

**Monitoring vispassage Doesburg
Voorjaar 2020**

Rapportnummer: 20191069/01
Status rapport: Definitief
Datum rapport: 16-07-2020

Auteurs: M. van de Ven & J. Hop
Projectleider: J. Hop
Kwaliteitscontrole: J. Hop

Opdrachtgever: Waterschap Rijn en IJssel
Liemersweg 2
7006 GG Doetinchem

Contactpersoon: dhr. M. de Vos



www.deutschland-nederland.eu

Dit rapport is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud van de rapportage is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven.



INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	1
1 INLEIDING	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Doel	2
1.3 Onderzoeksvragen	2
1.4 Leeswijzer	2
2 MATERIAAL EN METHODE	3
2.1 Onderzoeksgebied	3
2.2 Onderzoeksopzet	3
2.3 Vangst- en gegevensverwerking	4
3 RESULTATEN	5
3.1 Algemeen	5
3.2 Soortensamenstelling	6
3.3 Passage	6
4 DISCUSSIE	10
4.1 Algemeen	10
4.2 Soortsamenstelling	10
4.3 Passage: aantallen en timing	11
4.4 Lengtesamenstelling	12
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	14
5.1 Conclusies	14
5.2 Aanbevelingen	15
6 LITERATUUR	16

BIJLAGEN

Bijlage 1: LF fuikvangsten

Bijlage 2: Tabel soortspecifieke paaiperioden en temperatuur

SAMENVATTING

In september 2019 is door Waterschap Rijn en IJssel bij Doesburg een unieke vispassage in gebruik genomen. Via deze *vertical slot* passage kunnen vissen vanuit de Gelderse IJssel vrij migreren naar de Oude IJssel en omgekeerd. Om het functioneren van de passage te beoordelen is in het voorjaar van 2020 door adviesbureau ATKB een onderzoek uitgevoerd naar de stroomopwaartse migratie van vis door de passage. Dit ten behoeve van het Interreg project "Groen Blauwe Rijn Alliantie". De fuikmonitoring is uitgevoerd in nauwe samenwerking met het waterschap en hengelsportvereniging Doesburg. Doel van het onderzoek is om de omvang en samenstelling van de stroomopwaartse paaimigratie van vissen door de passage in Doesburg vast te stellen.

De fuikmonitoring is uitgevoerd in de periode van 26 februari tot en met 1 mei 2020. Deze periode is afgestemd op de (stroomopwaartse) paaitrek van veel voorkomende vissoorten. Het onderzoek betreft een 'klassieke' vismigratiemonitoring met behulp van een relatief fijnmazige fuik (22-18 mm gestrekte maas) die in de vispassage is geplaatst enkele meters voor de instroomopening / uitzwemopening aan de bovenstroomse zijde van de vispassage. In totaal zijn gedurende deze periode 33 lichtingen uitgevoerd met tussenpozen van 1 tot 3 dagen.

Op basis van de resultaten blijkt een groot aantal soorten en lengteklassen gebruik te maken van de vispassage. In totaal zijn 18 verschillende soorten aangetroffen. Veruit het grootste deel van de vissen die gebruik maken van de vispassage betreft algemene eurytope soorten als aal, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, snoek en snoekbaars. Daarmee weerspiegelen de vangsten het algemene beeld van de visgemeenschappen in zowel de Gelderse IJssel als in de Oude IJssel. Zowel op basis van aantallen als op basis van biomassa is blankvoorn de meest dominante soort. Opvallend is dat ook een aanzienlijk aantal juveniele alen (<40 cm) door de passage migreert. Naast eurytope soorten zijn vier inheemse soorten rheofielen aangetroffen: winde, rivierprik, serpeling en kopvoorn. Rivierprik is voor zover bekend nooit eerder in de Oude IJssel aangetroffen. De enige limnofiele soort in de vangsten is rietvoorn. Van de exotische grondels zijn in de vispassage in Doesburg een beperkt aantal exemplaren van de zwartbekgrondel en witvinggrondel aangetroffen. Van zwartbekgrondel was reeds bekend dat deze soort in de Oude IJssel voorkomt.

Gedurende het onderzoek zijn er in totaal in de vispassage circa 7.400 vissen gevangen, met een gezamenlijk gewicht van bijna 410 kilogram. Gemiddeld over de onderzoeksperiode passeerden zo'n 120 vissen per dag de vispassage in stroomopwaartse richting, variërend van 16 vissen per etmaal (3 - 6 april) tot bijna 600 vissen per etmaal (22 - 28 april). Op basis van biomassa is de gemiddelde doortrek door de vispassage in Doesburg over de volledige onderzoeksperiode 8,6 kg/etmaal. Per meting varieert deze van 1,4 kg/etmaal (28 februari - 2 maart) tot meer dan 62 kg/etmaal (11-12 april).

De migratie-activiteit van de verschillende vissoorten die tijdens het onderzoek door de vispassage trokken is in overeenstemming met de temperatuurrange en periode die voor deze soorten bekend is in de literatuur. Voor de migratie-activiteit lijken de watertemperatuur en daglengte een belangrijkere rol te spelen dan de afvoer. De afvoer is echter wel van belang om een lokstroom te creëren.

Het huidige onderzoek richtte zich op de intrek van (paairijpe) vis in het voorjaar. Om inzicht te krijgen in de migratie gedurende de rest van het jaar wordt aanbevolen om dit (periodiek) te onderzoeken. Hiermee wordt een completer beeld verkregen van de vissen die via de vistrap te Doesburg de Oude IJssel op trekken. Om meer inzicht te krijgen in de effectiviteit van de vispassage en de verdere migratie door de Oude IJssel kan telemetrisch onderzoek uitkomst bieden. Door de vispassages in de Oude IJssel te voorzien van PIT-detectiestations en vissen benedenstrooms van de stuw te Doesburg te voorzien van PIT-tags wordt inzicht verkregen in de mate waarin deze vissen de Oude IJssel optrekken en tot welk stuwpand deze migreren.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Om de biodiversiteit in de Oude IJssel te verbeteren werken Waterschap Rijn en IJssel en Rijkswaterstaat samen aan een rivier vrij van migratieobstakels voor vissen. Tegelijkertijd worden de beekmondingen zo ingericht dat deze aantrekkelijk zijn voor de dieren en planten die daar van nature voorkomen. Voor vissen is het belangrijk dat zij hun paaigronden stroomopwaarts kunnen bereiken om zich voort te planten.

De vispassage bij de stuw in Doesburg is aangelegd om de vrije migratie van vissen tussen de IJssel en de Oude IJssel mogelijk te maken. Deze vispassage is bijzonder vanwege het grote hoogteverschil (tot 5 meter) dat daarbij wordt overbrugd in combinatie met de grote variatie in waterstanden in de Gelderse IJssel. Vanwege dit hoogteverschil is een technisch complexe *vertical slot* passage gebouwd die uniek is in Nederland. De locatie is tevens opengesteld voor het publiek. Geïnteresseerden kunnen afdalen in de observatieruimte om te zien hoe de vissen door de passage trekken. Tegelijkertijd met de aanleg van de passage is ook de directe omgeving in en om het complex natuurlijker ingericht. De passage is op 28 september 2019 in gebruik genomen.

Om het functioneren van de passage te beoordelen heeft het waterschap adviesbureau ATKB opdracht verleend om tijdens het voorjaar van 2020 een fuikmonitoring uit voeren en de stroomopwaartse migratie van vis door de passage in kaart te brengen. Dit ten behoeve van het Interreg project Groen Blauwe Rijn Alliantie. De monitoring is uitgevoerd door een team bestaand uit leden van hengelsportvereniging Doesburg, een medewerker van het waterschap en een medewerker van ATKB. De resultaten van dit onderzoek worden gepresenteerd in het rapport dat voor u ligt.

1.2 Doel

Het doel van het onderzoek is om de omvang en samenstelling van de stroomopwaartse migratie van vissen door de passage in Doesburg vast te stellen in de periode waarin de meeste soorten over korte of langere afstanden migreren ten behoeve van de paai.

1.3 Onderzoeksvragen

Het onderzoek dient antwoord te geven op de volgende onderzoeksvragen:

1. Welke vissoorten en welke lengteklassen maken gebruik van de vispassage?
2. Hoeveel vissen maken gebruik van de vispassage?
3. Hoe verhoudt de samenstelling van de door de vispassage migrerende vissen zich tot de visstand in de IJssel en Oude IJssel?
4. Kan de migratie-activiteit in relatie worden gebracht met de watertemperatuur en afvoer?

1.4 Leeswijzer

Na deze inleiding worden in hoofdstuk 2 de toegepaste materialen en methoden beschreven. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het onderzoek weergegeven, gevolgd door de discussie in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 staan de conclusies en aanbevelingen naar aanleiding van het onderzoek. In hoofdstuk 6 wordt een overzicht gegeven van de geraadpleegde literatuur.

2 MATERIAAL EN METHODE

2.1 Onderzoeksgebied

De Oude IJssel is een langzaam stromende gekanaliseerde rivier. De rivier ontspringt in Duitsland tussen de plaatsen Raesfeld en Borken. Vanaf de Duitse grens stroomt de Oude IJssel over een lengte van 27 kilometer over Nederlands grondgebied en mondt bij Doesburg uit in de (Gelderse) IJssel.

Binnen het stroomgebied van de Oude IJssel in Nederland bevinden zich een drietal stuwen: stuw en sluizencomplex Doesburg (afbeelding 2.1), stuw en sluizencomplex De Pol en stuw Ulft. Rondom stuw Ulft bevindt zich al langere tijd een 'vertical slot' vispassage. Het stuw- en sluizencomplex de Pol is in 2016 vispasseerbaar gemaakt met de opening van een nevengeul met daarin een v-vormige bekkenvistrap. De vispassage ter hoogte van stuw en sluizencomplex Doesburg is op 28 september 2019 in gebruik genomen. De vispassage is bijzonder vanwege het grote hoogteverschil -oplopend tot vijf meter- in combinatie met de grote variatie waterstanden in de Gelderse IJssel. Vanwege het extreme hoogteverschil is een technisch complexe 'vertical slot' vispassage gebouwd, die uniek is in Nederland. De locatie is ook ingericht en opengesteld voor het publiek. Iedereen kan vijf meter diep afdalen om te zien hoe de vissen omhoog zwemmen in de observatieruimte.



Afbeelding 2.1. Het sluis- en stuwcomplex Doesburg dat de Oude IJssel (rechts) verbindt met de Gelderse IJssel (links) met onder in het midden de vispassage (foto: M. de Vos).

2.2 Onderzoekopzet

Het onderzoek betreft een 'klassieke' vismigratiemonitoring met behulp van een relatief fijnmazige fuik (22-18 mm gestrekte maas) die in de vispassage is geplaatst enkele meters voor de instroomopening / uitzwemopening aan de bovenstroomse zijde van de vispassage (afbeelding 2.2). Aan het einde van de fuik is deze verlengd met een spieringkub met een maaswijdte van 8 mm gestrekte maas. De

voorkant van de fuik is bevestigd aan een frame dat geplaatst is een sponning van de vispassage nabij de uitzwemopening van de passage. Het frame dekt de volledige breedte en hoogte van de waterkolom. Om de fuik in positie te houden is de achterzijde van de fuik gefixeerd met behulp van een anker.



Afbeelding 2.2 Fuikopstelling in de vispassage. Links: de fuik is met een raamwerk/frame in de sponning van de vispassage geplaatst. Middels een tijdelijk vlonder kan deze gelicht worden. Rechts: de fuik loopt door onder de afsluiter van de vispassage en wordt opgespannen met een anker in de Oude IJssel.

De fuikmonitoring is uitgevoerd in de periode van 26 februari tot en met 1 mei 2020. De periode van het onderzoek is afgestemd op de paaitrek van veel voorkomende vissoorten, die in het voorjaar stroomopwaarts trekken naar paaigebieden. Voor de meest voorkomende vissoorten is dit de periode maart - mei. In totaal zijn gedurende deze periode 33 lichtingen uitgevoerd met tussenpozen van 1 tot 3 dagen. In de periode van 22 april tot 26 april is de fuik korte tijd verwijderd. Een medewerker van ATKB is tijdens de uitvoering van de werkzaamheden geassisteerd door één of meerdere vrijwilligers van het waterschap en de plaatselijke hengelsportvereniging (HSV Doesburg). Om verstopping van de fuik te voorkomen is deze frequent schoongespoten.

2.3 Vangst- en gegevensverwerking

Na elke lichting zijn de vangsten op soort gedetermineerd en gemeten (cm totaallengte). Bij grote vangsten zijn eerst de grote vissen verwerkt. Als van een soort en een bepaalde lengteklasse meer dan 25 exemplaren zijn gemeten, zijn de overige exemplaren van deze soort en lengteklasse geteld. Na de beschreven handelingen zijn de vissen bovenstrooms van de vispassage - in de Oude IJssel - losgelaten. Gegevens over de afvoer op de Oude IJssel (stuw Doesburg) en de watertemperatuur (brug Laag Keppel) zijn aangeleverd door waterschap Rijn en IJssel en gebruikt om de vangstgegevens te relateren aan de afvoer en watertemperatuur.

3 RESULTATEN

3.1 Algemeen

Mede vanwege de voortreffelijke samenwerking tussen de verschillende partijen (waterschap, HSV Doetinchem en ATKb) is het onderzoek uitstekend verlopen. Het onderzoek is gestart op 26 februari (plaatsen fuik) en beëindigd op 1 mei 2020 (laatste lichting). In totaal zijn 33 lichtingen uitgevoerd. Vanwege het grote aantal vissen in de vangsten vanaf de tweede week van april is besloten de frequentie van bemonsteren te verhogen van drie keer per week naar dagelijks.



A



B

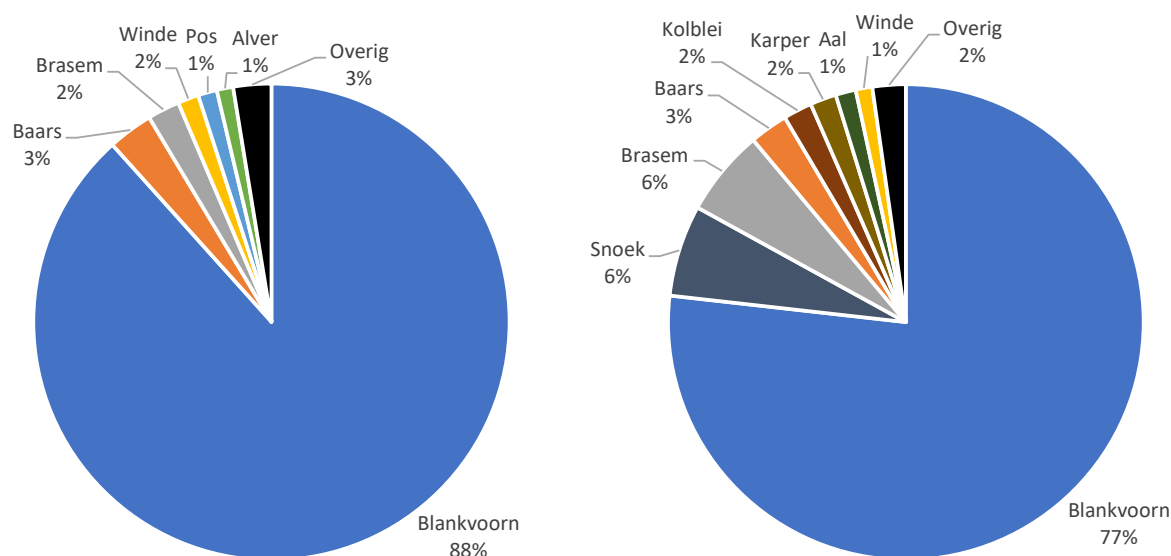


C

Afbeelding 3.1. Het opmeten van één van de snoeken (A), het schoonspuiten van de fuik (B) en één van de gevangen witvinriviergrondels (C) (foto's: M. de Vos, R. Cieraad en M. Gal).

3.2 Soortensamenstelling

Gedurende het onderzoek zijn er met de fuik in totaal 7.382 vissen gevangen behorende tot 18 verschillende soorten. Daarnaast zijn enkele hybriden aangetroffen (kruising tussen karperachtigen). Zowel op basis van aantallen (88%) als op basis van biomassa (77%) is blankvoorn veruit de meest dominante soort in de vangsten (figuur 3.1). Andere goed vertegenwoordigde soorten (>1%) op basis van aantallen zijn baars (3%), brasem (2%), winde (2%), pos (1%) en alver (1%). Op basis van biomassa zijn dat snoek (6%), brasem (6%), baars (3%), kolblei (2%), karper (2%), aal (1%) en winde (1%). Naast de genoemde soorten zijn verder exemplaren van snoekbaars, rietvoorn, kopvoorn, rivierprik, roofblei, serpeling, witvinriviergrondel en zwartbekgrondel gevangen.



Figuur 3.1. Soortensamenstelling van de fuikvangsten in de vispassage op basis van aantallen (links) en op basis van biomassa (rechts).

3.3 Passage

De doortrek van vissen door de vispassage in Doesburg op basis van aantal vissen per etmaal (n/etmaal) en op basis van gewicht (kg/etmaal) is weergegeven in figuur 3.2 en in tabel 3.1. In de figuur is de totale doortrek in aantallen en biomassa per etmaal weergegeven met daarbij de aandelen van de verschillende lengteklassen. In de tabel is voor elke lichting de passage van de individuele soorten weergegeven.

De lengtefrequentieverdelingen van de verschillende vissoorten zijn weergegeven in bijlage 1. De kleinste vis die tijdens het onderzoek werd aangetroffen in de vispassage is een blankvoorn van 6 cm, de grootste vis betreft een snoek van 87 cm. Verder is ook de vangst van een karper van 74 cm noemenswaardig. Voor de soorten blankvoorn, brasem en winde zijn duidelijk meerdere jaarklassen te onderscheiden. Bij andere soorten is dat minder duidelijk of is er sprake van een meer homogene verdeling over een bepaalde range zoals in het geval van aal en rivierprik.

De vangst per meting varieert van circa 16 vissen per etmaal (3 - 6 april) tot maximaal bijna 600 vissen per etmaal (22 - 28 april). Gemiddeld over de gehele onderzoeksperiode trekken er bijna 120 vissen per etmaal door de vispassage. Op basis van biomassa is de gemiddelde vangst over de

volledige onderzoeksperiode 8,6 kg/etmaal. Per meting varieert deze van 1,4 kg/etmaal (28 februari - 2 maart) tot ruim 60 kg/etmaal (11-12 april).

Zowel op basis van aantallen als op basis van biomassa laten de vangsten een duidelijke toename zien vanaf 9 april. In de periode na 9 april is er sprake van meerdere migratiepieken. De biodiversiteit van de vangsten is het hoogst in tweede en derde week van maart, met een maximum van 12 soorten tijdens de lichting op 13 maart. De hoogte van de migratiepieken nemen op basis van aantallen toe in de periode tot 1 mei, terwijl deze op basis van gewicht juist afneemt. Dit is het logische gevolg van het feit dat het aandeel van de kleinste lengteklasse (0-10 cm) gedurende april steeds groter wordt ten opzichte van de overige lengteklassen. De grotere vissen (paairijpe blankvoorn) blijken met name in de tweede week van april door te trekken.

Met betrekking tot de migratieactiviteit zijn er duidelijke verschillen tussen soorten en lengteklassen. Bij blankvoorn is er sprake van een duidelijke toename van de activiteit vanaf de tweede week van april, waarbij de eerste pieken met name bestaan uit de grotere individuen van deze soort (>15 cm tot maximaal 43 cm) en de kleinere individuen (<15 cm) vooral vanaf de derde week van april verhoogde migratieactiviteit vertonen.

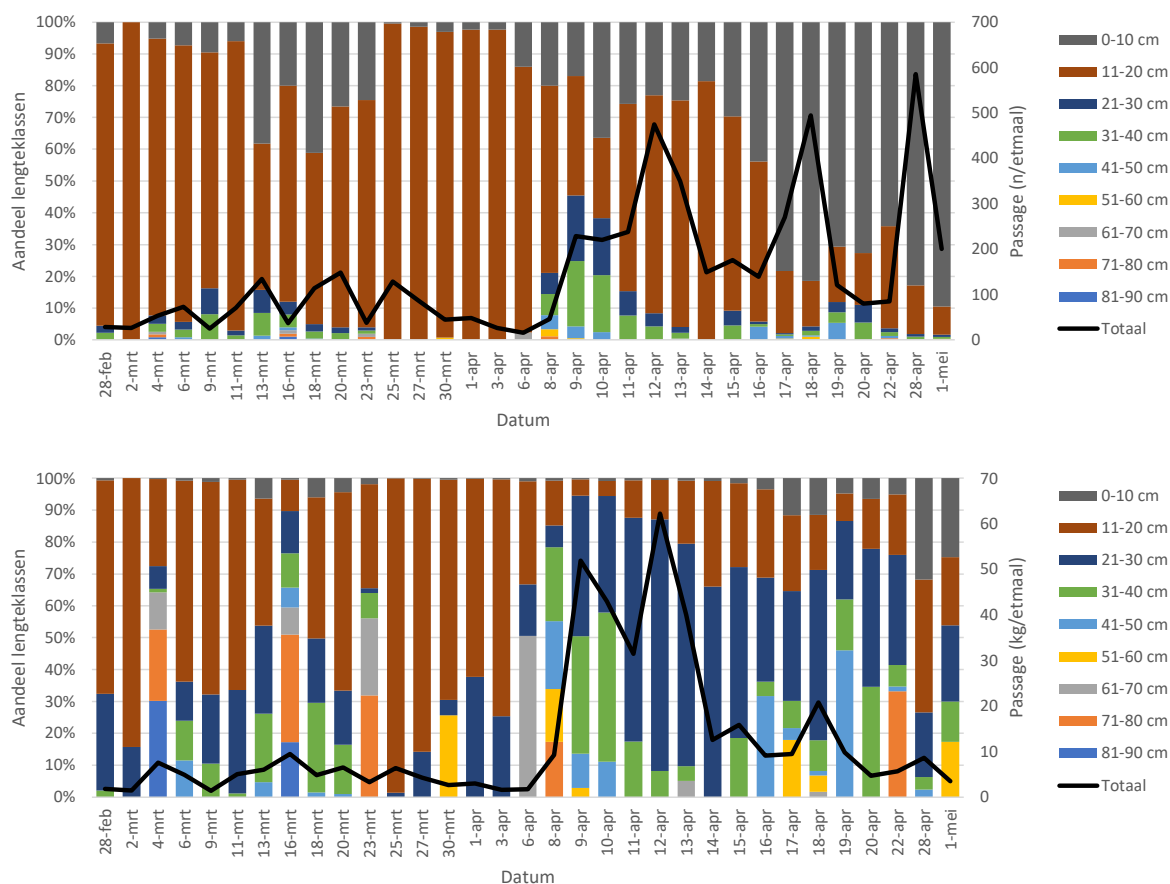
Een groot deel van de brasems zijn al in maart gevangen. Het gaat met name om de kleinere exemplaren van deze soort (<30 cm). De grotere exemplaren (>40 cm) vertonen de grootste activiteit in de tweede en derde week van april, maar in het bijzonder in de periode na afloop van de monitoring. Op 6/7 mei werden door het observatievenster grote aantallen paairijpe brasems waargenomen die stroomopwaarts migreerden (tot 75-100 exemplaren per uur) (med. M. de Vos, WRIJ). Enkele dagen later was er bij de eerste rietkragen in de Oude IJssel sprake van honderden paaiende brasems (med. R. Cieraad, HSV Doesburg).

Van de soorten baars en pos zijn vooral in de weken rondom half maart de grootste aantallen gevangen, waarbij het om relatief grote exemplaren gaat. Baarzen met lengtes van meer dan 30 cm zijn bijvoorbeeld alleen rond half maart gevangen. Pos is tijdens het verdere verloop van de monitoring nog slechts in beperkte aantallen gevangen. Bij baars nemen de aantallen, na een sterke afname begin april, weer toe in de eerste week en vervolgens de tweede week van april.

Winde is een soort die vrijwel elke lichting is aangetroffen in de fuik achter de vispassage. In tegenstelling tot de blankvoorn zijn de aantallen echter nooit hoger dan maximaal negen exemplaren per etmaal. De windes die passeerden zijn globaal op te delen in een lengteklasse van 7 tot 13 cm en in een lengteklasse van 17 tot 23 cm. Na half april zijn het voornamelijk nog kleine exemplaren die zijn gevangen. Paairijpe windes, groter dan 30 cm, zijn niet aangetroffen.

In totaal zijn tijdens de monitoringsperiode tien snoeken gevangen in de lengterange van 65 tot bijna 90 cm. Snoeken zijn periodiek aangetroffen tijdens de monitoring. Het grootste aantal (drie exemplaren) werden tijdens de lichting van 4 maart gevangen. Op 16 en 23 maart werden tweemaal twee exemplaren gevangen. Tijdens de resterende lichtingen is maximaal één snoek per keer gevangen.

Kenmerkende migrerende soorten die tijdens het onderzoek zijn gevangen zijn de rivierprik en de aal. In totaal zijn 34 paairijpe rivierprikken gevangen vanaf de eerste lichting tot 13 maart. Met een vangst van bijna tien exemplaren per etmaal lag de piek op 13 maart. Daarna zijn geen rivierprikken meer gevangen. Bij aal zijn meerdere migratiepieken te onderscheiden, namelijk half maart, half april en eind april. Vooral aal met een lengte tot circa 40 cm is goed vertegenwoordigd in de vangst. Na de vangst van relatief veel aal rond half maart blijven vangsten vervolgens lange tijd uit. Pas vanaf half april wordt er weer aal gevangen, waarna er elke lichting wel één of meerdere aalen gevangen zijn.



Figuur 3.2. Doortrek op basis van aantallen (boven) en op basis van biomassa (onder). De zwarte lijn geeft het totaal weer (rechter y-as). Per datum is tevens de samenstelling van de vangsten op basis van de verschillende lengteklassen weergegeven (linker y-as).



Afbeelding 3.2. Eén van de gevangen rivierprikken (foto: M. Gal).

Tabel 3.1 Vangsten in de vispassage in Doesburg in de periode van 28 februari tot en met 1 mei 2020. Boven: aantallen per soort per etmaal (nietmaal). Onder: vangsten per soort per etmaal op basis van gewicht (kg/etmaal).

Gilde	Soort	28-feb	2-mrt	4-mrt	6-mrt	9-mrt	11-mrt	13-mrt	16-mrt	18-mrt	20-mrt	23-mrt	25-mrt	27-mrt	30-mrt	1-apr	3-apr	6-apr	8-apr	9-apr	10-apr	11-apr	12-apr	13-apr	14-apr	15-apr	16-apr	17-apr	18-apr	19-apr	20-apr	22-apr	28-apr	1-mei	
Eurytop	Aal	-	-	-	-	-	-	8,2	-	1,0	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	2,0	2,2	10,2	3,7	2,0	0,5	7,0	0,9
	Alver	1,7	0,3	3,5	0,6	-	4,9	4,7	-	0,5	0,4	2,6	4,7	6,3	3,0	1,4	-	-	1,0	1,9	1,1	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Baars	-	-	1,7	1,1	0,3	1,3	4,1	5,0	13,0	15,0	1,5	0,4	-	0,3	0,5	-	-	6,0	13,0	6,7	5,8	6,8	6,0	1,1	2,7	3,0	19,6	9,4	4,9	1,0	3,7	8,7	3,4	
	Blankvoorn	22,0	21,9	39,4	61,0	19,3	54,0	78,8	22,9	66,3	118,8	31,7	120,7	72,0	39,4	38,7	19,6	12,5	30,9	206,5	202,8	227,3	458,5	332,5	145,8	168,4	125,0	244,2	458,4	105,0	74,5	77,2	563,2	191,5	
	Brasem	0,6	3,5	4,3	2,8	0,7	4,0	3,5	4,0	12,0	5,3	0,7	-	1,1	0,7	2,9	4,3	2,3	6,0	5,6	3,3	-	1,0	2,0	-	1,8	3,0	1,1	0,8	4,9	-	-	1,7	1,6	
	Hybride	-	-	-	0,6	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	7,8	-	-	-	-	
	Karper	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Kolblei	-	-	-	0,6	-	0,9	0,6	1,0	1,0	0,9	-	-	-	1,7	0,3	1,4	1,1	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	2,3	-	2,0	-	1,2	1,9
	Pos	-	-	-	1,7	1,0	0,9	18,1	1,3	17,1	4,8	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	-	-	-	0,6	0,3
	Snoek	-	-	1,3	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limnofiel	Snoekbaars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rietvoorn	-	-	-	-	-	-	0,4	0,6	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kopvoorn	0,6	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Riverprik	1,1	-	1,3	1,7	2,0	1,8	9,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Roofblei	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Serpeling	-	-	-	-	-	0,4	-	-	0,5	-	-	-	-	0,6	-	0,5	-	0,3	-	1,1	-	1,9	-	1,0	-	0,9	1,0	1,1	-	-	-	0,5	-	-
	Winde	2,3	0,3	1,7	1,7	1,4	2,2	0,6	0,7	1,5	1,8	0,4	2,6	4,6	1,3	2,9	1,1	0,3	0,5	1,9	5,6	1,0	8,8	5,0	1,1	1,8	4,1	-	3,9	2,4	-	2,8	2,3	-	
	Witwiniviergrondel	-	-	-	-	-	-	5,3	0,3	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Zwartbekgrondel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Totaal	28,2	26,1	53,2	72,7	24,7	70,9	134,3	37,2	113,4	148,7	37,6	128,9	86,3	45,0	48,2	26,1	15,8	45,9	228,7	220,7	237,9	475,1	349,5	149,0	175,7	139,2	270,4	494,3	120,8	79,6	85,0	585,8	199,9	-
		Datum																																	
Gilde	Soort	28-feb	2-mrt	4-mrt	6-mrt	9-mrt	11-mrt	13-mrt	16-mrt	18-mrt	20-mrt	23-mrt	25-mrt	27-mrt	30-mrt	1-apr	3-apr	6-apr	8-apr	9-apr	10-apr	11-apr	12-apr	13-apr	14-apr	15-apr	16-apr	17-apr	18-apr	19-apr	20-apr	22-apr	28-apr	1-mei	
Eurytop	Aal	-	-	-	-	-	-	0,8	-	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	0,3	0,4	2,0	0,5	0,2	0,1	0,6	0,1
	Alver	0,0	0,0	0,1	0,0	-	0,1	0,1	-	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	-	-	0,0	0,0	0,0	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Baars	-	-	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	1,3	0,6	1,1	0,3	0,0	-	0,0	0,0	-	-	0,5	0,6	0,4	0,2	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Blankvoorn	1,4	1,1	1,9	3,5	1,0	4,1	3,5	1,8	3,5	5,0	1,0	6,0	3,3	1,7	2,0	0,9	0,6	3,3	46,9	42,1	30,7	61,5	37,0	12,4	15,6	5,9	5,5	16,6	5,1	3,4	3,6	7,4	1,7	1,7
	Brasem	0,0	0,3	0,4	0,3	0,0	0,3	0,3	0,4	0,3	0,1	0,0	-	-	0,1	0,7	0,3	0,5	0,2	3,7	4,2	0,2	-	0,0	0,0	-	0,1	2,6	1,7	0,1	4,1	-	-	0,0	0,6
	Hybride	-	-	-	0,0	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,7	-	-	-	-	-
	Karper	-	-	-	-	-	-	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Kolblei	-	-	-	0,1	-	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	-	-	0,2	0,0	0,4	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	1,3	-	-	0,5	1,0
	Pos	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,0	0,0	-	-	-	-	0,0	-	-	-	0,0	0,0
	Snoek	-	-	4,9	-	-	-	-	2,4	-	-	1,8	-	-	-	-	-	0,9	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	-
Limnofiel	Snoekbaars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rietvoorn	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kopvoorn	0,1	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Riverprik	0,1	-	0,1	0,1	0,1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Roofblei	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Serpeling	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Winde	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,3	0,1	0,6	0,4	0,1	0,0	0,0	-	-	0,1	0,0	-	0,0	0,0	-
	Witwiniviergrondel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Zwartbekgrondel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Totaal	1,8	1,4	7,6	4,9	1,4	5,1	6,0	9,5	4,8	6,5	3,3	6,4	4,2	2,7	3,0	1,6	1,7	9,2	51,9	43,0	31,5	62,3	39,9	12,5	15,8	9,1	9,4	20,8	9,8	4,7	5,6	8,6	3,5	-

4 DISCUSSIE

4.1 Algemeen

Het onderzoek naar de stroomopwaartse migratie van vissen door de vispassage in Doesburg is voorspoedig verlopen. Dit is mede te danken aan de goede samenwerking tussen de verschillende partijen en de enthousiaste inzet van vrijwilligers van HSV Doesburg.

Vanwege de grote omvang van de vangsten vanaf de tweede week van april is besloten om af te wijken van de oorspronkelijke planning en de fuik in de tweede en derde week van april dagelijks te lichten in plaats van drie maal per week. Mede hierdoor is de monitoring beëindigd op 1 mei. Ondanks dat april bovengemiddeld warm was vallen de migratiepieken van brasem, en mogelijk ook kolblei, hierdoor buiten de onderzoeksperiode. Desondanks geven de resultaten een duidelijk beeld van de soorten, aantallen en lengteklassen die gebruik maken van de vispassage.

4.2 Soortsamenstelling

Gedurende het onderzoek zijn 18 verschillende vissoorten aangetroffen, vier meer dan tijdens het migratieonderzoek ter hoogte van de Ecologische Verbindingszone de Pol in 2017 (Niemeijer & Hop, 2017). Het grootste deel van de vangsten in de vispassage betreft algemene eurytope soorten. Net als in het onderzoek naar de vismigratie ter hoogte EVZ de Pol, is ook in de vispassage in Doesburg blankvoorn de meest dominante soort, zowel op basis van aantallen als op basis van biomassa. Andere frequent aangetroffen eurytope soorten zijn aal, alver, baars, brasem, kolblei, snoek en snoekbaars. Dit beeld komt overeen met het algemene beeld van de visgemeenschappen in de Gelderse IJssel en de Oude IJssel. In beide wateren wordt de visstand gedomineerd door deze algemene eurytope soorten (Reeze *et al.*, 2017; WRIJ, 2016).

Een positieve waarneming zijn de vangsten van een aanzienlijk aantal (juvenielen) alen. De meeste exemplaren hebben een lengte van minder dan 40 centimeter. Alen tot deze lengte vertonen met name tijdens de zomermaanden een sterkere stroomopwaarts gerichte migratie. In dit geval gaat het niet om vissen die migreren ten behoeve van de paai, maar om dieren die op zoek zijn naar geschikt habitat om op te groeien. Blijkbaar heeft de Oude IJssel een aantrekkende werking op deze alen. De nieuwe vispassage heeft mogelijk een positieve invloed op de aalstand in het stroomgebied van de Oude IJssel.

De enige limnofiele soort in de fuikvangsten is rietvoorn. Van deze soort zijn slechts een beperkt aantal exemplaren gevangen in de vispassage. Andere limnofiele soorten waarvan bekend is dat zij in de IJssel en Oude IJssel voorkomen, zoals zeelt, bittervoorn, tiendoornige stekelbaars en vetje, zijn niet aangetroffen. De meeste limnofiele soorten migreren over relatief korte afstanden ten behoeve van de paai. Daarnaast is aandeel van limnofiele soorten in de Gelderse IJssel gering. Van zeelt is bekend dat deze pas bij hogere temperaturen (18-20 °C) paait en dus mogelijk later door de vispassage trekt. Waarschijnlijk zijn er echter weinig zeelten en andere limnofiele soorten die vanuit de IJssel de Oude IJssel intrekken.

Tijdens de monitoring van de vispassage zijn vier inheemse rheofiele (stroming minnende) vissoorten aangetroffen: winde, kopvoorn, serpeling en rivierprik. Met name de vangst van een aanzienlijk aantal rivierprikken in de vispassage is opmerkelijk. Voor zover bekend is deze rheofiele soort niet eerder in de Oude IJssel aangetroffen. Mogelijk kwamen exemplaren van rivierprik in het (recente) verleden onder de stuw bij Doesburg wel tot paaien, maar weten zij nu dankzij de aanleg van de vispassage hun weg te vinden naar de Oude IJssel en vinden zij mogelijk geschikte(re) paailocaties in verder stroomopwaarts gelegen trajecten zoals de bypass De Pol en de Bocholter Aa, IJssel of Holtwicker Bach in Duitsland.

In bijna alle metingen zijn meerdere exemplaren van winde aangetroffen. Opvallend daarbij is dat alle gevangen windes kleiner zijn dan 30 cm. Ondanks dat het onderzoek de belangrijkste migratieperiode van winde dekt zijn grotere paairijpe windes niet gevangen. Onduidelijk is wat hiervan de reden is. Wellicht dat de windes zich op voornamelijk op de Gelderse IJssel zelf voortplanten en niet zozeer de Oude IJssel optrekken. Mogelijk dat ook “homing” hierin een rol speelt.

Het aantal gevangen exemplaren van kopvoorn en serpeling is gering. Uit de MWTL-monitoring blijkt tevens dat de aantallen van deze soorten in de Gelderse IJssel na 2005/2006 zijn afgenomen. Wel is bekend dat deze soorten in de Oude IJssel voorkomen. Ook tijdens monitoring van de ecologische verbindingszone de Pol in 2017 zijn meerdere exemplaren van kopvoorn en serpeling aangetroffen (Niemijer & Hop, 2017).

Andere inheemse rheofiele soorten waarvan bekend is dat zij (lokaal) voorkomen op de Oude IJssel, zoals beekdonderpad, rivierdonderpad en riviergrondel zijn niet aangetroffen in het onderzoek. Deze soorten hebben over het algemeen een beperkte homerange en migreren voornamelijk over korte afstanden op lokaal niveau. Bekend is ook dat deze soorten in de Gelderse IJssel te lijden hebben onder de opkomst van de exotische Ponto-Kaspische grondelsoorten (Kessel *et al.*, 2016).

Van de exotische grondels zijn in de vispassage in Doesburg een beperkt aantal exemplaren van de zwartbekgrondel en witvinggrondel aangetroffen. Van zwartbekgrondel was reeds bekend dat deze soort in de Oude IJssel voorkomt. Hetzelfde geldt overigens voor marmergrondel en Kessler grondel. Deze laatste twee zijn echter niet aangetroffen tijdens monitoring van de vispassage te Doesburg, maar worden wel in staat geacht deze te passeren. Tijdens de monitoring van EVZ de Pol in 2017 zijn een groot aantal exemplaren van marmergrondel aangetroffen. Van zwartbekgrondel is bekend dat deze in de winter vrijwel geen activiteit vertoont. Wellicht dat deze soort in de zomermaanden in grotere aantallen naar binnen trekt.

4.3 Passage: aantallen en timing

Gedurende het onderzoek zijn er in totaal circa 7.400 vissen gevangen. Gemiddeld trokken er bijna 120 vissen per dag stroomopwaarts door de vispassage, met een maximum van bijna 600 vissen per dag tijdens de grootste migratiepiek. Ter vergelijking: in de fuikmonitoring ter hoogte van EVZ de Pol in 2017 werden gemiddeld 40 vissen per etmaal geteld met een maximum van 225 vissen per dag (Niemeijer & Hop, 2017).

De periode waarin door vissen wordt gepaaid (en daarmee samenhangend de paaimigratie) is soortspecifiek en onder andere afhankelijk van de daglengte en de watertemperatuur (Bijlage 2). Soorten als snoek en winde paaien vroeger in het jaar (vanaf februari) bij lagere temperaturen, terwijl soorten als brasem en zeelt pas later in het voorjaar (april, mei) tot paaien komen bij hogere temperaturen. Ook de afvoer speelt een rol bij de timing van de paaimigratie en met name bij de vindbaarheid van in dit geval de Oude IJssel en de vispassage. In figuur 4.1 is voor winde, blankvoorn, brasem en aal de relatie weergegeven tussen de migratieactiviteit (op basis van het aantal gevangen individuen per etmaal) en de watertemperatuur in de Oude IJssel. De relatie tussen migratieactiviteit van deze soorten en de afvoer op de Oude IJssel is weergegeven in figuur 4.2.

Op basis van de resultaten is te zien dat de migratieactiviteit van blankvoorn duidelijk toeneemt vanaf het moment (rond 8 april) dat de watertemperatuur 12°C bereikt. De eerste piek bestaat voornamelijk uit grotere (>12 cm) paairijpe exemplaren van deze soort. Deze bevindingen zijn consequent met de gegevens voor blankvoorn in de tabel in bijlage II (Kroes *et al.*, 2005) en klopt tevens met de bevindingen van Lucas & Baras (2001) die stellen dat de piek van de paaitrek van blankvoorns in vispassages in Europese rivieren ligt in de maanden april en mei. Begin april is de deze passage het hoogst, eind mei is deze bijna geheel afgelopen. Bij de tweede migratiepiek van blankvoorn is de

watertemperatuur gestegen tot boven de 14 °C en bij de derde piek tot 16 °C. De tweede en derde piek bestaan echter voornamelijk uit kleinere (<12 cm) juveniele exemplaren. In het laatste geval gaat het dus niet om paaimigratie maar om “normale” seizoensmigratie.

In het geval van brasem zijn er meerdere momenten waarop er sprake is van een toename van de migratie-activiteit, waarvan de eerst al begin maart bij een watertemperatuur van 8 °C. Het gaat daarbij echter steeds om “pieken” van hooguit enkele exemplaren. De eerste piek bestaat bovendien met name uit kleinere exemplaren tot 30 cm. Mogelijk gaat het hier dus voornamelijk om seizoensmigratie van juveniele exemplaren. De eerste grotere (paairijpe) exemplaren van brasem (>30 cm) trekken pas vanaf de tweede week van april door de vispassage, bij een watertemperatuur van >12 °C. Bekend is dat brasem over het algemeen wat later migreert dan blankvoorn.

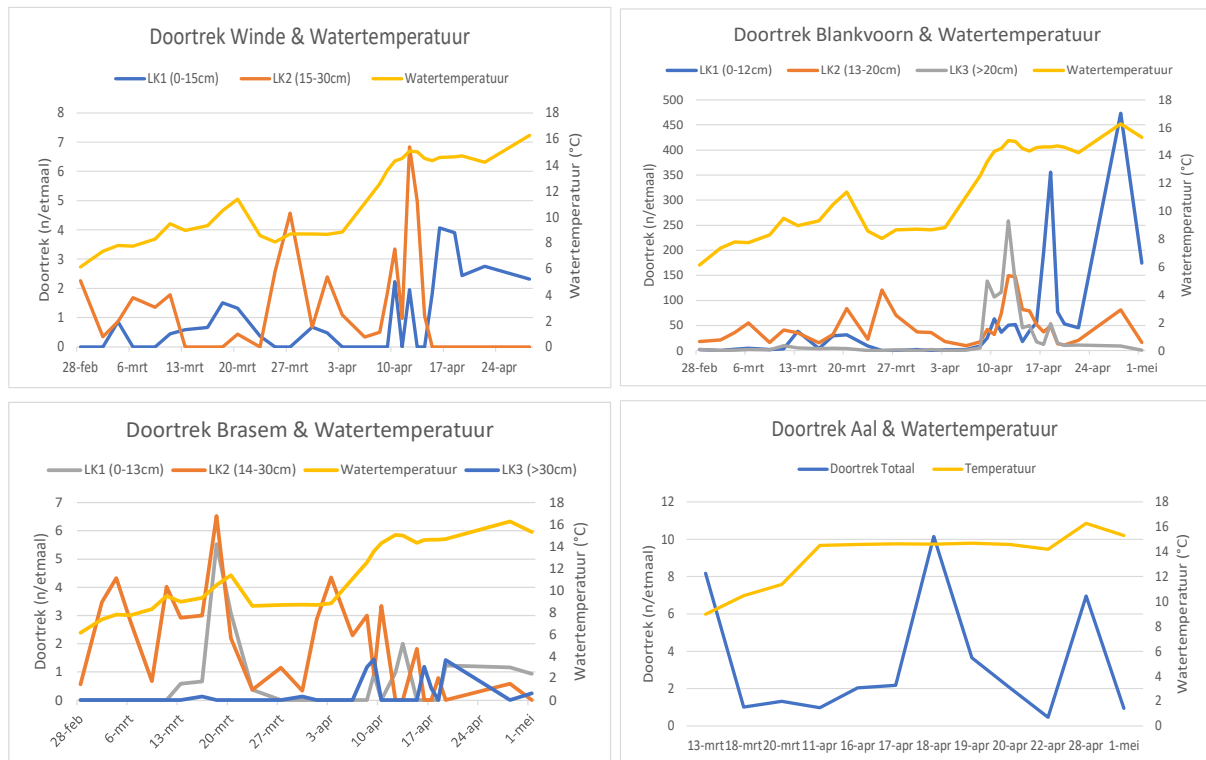
Uit waarnemingen door mensen van het waterschap en lokale sportvissers weten we dat de migratiepiek van paairijpe brasem net na de monitoringsperiode plaats heeft gevonden. Het lijkt er op dat dit in de Oude IJssel vaker rond begin mei is. In het geval van het onderzoek bij EVZ de Pol in 2017 was dat ook het geval. Wat we verder kunnen opmaken uit de waarnemingen in het veld is dat de brasems die via de vispassage de Oude IJssel optrokken dit doelgericht deden met het oog op de paai. De dagen nadat de grootste aantallen naar binnen trokken zijn er bij de eerste rietkragen op de Oude IJssel honderden paaiende brasems waargenomen (med. R. Cieraad, HSV Doesburg). Het is zeer waarschijnlijk dat deze door de vispassage zijn gegaan. Interessante vraag die daarbij rijst is of deze brasems na de paai terugkeren naar de Gelderse IJssel of langere tijd in de Oude IJssel verblijven.

Duidelijke relaties tussen de migratieactiviteit en het debiet zijn niet gevonden (figuur 4.2). Blijkbaar zijn voor de paaimigratie de periode (daglengte) en (veranderingen in) de watertemperatuur belangrijker dan de afvoer. Debiet is vooral belangrijk voor de vindbaarheid. Daarnaast speelt de temperatuur van de Oude IJssel t.o.v. de temperatuur van de Gelderse IJssel een rol. Als de Oude IJssel warmer is dan de Gelderse IJssel zal de lokkende werking hoger zijn.

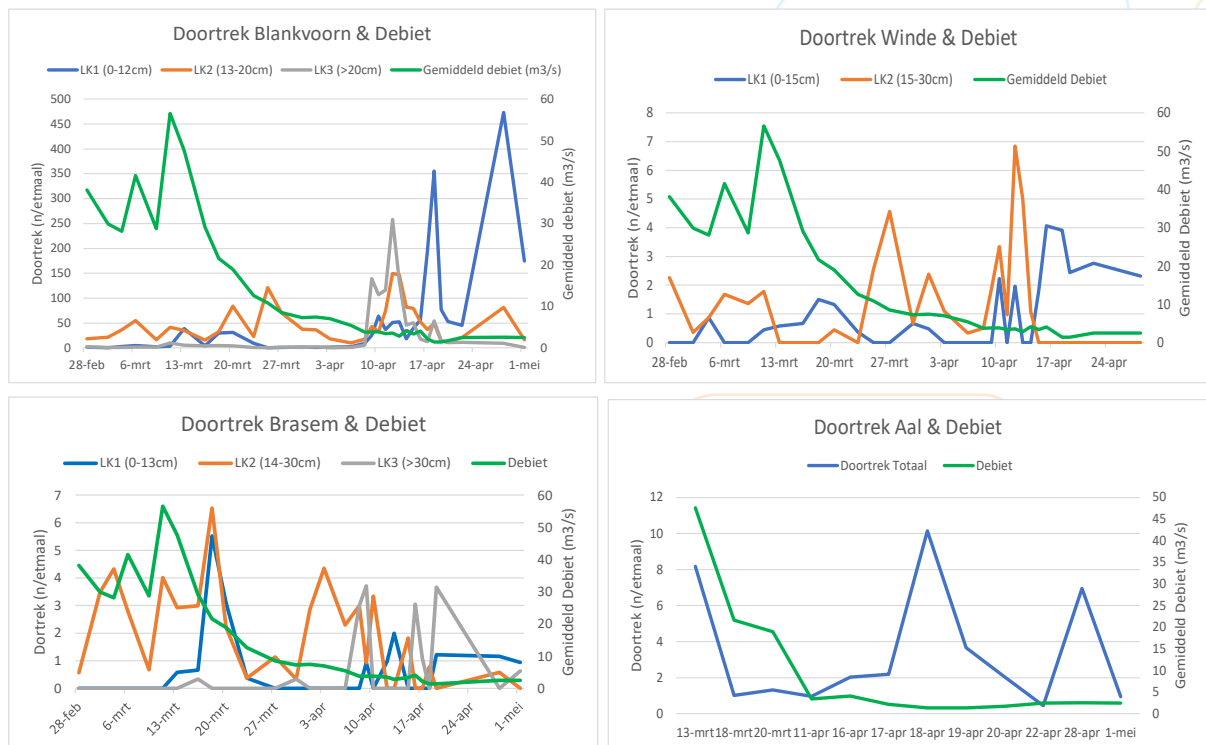
De aal is een soort die vaak sterk geageerd op (veranderingen in) afvoer/debiet. De alen gevangen in de vispassage betreffen vooral dieren kleiner dan 40 cm. Tot deze lengte vertonen alen een sterkere stroomopwaarts gerichte migratie. Wat opvalt is dat er voor deze soort drie migratiepieken zijn: half maart, half april en eind april. Vooral de piek in maart is opvallend. Mogelijk is dit een gevolg van veranderingen in het stuwbeheer op dat moment, waarbij het water over meerdere kleppen werd verdeeld in plaats van over één stuwklep. Hierdoor was het benedenwater minder turbulent. Vanaf half april werden in elke lichting één of meerder alen gevangen, de migratie-activiteit van deze soort neemt vanaf die periode toe.

4.4 Lengtesamenstelling

De grootste is die tijdens het onderzoek in de vispassage is aangetroffen vis betreft een snoek van 87 cm, de kleinste vis is een blankvoorn van 6 cm. De lengtesamenstelling van de vangsten toont aan dat zowel grote als kleinere vissen in staat zijn de vispassage te passeren. Er is verder sprake van gerichte paaimigratie (grote paairijpe vissen), als migratie van kleine juveniele vis die op zoek zijn naar opgroeigebieden voor de zomermaanden.



Figuur 4.1. De relatie tussen migratie activiteit (doortrek door de vispassage in aantal vissen per etmaal) van blankvoorn, winde, brasem en aal en de watertemperatuur.



Figuur 4.2. De relatie tussen migratie activiteit (doortrek door de vispassage in aantal vissen per etmaal) van blankvoorn, winde, brasem en aal en het debiet.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusies

Welke vissoorten en welke lengteklassen maken gebruik van de vispassage?

Op basis van de resultaten blijkt een groot aantal soorten en lengteklassen gebruik te maken van de vispassage in Doesburg. In totaal zijn 18 verschillende soorten en enkele hybriden aangetroffen, vier soorten meer dan tijdens de monitoring van EVZ de Pol in 2017. Zowel op basis van aantallen als op basis van biomassa is blankvoorn de meest dominante soort in de vangsten. Behalve blankvoorn maken ook andere algemene eurytope soorten als baars en brasem veelvuldig gebruik van de vispassage. Ook werden aanzienlijke aantallen juveniele aal aangetroffen.

Behalve eurytope soorten zijn ook vier inheemse soorten rheofielen aangetroffen: winde, rivierprik, serpeling en kopvoorn. Rivierprik is voor zover bekend nooit eerder in de Oude IJssel aangetroffen. De enige limnofiele soort in de vangsten is rietvoorn. Limnofiele soorten, met een voorkeur voor stilstaand water, komen in de Gelderse IJssel slechts beperkt voor. Het grootste exemplaar aangetroffen in de passage te Doesburg is een snoek van 87 centimeter, het kleinste exemplaar is een blankvoorn van 6 centimeter. Ook werd een karper van 74 cm gevangen. Duidelijk is dat zowel kleine als grote vissen via de vispassage de Oude IJssel optrekken. De passage blijkt zowel voor sterke zwakkere als voor zwakkere zwemmers passeerbaar.

Hoeveel vissen maken gebruik van de vispassage?

Gedurende de periode van 28 februari tot en met 1 mei zijn er in totaal in de fuik in de vispassage circa 7.400 vissen gevangen, met een gezamenlijk gewicht van bijna 410 kilogram. Gemiddeld over de onderzoeksperiode (26 februari – 1 mei) passeerden zo'n 120 vissen per dag de vispassage in stroomopwaartse richting, variërend van 16 vissen per etmaal (3 - 6 april) tot bijna 600 vissen per etmaal (22 - 28 april). Ter vergelijking: in het onderzoek naar de vismigratie via EVZ de Pol in 2017 werden gemiddeld 40 vissen per etmaal geteld met een maximum van 225 vissen per dag (Niemeijer & Hop, 2017). Op basis van biomassa is de gemiddelde doortrek door de vispassage in Doesburg over de volledige onderzoeksperiode 8,6 kg/etmaal. Per meting varieert deze van 1,4 kg/etmaal (28 februari - 2 maart) tot meer dan 62 kg/etmaal (11-12 april).

Hoe verhoudt de samenstelling van de door de vispassage migrerende vissen zich tot de visstand op de Gelderse IJssel en Oude IJssel?

Veruit het grootste deel van de vissen die gebruik maken van de vispassage betreft de algemene eurytope soorten aal, alver, baars, blankvoorn, brasem, kolblei, snoek en snoekbaars. Daarmee weerspiegelen de vangsten het algemene beeld van de visgemeenschappen in zowel de Gelderse IJssel als in de Oude IJssel. In beide wateren wordt de visstand gedomineerd door deze algemene eurytope soorten (Reeze et al., 2017; WRIJ, 2016). Het aandeel rheofiele soorten in de vangsten is overeenkomstig de visstand in beide wateren enigszins beperkt. De vangst van meerdere rivierprikken is opvallend, deze soort is in elk geval de laatste honderd jaar niet meer in de Oude IJssel aangetroffen¹. De enige limnofiele soort gevangen in de vispassage is rietvoorn. Limnofiele soorten komen in de Gelderse IJssel in lage dichtheden voor. In de Gelderse IJssel worden ze vaker aangetroffen.

Van de uitheemse grondels zijn in de vispassage in Doesburg een beperkt aantal exemplaren van de zwartbekgrondel en witvinggrondel aangetroffen. Van zwartbekgrondel was reeds bekend dat deze soort in de Oude IJssel voorkomt. De marmergrondel en Kessler grondel, die ook in de Oude IJssel voorkomen zijn niet aangetroffen in de vispassage.

¹ Mogelijk kwam de soort tot begin vorige eeuw wel voor in de Oude IJssel (Busch & Kreyman, 1994).

Kan de migratie-activiteit in relatie gebracht worden met watertemperatuur en afvoer?

De migratie-activiteit van de verschillende vissoorten die tijdens het onderzoek door de vispassage trokken is in overeenstemming met de temperatuurrange en periode die voor deze soorten bekend is in de literatuur. Voor de migratie-activiteit lijken de watertemperatuur en daglengte een belangrijkere rol te spelen dan de afvoer. De afvoer, zowel over de stuw als door de vispassage, is echter wel van groot belang voor de vindbaarheid van de vispassage. Ook het stuwbeheer speelt hierin een rol. Tijdens het onderzoek was de afvoer ruim voldoende. In voorliggend onderzoek zijn de gegevens over het stuwbeheer in de periode van het onderzoek niet meegenomen.

5.2 Aanbevelingen

- Het huidige onderzoek richtte zich op de intrek van (paairijpe) vis in het voorjaar. Een groot aantal (paairijpe) vissen blijkt gebruik te maken van de vispassage om zodoende de Oude IJssel op te trekken. Hoewel de intensiteit vaak minder is, vindt er ook in de zomermaanden intrek van vissen plaats. Vaak gaat het om juveniele vis die richting opgroeigebieden trekt of niet specifiek gerichte migratie (dispersie). Later in het jaar kan er migratie van vissen plaatsvinden die in de wintermaanden paaïen (houting). Om inzicht te krijgen in de migratie gedurende het jaar wordt aanbevolen om dit (periodiek) te onderzoeken. Hiermee wordt een completer beeld verkregen van de vissen die via de vistrap te Doesburg de Oude IJssel op trekken.
- Om meer inzicht te krijgen in de effectiviteit van de vispassage en de verdere migratie door de Oude IJssel kan telemetrisch onderzoek uitkomst bieden. Door de vispassages in de Oude IJssel te voorzien van PIT-detectiestations en vissen benedenstrooms van de stuw te Doesburg te voorzien van PIT-tags wordt inzicht verkregen in de mate waarin deze vissen de Oude IJssel optrekken en tot welk stuwband deze migreren. Grote vissen kunnen eventueel voorzien worden van VEMCO-transponders om zodoende het gedrag ten hoogte van de vispassage in beeld te krijgen en vast te kunnen stellen tot waar in een specifiek stuwband deze vissen migreren. Resultaten kunnen leiden tot verdere optimalisatie van vistrap en stuw(beheer) en het in kaart brengen van paaigebieden.

6 LITERATUUR

Busch & Kreymann, 1994. Die Issel und ihre Fischfauna. Erkundungen an einem Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen.

Emmerik van, W.A.M., 2008. Kennisdocument 23: brasem. Sportvisserij Nederland.

Goldspink, C.R., 1971. Fish production studies in Tjeukemeer, The Netherlands. NIOO CL Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek, Centrum voor Limnologie, 1971.

Hoorweg, M.K., 2014. Visserijkundig Onderzoek De Oude IJssel van Doesburg tot en met Ulft. Sportvisserij Nederland, Bilthoven. In opdracht van Federatie Midden Nederland.

Laak de, G.A.J., 2010. Kennisdocument 32: blankvoorn. Sportvisserij Nederland.

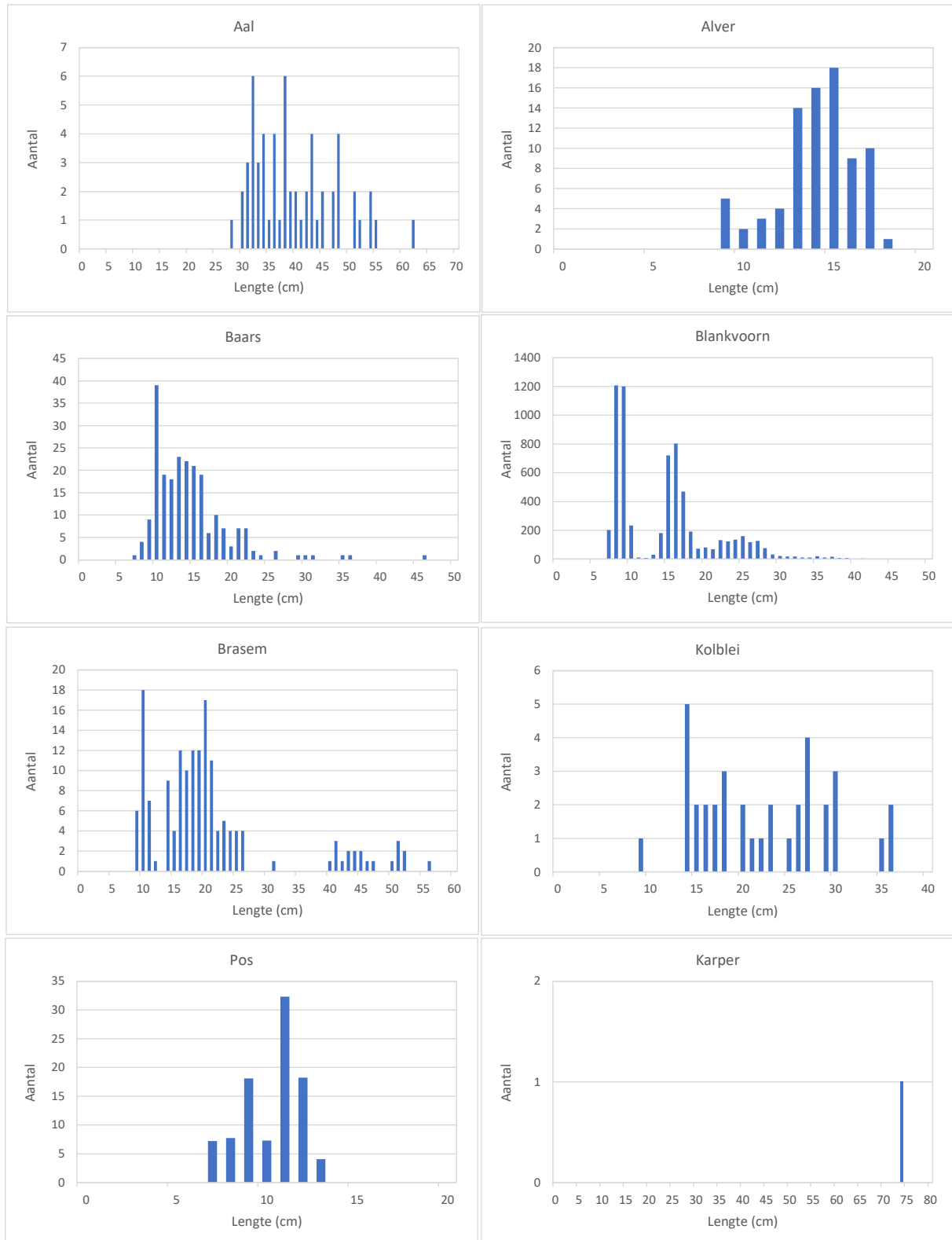
Lucas & Baras, 2001. Migration of freshwater fish. Blackwell Scientific Publications, 2001

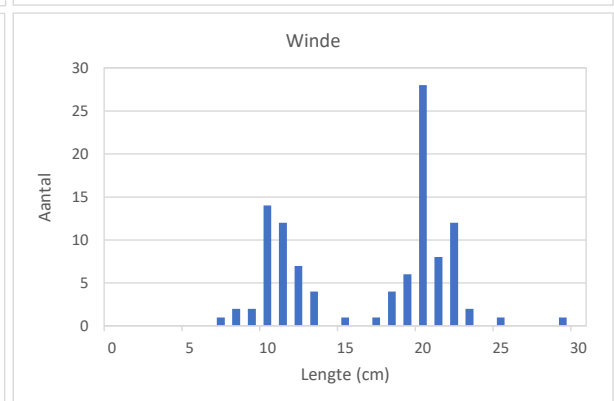
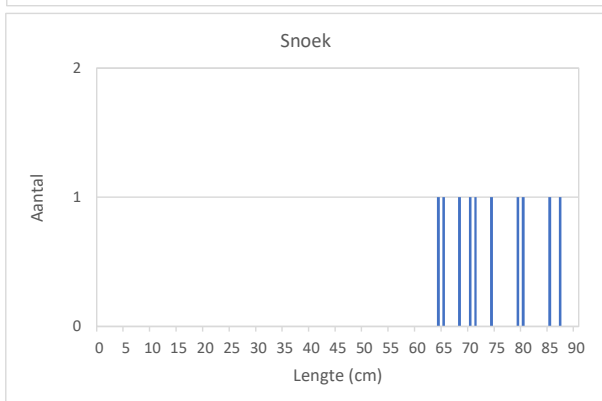
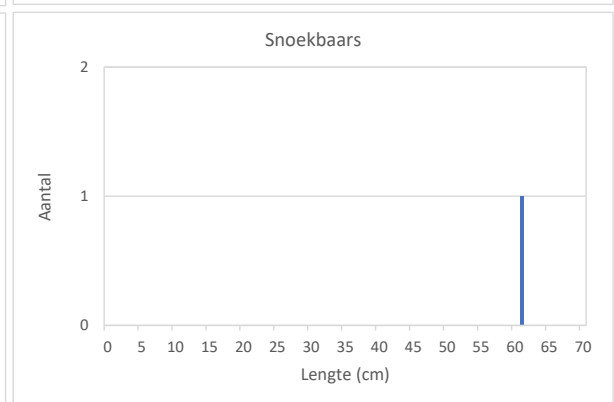
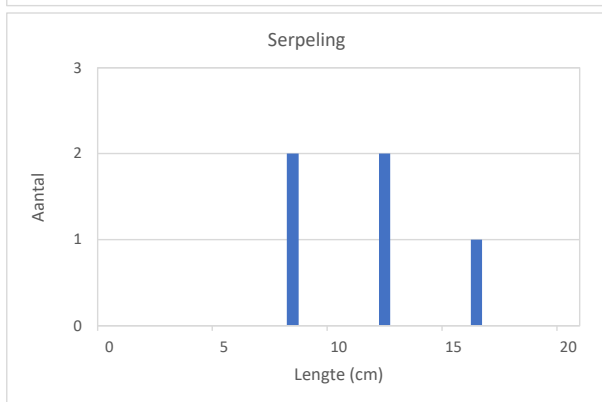
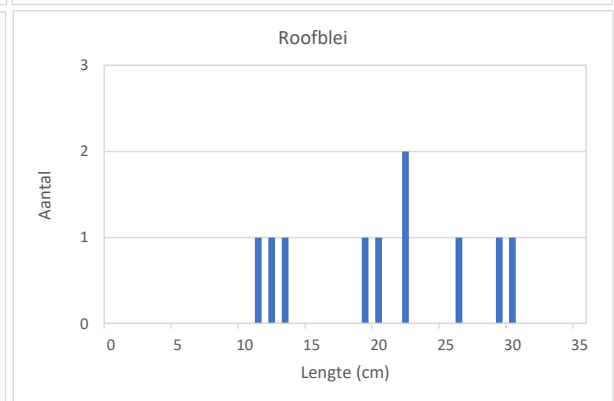
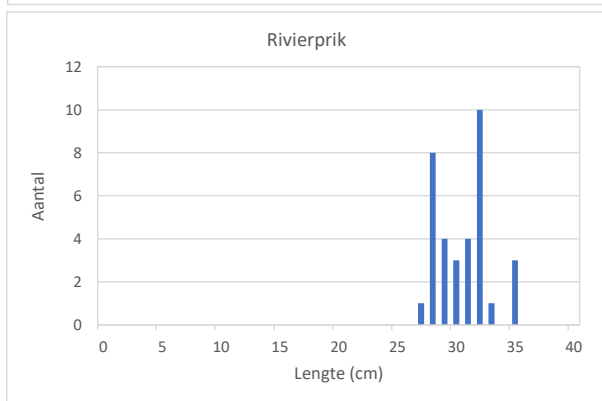
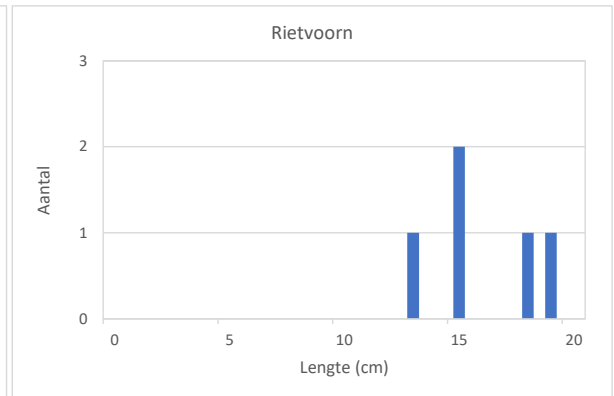
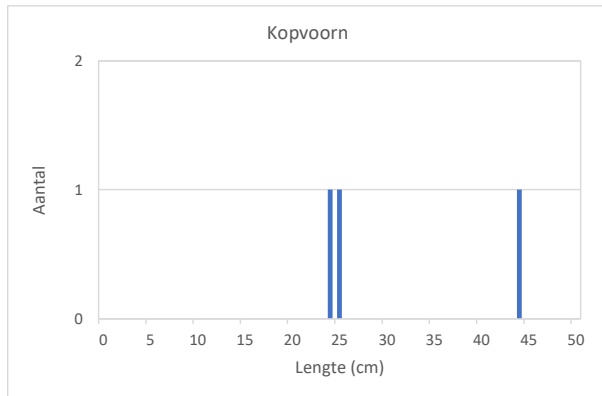
Niemeijer B. & Hop J., 2017. Monitoring vispassage Oude IJssel Locatie Ecologische Verbindingszone de Pol. ATKB onderzoeksrapport nummer: 20170228/01.

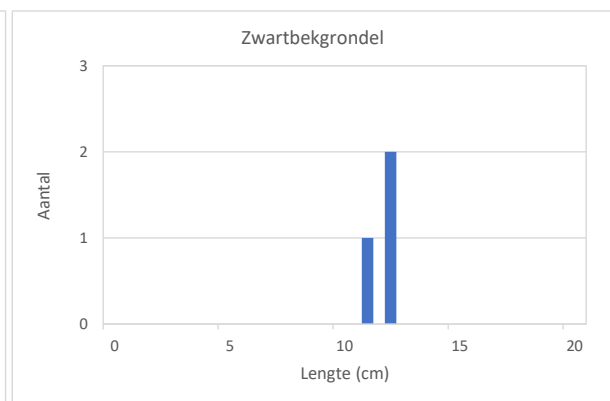
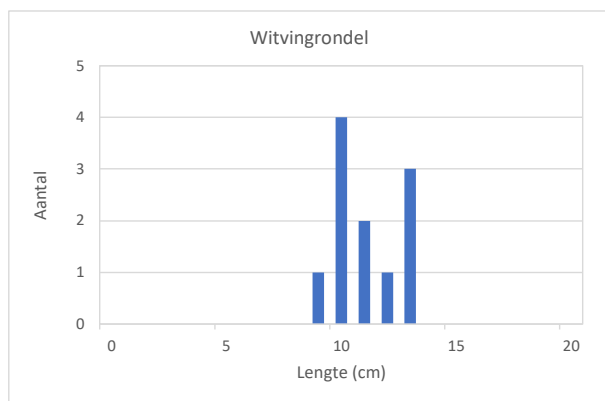
Reeze, B., A. van Winden, J. Postma, R. Pot, J. Hop en W. Liefveld, 2017. Watersysteemrapportage Rijntakken 1990-2015. Ontwikkelingen waterkwaliteit en ecologie. Bart Reeze Water & Ecologie, Harderwijk.

Waterschap Rijn en IJssel, 2016. Systeembeschrijving beheersgebied Oude IJssel.

BIJLAGE I - LENGTEFREQUENTIEVERDELINGEN VAN DE AANGETROFFEN VISSOORTEN







BIJLAGE II – PAAIPERIODE EN PAAITEMPERATUUR VISSOORTEN

Tabel met paaiperioden en paaitemperatuur van de verschillende vissoorten zoetwatervissen (uit Kroes et al., 2005).

Vissoort	PAAIPERIODE EN TEMPERATUUR											
	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
Alver				15 - 22 °C								
Baars			8 - 14 °C									
Bermpje			14 - 18 °C									
Blankvoorn				12 - 15 °C								
Brasem				14-16 °C								
Driedoornige stekelbaars												
Europese aal		Intrek glasaal > 9 °C							Migratie schieraal			
Kleine modderkruiper												
Kolblei					14 - 16 °C							
Pos			10-15 °C									
Rivierdonderpad			8-11 °C									
Riviergrondel				12 - 17 °C								
Ruisvoorn				> 15 °C								
Snoek		6 - 14 °C										
Snoekbaars												
Tienddoornige stekelbaars			10 - 12 °C									
Winde		8 - 13 °C										
Zeelt					18 - 20 °C							

