

Monitoring vismigratie op twaalf locaties in Fryslân - voorjaar 2013

A&W-rapport 1918



in opdracht van

Monitoring vismigratie op twaalf locaties in Fryslân - voorjaar 2013

A&W-rapport 1918

M.Koopmans
R. Wissman

Foto Voorplaat

Inzet van een groot kruisnet bij de Prinses Magrietsluis, A&W, april 2013

M.Koopmans, R. Wissman 2013

Monitoring vismigratie op twaalf locaties in Fryslân, voorjaar 2013. A&W-rapport 1863
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Opdrachtgever

Wetterskip Fryslân

Postbus 36
8900 AA Leeuwarden
Telefoon 058 292 22 22

Uitvoerder

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv

Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl
www.altwym.nl

Dankwoord

De beroepsvissers Eppie Visser, Minne Boersma, Freerk Visserman, Bertus Visser, Andries van Netten, Aaltje Stellema, Leo Kloosterman en Klaas en Jelte Bouma worden bedankt voor de inzet en prettige samenwerking. Cees Visser wordt bedankt voor zijn adviezen en inbreng in (de opzet van) het onderzoek. Verder willen we alle betreffende sluisbeheerders en gemaalbeheerders bedanken voor de soepele samenwerking en de betrokkenheid bij het project.

Projectnummer

2063vvi

Projectleider

M. Koopmans

Status

Eindrapport

Autorisatie

Goedgekeurd

Paraaf

E. Wymenga

Datum

19 augustus 2013

Inhoud

Samenvatting	
1 Inleiding	1
1.1. Kader en aanleiding	1
1.2. Doelstelling	1
1.3. Leeswijzer	3
2 Onderzochte locaties	5
3 Methode	7
3.1 Bepaling aanbod	7
3.2 Meting passeerbaarheid	8
3.3 Notatie aanvullende gegevens	10
3.4 Betrouwbaarheid	10
4 Resultaten aanbod intrek	13
4.1 Locaties rand beheergebied	13
4.2 Locaties binnen beheergebied	19
5 Resultaten passagemetingen	23
5.1 Locaties op de rand van het beheergebied	23
5.2 Locaties binnen beheergebied	26
6 Conclusies en aanbevelingen	29
6.1 Conclusies	29
6.2 Aanbevelingen	30
7 Literatuur	31

Samenvatting

In het verleden zijn door de inrichting van de watersystemen veel barrières voor vissen en voor vismigratie ontstaan. In de Kaderrichtlijn Water (KRW) is het optreden van (vrije) vismigratie een belangrijk aspect. Wetterskip Fryslân zet zich daarom in voor een oplossing voor deze barrières en heeft daartoe verschillende plannen opgesteld, zoals 'Van Kust tot Koningsdiep' (Leeraar 2007) en het actieprogramma 'Fryslân aan de slag met vismigratie' (Wetterskip Fryslân, 6 januari 2011). Het hoofddoel hiervan is het oplossen van de prioritaire vismigratieknelpunten binnen het beheergebied van Wetterskip Fryslân. Hiertoe heeft het Wetterskip in 2012 de stap genomen om een aantal van deze prioritaire knelpunten te laten onderzoeken in hoeverre op deze locaties een bijdrage kan worden geleverd aan de mogelijkheden van vismigratie. Als eerste ging de aandacht daarbij uit naar de najaarsmigratie (Koopmans 2012). In navolging hiervan is op een aantal locaties de voorjaarsmigratie onderzocht.

Bij het voorjaarsonderzoek zijn in totaal zijn 12 locaties onderzocht, vijf op de rand van het beheergebied en zeven binnen het beheergebied. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode van eind maart tot half juni 2013. De locaties op de rand van het beheergebied zijn bemonsterd met een kruisnet. Bij de zeven locaties binnen het beheergebied is het aanbod van (intrekkende) vis bepaald met behulp van een fuikopstelling. Daarnaast zijn op negen locaties passagemetingen uitgevoerd. Elf van deze twaalf locaties zijn ook in het najaar van 2012 bemonsterd.

Bij de monitoring van het aanbod op rand van beheergebied (vijf locaties) zijn in totaal 22 soorten aangetroffen. Bij dit onderzoek zijn bijna 320.050 vissen gevangen, waarvan het overgrote deel is gevangen met het kruisnet. Het overgrote deel van het aantal bestond uit Driedoornige stekelbaars. Het aanbod binnen het beheergebied (zeven locaties) omvatte eveneens 22 soorten. Ook binnen het beheergebied wordt de aantallen gedomineerd door Driedoornige stekelbaars. Op drie locaties op de rand van het beheergebied is Glasaal gevangen. Het betrof hier de locaties Lemmer Prinses Magriet sluis (1 ex.), Ezumazijl sluis (51 ex.) en Dokkumer Nieuwe Zijlen sluis (78 ex.). Binnen het beheergebied is alleen bij Anjum de Kolken Glasaal aangetroffen.

Bij de bepaling van de vispasseerbaarheid van sluizen zijn bij het aanbod in totaal 22 soorten aangetroffen waarvan 15 soorten de sluizen op vier locaties passeren. Hierbij gaat het om 6.654 exemplaren waarvan bijna 4.000 Pos. Bij deze metingen zijn geen exemplaren van de Glasaal aangetroffen. Bij de bepaling van de passage van inlaten (duikers) en een stuw zijn bij het aanbod van deze locaties in totaal 19 soorten aangetroffen waarvan 13 soorten de kunstwerken op vijf locaties passeren. Hierbij valt de grote spreiding in soorten en aantallen per kunstwerk op.

Uit het onderzoek blijkt dat een groot deel van de aangetroffen soorten tijdens de aanbodbepaling ook daadwerkelijk gebruik maakt van het kunstwerk om te passeren. Op drie locaties op de rand van het beheergebied kan de passage als voldoende ingeschat. Het betreft hier de sluizen bij Prinses Magrietkanaal, Riensluis en Workum. Bij de locatie Ezumazijl is echter sprake van een accumulatie van het aanbod en kunnen de vissen de sluis in de huidige situatie niet passeren richting het binnenwater. Uit de passagemetingen bij de kunstwerken binnen het beheergebied blijkt dat deze een bijdrage kunnen leveren aan de intrek van vis.

1 Inleiding

1.1. Kader en aanleiding

In de Kaderrichtlijn Water (KRW) is de visstand van waterlichamen een belangrijk onderdeel, als (meetbare) indicator voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. Behalve de waterkwaliteit zijn ook de mogelijkheden voor (vrije) vismigratie in waterlichamen van belang in de KRW. De vismigratie – de trek van vissen tussen zout en zoet en tussen of binnen verschillende zoete wateren – is onderwerp van dit rapport. In het verleden zijn door de inrichting van de watersystemen - bijvoorbeeld door dijken, kaden, gemalen, stuwen en sluizen e.d. – veel barrières voor trekkende vissen ontstaan. Deze problematiek krijgt in het kader van de KRW, het Aalherstelplan en vanuit de Benelux beschikking vrije vismigratie (2009) veel aandacht.

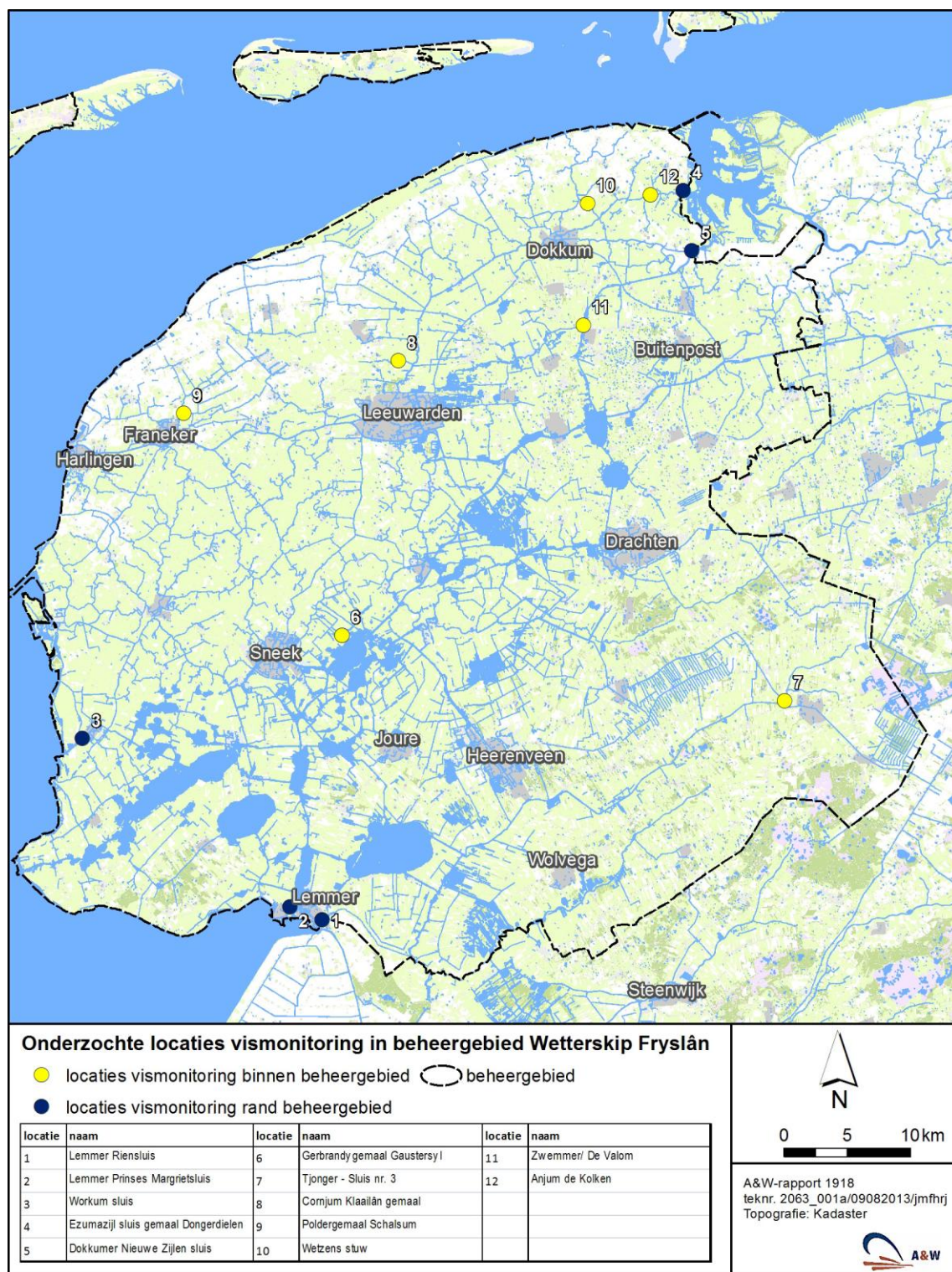
Wetterskip Fryslân zet zich, als beheerder van het oppervlaktewater, waar mogelijk en haalbaar in voor het opheffen van deze barrières en heeft daartoe verschillende plannen opgesteld. Dat betreft ondermeer het plan Verbetering Visintrek Friese kust (Brenninkmeijer & Wymenga 2007), de studie 'Van Kust tot Koningsdiep' (Leeraar 2007) en het actieprogramma 'Fryslân aan de slag met vismigratie' (Wetterskip Fryslân, 6 januari 2011). Het hoofddoel hiervan is het oplossen van de prioritaire vismigratieknelpunten binnen het beheergebied van Wetterskip Fryslân. Het Wetterskip heeft in het najaar van 2012 de stap genomen om een aantal van deze prioritaire knelpunten te laten onderzoeken in hoeverre op deze locaties een bijdrage wordt geleverd aan de najaarsmigratie. In navolging van deze monitoring is op een aantal van deze locaties ook een onderzoek opgestart naar de voorjaarsmigratie, in opdracht van het Wetterskip, uitgevoerd door Altenburg & Wymenga (A&W). In deze rapportage zijn de resultaten opgenomen van de voorjaarsbemonstering.

1.2. Doelstelling

Voor de optimalisatie van de vismigratie heeft Wetterskip Fryslân de behoefte om gegevens te verzamelen over 1) nieuw aan te pakken knelpunten/locaties, en 2) locaties waar (recent) voorzieningen zijn getroffen voor vismigratie.

Het onderzoek in het voorjaar van 2013 betrof een aantal locaties aan de randen van het beheergebied en in het boezemgebied in het beheergebied van het Wetterskip. Het onderzoek heeft tot doel inzicht te verschaffen in het visaanbod in het voorjaar ter plaatse en de huidige vispasseerbaarheid van deze locaties. Met passeerbaarheid wordt bedoeld in welke mate de vissen op hun trektocht in staat zijn om de kunstwerken (sluizen, gemalen, inlaten, e.d.) te passeren. Met deze gegevens wordt de nulsituatie van de voorjaarsmigratie vastgelegd en kan worden beoordeeld in hoeverre er aanpassingen voor migratie nodig zijn, dan wel in hoeverre getroffen maatregelen ook in de praktijk werken. De volgende aspecten zijn hierbij van belang:

1. het aanbod van vis bij deze locaties;
2. de mate waarin het migrerende soorten betreft;
3. de omvang van de (stroomopwaartse) intrek;
4. het daadwerkelijk gebruik van de kunstwerken voor migratie;
5. de mate waarin de vissen er (on)geschonden gebruik van maken.



Figuur 1.1 - Onderzochte locaties in het voorjaar 2013.

1.3. Leeswijzer

Dit rapport is een technische verslaglegging van de aanpak, methode in het veld en de resultaten van de bemonstering van de twaalf locaties in het voorjaar 2013. Eenzelfde rapport is ook opgesteld voor de resultaten van de bemonstering van grotendeels dezelfde locaties in het najaar van 2012 (Koopmans 2012). In de najaarsrapportage is veel informatie opgenomen over de situering van de locaties, het waterbeheer e.d. Voor die informatie wordt verwezen naar het rapport over het najaar. Als synthese van de resultaten van de voorjaarsstrek (dit rapport) en de najaarsstrek (Koopmans 2012) is een separaat rapport opgesteld (Koopmans *et al.* 2013; in voorbereiding), waarin de resultaten per locatie in meer detail zijn geanalyseerd, en per locatie een advies is gegeven over wenselijke maatregelen en de prioritering daarvan. Om die reden worden in het onderhavige rapport de resultaten kort en bondig gepresenteerd.

In hoofdstuk 2 van dit rapport worden de onderzochte locaties weergegeven en kort besproken. Hoofdstuk 3 beschrijft de gevolgde methodiek waarbij factoren die van invloed zijn op het onderzoek aan de orde komen. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 op de resultaten van het onderzoek ingegaan waarna de rapportage wordt afgesloten met een vergelijking tussen het aanbod en passage in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 6 worden de conclusies en aanbevelingen van het onderzoek gepresenteerd. De aanbeveling hebben betrekking op de aanpak en uitvoering van het onderzoek; aanbevelingen over mogelijk maatregelen zijn als gemeld opgenomen in een aparte rapportage.



Twee locaties in beeld: de sluis bij Ezumazijl (boven) en Lemster Rien sluis (onder)



2 Onderzochte locaties

Bij het onderzoek naar de voorjaarsmigratie is een onderscheid gemaakt tussen de locaties langs de rand van het beheergebied (migratie van IJsselmeer/ Lauwersmeer naar boezem) en de locaties binnen het beheergebied van Wetterskip Fryslân (migratie van boezem naar polders). Bij het najaarsonderzoek in 2012 zijn 14 locaties door Wetterskip Fryslân geselecteerd uit een lijst met vismigratiekelpunten beschreven in de rapportage "Fryslân aan de slag met vismigratie" (Wetterskip Fryslân 2011). Hierbij hebben de locaties waar aanpassingen van kunstwerken zijn uitgevoerd of gepland, prioriteit gekregen. Uit deze locaties zijn in het voorjaar van 2013 elf locaties gekozen en is een nieuwe locatie toegevoegd (Anjum de Kolken, in verband met project de Súd Ie). In totaal gaat het om twaalf locaties, vijf op de rand van het beheergebied en zeven binnen het beheergebied (figuur 1-1).

Randen van het beheergebied van Wetterskip Fryslân

Het betreft (scheepvaart)sluizen die een verbinding vormen tussen het IJsselmeer en de Friese boezem en tussen het Lauwersmeer en de Friese boezem. De onderzochte locaties zijn:

1. Lemmer Riensluis
2. Lemmer Prinses Margrietsluis
3. Workum sluis
4. Ezumazijl sluis
5. Dokkumer Nieuwe Zijlen sluis

Op een aantal locaties (Workum en Lemmer Riensluis) is recent een voorziening aangelegd om de migratie van vis via de sluizen te laten plaatsvinden. Het gaat hierbij om de automatische werking van de rinketten buiten de normale schuttimes. Bij de andere sluizen kan de intrek van vis (mogelijk) plaatsvinden tijdens het schutten.

Binnen het beheergebied van Wetterskip Fryslân

Het betreft hier locaties in het beheergebied waar mogelijke maatregelen voorzien zijn, bijvoorbeeld vanwege te realiseren KRW-opgaven of vanwege een geplande gemaalrenovatie of de aanleg van een vispassage. De onderzochte locaties zijn:

6. Gerbrandygemaal Gaustersyl in Sneekermeer- Snekeroudvaart gebied
7. Tjonger sluis nr. 3
8. Cornjum Klaailân gemaal
9. Poldergemaal Schalsum
10. Wetzens stuw
11. Zwemmer/ De Valom, sluis en gemaal
12. Anjum de Kolken

Het gaat hier in vrijwel alle situaties om de verbinding van (binnen)boezem naar de polder. In die zin betreft het kleinschaliger situaties zonder scheepvaart. Bij deze zeven kunstwerken zijn in de huidige situatie nog geen voorzieningen aangelegd of getroffen voor vismigratie. Wel wordt een vispassage in het najaar van 2013 aangelegd bij Anjum de Kolken, reden waarom deze als twaalfde locatie in het voorjaar van 2013 is toegevoegd.

Tabel 2-2.1 - Kenmerken van het vismigratie aanbod onderzoek in het voorjaar van 2013 (per locatie).

Locaties/Details		Monitoring visaanbod				
		Materiaal	Datum plaatsing fuiik	Datum eerste lichting	Data laatste lichting	Aantal Lichtingen ¹
Rand beheergebied						
1	Lemmer Riensluis.	kruisnet ¹	nvt	25-03-2013	21-05-2013	5
2	Lemmer Prinses Margrietsluis	kruisnet	nvt	30-03-2013	25-05-2013	5
		fuiik	10-04-2013	13-04-2013	13-05-2013	10
3	Workum sluis	kruisnet	nvt	28-03-2013	22-05-2013	5
4	Ezumazijl sluis	kruisnet	Nvt	19-03-2013	27-03-2013	6
		fuiik	8-04-2013	10-04-2013	11-05-2013	9
5	Dokkumer Nieuwe Zijlen sluis	kruisnet	nvt	20-03-2013	15-05-2013	5
Binnen beheergebied						
6	Gerbrandygemaal Gaustersyl	fuiik	09-04-2013	12-04-2013	11-05-2013	8
7	Tjonger - Sluis nr. 3 (stuw)	fuiik	12-04-2013	15-04-2013	7-05-2013	7
8	Cornjum Klaailân gemaal	fuiik	09-04-2013	12-04-2013	10-05-2013	12
9	Poldergemaal Schalsum	fuiik	15-04-2013	19-04-2013	8-05-2013	10
10	Wetzens stuw	fuiik	05-04-2013	08-04-2013	8-05-2013	8
		kruisnet	nvt	27-03-2013	20-05-2013	3
11	Zwemmer/ De Valom (gemaal/sluis)	kruisnet	nvt	10-04-2013	24-04-2013	2
12	Anjum de Kolken	fuiik	08-05-2013	11-05-2013	17-06-2013	9
		kruisnet	nvt	29-04-2013	6-06-2013	3

¹ Bij de kruisnetvangsten is onder lichtingen het aantal dagen (avonden) vermeld dat er met het kruisnet is gevangen. Per locaties zijn per avond vijf lichtingen met het grote kruisnet uitgevoerd.

3 Methode

De monitoring van de voorjaarsmigratie bestaat globaal uit de volgende onderdelen:

1. de bepaling van het aanbod aan (migrerende) vis;
2. de passeerbaarheid van de locaties, en
3. in hoeverre de vis ongeschonden deze locaties passeert.

Bij het onderzoek is intensief samengewerkt met de beroepsvissers. In tabel 2-1 is een overzicht gegeven van de kenmerken van het migratieonderzoek in het voorjaar van 2013.

3.1 Bepaling aanbod

Van alle locaties is het aanbod aan (intrekkende) vis bepaald (figuur 1-1). Het onderzoek is uitgevoerd in de periode eind maart tot half juni 2013.

Rand beheergebied

Bij de locaties op de rand van het beheergebied is het aanbod direct aan de buitenzijde van de sluisen gemeten, dwz aan de IJsselmeerkant of Lauwersmeerkant. Hierbij is gebruik gemaakt van een opstelling met een 4x4 m kruisnet met een zeer fijnmazig net met een maaswijdte van 1x1 mm. Tijdens de bemonstering is gebruik gemaakt van een lichtbron gemonteerd aan de kraanarm. Deze vorm van verlichting is bij het onderzoek toegepast om vissen aan te trekken, zoals dat eerder ook bij monitoring op andere locaties in Friesland is uitgevoerd (Witteveen+Bos & Manshanden 2010, locatie Johan Frisosluis). Per locatie zijn vijf avonden, verspreid over de periode maart tot mei, besteed aan de bemonstering met het kruisnet (tabel 2-1). Bij de locatie Ezumazijl is een avond toegevoegd in verband met de intrek van Glasaal.

De bemonstering met het kruisnet is ongeveer een uur na zonsondergang gestart. Hierbij is elk half uur het net opgehaald en neergelaten. Per avond zijn 5 lichtingen uitgevoerd. De vangst werd per lichting opgevangen in tonnen en doorgemeten. Bij hoge aantallen (nvl Driedoornige stekelbaars) is een representatief monster genomen en deze verwerkt. Hierbij werd elke vangnacht een monster van een halve liter genomen waarin alle vissen werden geteld. Verder werd per avond van tenminste 200 exemplaren de lengte opgemeten. Van het overige deel van de vangst werd het aantal liters bepaald, zodat een goede schatting van de aantallen kon worden gemaakt. Na de metingen zijn de vissen aan de andere zijde van de sluis(deur) in het water gelaten.



Bemonstering bij Ezumazijl en opstelling in aanbouw bij Lemmer Prinses Magriet sluis (foto A&W).

Naast de bemonstering met het kruisnet is aan de IJsselmeerkant bij de locatie Lemmer Prinses Margrietsluis en de Lauwersmeerkant bij de locatie Ezumazijl sluis aanvullend met een fuikopstelling gevangen. Op deze manier is extra informatie over het aanbod van intrekende soorten verzameld. Er zijn hiervoor 4-5 kelige aalfuiken gebruikt. Per locatie is gebruik gemaakt van één fuik. In de fuiken zijn Ottergrids (rasters van 80mm bij 80 mm) aangebracht om te voorkomen dat Otters in de fuiken terecht komen (zie ook paragraaf 4.3).

Binnen beheergebied Wetterskip Fryslân

Binnen het beheergebied is het aanbod van intrekende vis bepaald door een fuikopstelling vlak voor het kunstwerk. Er zijn hiervoor (4-5 kelige) aalfuiken gebruikt. Bij de locatie Anjum de Kolken is een korte periode een zeer fijnmazige Glasaalfuik gebruikt. In verband met slechte vangstresultaten is deze fuik vervangen door een aalfuik. Per locatie is gebruik gemaakt van één fuik. In alle fuiken zijn Ottergrids (rasters van 80mm bij 80 mm) aangebracht om te voorkomen dat Otters in de fuiken terecht komen.

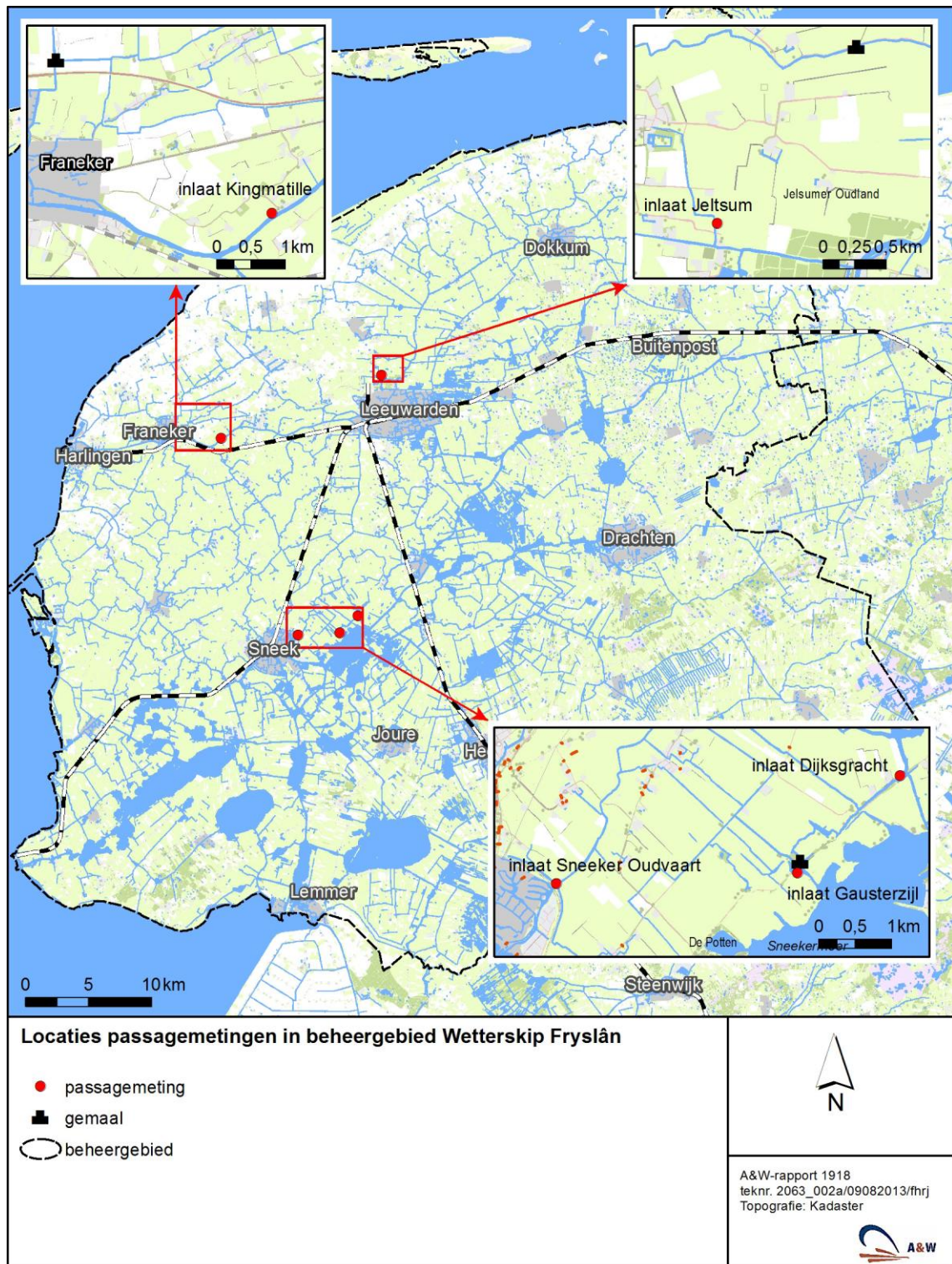
Op een aantal locaties is in aanvulling op de gegevens van de fuikbemonstering ook bemonsterd met een klein kruisnet (1,5 x1,5 m). Bij de locatie Anjum de Kolk is, in verband met de mogelijke aanwezigheid van Glasaal, ook eenmaal op 6 juni 2013 met het grote kruisnet gevestigd (4x4 m). Alle gevangen vis is op soort gesorteerd en gemeten (cm totaallengte). Na het verwerken van de vissen zijn deze aan de polderzijde van het kunstwerk uitgezet.

3.2 Meting passeerbaarheid

Tijdens het onderzoek zijn bij de locaties 1, 2, 3, 4, 8, 10 en 11 (figuur 1-1) op drie dagen in de avond/nacht de passeerbaarheid van de kunstwerken gemeten. Bij de locatie Ezumazijl sluis is op 8 mei 2013 een extra keer de passeerbaarheid gemeten in verband met de intrek van Glasaal (tabel 3-1).

Tabel 3.1 Basisgegevens van de passagemetingen (1) sluizen, (2)stuw, (3)duikers.

Locaties/Details		Meting passeerbaarheid			
Rand beheergebied		Meting 1	Meting 2	Meting 3	Meting 4
1	Lemmer Riensluis ¹ .	4-04-2013	19-04-2013	30-04-2013	-
2	Lemmer Prinses Margrietsluis ¹	1-04-2013	14-04-2013	29-04-2013	-
3	Workum sluis ¹	17-04-2013	2-05-2013	15-05-2013	-
4	Ezumazijl sluis gemaal Dongerdielen ¹	27-03-2013	11-04-2013	24-04-2013	8-05-2013
Binnen beheergebied					
8	Gerbrandygemaal Gaustersyl				
	stuw Dijksgracht ²	25-04-2013	14-05-2013	23-05-2013	-
	Inlaat ³ Snekeroudvaart	24-04-2013	14-05-2013	23-05-2013	-
	Inlaat ³ Gaustersyl	24-04-2013	14-05-2013	23-05-2013	-
10	Cornjum Klaailân gemaal				
	Inlaat ³ Jeltsum	9-04-2013	16-04-2013	30-04-2013	-
11	Poldergemaal Schalsum				
	Inlaat ³ Kingmatille	26-04-2013	10-05-2013	22-05-2013	-



Figuur 3.1 Locaties van de passagemetingen binnen het beheergebied. Bij de passagemetingen wordt onderzocht in hoeverre vis in staat is een kunstwerk (inlaat duiker, stuw of sluis) te passeren.

Op de locaties 1 t/m 4 is tijdens de passeerbaarheidmeting de schutkolk in de avond geheel afgezet met een fuik. Na plaatsing van de fuik zijn de rinketten geopend om een lokstroom op te wekken en migrerende vis aan te trekken. In de hierop volgende (vroeg) ochtend is de fuikopstelling geleege en verwijderd. Op een aantal locaties waar al eerder een groot aanbod werd geconstateerd, zoals bij Ezumazijl sluis, is de fuik tijdens het eerste uur van de passeermeting gecontroleerd en zo nodig eerder geleege en opnieuw gezet.

In het peilgebied van het Gerbrandygemaal zijn drie locaties voor het passageonderzoek door het Wetterskip geselecteerd. Het gaat hierbij om twee inlaatduikers en om één stuw (figuur 3.1). Daarnaast is een inlaat bij Jeltsum (peilgebied van het Corjum Klaailan gemaal) en een inlaat bij Kingmatille (peilgebied van het poldergemaal Schalsum) onderzocht. Achter de kunstwerken is een fuikopstelling geplaatst, waardoor alle vissen konden worden opgevangen die tijdens de bemonstering de inlaat passeerden (uiteraard bij een geopende inlaat).

De gevangen vis is opgemeten en onderzocht op schade welke mogelijk veroorzaakt zou kunnen worden door de kunstwerken. Na verwerking zijn de vissen teruggezet achter de kunstwerken (aan de polderzijde).

3.3 Notatie aanvullende gegevens

Van elke locatie is een korte milieubeschrijving gemaakt, waarbij visrelevante abiotische habitatparameters zijn genoteerd, zoals:

- breedte en diepte
- doorzicht
- temperatuur
- oevertalud, -bescherming, enzovoort
- waterplantenbedekking (% submerse, drijfblad- en oevervegetatie en dominante soorten)
- aangetroffen kreeften en krabben
- aangetroffen amfibieën

Deze gegevens zijn zover relevant verwerkt in de rapportage (zie ook Koopmans *et al.* 2013).

3.4 Betrouwbaarheid

Kruisnet

Het kruisnet is vooral effectief bij de bemonstering van kleinere vis(soorten) zoals Driedoornige stekelbaars en Glasaal, die tijdens de trek in de avond relatief hoog in de waterkolom zitten. De resultaten laten evenwel zien dat ook grotere exemplaren worden gevangen. De grootte van het kruisnet (4x4m) heeft daarbij mogelijk een gunstige rol gespeeld. De verwachting is dat vooral grotere exemplaren van snel zwemmende soorten als Winde, Snoek en Snoekbaars minder worden gevangen met het kruisnet.

Bij de inzet van dit type materiaal wordt een goed inzicht verkregen in de aanwezige soorten, vooral ook in de aantallen die voor het kunstwerk "hangen" in afwachting van een mogelijkheid

om naar binnen te trekken. Hierdoor kunnen de resultaten met dit vangtuig meer aanwijzingen leveren voor de noodzaak van een passage dan het gebruik van fuiken. Bij de kruisnetvangsten is een lichtbron gebruikt; uit enkele proefvangsten bij Ezumazijl bleek dat zonder lichtbron de vangsten in de avond slechts een fractie betroffen van de vangsten met lichtbron. Daarom is standaard bij elke kruisnetlichting in de top van opstelling met een lamp gewerkt, overeenkomend met een bouwlamp van c. 800-1000 watt en was hierdoor sprake een diffuse lichtuitstraling op het wateroppervlak.

De (zwakke) lichtbron is vooral gebruikt om vissen aan te trekken. Sterke en flikkerende lichtbronnen worden ook wel gebruikt om vissen te weren. Het is echter niet duidelijk of er een verschil in aantrekking bestaat tussen de verschillende vissoorten.

Fuiken

Het gebruik van aalfuiken voor de monitoring is effectief voor vrijwel alle vissoorten waarbij ook de kleine vis wordt gevangen. De maaswijdte van de fuik bepaalt hierbij het minimumformaat van de gevangen vis. Voor Glasaal zijn de gebruikte fuiken echter (nog) te grof.

De fuik is een passief vistuig, dat wil zeggen dat men afhankelijk is van de activiteit van de vis en ook van de hoogte in de waterkolom bij diepe wateren (of in een diepe sluisolk). Met deze methode kan een goed beeld worden verkregen van de aanwezige soorten (kwalitatief), maar minder van de hoeveelheid beschikbare vis (STOWA 2002). Door het gebruik van de fuiken worden de vangstgegevens zodanig verzameld, dat we per locatie een goede en representatieve indicatie (proxy) voor het visaanbod krijgen, zeker in aanvulling op de kruisnet bemonsteringen.

Doordat zich afval, planten- en zwevend materiaal in de fuik verzamelt, bestaat de mogelijkheid dat de fuik na enige tijd minder goed werkt en dus minder vis vangt. Daarom zijn de fuiken tijdens elke lichting grondig schoon gemaakt. Om te voorkomen dat in de onderzoeksfuiken Otters terecht komen zijn zg. Ottergrids (raster van 80mm bij 80 mm) geplaatst. Het is onduidelijk in hoeverre de resultaten in de aanbodfuiken wordt beïnvloed door de plaatsing van de Ottergrids. Mogelijk is er minder (hele) grote vis gevangen.

Weersomstandigheden tijdens het onderzoek

Het afgelopen voorjaar was de koudste lente in 40 jaar. Een groot deel van de maand maart werd met een oostelijke stroming koude, droge lucht aangevoerd uit Rusland. Op sommige dagen was het extreem koud met temperaturen die vijf tot tien graden beneden het langjarige gemiddelde lagen. Halverwege maart kwam het op veel plaatsen in ons land nog tot strenge vorst. De laatste decade van maart (dag 21 tot en met 31) werd met een gemiddelde temperatuur van 0,3 °C zelfs de koudste sinds 1901. In deze periode zijn de bemonsteringen met kruisnet gestart. Het koude weer dat zo kenmerkend was geweest voor maart zette zich in het eerste deel van april voort. De lente diende zich eindelijk pas aan rond het midden van april. Op 25 april werd in het zuidoosten van het land lokaal de eerste zomerse dag van het seizoen geregistreerd. Dit zomerse weer was echter van korte duur. Alleen aan het begin van de maand mei was het volop lente met veel zon en hoge temperaturen. De rest van de maand mei was het op de meeste dagen opnieuw zeer koel voor de tijd van het jaar. De afgelopen lente kenmerkt zich verder door weinig neerslag in maart en april. Mei was daartegen wel vrij nat (www.knmi.nl).

De koude weersomstandigheden zijn mogelijk van invloed geweest op het aanbod en de timing van intrekende vis. De piek in de voorjaarsmigratie ligt voor de meeste vissoorten in de periode die vooraf gaat aan de paai, waarbij verschillende parameters de vissen kunnen triggeren. Zo is de migratie van zalmachtigen het grootst na verhoogde debieten, terwijl de migratie van bijvoorbeeld karperachtigen meer gekoppeld is aan temperatuursverhogingen in water en/of lucht. Ook daglengte lijkt voor een aantal soorten van belang. De invloed van de koude weersomstandigheden op het aanbod valt echter lastig te kwantificeren. Wel bleek er tijdens de kruisnetbemonsteringen in maart voldoende aanbod (Driedoornige stekelbaars) aanwezig te zijn voor de kunstwerken.

Onderzoeksperiode

Het onderzoek omvat de periode van eind maart tot half juni, waarbij per locatie de onderzoeksperiode is afgestemd op de verwachte vissoorten. Zo zijn de kruisnetvangsten langs de rand van beheergebied al op 20 maart gestart om een goed beeld te verkrijgen van de doortrekkend Driedoornige stekelbaars. De bemonstering met het kruisnet is doorgepland tot in mei om het aanbod van Glasaal in kaart te brengen. Op basis van de vangstresultaten langs de rand van het beheergebied zijn de fuiken rond begin april op de locatie binnen het beheergebied geplaatst. De fuiken bij het gemaal De Kolk zijn later in het seizoen geplaatst in verband met de eventuele doortrek van Glasaal. Op deze manier is steeds in de juiste periode bemonsterd en is zo een goed beeld van het aanbod verkregen.

Gegevens

A&W heeft in het project intensief samengewerkt met de beroepsvissers. De kruisnetvangsten en de passagemetingen zijn altijd gezamenlijk uitgevoerd. Medewerkers van A&W zijn zeer regelmatig mee geweest bij het lichten van de fuiken en het doormeten van de vangsten. De betrokken beroepsvissers worden ook veelvuldig ingezet bij visstandbemonsteringen en bezitten voldoende soortenkennis en een goede gebiedskennis. Door de goede samenwerking zijn de gegevens op een juiste en betrouwbare manier verzameld.

4 Resultaten aanbod intrek

4.1 Locaties rand beheergebied

Soorten

Bij de monitoring van het aanbod zijn op de randlocaties in totaal 22 soorten aangetroffen. Het aangetroffen soortenspectrum komt sterk overeen met de verscheidenheid in de Friese boezem (Wetterskip Fryslân 2010). Bij de Lemmer Prinses Magriet sluis zijn de meeste soorten aangetroffen, terwijl bij Dokkumer Nieuwe Zijlen sluis zes soorten minder zijn gevangen.

Opvallende soorten binnen het aanbod zijn de Sprot, Bot, Marmergrondel en Pontische stroomgrondel. Het natuurlijke verspreidingsgebied van beide grondels ligt in het oosten waaronder de Zwarte Zee en het stroomgebied van de Donau. Waarschijnlijk zijn de soorten via het Main-Donaukanaal terecht gekomen in het stroomgebied van de Rijn. De afgelopen jaren zijn de grondels sterk toegenomen en tegenwoordig ruim verspreid in Nederland aangetroffen o.a in het IJsselmeer en recent de Friese boezem. De vangsten van de Bot geeft de brede tolerantie van deze soort weer. Vooral jonge Bot kan ver de rivieren op zwemmen en komt daarbij ook terecht de daarmee in verbinding staande wateren op, ook al is dat water volkomen zoet. Zo heeft de Bot zich na de afsluiting van het IJsselmeer en het Lauwersmeer in deze zoete wateren weten te handhaven. Van de Sprot is één exemplaar aangetroffen. Deze soort is familie van de Haring en leeft in grote scholen. Sprot kan overleven in water met een laag zoutgehalte en komt veel voor in het Lauwersmeer (med. K. Bouma).

Binnen het aanbodsonderzoek met het kruisnet valt op dat van een aantal soorten meer exemplaren worden aangetroffen bij het IJsselmeer dan het Lauwersmeer. Zo worden bij de locaties langs het IJsselmeer hogere aantallen van Pos, Kleine modderkruiper en Rivierdonderpad gevangen. Daarentegen worden bij de locaties langs het Lauwersmeer meer Paling en Spiering aangetroffen. Bij de Paling gaat het ook om Glasaal die bij de locaties Ezumazijl sluis (51 ex.) en Dokkumer Nieuwe Zijlen sluis (78 ex.) is gevangen. Bij de locaties langs het IJsselmeer is slechts 1 glasaaltje bij Prinses Magriet sluis vastgesteld. Ook Witteveen+Bos & Manshanden (2010) vingen in het voorjaar 2010 bij de Johan Friso sluis met het kruisnet (4x4) slechts één glasaal.

Opvallend is de tweedeling in de gevangen Spiering aan de Lauwersmeerkant. Deze soort is slechts eenmaal aangetroffen bij Ezumazijl, terwijl er 424 exemplaren bij Dokkumer Nieuwe Zijlen zijn gevangen. De aangetroffen Spiering behoren tot de zgn. "binnenspiering" uit het Lauwersmeer. Deze vorm voltooit de levenscyclus in zoetwater (voornamelijk meren en rivieren) en wordt doorgaans niet groter dan ca 15 cm. Daarnaast is er ook een anadrome vorm die vanuit de kustzone rivieren op trekt om zich voort te planten en deze bereikt een lengte tot circa 30 cm. Bij het onderzoek zijn geen exemplaren aangetroffen van deze laatste vorm.

Het is opmerkelijk dat de Rivierdonderpad niet wordt gevangen bij Workum, terwijl deze soort algemeen voorkomt in het IJsselmeer. Ook in de verspreiding van de Kleine modderkruiper en Pontische stroomgrondel lijkt dit op te gaan. Mogelijk biedt de (onderwater)omgeving van Lemmer voor deze bodemvissen een beter biotoop dan bij Workum, hoewel ook de naar binnen gelegen ligging van de sluis bij Workum, aan het Soal, een rol kan spelen.

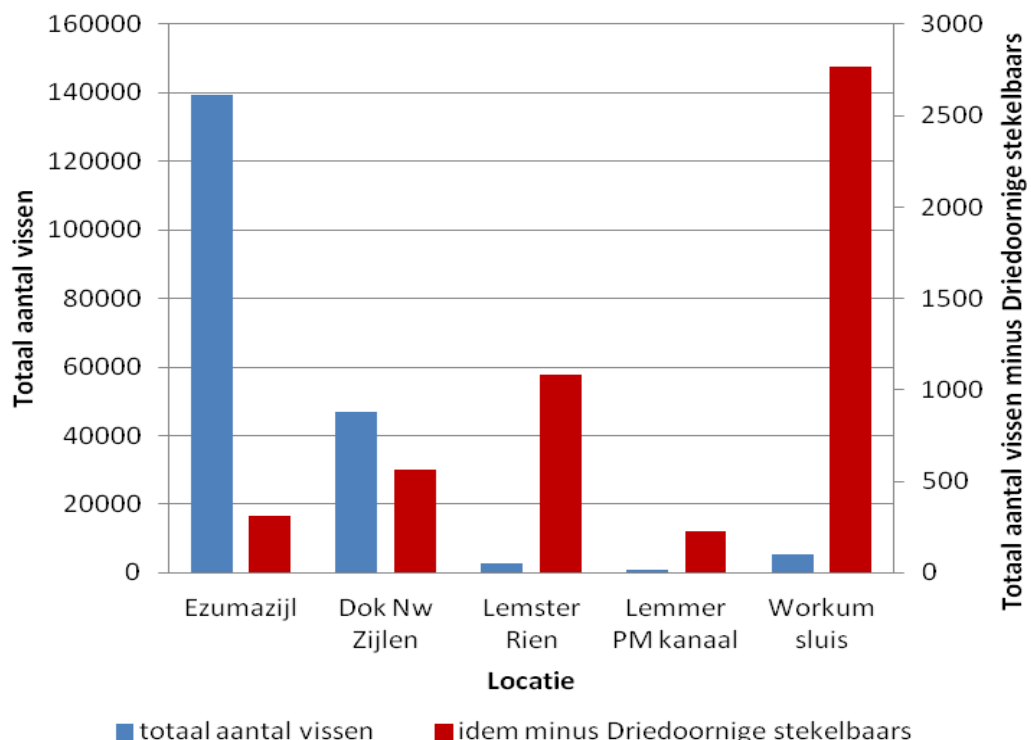
Tabel 4.1 Resultaten van de bemonstering met kruisnet op de rand van het beheergebied in het voorjaar 2013. Op de locaties 2 en 3 is aanvullend met een fuikopstelling bemonsterd.

	1. Lemmer Riensluis	2. Lemmer Prinses Margrietsluis		3. Workum sluis	4. Ezumazijl sluis		5. Dokkumer Nieuwe Zijlen sluis	Totaal	Totaal	Totaal aantal vis
	kruisnet	kruisnet	fuik	kruisnet	kruisnet	fuik	kruisnet	kruisnet	fuik	
Alver	2	1	13	43	-	-	-	46	13	59
Baars	15	3	790	2	1	812	1	22	1602	1624
Blankvoorn	410	15	924	2523	180	1754	5	3133	2678	5811
Bot	1	1	-	-	-	3	-	2	3	5
Brasem	1	2	44	44	14	898	10	71	942	1013
Driedoornige stekelbaars	1500	500	1	2456	139231	116957	46533	190220	116958	307178
Karper	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1
Kolblei	1	2	6	9	39	352	4	55	358	413
Paling	1	2	10	1	62	74	83	149	84	233
Pos	557	100	1981	5	3	13	19	1484	1194	2678
Rivierdonderpad	17	11	18	-	1	1	-	29	19	48
Ruisvoorn	-	-	3	-	3	4	-	3	7	10
Snoek	-	-	-	-	-	2	-	-	2	2
Snoekbaars	1	-	57	1	2	3	3	7	60	67
Spiering	17	47	1	54	1	-	424	543	1	544
Sprot	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1
Tienddoornige stekelbaars	-	-	-	-	2	-	13	15	-	15
Vetje	-	4	-	82	-	-	-	86	-	86
Winde	-	3	152	-	-	-	-	3	152	155
Pontische stroomgrondel	5	5	1	-	-	-	-	10	1	11
Kleine modderkruiper	57	30	-	5	3	-	-	95	-	95
Marm grondel	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1
Totaal aantal vissen	2585	727	4002	5225	139543	120873	47095	195975	124075	320050
Totaal aantal soorten	14	16	15	12	13	14	10	20	16	22

Aantallen

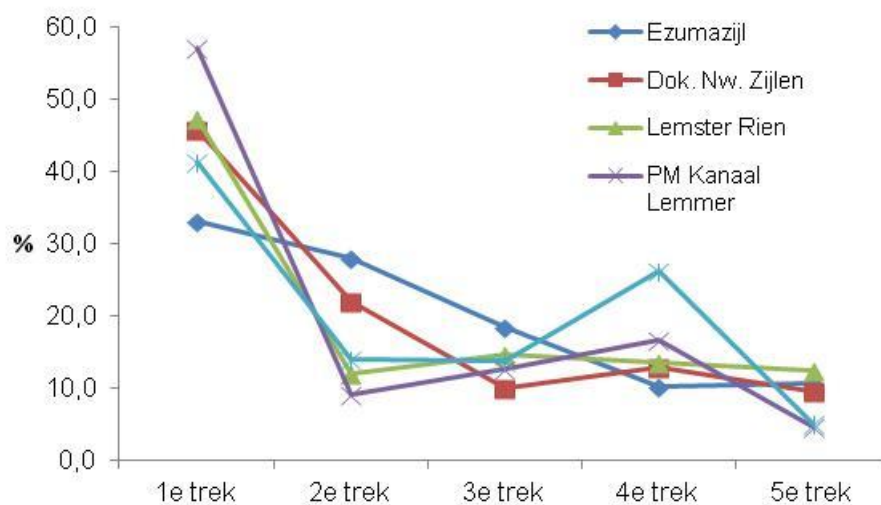
Er zijn bij het aanbodonderzoek op de rand van het beheergebied met het kruisnet 195.975 vissen gevangen (figuur 4-1). De bemonstering met fuik leverde 124.073 vissen op, zodat het totaal rond de 320.000 vissen uitkomt. Het numerieke aanbod aan intrekende vis wordt gedomineerd door Driedoornige stekelbaars. Wanneer driedoorns buiten beschouwing gelaten worden zijn enkele andere algemene soorten, zoals Baars, Pos en Blankvoorn in redelijke aantallen aangetroffen tijdens deze bemonstering, vooral aan de IJsselmeerszijde (figuur 4-1).

Uit de figuur 4-1 blijkt dat een belangrijk deel van het aanbod is aangetroffen voor de sluiszen van de Lauwersmeerkant (maar dan vooral driedoorns). Aan de IJsselmeerkant zijn de aantallen beduidend lager, met het laagste aantal bij locatie 2. Op de locatie Lemmer Rien sluis en Workum is een automatische rinkettensysteem geplaatst waardoor in de avonduren regelmatig een schutting plaatsvindt. Bij de Lemmer Prinses Margriet sluis wordt 24 uur per dag gesloten met uitzondering van het weekend. In elk geval bij de Prinses Margriet sluis lijkt door de aanwezigheid van dergelijke "open" verbindingen naar het achterland (boezem) het aanbod minder te accumuleren dan op locaties waar dit niet het geval is (Ezumazijl). Met andere woorden: een hoog aantal gevangen vissen betekent in elk geval een hoog aanbod maar mogelijk ook dat vissen moeite hebben om door te trekken. Een laag gevangen aantal kan ofwel betekenen dat er weinig aanbod is, of dat vis erg gemakkelijk kan doortrekken, waardoor er geen accumulatie optreedt. In Koopmans *et al.* (2013; in voorbereiding) wordt daar per locatie verder op ingegaan.



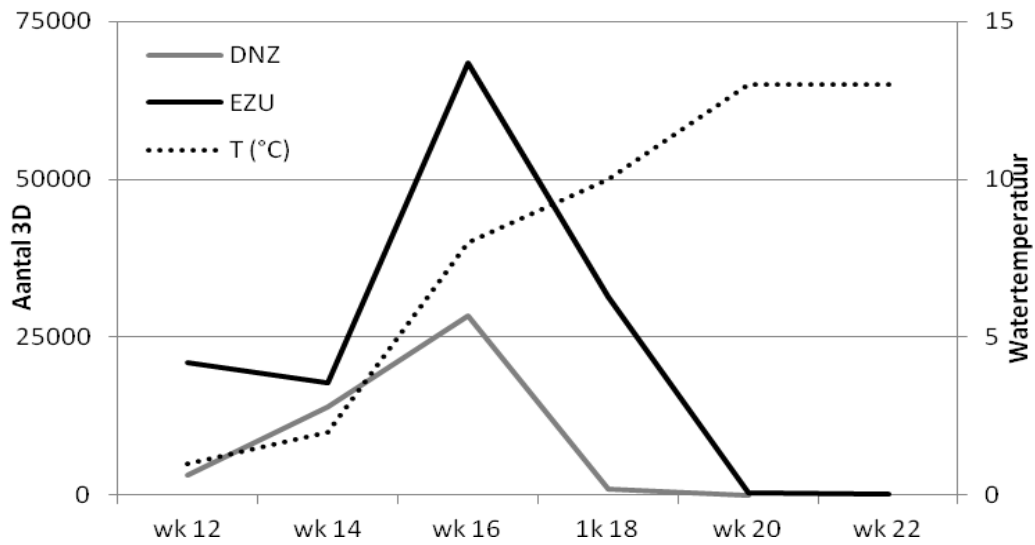
Figuur 4.1 Totaal aantal gevangen vis (blauw, linker y-as) en totalen minus driedoorns (rood, rechter y-as) met het 4x4 kruisnet op de locaties langs de rand van het beheergebied. Bij Ezumazijl is sprake van 30 lichtingen (6 nachten met vijf lichtingen), bij de andere locaties van 25 lichtingen (5x5).

Het aanbod is gedurende vijf lichten per avond bemonsterd. Steevast leverde de eerste lichting de hoogste vangst (gemiddeld 36% van het totaal van elke avond), waarna het aanbod per lichting 5-10% daalde. Dit patroon was het sterkst aan de IJsselmeerzijde (gemiddelde 45% in de eerste lichting). Dit lijkt op enige accumulatie te wijzen voor de kunstwerken. De patronen zijn per locaties weergegeven in figuur 4-2. Het patroon bij de locaties aan de Lauwersmeerszijde wijkt wat af, in die zin dat in de tweede en derde lichting nog flink gevangen wordt. Dit kan enerzijds veroorzaakt worden door blijvend aanbod of dat er zoveel vis is, dat niet alles in enkele keren gevangen wordt. Dat zou aan de orde kunnen zijn bij Ezumazijl waar veel driedoorns zich ophopen, maar niet kunnen doortrekken, in tegenstelling bij de situatie bij Lemmer Prinses Margrietkanaal (zie de opmerkingen hiervoor).

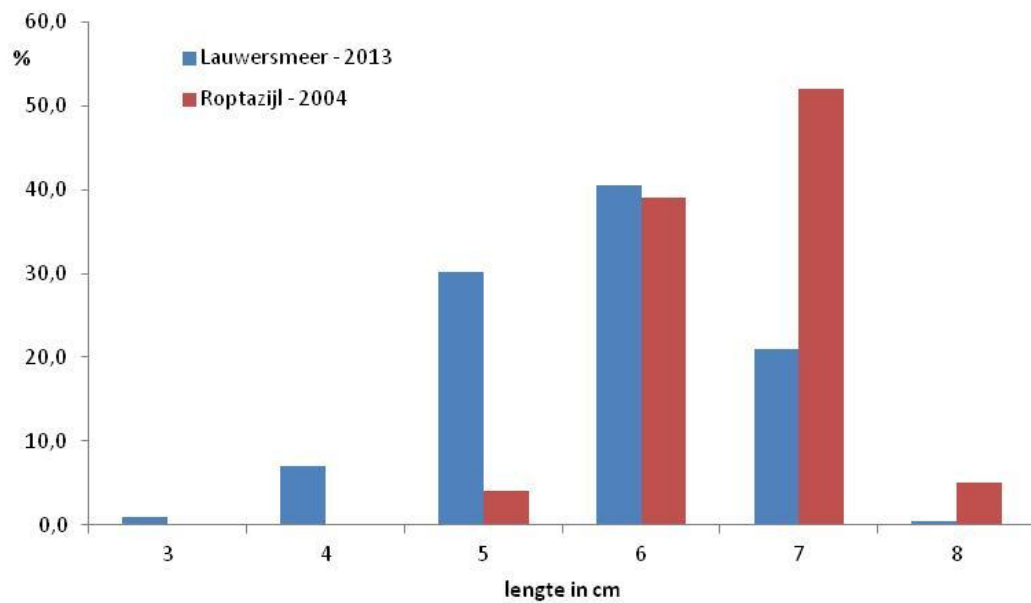


Figuur 4-2. Procentueel aandeel per lichting op een avond bij de kruisnetvangsten voor de locaties langs de rand van het beheergebied. Voor elke locaties zijn de gemiddelde gepresenteerd over het aantal avonden (5, en 6 bij Ezumazijl) dat daar is gevangen.

In figuur 4-3 is een overzicht gegeven van het aanbod van driedoorns in week 12 tot 22 bij de locaties Dokkumer Nieuwe Zijlen en Ezumazijl. Hieruit blijkt dat voor beide locaties de piek van het aanbod in week 16 was. In de grafiek is ook de gemiddelde gemeten watertemperatuur op deze locaties weergegeven. Vanaf week 14 loopt deze tot 13 graden in week 22. Met de stijging van de temperatuur neemt ook het aanbod van de Driedoornige stekelbaars sterk toe. Of hier sprake is van een oorzakelijk verband is niet geheel duidelijk maar wel aannemelijk omdat driedoorns doorgaans wat eerder naar binnentrekken. Bij Roptazijl lag de piek in de jaren 2002-2004 resp in week 16, 13 en week 14, dus net iets vroeger. Dit zou te maken kunnen hebben met de ligging van Roptazijl aan zee en Ezumazijl en Dokkumer Nieuwe Zijlen aan het Lauwersmeer, waardoor enige vertraging in aankomst kan ontstaan. Echter, als we de lengteverdeling van de stekelbaarzen bij Dokkumer Nieuwe Zijlen en Ezumazijl vergelijken met die van Roptazijl, dan zijn de eerste significant kleiner (Chi kwadraat toets, $df = 5$, $p < 0.001$). Het lijkt er dus op dat de stekelbaarzen die bij Ezumazijl en Dokkumer Nieuwe Zijlen naar binnen willen trekken, niet van zee komen.



Figuur 4.3 Aanbod van Driedoornige stekelbaars over de weken 12 tot 22 in 2013 bij de locaties Dokkumer Nieuwe Zijlen en Ezumazijl sluis (kruisnet) in relatie tot de gemiddelde gemeten watertemperatuur op de locaties.



Figuur 4.4. Procentuele lengteverdeling van Driedoornige stekelbaars bij de locaties Dokkumer Nieuwe Zijlen en Ezumazijl sluis samen (voorjaar 2013, n = 2756) en Roptazijl (voorjaar 2004, n=100).

Fuik vs kruisnet

Uit de vergelijking van de resultaten tussen het kruisnet en aalfuik valt op dat het kruisnet vooral effectief is bij de bemonstering van kleinere vis(soorten), waarvan de verwachting is dat die gemiddeld wat hoger in de waterkolom zitten (vooral de soorten die 's nachts naar binnen willen trekken). Echter, de resultaten van het onderzoek laten zien dat ook grotere exemplaren worden gevangen. Relatief snel zwemmende soorten als Winde, Snoekbaars en Snoek worden weinig met het kruisnet gevangen. Bij de voorjaarsbemonstering wordt met het kruisnet meer soorten gevangen dan met de fuik, het gaat hierbij om de Kleine modderkruiper, Marmergrondel, Tiendoornige stekelbaars en Sprot. Vooral bij de Kleine modderkruiper was dat niet verwacht, aangezien dat een soort is die veelal laag in de waterkolom zit. De echte treksoorten Glasaal en Driedoornige stekelbaars zijn met het fijnmazige kruisnet goed te vangen.

Met de fuik worden over het algemeen en in absolute zin hogere aantallen gevangen. Dit wordt eenvoudigweg veroorzaakt door het verschil in bemonsteringsduur. De bemonstering met het kruisnet is een momentopname, terwijl fuikbemonstering over meerdere dagen speelt.

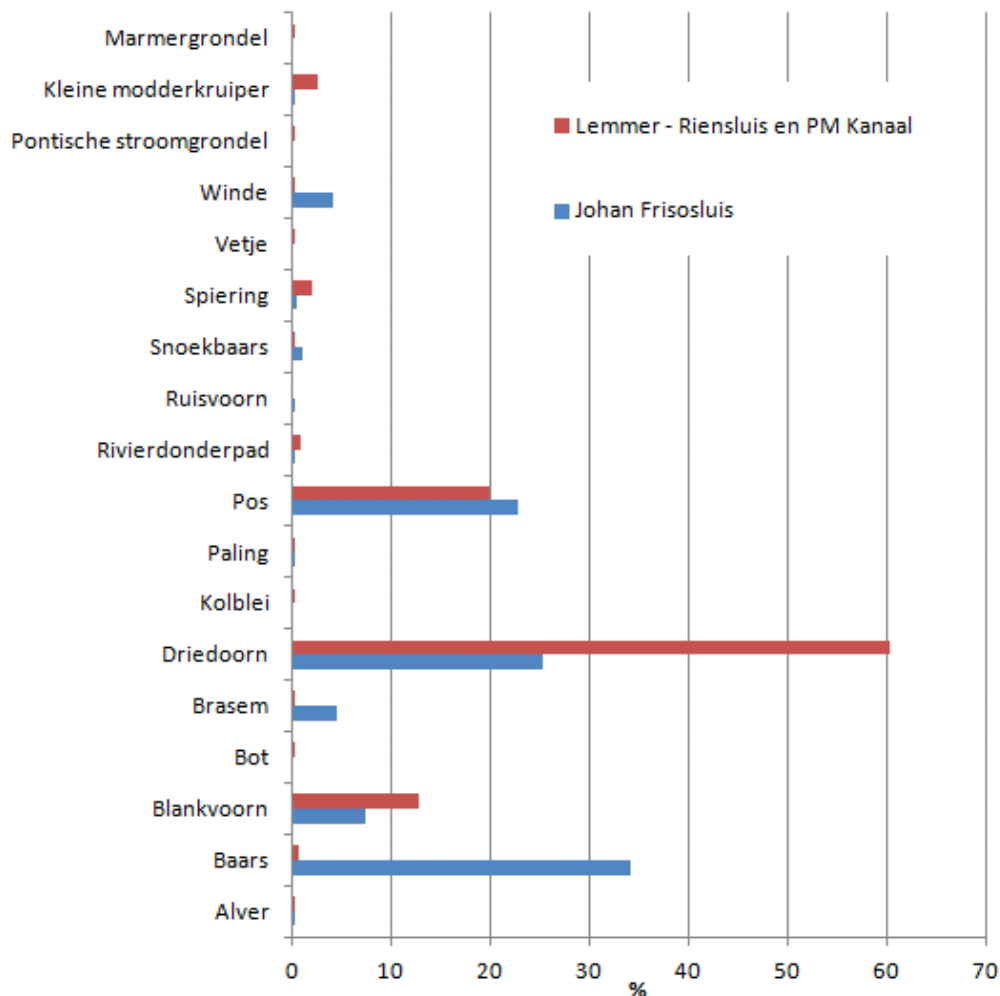
Verder speelt ook het tijdstip van bemonstering een rol bij de verschillen, in relatie tot het gedrag van vissen. Zo worden met het kruisnet (na zonsondergang) weinig tot geen Baars gevangen met het kruisnet. Deze soort is vooral tijdens de dagperiode actief. Pos daartegen wordt wel regelmatig aangetroffen en deze soort heeft zijn activiteitspiek vooral rond zonsondergang.

Vergelijking met andere locaties

In het voorjaar van 2010 is de locatie bij het Hooglandgemaal aan de IJsselmeerkust op nagenoeg dezelfde wijze bemonsterd (kruisnet 4x4m, verlichting, zelfde periode, meerdere dagen, Witteveen+Bos & Manshanden 2010) als de locaties die nu zijn bemonsterd. Wanneer de vangsten worden vergeleken dan is het soortenspectrum in grote lijnen goed vergelijkbaar; Marmergrondel en Pontische stroomgrondel zijn nieuw en dat past in de recente opmars van deze soorten. Qua aantalsverhoudingen zijn er duidelijke overeenkomsten, in deze zin dat de kwantitatief meest belangrijke soorten Pos, Driedoorn en Blankvoorn waren.

De Baars werd veelvuldig bij het Hooglandgemaal met het kruisnet gevangen en nauwelijks bij de twee locaties bij Lemmer. Dat is een opmerkelijk verschil. Een rol zou kunnen spelen dat bij het Hooglandgemaal de vis niet naar binnen kan zwemmen (en daar dus ophoopt) en dat niet veel minder speelt bij de Prinses Margrietsluis. Een dagactieve soort als Baars zou gemakkelijk bij het schutten verder kunnen trekken. Echter bij Lemmer Rien sluis werden ook niet veel baarzen gevangen; daarentegen bij Workum wel. Een ander opvallend verschil is, dat bij het Hooglandgemaal 38 kg Snoekbaarsbroed werd gevangen met het kruisnet, en bij Lemmer en Workum in het geheel niet. Dit hangt waarschijnlijk samen met de aanwezigheid van een "lokstroom" vanuit het Hooglandgemaal (Witteveen+Bos & Manshanden 2010).

Bij het Hooglandgemaal in voorjaar 2010 en bij de locaties bij Lemmer in voorjaar 2013 werd zo goed als geen Paling gevangen, niet met het kruisnet noch met de fuik (in 2010 zes volwassen Paling in de schutsluis van het Johan Frisokanaal, twee in de fuik van het Prinses Margrietkanaal bij Lemmer). In beide situaties (2010, 2013) werd met het kruisnet slechts één glasaaltje gevangen. Hét bewijs dat glasaal tot diep in het IJsselmeer doortrekt en vandaar uit doortrekt naar andere zoete wateren, maar wel in een zeer klein aantal.



Figuur 4.5. Relatieve verhouding van het aantal gevangen soorten bij de locaties bij Lemmer in 2013 (gesommeerd, 50 kruisnetlichtingen, $n = 3612$) en het Hooglandgemaal bij Stavoren (2010, 71 kruisnetlichtingen, $n = 2187$, Witteveen+Bos & Manshanden 2010). Qua periode en methode van bemonstering zijn de locaties sterk vergelijkbaar. Van alle soorten genoemd in de figuur is meer dan 1 exemplaar gevangen (al is dat vanwege de schaal niet te zien bij de soorten waarvan de aantallen zeer klein waren).

4.2 Locaties binnen beheergebied

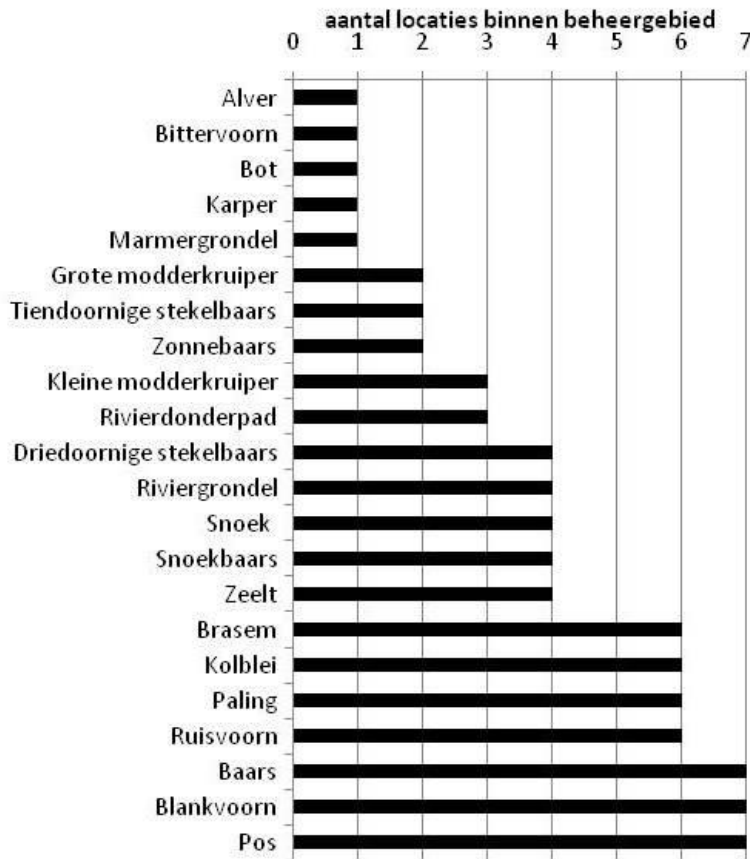
Soorten

Bij de monitoring van het aanbod zijn bij de locaties binnen het beheergebied in totaal 22 soorten aangetroffen (tabel 4-1, figuur 4-6). Het hoogste aantal (18) is aangetroffen aan de boezemzijde van het Gerbrandygemaal, terwijl op de meeste andere locaties slechts 10 soorten worden aangetroffen. Het Gerbrandygemaal ligt aan de westkant van het KRW-lichaam Sneekermeergebied e.o. In 2012 is in dit gebied een visstandonderzoek uitgevoerd (Koole & Koopmans 2013). Het toen aangetroffen soortenspectrum komt sterk overeen met dat van het afgelopen voorjaar. Het verschil tussen de onderzoeken betreft vooral soorten die in een lage dichtheid voorkomen of moeilijk zijn te vangen met het standaard visstandonderzoek. Het gaat om soorten als Karper, Bittervoorn, Zonnebaars en Grote modderkruiper.

Tabel 4.2 - Absolute aantallen van de aanbodbepaling (voorjaar 2013)

	8.Gerbrandygemaal Gaustersyl	9.Tjonger - Sluis nr. 3 (stuw)	10. Cornjum Klaailân gemaal	11.Poldergemaal Schalsum	12.Wetzens stuw		13.Zwemmer/ De Valom (gemaal/sluis)	14.Anjum de Kolk		Totaal	Totaal	Totaal vis
	fuik	fuik	fuik	fuik	fuik	kruisnet	kruisnet	fuik	kruisnet	fuik	kruisnet	
Alver	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Baars	450	54	522	56	94	-	2	37	-	1213	2	1215
Blankvoorn	98	8	224	269	134	24	19	46	28	779	71	850
Bot	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1
Brasem	169	-	610	142	167	45	86	-	1	1088	132	1220
Driedoornige stekelbaars	1	-	8668	-	2	1069	-	58	391	8729	1460	10189
Kolblei	32	5	97	-	17	3	6	195	40	346	49	395
Paling	27	11	238	278	57	-	-	66	26	677	26	703
Pos	105	124	8	5	7	-	9	5	-	254	9	263
Rivierdonderpad	3	-	-	-	2	1	1	-	-	5	2	7
Ruisvoorn	42	-	31	1	5	-	4	9	1	88	5	93
Snoek	2	-	1	-	1	-	-	3	-	7	-	7
Snoekbaars	4	2	-	-	5	-	-	2	-	13	-	13
Tienddoornige stekelbaars	-	-	-	-	-	25	-	-	76	-	101	101
Zeelt	6	6	-	2	1	-	-	-	-	15	-	15
Kleine modderkruiper	-	8	-	-	-	3	-	15	52	23	55	78
Marmgrondel	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1
Grote modderkruiper	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3
Zonnebaars	1	3	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4
Karper	28	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-	28
Bittervoorn	37	-	-	-	-	-	-	-	1	37	1	38
Riviergrondel	143	-	3	1	1	-	-	-	-	148	-	148
Totaal aantal	1151	222	10402	755	494	1170	127	436	616	13460	1913	15373
Totaal aantal soorten	18	10	10	9	14	7	7	10	9	21	12	22

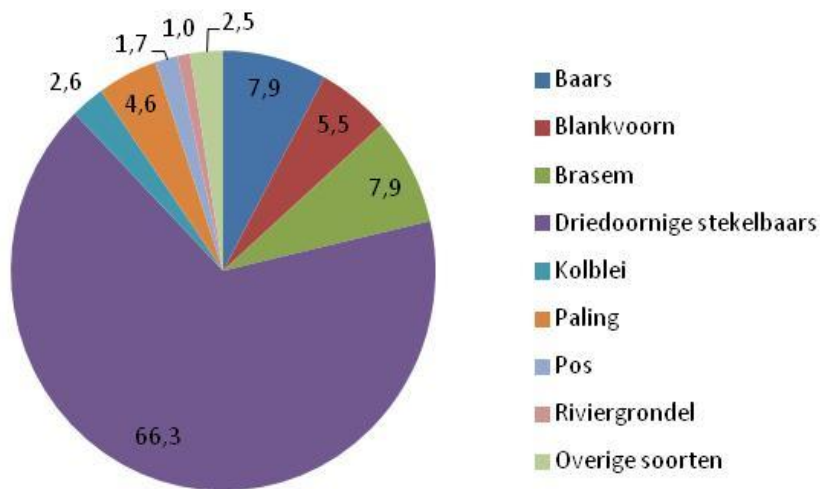
De Grote modderkruiper is, naast het Gerbrandygemaal, tweemaal aangetroffen in de fuik voor de stuw bij de locatie Tjonger Sluis nr. 3. Andere opvallende soorten die zijn gevangen in de boezem zijn Bot, Zonnebaars en Marmergrondel. Deze laatste soort werd aangetroffen bij Wetsens stuw. De vangst geeft aan in hoeverre deze soort al verspreid is binnen de Friese boezem. Ook de vangst van de Zonnebaars bij het Gerbrandygemaal is opvallend en zorgelijk.



Figuur 4.6 Frequentie van de aangetroffen soorten binnen het beheergebied voorjaar 2013.

Aantallen

Er zijn bij het aanbodonderzoek op de rand van het beheergebied met fuik 13.460 vissen gevangen. De bemonstering met het kruisnet leverde 1.913 vissen op, zodat het totaal ruim 15.000 vissen bedraagt. Het aanbod aan intrekende vis wordt ook hier bepaald door Driedoornige stekelbaars, waarbij de grootste aantallen werden gevangen bij de Cornjum Klaailan en Wetsens stuw. Andere soorten die in hoge aantallen zijn aangetroffen zijn Baars, Brasem, Blankvoorn en Paling.



Figuur 4.7 Procentuele verdeling van het aanbod binnen het beheergebied.

De hoogste aantallen van de Paling worden aangetroffen aan de boezemkant bij het Poldergemaal Schalsum en Corjum Klaailangemaal. Ook in het najaar van 2012 behoorden deze locaties tot de betere palinggebieden. Bij de locaties binnen het beheergebied is alleen bij Anjum de Kolken Glasaal aangetroffen, het gaat hierbij om 18 exemplaren gevangen met het grote 4x4 m kruisnet.

De aantallen gevangen vissen bij de Zwemmer/ De Valom zijn aan de lage kant, hier is een aantal keer met een kruisnet bemonsterd. Op 2 van de 3 locaties waar beide vangtuigen zijn gebruikt wordt meer vis gevangen met het kruisnet dan met de aalfuik. Wel zijn met de aalfuik meer soorten gevangen dan met het kruisnet. Dit heeft mogelijk te maken met de kleinere oppervlakte van het gebruikte kruisnet (1,5 x 1,5 m).

5 Resultaten passagemetingen

5.1 Locaties op de rand van het beheergebied

Op vier locaties is de passeerbaarheid van de sluizen gemeten, het gaat hierbij om drie locaties langs de IJsselmeerkust en één locatie langs het Lauwersmeer. Er zijn in totaal 15 soorten aangetroffen, waarvan de hoogste aantallen worden aangetroffen bij de Lemmer Prinses Margrietsluis. Soorten die alleen op deze locatie zijn aangetroffen bij de passagemeting betreffen Spiering, Alver en de Pontische stroomgrondel.

Tabel 5.1 - Resultaten van de passagemetingen bij een aantal locaties op de rand van het beheergebied.

	1. Lemster Rienschluis	2. Lemmer Prinses Magriet sluis	3. Workum sluis	4. Ezumazijl sluis	Totaal
Alver	-	6	-	-	6
Baars	477	44	38	41	600
Blankvoorn	108	99	18	99	324
Brasem	15	8	4	9	36
Driedoornige stekelbaars	34	80	-	974	1088
Kolblei	41	1	35	276	353
Paling	1	-	-	36	37
Pontische stroomgrondel	-	18	-	-	18
Pos	2856	581	492	59	3988
Rivierdonderpad	-	-	-	2	2
Ruisvoorn	-	1	-	2	3
Snoek	4	1	-	1	6
Snoekbaars	16	39	6	5	66
Spiering	-	88	-	-	88
Winde	33	6	-	-	39
Totaal	3585	972	595	1504	6654
Aantal soorten	10	13	6	11	15

In totaal zijn er 6.654 vissen gevangen waarbij bijna 4.000 exemplaren van de Pos. Wanneer bedacht wordt dat de passagemetingen met de fuiken bij elk van de locaties slechts drie fuiketmalen bedroegen en bij Ezumazijl vier fuiketmalen, dan is het aantal gevangen vissen erg hoog, zeker in vergelijking tot de aantallen die gevangen zijn in de monitoring van het aanbod (met fuiken). Dat betekent dat de passage van deze kunstwerken erg goed werkt, met die kanttekening dat bij Ezumazijl de sluisdeuren op een kier zijn gezet om een lokstroom op te wekken.

Qua soorten springt vooral de Pos eruit, die tijdens de passagemeting vooral gevangen is aan de IJsselmeerkant. Vooral bij de Rienschluis bij Lemmer vond een sterk intrek van de soort

plaats. Ook bij de PM kanaal en Workum werden van deze soort relatief veel exemplaren gevangen bij de passagemetingen. Andere soorten die sterk vertegenwoordigd waren bij de drie locaties aan de IJsselmeerzijde waren Baars, Snoekbaars en Winde.

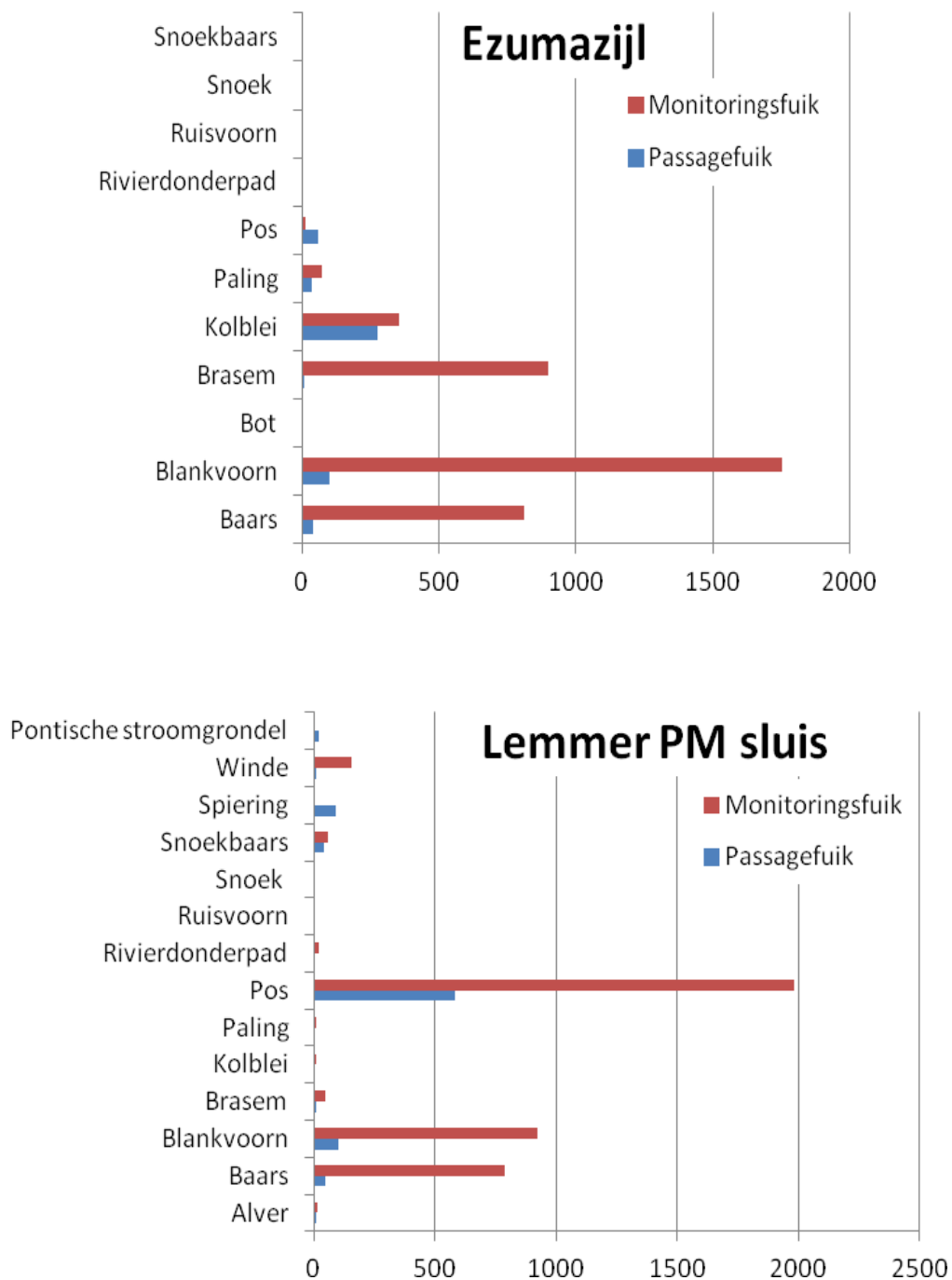
Bij de passagemetingen bij Ezumazijl was de Driedoornige stekelbaars de meest gevangen soort. Naast Kolblei is de intrek van Paling opvallend op deze locatie, deze is op de andere locaties niet of nauwelijks gevangen. Het ging hier vooral om de klasse tussen de 30 en 40 cm. Er zijn bij de passagemetingen op de rand van het beheergebied geen exemplaren Glasaal aangetroffen.

Aanbod en passage

Uit een vergelijking van de tabel 3-2 en 5-1 blijkt dat een groot deel van de bij de aanbodbepaling aangetroffen soorten (15 van de 22 soorten) ook daadwerkelijk gebruik heeft gemaakt van de gemonitorde kunstwerken om te migreren. In een overkoepelende rapportage wordt op locatie niveau daar een aparte analyse voor gedaan. Voor twee locaties – Ezumazijl en Lemmer Prinses Margrietkanaal – worden de resultaten van de monitoring van het aanbod vergeleken met de passage (figuur 4-8). Daaruit blijken ook al de hoge aantallen bij de passage; wel zien we dat de soorten van het aanbod ook worden aangetroffen bij het meten van de passage. In de figuur is de Driedoornige stekelbaars weggelaten, omdat het beeld anders sterk gedomineerd wordt door de hoge aantallen gevangen in de passagefuik (zie hierna).

Een aantal zaken valt op bij beoordeling van de resultaten van de vangsten als geheel:

- Bij de locaties wordt beperkt Baars met het kruisnet gevangen, de fuikvangsten laten echter zien dat deze soort ruim aanwezig is (zie ook 4.1). Ook bij de passagemetingen zijn enkele tientallen baarzen aangetroffen. Het gaat hierbij vooral om Baars tot 10 cm.
- Dit zelfde beeld komt ook terug bij de Snoekbaars, waarbij vooral de locatie Lemmer Prinses Magrietsluis van belang is als doortrekroute voor deze soort. In tegenstelling tot het voorjaaronderzoek bij de Johan Frisosluis en het Hooglandgemaal (Witteveen+Bos & Manshanden 2010) is geen snoekbaarsbroed gevangen.
- Er is een ruim aanbod aan Blankvoorn bij Workum geconstateerd. Opmerkelijk is dat maar een zeer klein deel hiervan ook is aangetroffen tijdens de passage.
- Gezien de enorme aantallen (10.000^{den}) van Driedoornige stekelbaars die voor de sluisdeuren van de locatie Ezumazijl sluis zijn gevangen, valt het aantal dat daadwerkelijk de sluis passeert sterk tegen. Mogelijk speelt hier de verkeerde stroomrichting bij het open van de rinketten een rol. Door het hogere peil in Lauwersmeer stroomt er water naar de boezem toe ipv andersom. Hierdoor kan de vis actief tegen de stroom in zwemmen en laat zich niet passief meestromen in de richting de (binnen)boezem van de Sud Ie.
- De Spiering is op alle locaties aangetroffen bij het aanbod, maar alleen bij het Lemmer Prinses Margriet sluis is de soort tijdens de passagemetingen gevangen.
- Voor de migratie van Alver, Winde en Pontische stroomgrondel zijn vooral de locaties langs het IJsselmeer van belang.



Figuur 5.8 Vergelijking van aanbod en passage bij Ezumazijl en Lemmer Prinses Margrietkanaal, op basis van de fuikvangsten. De Driedoornige stekelbaars is hier buiten beschouwing gelaten; let op de schaal verschillen. Nota bene: het aantal etmalen dat gevangen is met de monitoringfuike bedraagt bij beide locaties 33, terwijl de passage bij Lemmer in drie etmalen is gemeten en bij Ezumazijl in vier etmalen.

Schade en uitgestelde sterfte

Er is bij de metingen geen schade vastgesteld bij de exemplaren die de sluizen zijn gepasseerd. Naar verwachting er zal ook geen uitgestelde sterfte plaatsvinden, omdat er bij de passage geen drukverschillen zijn opgetreden en er geen kans op interne beschadiging is.

5.2 Locaties binnen beheergebied

Op vijf locaties is de passeerbaarheid van inlaten en stuw gemeten, het gaat hierbij om drie locaties (waaronder een stuw) binnen het peilgebied van het Gerbrandygemaal, een inlaat van het peilgebied van Poldergemaal Schalsum en een inlaat van het Corjum Klaailangemaal. Bij de passagemetingen is met een fuik vlak achter het kunstwerk gemeten in hoeverre daadwerkelijk vis het kunstwerk passeerde.

Tabel 5.2 - Resultaten van de passagemetingen bij een aantal locaties binnen het beheergebied. Bij alle locaties is tijdens drie fuiketmalen gemeten.

Peilgebied	Gerbrandygemaal			Poldergemaal Schalsum	Corjum Klaailangemaal	Totaal
	Dijksgracht	Sneker Oudvaart	Gaasterzijl	Kingmatille	Jeltsum	
	stuw	inlaat	inlaat	inlaat	inlaat	
doorsnede inlaat	-	40 cm	30 cm	30 cm	30 cm	
Baars	-	13	2	-	3	18
Bittervoorn	-	-	1	-	-	1
Blankvoorn	1	5	20	29	1	56
Brasem	-	13	4	9	-	26
Driedoornige stekelbaars	-	-	-	1	1	2
Kolblei	-	-	2	-	-	2
Paling	-	-	-	5	-	5
Pos	-	2	-	3	-	5
Riviergrondel	4	1	10	-	-	15
Ruisvoorn	-	1	2	-	1	4
Snoek	-	-	-	-	1	1
Spiering	-	-	-	1	-	1
Zeelt	3	-	-	-	1	4
Totaal	8	35	41	48	8	140
Aantal soorten	3	6	7	6	6	13

Er zijn bij de passagemetingen in totaal 13 soorten gevangen waarbij de inlaat bij Gaasterzijl de meeste soorten zijn aangetroffen. Er zijn in totaal 140 vissen gevangen waarbij de algemene soorten Blankvoorn, Brasem en Baars ongeveer 71% uitmaken van het totaal. Opmerkelijk zijn de resultaten bij de stuw Dijksgracht. Er zijn hier weinig soorten (3) en lage aantallen vis geconstateerd bij de passagemeting. Blijkbaar biedt de stuw op deze locatie beperkte mogelijkheden om vis te laten passeren. De passage van vissen bij een stuw zijn ook grotendeels afhankelijk van de waterkolom boven de stuw. Tijdens de passagemetingen varieerde de waterkolom tussen de twee en tien cm.

Ook van de inlaat bij Jeltsum wordt beperkt gebruik gemaakt. Daartegen laten de andere resultaten binnen peilgebied van Gerbrandygemaal zien (inlaat bij Gausterzijl en inlaat bij Sneeker Oudvaart) dat er wel migratie plaatsvindt en deze intrek ook een bijdrage kan leveren aan de aanwezige visstand. Dit geldt in zekere zin ook voor de inlaat Kingmatille.

Aanbod versus Passage

Uit een vergelijking van de tabel 3-2 en 5-1 blijkt dat slechts een deel van de aangetroffen soorten in het aanbod op de drie locaties (13 van de 19 soorten) ook daadwerkelijk gebruik heeft gemaakt van het kunstwerk om te migreren. Hierbij valt op er veel spreiding zit in het aantal en soortenspectrum per inlaat/stuw. Ook binnen de grootte van de gepasseerde exemplaren is veel variatie en geen eenduidige beeld te vinden. Zo zijn bij de stuw Dijksgrecht exemplaren groter dan 10 cm gemeten en werd bij de inlaat bij Jeltsum een Snoek van 60 cm gevangen.

In zijn algemeenheid is de passage van de kunstwerken betrekkelijk laag, als echter bedacht wordt dat het hier om slechts enkele fuiketmalen gaat kan over een heel seizoen wel sprake zijn van een betekenisvolle trekmogelijkheid voor vis.

Mogelijk is de locatie van de inlaatduiker meer bepalend voor de mate van intrek dan de dimensies van de inlaten (vanaf 30 cm). Wel wordt aangegeven in de literatuur dat voor een goede passeerbare verbinding de voorkeur uitgaat naar minimaal 50 tot 70 cm doorsnede. Uit een eerder onderzoek bij het gemaal Offerhaus (Brenninkmeijer 2011) passeerde ca. 70% van de in de fuik gevangen vissen (2170 exemplaren) passief het gemaal toen er boezemwater de polder werd ingelaten. Hierbij was de lokstroom vanuit het gemaal ook van belang. Er zijn dus wel mogelijkheden voor een flinke intrek van vissen via de inlaten.

Schade en uitgestelde sterfte

Er is bij de metingen geen schade vastgesteld bij de exemplaren die de inlaten en stuwen zijn gepasseerd. Naar verwachting zal er ook geen uitgestelde sterfte plaatsvinden, omdat er geen drukverschillen bij de passage zijn opgetreden en er geen kans op interne beschadiging is.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

Op basis van het uitgevoerde onderzoek en aan de hand van de geformuleerde vragen in paragraaf 1.2 kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Aanbod

- Bij de monitoring van het aanbod op rand van beheergebied (5 locaties) zijn in totaal 22 soorten aangetroffen. Bij dit onderzoek zijn bijna 320.050 vissen gevangen, waarvan het overgrote deel is gevangen met het kruisnet. Het overgrote deel van het aantal bestond uit Driedoornige stekelbaars.
- Het aanbod binnen het beheergebied (7 locaties) omvatte eveneens 22 soorten. Ook binnen het beheergebied wordt de aantallen gedomineerd door Driedoornige stekelbaars.

Migrerende soorten

- De aantallen van de Driedoornige stekelbaars zijn op de locaties Ezumazijl sluis en Dokkumer Nieuwe Zijlen sluis enorm. Op de laatste locatie worden ook flinke aantallen Spiering aangetroffen, het gaat hierbij om " binnenspiering" en niet om de anadrome vorm.
- Op drie locaties op de rand van het beheergebied is Glasaal gevangen. Het betrof hier de locatie Lemmer Prinses Magriet sluis (1 ex.), Ezumazijl sluis (51 ex.) en Dokkumer Nieuwe Zijlen sluis (78 ex.). Binnen het beheergebied is alleen bij Anjum de Kolken Glasaal (18 ex.) aangetroffen.

Omvang intrek/ passage

- Bij de bepaling van de vispasseerbaarheid van sluizen zijn bij het aanbod in totaal 22 soorten aangetroffen waarvan 15 soorten de sluizen op vier locaties passeren. Hierbij gaat het om 6.654 exemplaren waarvan bijna 4.000 Pos. Bij deze metingen zijn geen exemplaren van de Glasaal aangetroffen.
- Bij de bepaling van de passage van inlaten en stuw zijn bij het aanbod van deze locaties in totaal 19 soorten aangetroffen waarvan 13 soorten de kunstwerken op vijf locaties passeren. Hierbij valt de ruime spreiding in soorten en aantallen per kunstwerk op.

Schade en uitgestelde sterfte

- Er is geen schade geconstateerd bij de passagemetingen in de sluizen, inlaten en stuw.

Daadwerkelijk gebruik/ vispasseerbaarheid

- Uit het onderzoek blijkt dat een groot deel van de aangetroffen soorten tijdens de aanbodbepaling ook daadwerkelijk gebruik maakt van het kunstwerk om te passeren.
- Op drie locaties op de rand van het beheergebied kan de passage als voldoende ingeschat. Het betreft hier de sluizen bij Prinses Magrietkanaal, Riensluis en Workum.
- Bij de locatie Ezumazijl is sprake van een accumulatie van het aanbod en kunnen de vissen de sluis in de huidige situatie niet passeren richting binnenwater.

- De drie inlaten en de stuw binnen het beheergebied kunnen een bijdrage leveren aan de intrek van vis. Hierbij lijkt vooral de locatie van de inlaat van belang.

6.2 Aanbevelingen

Om een beter beeld te krijgen van het belang van de kunstwerken (inlaten en stuwen) voor de passieve intrek van vis is het aan te bevelen om de onderzoek hiernaar verder uit te breiden, vooral om na te gaan hoe de betekenis van deze kunstwerken voor vis kan worden verbeterd. Hierbij moet vooral gedacht aan inlaten in de directe omgeving van (naast of in) de gemalen.

Het is onduidelijk in hoeverre de sluis bij Dokkumer Nieuwe Zijlen bijdraagt aan de migratie van vis. Het is daarom aan te bevelen om op deze locatie passagemetingen uit te voeren. In beginsel kan het een zeer belangrijke intrekmogelijkheid zijn voor vis vanuit het Lauwersmeer. Het aanbod is er in elk geval behoorlijk groot.

Van de meeste locaties is inmiddels een goed beeld van het aanbod bekend. Aanvullende aanbodbemonsteringen zijn naar ons inziens minder relevant. De aandacht van eventueel vervolgonderzoek kan daarom meer gericht worden op de passeerbaarheid van de kunstwerken.

7 Literatuur

- Koole en Koopmans 2013. Visstandopnamen in Friese wateren 2012. ATKB/ Altenburg & Wymenga, Geldermalsen.
- Brenninkmeijer, A & E, Wymenga 2007. Verbetering visintrek Friese kust. Projectvoorstel. Friese bond van Binnenvissers, Wetterskip Fryslân, Provincie Fryslân, Hengelsportfederatie Fryslân en Rijkswaterstaat Noord-Nederland. Altenburg & Wymenga bv. Feanwâlden.
- Koopmans, M. 2012. Monitoring vismigratie bij kunstwerken in het beheergebied van Wetterskip Fryslân. Najaar 2012. A&W-rapport 1863. Altenburg & Wymenga bv. Feanwâlden.
- Koopmans, M. 2013. Monitoring vismigratie. Resultaten najaar 2012 en voorjaar 2013. A&W-rapport 1919. Altenburg & Wymenga bv. Feanwâlden.
- Leeraar, R., 2007. Van kust tot Koningsdiep. Afstudeerrapport in opdracht van Wetterskip Fryslân, Leeuwarden.
- STOWA, 2012. Vissen zwemmen heen en weer. STOWA 2012-37. Amersfoort.
- Wetterskip Fryslân 2011. Fryslân aan de slag met vismigratie. Wetterskip Fryslân, Leeuwarden.
- Willems, B. 2012. Vismonitoring bij vismigratievoorzieningen en barrières voor vismigratie in het beheergebied van Wetterskip Fryslân. Stageverslag Van Hall, Leeuwarden.

Bezoekadres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden

Postadres

Postbus 32
9269 ZR Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
Fax 0511 47 27 40
info@altwym.nl

www.altwym.nl