visserij, opgroeigebied, visbestand

Opdrachtgever: Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit
T.a.v.: Vincent van der Meij
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BO-43-023.02-046

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/532651>
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

© Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, instituut
binnen de rechtspersoon Stichting
Wageningen Research, hierbij
vertegenwoordigd door
Dr.ir. J.T. Dijkman, Managing director

KvK nr. 09098104,
WMR BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

Wageningen Marine Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor
gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de
resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen
Marine Research. Opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research van
aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag weergegeven en/of
gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden
zonder schriftelijke toestemming van de uitgever of auteur.

A_4_3_1 V30 (2020)

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	5
2 Kennisvraag	6
3 Methoden	7
3.1 VEMCO-systeem en samenwerking andere onderzoeken	7
3.2 Vangen en zenderen van brasems	10
3.3 Opslag data en data-analyse	12
4 Resultaten	13
5 Conclusies en aanbevelingen	20
5.1 Discussie en conclusies	20
5.2 Aanbevelingen	21
6 Kwaliteitsborging	23
Literatuur	24
Verantwoording	25

Samenvatting

De afgelopen decennia is de brasemstand in het IJsselmeer en Markermeer zeer sterk achteruitgegaan (Tien et al. 2020). Het is onduidelijk in hoeverre het IJsselmeer- en Markermeer op zichzelf staande brasembestanden hebben of dat er een sterke uitwisseling is met bijvoorbeeld de randmeren, de kop van Overijssel en de Friese boezem. Tevens is de vraag hoe gevoelig de brasempopulatie is voor (lokale) bevissing en welke gebieden brasems benutten gedurende de seizoenen. In het najaar van 2019 zijn daarom 100 brasems van zenders voorzien en is een netwerk van ontvangers geplaatst (in samenwerking met Sportvisserij Nederland en NIOO) bij met name mogelijke verbindingen tussen IJsselmeer en Markermeer en wateren van omliggende gebieden (het 'achterland'). De gegevens van de ontvangers zijn in de nazomer van 2020 uitgelezen. In dit rapport worden de waargenomen verplaatsingen en mogelijke (paai)migratiepatronen en uitwisseling met gebieden rond het IJsselmeergebied besproken.

De resultaten die tot dusver ruim een half jaar beslaan laten een aantal interessante patronen zien. In de winter zijn relatief veel brasems nog honkvast en worden vooral in de buurt van de uitzetlocatie waargenomen. Enkele brasems verplaatsten zich echter ook in de winter over aanzienlijke afstanden door het IJsselmeergebied. Het aantal verplaatsingen neemt sterk toe in het voorjaar rond de paaiperiode. Op basis van de verplaatsingen die vanuit 7 uitzetlocaties zijn waargenomen lijkt het erop dat paaigebieden vooral langs de Friese kust en/of het achterland liggen en de wateren in en rond de IJsselmonding, inclusief Zwarte Water en de Overijsselse Vecht. In totaal zijn van de 100 gezenderde brasems minimaal 5 de Friese boezem in getrokken bij Lemmer (en mogelijk enkele bij Stavoren), 11 naar de IJssel en het Zwarte Water, en 6 naar de Randmeren (Vossemeer, Gooimeer en Eemmeer). In de zomermaanden zien we opnieuw verplaatsingen en een herverdeling van brasems over het IJsselmeergebied. Het onderzoek tot dusver laat daarmee zien dat brasems naar alle waarschijnlijkheid (ook) paaigebieden buiten het eigenlijke IJsselmeer en Markermeer benutten. Het is echter niet bekend in hoeverre omgekeerd brasems van elders eventueel gebruik maken van het IJsselmeer en Markermeer, en in hoeverre brasems van het IJsselmeer en Markermeer gebruik maken van paaimogelijkheden binnen beide meren. Het gebruik van verschillende gebieden in verschillende seizoenen geeft inzicht in de functie van die gebieden zoals die door brasems kunnen worden benut. Dit levert vervolgens belangrijke informatie voor het visserijbeheer, onder andere om te kunnen beoordelen welke risico's de brasempopulatie loopt bij een zekere visserijintensiteit en hoe beheersmaatregelen zoals bijvoorbeeld gesloten gebieden en gesloten tijden effectief kunnen worden ingezet. Het verdient aanbeveling om de huidige infrastructuur aan ontvangers in samenwerking met partners de komende jaren verder te benutten en een extra aantal brasems van zenders te voorzien voor een goede onderbouwing van de bevindingen op basis van deze eerste resultaten.

1 Inleiding

Brasem is een karakteristieke soort voor benedenlopen van rivieren ("brasemzone") en voedselrijke meren. De afgelopen decennia is de brasemstand in het IJsselmeer en Markermeer sterk achteruitgegaan (Tien *et al.* 2020). De oorzaken van die achteruitgang zijn niet goed onderzocht, maar veelal wordt aangenomen dat veranderingen in de nutriënten-huishouding in Nederland hebben geleid tot een verminderde voedselproductie in meren en rivieren. Daarnaast vindt ook een intensieve visserij plaats op brasem in het IJsselmeer en Markermeer die waarschijnlijk ook heeft bijgedragen aan de achteruitgang.

In het kader van de huidige ontwikkelingen van de brasemstand en om te komen tot duurzame visserij die past bij een te verwachten natuurlijke productie van het IJsselmeer en Markermeer, is er behoefte aan een duidelijker beeld van de huidige en potentiële brasemstand in het IJsselmeer en Markermeer. Het is bijvoorbeeld onduidelijk in hoeverre:

- 1) het IJsselmeer- en Markermeer eigen brasembestandenherbergen met voldoende overwinterings-, foerageer-, paai- en opgroeilocaties in elk meer afzonderlijk;
- 2) de brasembestanden in het IJsselmeer afhankelijk zijn van specifieke habitats in omliggende watersystemen;
- 3) er uitwisseling is met brasembestanden in omliggende watersystemen, bijvoorbeeld de randmeren, de kop van Overijssel, instromende rivieren IJssel en Overijsselse Vecht, Noord-Hollandse en de Friese boezems.

Om inzicht te krijgen in deze drie punten is het van belang meer te weten te komen welke gebieden brasems benutten en hoe migratie plaatsvindt tussen de gebieden IJsselmeer-Markermeer-Randmeren en richting de polderboezemsystemen in omliggende gebieden. Daarnaast is er inzicht nodig in wat het lokale voorkomen van brasem is om zo beter te begrijpen met welke maatregelen de brasemstand verbeterd kan worden en hoe gevoelig deze is voor bevissing.

Om deze vragen te beantwoorden zijn in het najaar van 2019 100 brasems van zenders voorzien en is een netwerk van ontvangers geplaatst in het IJsselmeergebied (in samenwerking met Sportvisserij Nederland) bij met name mogelijke verbindingen tussen IJsselmeer en Markermeer en wateren in het achterland. In dit rapport worden de waargenomen verplaatsingen van brasems en mogelijke (paai)migratiepatronen en uitwisseling met gebieden rond het IJsselmeergebied besproken voor de periode na uitzet in de late herfst van 2019 tot de nazomer van 2020, en omvat dus in elk geval de paaiperiode in april-juni.

2 Kennisvraag

De belangrijkste kennisvragen die met dit onderzoek nader worden bekeken zijn of brasems uit het IJsselmeer en Markermeer gebruik maken van omliggende wateren, met name voor de voortplanting. Het gaat daarbij vooral om de achterliggende vraag of paai- en opgroeigebieden rond het IJsselmeer en Markermeer een wezenlijke bijdrage leveren aan de brasemstand in beide meren. Om beter te begrijpen hoe gevoelig de brasempopulatie is voor bevissing wordt in dit onderzoek ook gekeken welke gebieden brasems benutten gedurende de seizoenen en wat hun lokale voorkomen en het daarmee samenhangende risico voor intensieve bevissing is.

3 Methoden

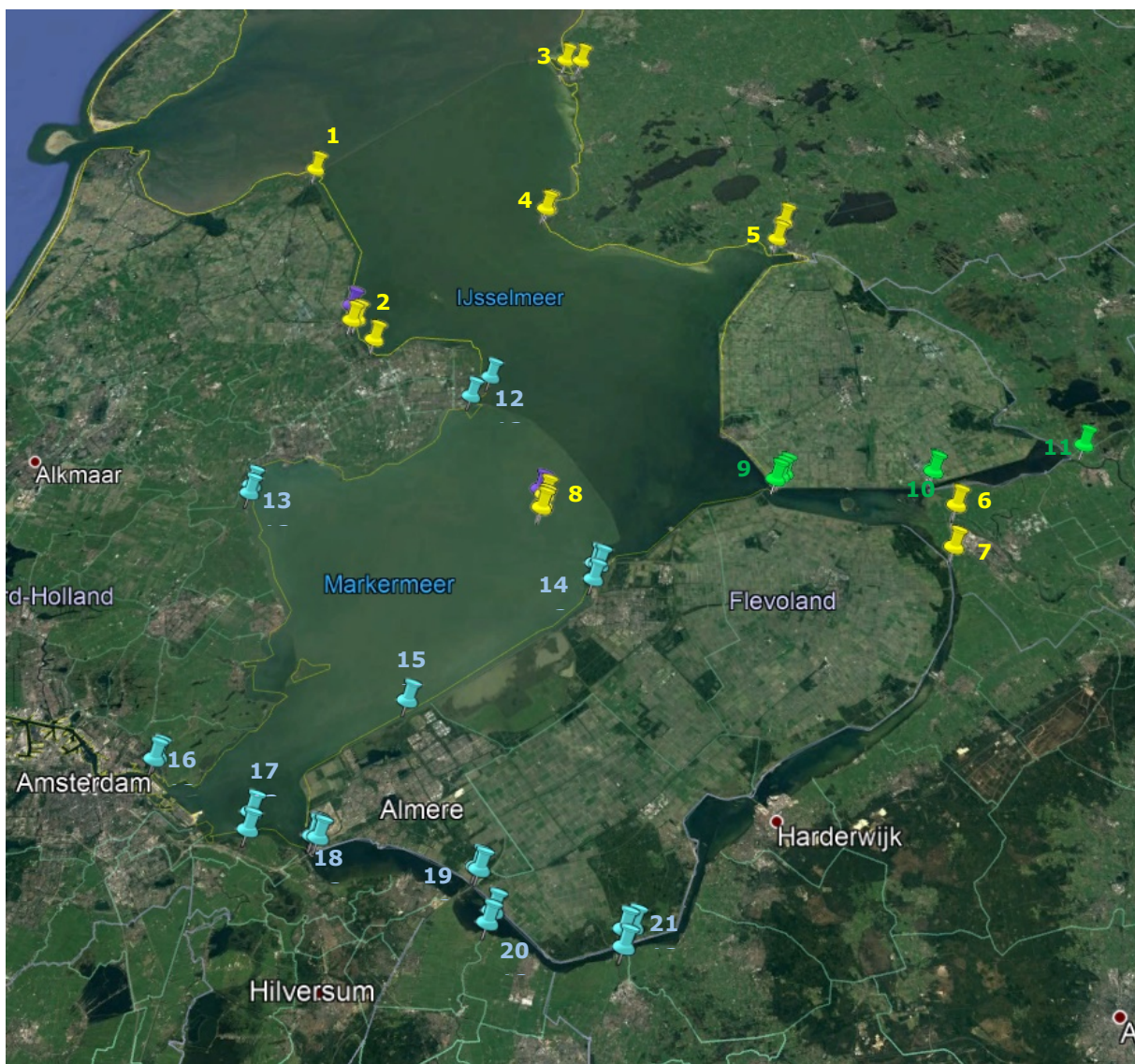
3.1 VEMCO-systeem en samenwerking andere onderzoeken

Voor dit onderzoek zijn door Wageningen Marine Research (WMR) in de zomer (augustus-september) van 2019 op verschillende locaties in totaal 16 akoestische ontvangers (VR2W receivers) geplaatst. Een ontvanger bestaat uit een hydrofoon/receiver, ID detector, data logger en geheugen en werken op een lithium batterij met levensduur van minimaal 15 maanden. Dit alles zit in een behuizing die onderwater kan worden geplaatst. De ontvangers zijn nabij de bodem geplaatst met twee gewichten en een drijver aan een kort touw (zie Figuur 3.1) of bevestigd op een korte paal. In de tweede week van augustus 2020 zijn de ontvangers uitgelezen, met uitzondering van drie ontvangers op Marker Wadden, welke de tweede week van juli zijn uitgelezen. Bij het uitlezen van de receivers is de batterij vervangen en zijn de receivers teruggeplaatst. Twee ontvangers zijn gedurende het onderzoek verdwenen; een ontvanger is bij Marker Wadden verdwenen na een dijkdoorbraak en zandstort op de locatie van de ontvanger en een ontvanger is verdwenen bij de ingang van de haven van Medemblik aan de boezemzijde.

Naast het 'WMR netwerk' is ook een netwerk van ontvangers geplaatst door Sportvisserij Nederland (SVN) in het Markermeer, Zuidelijke Randmeren, Ketelmeer, Ramspol en Zwarte Meer (Figuur 3.2). Gegevens van het Markermeer en Zuidelijke Randmeren waren tot 24-28 augustus 2020, gegevens van Ketelmeer, Ramspol, Zwarte Meer tot en met begin mei 2020. Daarnaast heeft het NIOO ook een netwerk geplaatst rond Marker Wadden (Figuur 3.3). De ontvangers zijn geplaatst op 14 en 17 februari en 7 april 2020 en de meest recente uitleesronde van de ontvangers was op 1 september 2020.



Figuur 3.1. VR2W receiver en bevestigingsmethode aan twee gewichten.



Figuur 3.2. Plaatsing VR2W ontvangers (WMR=geel, SVN Markermeer=mint, SVN Swimway Vecht=groen, verloren ontvangers=paars).

- | | | | |
|-------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| 1=Den Oever | 2=Medemblik | 3=Makkum | 4=Stavoren |
| 5=Lemmer | 6=IJssel | 7=Vossemeer | 8=Markerwadden |
| 9=Ketelmeer | 10=Ramspol | 11=Zwarte Meer | 12=Enkhuizen |
| 13=Schardam | 14=Lelystad | 15=Bloq van Kuffeler | 16=Oranje sluisen |
| 17=Muiden | 18=Hollandse Brug | 19=Stichtse Brug | 20=Eemmeer |
| 21=Nijkerk | | | |



Figuur 3.3. Plaatsing ontvangers Marker Wadden (geel=WMR, rood=NIOO, paars=verloren WMR).

3.2 Vangen en zenderen van brasems

Binnen het WMR-onderzoek zijn in 2019 in totaal 100 brasems voorzien van een zender, waarvan 60 op het IJsselmeer (10 bij Medemblik, 10 Den Oever, 10 Ketelmeer, 10 Stavoren en 20 Lemmer) en 40 op het Markermeer (20 Lelystad en 20 Enkhuizen) (Tabel 3.1., Figuur 3.4). Er is gebruik gemaakt van akoestische zenders van VEMCO. De zenders waren van het type V13-1L, met een levensduur van minimaal 1155 dagen (batterij in de zender). Akoestische zenders werken op basis van het uitzenden van een serie (puls-trein) van 69 kHz geluiden (signalen) met een digitale code voor elke zender. In de huidige studie was de puls-trein acht geluiden uitgezonden in circa 2.6 seconden, gevolgd door een periode waarbij geen geluid uitgezonden wordt. Deze periode waarin geen geluid uitgezonden werd, varieerde tussen 60 en 120 seconden. In de VR2W ontvanger is een algoritme geïnstalleerd dat zoekt naar een serie van acht geluidspulsen met een bepaald interval tussen de onderlinge pulsen. Indien de ontvanger deze acht geluidspulsen registreert, waarbij het interval tussen elke twee pulsen dat geregistreerd wordt door de ontvanger binnen de vastgestelde grenzen van het algoritme zit, dan wordt dit als een detectie door de ontvanger geregistreerd. De keuze voor de tijdsperiode van 60-120 seconden tussen uitzendingen van de acht geluidspulsen is een afweging tussen de batterijduur van de zenders, waarbij een kortere periode tussen de geluidsuitzendingen resulteert in een kortere batterijduur en de kans op misdetecties. Bij een kortere tijdsperiode tussen de geluidsuitzendingen is er een grotere kans op misdetecties indien meerdere zenders op een locatie tegelijk uit gaan zenden (interferentie). In dat geval worden deze zenders die gelijktijdig uitzenden niet altijd geregistreerd. Om dit risico te beperken is de tijdsperiode tussen twee geluidsuitzendingen willekeurig in de zenders geprogrammeerd binnen de range van 60-120 seconden.

Het vangen van de brasems is gedaan door twee beroepsvissers waarbij gebruik gemaakt is van een grote zegen. De eerste visser ving de vissen aan de westkant van het IJsselmeer, de tweede visser aan de oostkant. De brasems die gezenderd werden, zijn in een kuip met een 2-phenoxy-ethanol oplossing van 0,4 ml/l onder verdoving gebracht. Nadat de brasems verdoofd waren, zijn deze voorzien van een zender. Hiervoor is een 3 cm incisie gemaakt in de buikwand, waarna een zender in de buikholte werd aangebracht. Vervolgens is de wond gedicht met twee hechtingen (Ethicon V453H: Vicryl 2/0, FS1 naald, Figuur 3.5) en konden de brasems in een kuip met water bijkomen van de verdoving. Nadat de vissen bijgekomen waren en actief zwemgedrag vertoonden, werden de vissen uitgezet in de nabijheid van de vangstlocatie (Figuur 3.4). De enige uitzondering hierop waren 7 brasems die bij Lemmer zijn gevangen en zijn uitgezet bij Stavoren. Deze verplaatsing is doorgevoerd omdat er slechts 3 brasems bij Stavoren werden gevangen en om te voorkomen dat het aantal brasems met zenders bij Lemmer te groot zou worden (maximaal 20 om interferentie tussen zenders te voorkomen).

Tabel 3.1. Informatie uitzet gevangen brasems.

Locatie	Aantal	Datum	Min lengte	Max lengte
Den Oever	10	11/11/2019	63.1	68.1
Medemblik	10	12/11/2019	56.0	70.0
Ketelhaven	10	19/11/2019	47.8	65.8
Enkhuizen	20	02/12/2019	45.7	60.0
Lelystad	20	16/12/2019	40.3	64.4
Stavoren	10	19/12/2019	42.7	64.7
Lemmer	20	19/12/2019	45.5	67.0



Figuur 3.4. Vangst- en uitzetlocaties brasem gezenderd door WMR, met aantal brasems per locatie uitgezet.

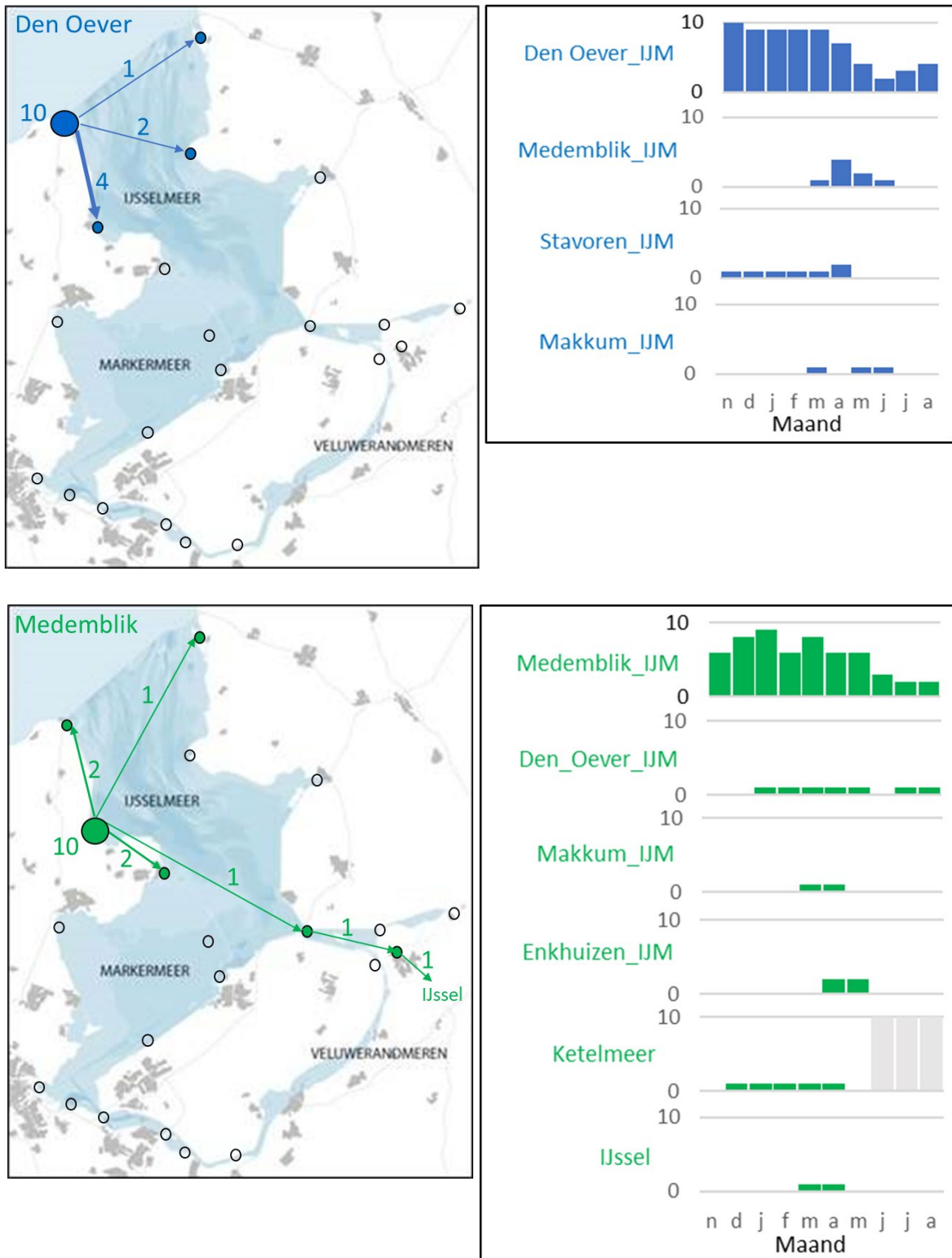


Figuur 3.5. Hechten van de incisie bij een verdoofde brasem waar een zender in de buikholte is ingebracht. Foto Rob Buitter (www.robbuiter.nl).

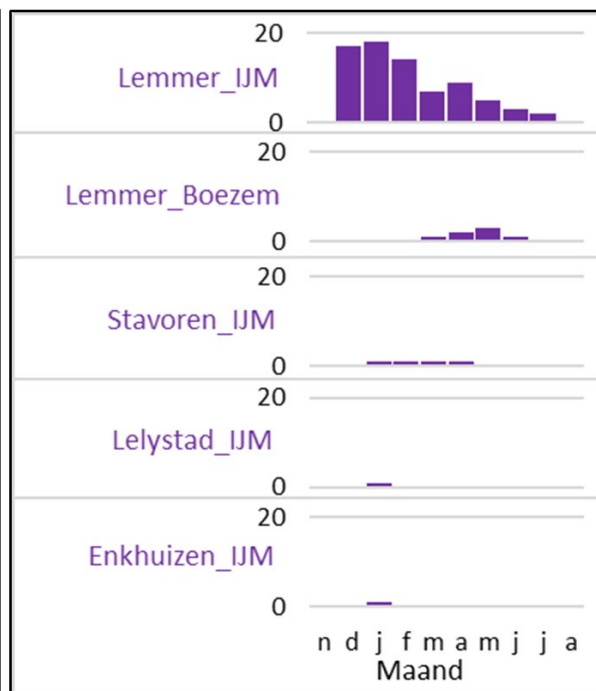
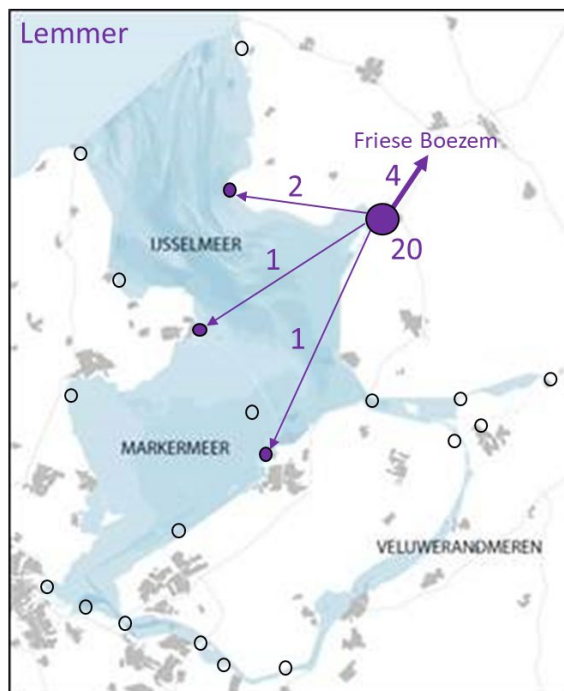
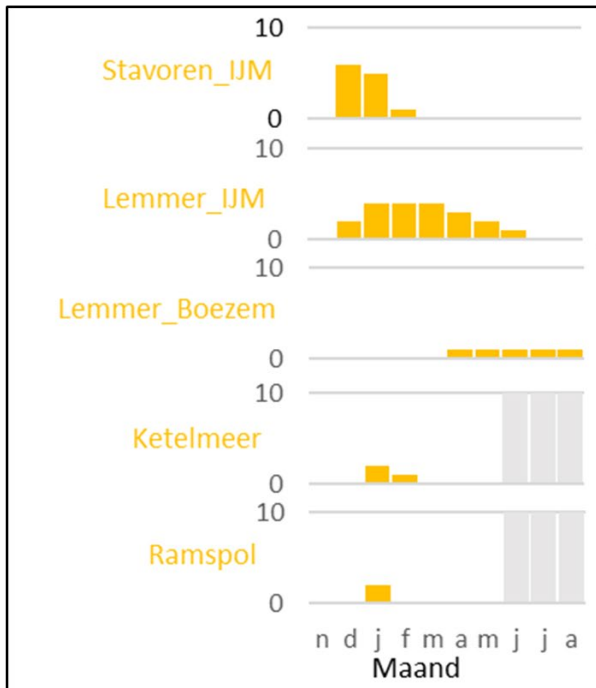
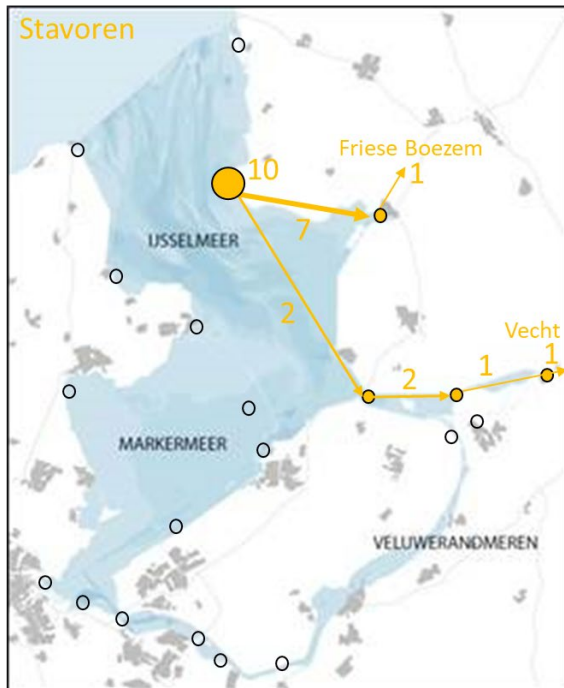
3.3 Opslag data en data-analyse

Gegevens van de ontvangers worden uitgelezen met het VEMCO programma VUE en worden opgeslagen in een .vrl format. Vanuit VUE werd een export van de gegevens gemaakt als .csv file en de gegevens werden vervolgens ingelezen en verder verwerkt met het programma SAS en met Excel. Aanvullende opslag van de gegevens zal op een later moment gedaan worden in de WMR-database FRISBE en de database van het European Tracking Network (ETN, <http://www.europeantrackingnetwork.org>).

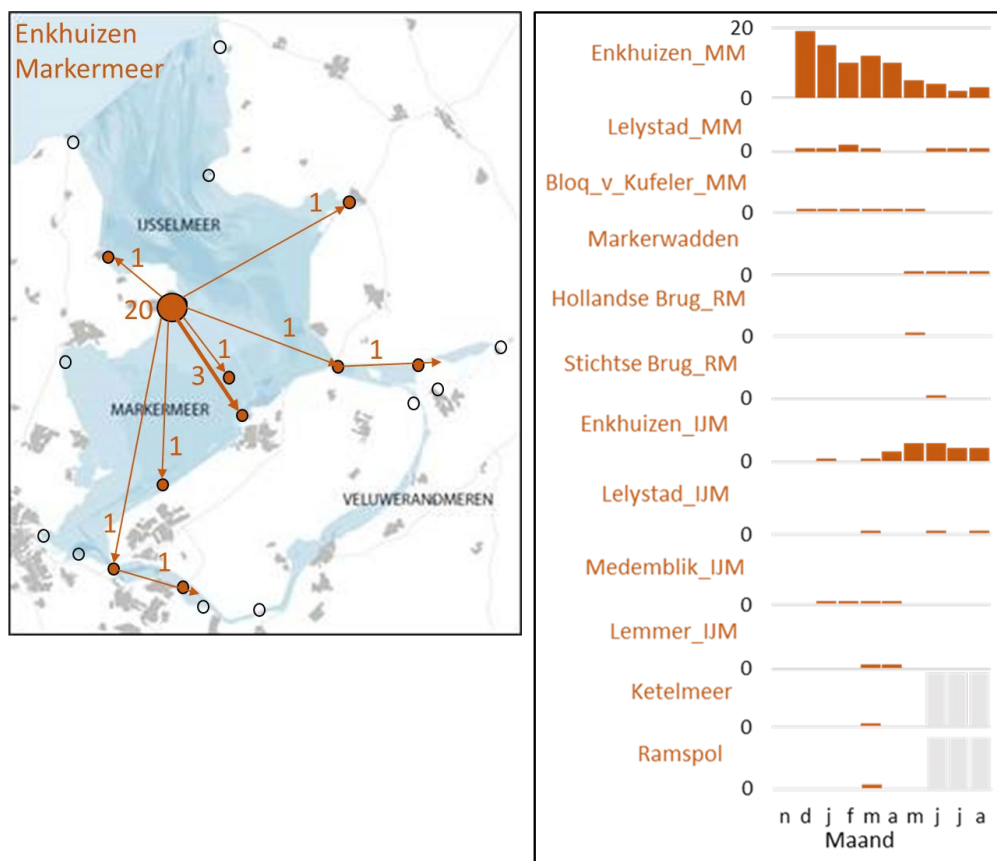
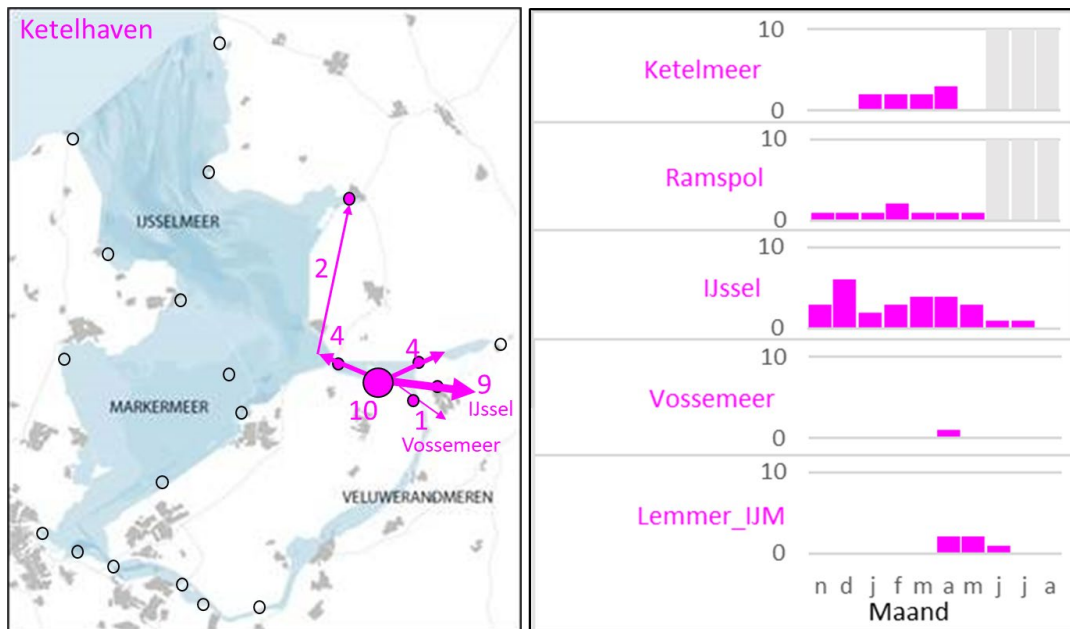
Enkhuizen. In de winter is een individu naar Den Oever vertrokken en een richting Ketelmeer. Deze laatste is vervolgens in de paaiperiode de IJssel opgetrokken.



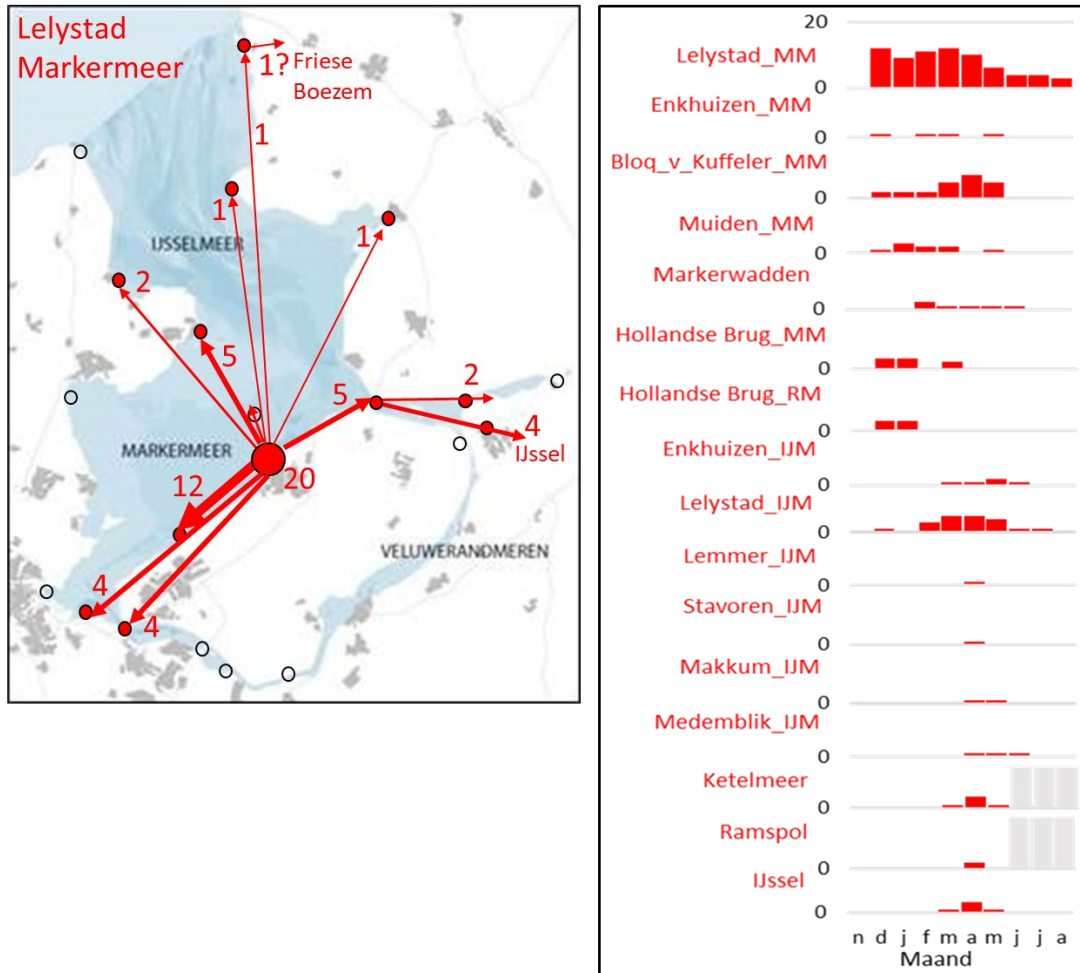
Figuur 4.1. Connectiviteit tussen uitzetlocatie en detectie op andere stations. De pijlen vanuit de uitzetlocatie geven de verbinding met andere locaties aan en het aantal individuen dat op een andere locatie is geregistreerd. Rechts: aantal individuen per uitzetlocatie dat per maand op een bepaalde locatie werd aangetroffen.



Figuur 4.1 (cont). Connectiviteit tussen uitzetlocatie en detectie op andere stations. De pijlen vanuit de uitzetlocatie geven de verbinding met andere locaties aan en het aantal individuen dat op een andere locatie is geregistreerd. Rechts: aantal individuen per uitzetlocatie dat per maand op een bepaalde locatie werd aangetroffen.



Figuur 4.1 (cont). Connectiviteit tussen uitzetlocatie en detectie op andere stations. De pijlen vanuit de uitzetlocatie geven de verbinding met andere locaties aan en het aantal individuen dat op een andere locatie is geregistreerd. Rechts: aantal individuen per uitzetlocatie dat per maand op een bepaalde locatie werd aangetroffen.



Figuur 4.1 (cont). Connectiviteit tussen uitzetlocatie en detectie op andere stations. De pijlen vanuit de uitzetlocatie geven de verbinding met andere locaties aan en het aantal individuen dat op een andere locatie is geregistreerd. Rechts: aantal individuen per uitzetlocatie dat per maand op een bepaalde locatie werd aangetroffen.

Van de 10 brasems die bij Stavoren zijn uitgezet waren er 7 gevangen bij Lemmer. In de loop van de winter verlieten de brasems de locatie Stavoren en 7 werden later bij Lemmer waargenomen (waarvan 6 die daar in het najaar waren gevangen). Een van deze brasems is bij Lemmer de Friese boezem in getrokken. Twee brasems die bij Stavoren zijn uitgezet trokken in januari naar het Ketelmeer waarvan een verder door naar het Zwarte Water. Deze laatste brasem trok in januari in 5 dagen tijd van Stavoren via het Ketelmeer en de Ramspol naar het Zwarte Water en is in de maanden daarna niet meer gedetecteerd (Figuur 4.2, brasem ID816).

Bij Lemmer zijn 20 brasems uitgezet. De meeste van deze brasems bleven in de winter in de buurt van Lemmer, werden waargenomen bij Stavoren of aan de overzijde van het IJsselmeer (Enkhuizen en Lelystad). In het voorjaar trokken 4 brasems de Friese boezem in en een ander deel werd niet meer waargenomen en trok mogelijk naar elders (open water van het IJsselmeer of andere oeverzones).

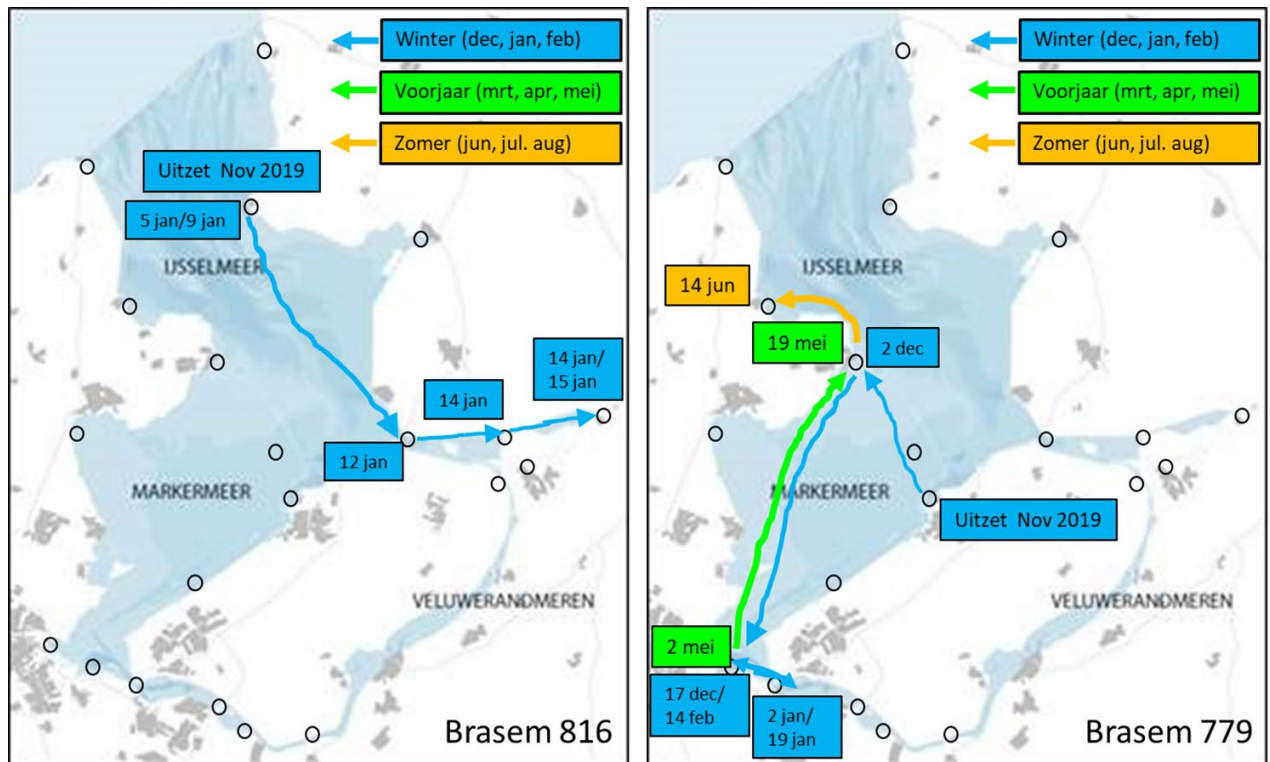
Van de 10 brasems die werden uitgezet in het Ketelmeer werden er 9 later waargenomen in de IJssel. Vier brasems werden bij Ramspol gezien in de winter en/of het voorjaar. In de paaiperiode werden bovendien 2 brasems bij Lemmer waargenomen en trok een brasem naar de randmeren (Vossemeer).

De 20 brasems die bij Enkhuizen in het Markermeer werden gevangen en uitgezet lieten een relatief grote verspreiding zien in de maanden erna. Interessant is dat er seizoensverschillen lijken te bestaan waar deze brasems vervolgens opdoken. Bij Marker Wadden, Hollandsche en Stichtse brug (Randmeren: Gooimeer en Eemmeer) alleen in de zomermaanden, oostwaarts bij Lemmer en

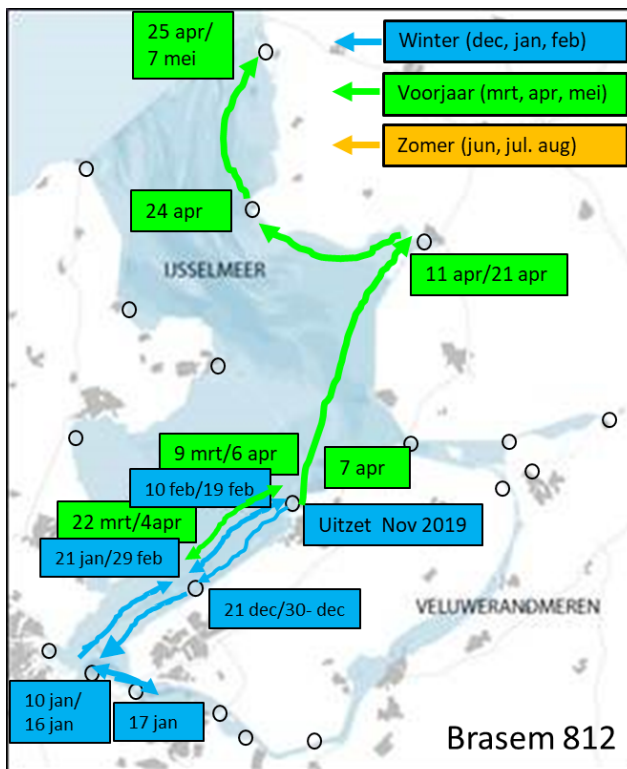
Ketelmeer alleen in de paaiperiode, bij Lelystad en Enkhuizen aan de IJsselmeerkant in de paaiperiode en later ook in de zomermaanden, en bij de Blocq van Kuffeler en Medemblik in de winter en het voorjaar inclusief de paaiperiode.

Evenals de brasems die bij Enkhuizen zijn uitgezet laten de brasems die bij Lelystad in het Markermeer zijn gevangen en uitgezet een grote verspreiding en verscheidenheid in bewegingspatronen zien. Hoewel hier in alle maanden brasems werden aangetroffen die hier ook gezenderd waren, zien we veel verplaatsingen juist in de paaiperiode in alle richtingen van de westelijke randmeren tot oostelijk in de IJsselmonding en noordelijk langs de Noord-Hollandse kust en via de Friese kust mogelijk de Friese boezem in. Twee voorbeelden hiervan zijn brasems die zowel het Markermeer, het IJsselmeer als de Randmeren hebben bezocht binnen een halfjaar tijd (Figuur 4.2; brasems ID779 en ID812).

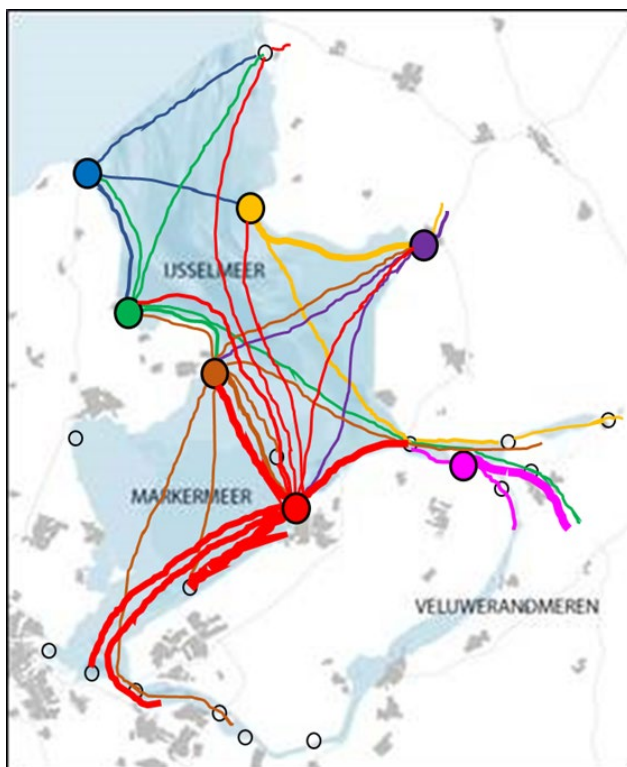
Over de hele linie bekeken treden de meeste verplaatsingen op in het voorjaar, maar ook in de winter zijn er brasems die grotere afstanden afleggen. In de zomer lijkt het aantal detecties bij de stations het laagst met weinig verplaatsingen tussen stations (maar actieve verplaatsingen elders zijn zeker niet uitgesloten). We zien dat brasems van de verschillende uitzetgroepen vrijwel in het hele netwerk van stations zijn opgedoken met uitzondering van het westelijk Markermeer (Schardam) en bij de Oranjesluizen (Figuur 4.3).



Figuur 4.2. Voorbeelden van enkele bewegingspatronen van brasems die meerdere watersystemen hebben gebruikt tijdens de eerste driekwart jaar van de studieperiode (de zenders gaan ruim 3 jaar mee). Bewegingen in de winter zijn in blauw weergegeven, in het voorjaar in groen en in de zomer in oranje.



Figuur 4.2 (cont). Voorbeelden van enkele bewegingspatronen van brasems die meerdere watersystemen hebben gebruikt tijdens de eerste driekwart jaar van de studieperiode (de zenders gaan ruim 3 jaar mee). Bewegingen in de winter zijn in blauw weergegeven, in het voorjaar in groen en in de zomer in oranje.



Figuur 4.3. Connectiviteit tussen alle uitzetlocaties (verschillende kleur per 'uitzetgroep') en detecties op andere stations. De gekleurde lijnen vanuit de uitzetlocaties geven aan bij welke andere locaties brasems zijn gedetecteerd, de dikte van de lijn correspondeert met het aantal brasems.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Discussie en conclusies

De resultaten tot dusver die ruim een half jaar beslaan laten een aantal interessante patronen zien. In de winter, in de eerste maanden na uitzet in de late herfst, zijn relatief veel brasems nog honkvast en worden vooral in de buurt van de uitzetlocaties waargenomen. Enkele brasems verplaatsten zich echter ook in de winter over aanzienlijke afstanden door het IJsselmeergebied. Waar vaak wordt uitgegaan van grotere inactiviteit, en langdurig op locaties verblijvende grote aggregaties brasems tijdens de winterperiode, zijn onze bevindingen in lijn met twee andere recente studies die juist relatief veel winteractiviteit vonden voor brasem (Juradja *et al.* 2018, Hansen *et al.* 2019).

Vanaf maart, en met name in april en mei, dus rondom de paaiperiode, treden op grotere schaal verplaatsingen op. Het gecombineerde beeld van uitzettingen op verschillende locaties geeft aan dat er paaigebieden langs de Friese kust en/of het achterland liggen en de wateren in en rond de IJsselmonding, inclusief Zwarte Water en de Overijsselse Vecht. In totaal zijn van de 100 gezenderde brasems minimaal 5 naar de Friese boezem getrokken, 11 naar de IJssel en Zwarte water, en 6 naar de Randmeren (Vossemeer, Gooimeer en Eemmeer). Dat is 22% van het aantal brasems dat is gezenderd in het IJsselmeer/Markermeer, terwijl er nog een aantal verbindingen naar het polderachterland niet waren afgedekt met het netwerk en er geen rekening wordt gehouden met sterfte. Het percentage is dus een minimumschatting. Vanuit de Friese boezem gezien vond Goldspink (1978) met merk-terugvangst experimenten al bewegingen van brasems van het Tjeukemeer naar het IJsselmeer toe. Verder is het duidelijk dat er tussen Markermeer en IJsselmeer ook relatief veel bewegingen zijn van brasems via de verbindingen in de Houtribdijk.

Een aanzienlijk deel van de grote en zeker volwassen brasems in dit onderzoek zal echter ook op andere locaties langs de oevers van het gehele IJsselmeergebied hebben gepaaid zonder dat dat opgemerkt wordt met het beperkte aantal ontvangststations dat we op dit moment tot onze beschikking hebben.

De wintergebieden worden na de paai niet altijd direct weer opgezocht maar in de zomer lijken veel brasems elders in het IJsselmeergebied te vertoeven en zijn de aantallen detecties (voornamelijk langs de oevers) beperkt. Het is onduidelijk of het hier gaat om een grote verspreiding in open water en langs oeverzones die als foerageergebied worden gebruikt en of brasems in de loop van het najaar weer terugkeren naar dezelfde overwinteringsgebieden of niet. Ook is het door de beperkte onderzoeksperiode op dit moment nog onmogelijk te zeggen wat eventueel de omvang van sterfte en uitval door visserij is omdat de jaarcyclus nog niet rond is en niet bekend is in hoeverre individuen consistente ("vaste") migratiepatronen vertonen van jaar op jaar. De schaal waarop brasems migreren en de mate van voorspelbaarheid van jaarrondpatronen van brasems lijkt sterk te verschillen tussen verschillende watersystemen in buitenlandse studies (Whelan 1983, Caffrey *et al.* 1996, Lyons & Lucas 2002, Gardner *et al.* 2013, Brodersen *et al.* 2019) en in de aankomende onderzoeksperiode zal blijken hoe dit voor het IJsselmeergebied uitpakt.

Interessant is dat verschillende gebieden waarschijnlijk variëren in hun belang in de jaarcyclus. Alle brasems zijn in het late najaar gevangen en de vangst- en uitzetgebieden representeren naar alle waarschijnlijkheid winter(rust)gebieden. Sommige van deze locaties worden ook in de paaiperiode bezocht door veel brasems (bijvoorbeeld Den Oever en IJsselmonding) en in zekere mate in de zomerperiode, waarbij zowel brasems die hier in de winter waren uitgezet als brasems van elders gebruik van lijken te maken. Andere gebieden lijken vooral van belang als wintergebied (Lemmer, Stavoren, Lelystad, Enkhuizen), maar van minder belang als paaigebied (verplaatsingen de boezem in, naar IJsselmonding of naar elders). Verder is het opvallend dat geen van de brasems bij de locaties in westelijk Markermeer of bij de Oranjesluizen zijn opgedoken. In deze gebieden zijn overigens ook geen brasems van zenders voorzien. De individuele variatie is echter groot en sommige individuen

lijken nogal honkvast en andere juist reislustig. Bovengenoemde moet dan ook als voorlopige resultaten worden beschouwd. De gezenderde brasems zullen in de komende periode nog meer data opleveren (gemiddelde batterijduur circa 3 jaar).

Deze eerste resultaten zijn interessant voor het visserijbeheer van de brasempopulatie. Het laat zien dat er op grote schaal uitwisseling kan zijn tussen deelgebieden over het gehele IJsselmeergebied en dat verplaatsingen tussen IJsselmeer, Markermeer, randmeren en omliggende wateren, inclusief IJsselmonding en boezemwateren in het achterland, eerder regel dan uitzondering zijn. Op welke schaal dit van belang is voor het in stand houden en de totale omvang van de populatie is echter nog niet goed te beoordelen. De resultaten tot dusver laten ook zien dat (scholen) brasems niet allemaal als een groep opereren, maar dat individuen "eigen" migratiepatronen vertonen en dat groepssamenstellingen (voor zover daar al sprake van is) wellicht wisselen, tenminste over de seizoenen. Ook hier zal een groter wordende dataset meer inzicht kunnen geven. We kunnen nu nog niets zeggen over hoe die groepssamenstellingen eventueel variëren van jaar tot jaar. Dit type informatie is van belang om beter te kunnen beoordelen welke risico's brasems lopen voor (lokale) visserijdruk. Het onderzoek tot dusver laat zien dat brasems naar alle waarschijnlijkheid (ook) paaigebieden buiten het eigenlijke IJsselmeer en Markermeer benutten. Het is echter niet bekend in hoeverre omgekeerd brasems van elders eventueel gebruik maken van het IJsselmeer en Markermeer, en in hoeverre brasems van het IJsselmeer en Markermeer gebruik maken van paaimogelijkheden binnen beide meren. Interessant is een brasem van de westelijke randmeren die in de paaiperiode via het Markermeer en IJsselmeer naar de IJsselmonding is getrokken en daarna weer het IJsselmeer op. Het gebruik van verschillende gebieden in verschillende seizoenen is ook belangrijke informatie voor bijvoorbeeld het kunnen beoordelen van het effectief inzetten van beheersmaatregelen zoals gesloten gebieden en gesloten tijden.

Een ander opvallende waarneming was het feit dat op alle zeven vangstlocaties grote brasems van 60-70 cm zijn gevangen. Brasems van dergelijke grootte duiden op zowel goede groeiomstandigheden, als op het voorkomen van ook oude dieren in de aanwezige populatie. Groei, leeftijdsopbouw en rekrutering door de jaren heen zullen in samenhang kunnen worden beschouwd met een veel beter begrip van de ruimtelijke connectiviteit en uitwisseling van brasem in het IJsselmeergebied en omliggende wateren.

Naast het hier gepresenteerde onderzoek uitgevoerd door Wageningen Marine Research, vindt er zoals eerder opgemerkt ook een studie met gezenderde brasems plaats in de randmeren uitgevoerd door Sportvisserij Nederland, waarbij gedurende 2020-2021 in totaal 60 brasems worden gezenderd. In Friesland in de Leien wordt door Hogeschool van Hall-Larenstein (HvHL) een zenderstudie naar brasem uitgevoerd, en op Marker Wadden vindt een zenderonderzoek naar een breder spectrum van zoetwatervis, waaronder brasem, plaats uitgevoerd door het NIOO. Al deze studies gebruiken identieke Vemco-technologie en de infrastructuur is dus volledig compatibel. We zijn met al deze studies in goed onderling contact om de ontvanger-netwerken optimaal op elkaar aan te sluiten, de data van gezenderde brasems die opgepikt worden in netwerken van andere studies goed onderling uit te wisselen en van elkaars uitvoering te leren. Door deze synergie zal de kennis over het gedrag en habitatgebruik, en uitwisseling tussen watersystemen, de komende periode flink uitgebreid worden.

5.2 Aanbevelingen

Gezien de unieke situatie waarbij gelijktijdig verschillende brasem-onderzoeken lopen in aangrenzende watersystemen met een groot netwerk aan ontvangers, worden er niet alleen veel gegevens en kennis verzameld over het ruimtelijk gebruik en mate van uitwisseling van brasems in het gehele IJsselmeergebied, maar ligt er ook een goede kans om met relatief beperkte meerkosten onderzoeksvragen te beantwoorden die anders onmogelijk waren of een veelvoud zouden kosten. Wij zouden de volgende opties willen aandragen:

-
- Laat het netwerk aan ontvangers operationeel zijn voor tenminste de duur van 3 jaar (de levensduur van de batterijen van de brasems die nu gezenderd rondzwemmen) om zowel jaarrond migratiepatronen als de voorspelbaarheid, c.q. terugkeer en plaatstrouw met betrekking tot specifieke habitats (voor bijvoorbeeld paai of overwintering) goed in kaart te brengen.
 - Plaats steekproefsgewijs ook ontvangers in het open water van het IJsselmeer en Markermeer en eventueel andere paaigebieden binnen beide meren. Dit zijn nu 'blinde vlekken' in de ruimtelijke dekking van het netwerk.
 - Het plaatsen van ontvangers bij enkele nog niet afgedekte potentieel belangrijke habitats voor brasem, zoals de Gouwzee, en vervanging van de verloren ontvanger aan de binnenzijde van Medemblik (verbinding Noord-Hollandse boezem).
 - Om een beter inzicht te krijgen in de overleving van brasems en beter te kunnen schatten hoeveel brasems van het achterland gebruik maken zouden aanvullende batches brasems van zenders kunnen worden voorzien, zowel in het achterland, als in het IJsselmeer en Markermeer.
 - De brasems in dit onderzoek waren groot, een deel zelfs uitzonderlijk groot (60-70 cm). Ook interessant zou zijn om op dezelfde wijze verplaatsingen te volgen van wat kleinere brasems (30-50 cm) die een belangrijk deel uitmaken van de huidige beroepsmatige vangsten van brasem in standwant.
 - Screening van vangsten met zegers op de aanwezigheid van gezenderde brasems, en aanvullende data zoals lengtesamenstelling per deelgebied in verschillende seizoenen, dragen sterk bij aan de duiding van de resultaten.
 - Met een mobiele Vemco-receiver kunnen ook surveys worden uitgevoerd om momentopnames te maken van de aanwezigheid van gezenderde brasems in bepaalde gebieden waar geen vaste ontvangers staan.
 - In combinatie met merk-terugvangst experimenten op grotere schaal (bijvoorbeeld met PIT-tags) kan ook inzicht verkregen worden in de omvang van de totale populatie. Informatie van individuele verplaatsingen met behulp van (VEMCO-)zenders zoals in deze studie geven dan belangrijke informatie over of alleen de omvang van een brasembestand op lokale schaal (individuen verplaatsen zich weinig) of op grotere schaal (veel individuen verplaatsen zich en er is een hoge mate van menging van individuen over het hele meer bijvoorbeeld).

De samenwerking tussen de diverse partijen die momenteel zenderonderzoeken aan brasem uitvoeren zal worden geïntensiveerd de komende periode. Investeren in een integrale analyse van de datasets zal veel opleveren, vooral als dit ook wordt gecombineerd met een meta-analyse van andere beschikbare datasets over brasem uit bijvoorbeeld visstandmonitoringsprogramma's (met name ook met betrekking tot juveniele brasem) en visserijgegevens. Dit kan veel bijdragen aan het optimaliseren van een gezonde brasemstand en een duurzame benutting hiervan door visserij.

6 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. Dit certificaat is geldig tot 15 december 2021. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV GL.

Het chemisch laboratorium te IJmuiden beschikt over een EN-ISO/IEC 17025:2017 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2021 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het chemisch laboratorium heeft hierdoor aangetoond in staat te zijn op technisch bekwame wijze valide resultaten te leveren en te werken volgens de ISO17025 norm. De scope (L097) met de geaccrediteerde analysemethoden is te vinden op de website van de Raad voor Accreditatie (www.rva.nl).

Op grond van deze accreditatie is het kwaliteitskenmerk Q toegekend aan de resultaten van die componenten die op de scope staan vermeld, mits aan alle kwaliteitseisen is voldaan. Het kwaliteitskenmerk Q staat vermeld in de tabellen met de onderzoeksresultaten. Indien het kwaliteitskenmerk Q niet staat vermeld is de reden hiervan vermeld.

De kwaliteit van de analysemethoden wordt op verschillende manieren gewaarborgd. De juistheid van de analysemethoden wordt regelmatig getoetst door deelname aan ringonderzoeken waaronder die georganiseerd door QUASIMEME. Indien geen ringonderzoek voorhanden is, wordt een tweede lijnscontrole uitgevoerd. Tevens wordt bij iedere meetserie een eerstelijnscontrole uitgevoerd.

Naast de lijnscontroles wordende volgende algemene kwaliteitscontroles uitgevoerd:

- Blanco onderzoek.
- Terugvinding (recovery).
- Interne standaard voor borging opwerkmethode.
- Injectie standaard.
- Gevoeligheid.

Bovenstaande controles staan beschreven in Wageningen Marine Research werkvoorschrift *ISW 2.10.2.105*.

Indien gewenst kunnen gegevens met betrekking tot de prestatiekenmerken van de analysemethoden bij het chemisch laboratorium worden opgevraagd.

Indien sprake is van onbeheerste kwaliteit worden passende maatregelen genomen.

Literatuur

Brodersen J., Hansen J.H., Skov C. (2019). Partial nomadism in large-bodied bream (*Abramis brama*). *Ecology of Freshwater Fish* 28: 650-660.

Caffrey J.M., Conneely J.J., Connolly B.. (1996). Radio telemetric determination of bream (*Abramis brama* L.) movement in Irish canals. In E. Baras & J. C. Philippart (Eds.), *Underwater biotelemetry* (pp. 59–65). Liège, Belgium: University of Liège.

Gardner C.J., Deeming D.C., Eady P.E. (2013). Seasonal movements with shifts in lateral and longitudinal habitat use by common bream, *Abramis brama*, in a heavily modified lowland river. *Fisheries Management and Ecology*, 20, 315–325.

Goldspink, C.R. (1978). A note on the dispersion pattern of marked bream *Abramis brama* released into Tjeukemeer, The Netherlands. *Journal of Fish Biology* 13: 493-497

Hansen J.H., Brodersen J., Baktoft H., Skov C. (2019). Relationship between bream (*Abramis brama*) activity and water turbidity in a shallow lake under different season conditions. *Journal of Limnology* 78: 259-269.

Jurajda P., Roche K., Halačka K., Mrkvová M., Zukal J. (2018). Winter activity of common bream (*Abramis brama* L.) in a European reservoir. *Fisheries Management and Ecology* 25:163–171.

Lyons J., Lucas M.C. (2002). The combined use of acoustic tracking and echosounding to investigate the movement and distribution of common bream (*Abramis brama*) in the River Trent, England. *Hydrobiologia*, 483, 265–273.

Schulz, U., & Berg, R. (1987). The migration of ultrasonic-tagged bream, *Abramis brama* (L.), in Lake Constance (Bodensee-Untersee). *Journal of Fish Biology*, 31, 409–414.

Tien, N., Mosqueira Sanchez I., Brunel T., van der Hammen T., Molla Gazi K., van Donk S., Foekema E., de Bruijn P., de Leeuw J.J. (2020). Bestandsoverzicht van snoekbaars, baars, blankvoorn en brasem en de evaluatie van potentiële oogstregels voor snoekbaars en baars in het IJssel-/Markermeer. Wageningen Marine Research rapport C041/20.

Whelan, K. F. (1983). Migratory patterns of bream *Abramis brama*, L. shoals in the River Suck system. *Irish Fisheries Investigations, Series A*, 23, 11–15.

Verantwoording

Rapport C086/20

Projectnummer: 4318100280

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

Akkoord: Ben Griffioen
Onderzoeker vismigratie

Handtekening:



Datum: 30 november 2020

Akkoord: Tammo Bult
Director Wageningen Marine Research

Handtekening:



Datum: 30 november 2020

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

Bezoekers adres:

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

Wageningen Marine Research levert met kennis, onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek en advies een wezenlijke bijdrage aan een duurzamer, zorgvuldiger beheer, gebruik en bescherming van de natuurlijke rijkdommen in zee-, kust- en zoetwatergebieden.



Wageningen Marine Research is onderdeel van Wageningen University & Research. Wageningen University & Research is het samenwerkingsverband tussen Wageningen University en Stichting Wageningen Research en heeft als **missie**: 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'
