

**Monitoring instroom vislarven en juveniele vis  
vanuit de Waal & onderzoek visstand Spiegelwaal**

Rapportnummer: 20190286/rap01  
Status rapport: Definitief  
Datum rapport: 2-12-2019

Auteur: Dhr. J. Hop  
Projectleider: Dhr. J. Hop  
Kwaliteitscontrole: Dhr. F.T. Vriese

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat Oost-Nederland  
Eusebiusbuitensingel 66  
6828 HZ Arnhem

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

## INHOUDSOPGAVE

<b>1 INLEIDING .....</b>	<b>1</b>
1.1 Aanleiding.....	1
1.2 Doel .....	1
1.3 Leeswijzer.....	1
<b>2 MATERIAAL EN METHODE .....</b>	<b>2</b>
2.1 Onderzoeksgebied.....	2
2.2 Vangtuigen en wijze van bemonsteren.....	3
<b>3 RESULTATEN MONITORING INSTROOM VISLARVEN.....</b>	<b>6</b>
3.1 Algemene opmerkingen .....	6
3.2 Instroom van vislarven en juveniele vis .....	6
3.3 Inschatting theoretische instroom vislarven en juveniele vis Spiegelwaal .....	9
<b>4 RESULTATEN VISSTANDBEMONSTERING SPIEGELWAAL .....</b>	<b>10</b>
4.1 Algemene opmerkingen .....	10
4.2 Vangstgegevens .....	10
4.3 Lengteopbouw .....	11
<b>5 DISCUSSIE .....</b>	<b>13</b>
5.1 Uitvoering bemonstering .....	13
5.2 Instroom van vislarven en juveniele vis vanuit de Waal.....	13
5.3 Effect van afsluiten inlaatwerk .....	14
<b>6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....</b>	<b>16</b>
6.1 Conclusies.....	16
6.2 Aanbevelingen .....	16
<b>7 LITERATUUR.....</b>	<b>18</b>

## BIJLAGEN

<b>BIJLAGE 1</b>	MEETGEGEVENS
<b>BIJLAGE 2</b>	RUWE VANGSTEGEVENS INSTROOM VISLARVEN EN JUVENIELE VIS
<b>BIJLAGE 3</b>	STADIUM VISLARVEN EN JUVENIELE VIS
<b>BIJLAGE 4</b>	VANGSTEGEVENS VISSTANDBEMONSTERING SPIEGELWAAL
<b>BIJLAGE 5</b>	ONTWIKKELING VISSTAND RIVIERSYSTEEM

## 1 INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

De Spiegelwaal is een nevengeul van de Waal ter hoogte van Nijmegen en is aangelegd vanuit het programma "Ruimte voor de Rivier". Aan de oostzijde bevindt zich een dam met daarin een zestal duikers, waar vandaan water wordt aangevoerd vanuit de Waal. Aan de benedenstroomse zijde staat de Spiegelwaal in open verbinding met de Waal. De nevengeul heeft in de eerste plaats een belangrijke functie in het kader van veiligheid voor hoogwater. Daarnaast is de Spiegelwaal van belang voor het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit van de Waal, met name voor het kwaliteitselement vis. Op de zuidoever van de Spiegelwaal is daar de functie als officieel zwemwater aan toegevoegd.

In 2016 en 2017 werden er in watermonsters uit de Spiegelwaal verhoogde waarden E. coli en Intestinale Enterococcon gemeten, tot ruim boven de toegestane norm. De bron van deze bacteriële verontreiniging bleek te liggen in de Waal. Om de functie als zwemwaterlocatie te behouden is daarop besloten om de duikers in de dam gedurende het zwemseizoen (1 mei tot en met 30 september) te sluiten.

Uit visstandonderzoeken (2016 en 2017) is gebleken dat de Spiegelwaal een relatief visrijk water is. Mogelijk speelt de aanwezigheid van stromend water en de instroom van vislarven en juveniele vis vanuit de Waal hierbij een rol. Met het afsluiten van de duikers in de dam stopt deze instroom. Dit kan negatieve consequenties hebben voor de visstand in de Spiegelwaal en daarmee voor de ecologische functie ten aanzien van de doelen voor de Kaderrichtlijn Water (KRW).

### 1.2 Doel

De afgelopen jaren heeft Rijkswaterstaat gebruikt om inzicht te krijgen in het effect dat het afsluiten van de duikers heeft op de KRW-functie als (meestromende) nevengeul. Specifiek voor vissen gaat het hierbij om de functie als kraamkamer voor vissen. De vragen die daarbij beantwoord dienen te worden zijn:

- a. Wat is de instroom van vislarven en juveniele vis, die als gevolg van de afsluiting van de duikers de Spiegelwaal niet meer kunnen bereiken?
- b. Hoe is de ontwikkeling van de visstand in de Spiegelwaal en zijn eventuele veranderingen te relateren aan het afsluiten van de duikers?

### 1.3 Leeswijzer

Na deze inleiding wordt in hoofdstuk twee ingegaan op de gebruikte materialen en methoden. Hoofdstuk drie behandelt de resultaten van het onderzoek naar de instroom van vislarven en juveniele vis. In hoofdstuk vier wordt de ontwikkeling van de visstand in de Spiegelwaal gepresenteerd. In hoofdstuk vijf volgt de discussie. Conclusies en aanbevelingen vormen hoofdstuk zes.

## 2 MATERIAAL EN METHODE

### 2.1 Onderzoeksgebied

De Spiegelwaal is een tweezijdig aangetakte nevengeul van de Waal. De nevengeul bevindt zich aan de noordzijde van de Waal, ten hoogte van Nijmegen/Lent. Aan de benedenstroomse zijde is er sprake van een open verbinding tussen Spiegelwaal en Waal. Aan de bovenstroomse zijde bevindt zich een dam met daarin zes inlaatduikers. De inlaatduikers bevinden zich op verschillende hoogtes in de dam. Afhankelijk van de waterhoogte stroomt hierdoor meer of minder rivierwater naar binnen. Oostelijk van de dam is er een directe verbinding met de Waal. Parallel aan de dam bevindt zich in noordelijke richting een geul, namelijk de Lentse Waard. Aan de noordzijde van de Lentse Waard bevindt zich een inlaatwerk, waarmee eveneens rivierwater kan worden ingelaten.

Via de inlaatduikers van de Spiegelwaal en via het inlaatwerk van de Lentse Waard is instroom van vislarven en juveniele vis mogelijk, mits deze geopend zijn. Tijdens de eerste metingen van dit onderzoek is dit op beide locaties onderzocht. Doordat de inlaatduikers van de Spiegelwaal tijdens het zwemseizoen (mei tot en met september) afgesloten zijn, kunnen er via deze route geen vislarven en juveniele vis naar binnen. De afgelopen twee jaar was dit het geval. In 2016 en 2017 waren de inlaatduikers wel geopend. Het inlaatwerk van de Lentse Waard blijft wel open tijdens het zwemseizoen. Door zandtransport vanuit de Waal is er aan de binnenzijde van het inlaatwerk van de Lentse Waard echter een zandbank ontstaan. Bij waterstanden van circa 6,5 m +NAP (Nijmegen haven) is er daardoor praktisch geen doorstroming meer. Vanwege dit gebrek aan doorstroming is voor de bemonstering van de vislarven en juveniele vis uitgeweken naar een andere locatie, namelijk de tweezijdig aangetakte nevengeul in de Afferdense en Deestse Waarden. De visstandbemonstering is wel uitgevoerd in de Spiegelwaal.



**Figuur 2.1.** De Spiegelwaal en Lentse Waard (bron: ESRI Nederland, beeldmateriaal.nl). Het linker kader betreft de dam waarin de inlaatduikers naar de Spiegelwaal zich bevinden. Het rechter kader is de inlaat van de Lentse Waard.

De nevengeul in de Afferdense en Deestse Waarden ligt circa 16 kilometer stroomafwaarts ten opzichte van de Spiegelwaal. Vanuit de Waal stroomt het water via de instroom van de nevengeul naar een zandvang. Vanuit deze zandvang stroomt het rivierwater via een inlaatwerk verder de nevengeul door. Ten tijde van het onderzoek vonden er nog inrichtingswerkzaamheden plaats aan de nevengeul. Op 28 september 2019 heeft de officiële opening plaatsgevonden.



**Figuur 2.2.** *De nevengeul van de Afferdense en Deestse Waarden in aanleg (bron: ESRI Nederland, beeldmateriaal.nl). Het linker kader betreft de instroom vanaf de zandvang naar de rest van de nevengeul. Het rechter kader is de instroomopening vanaf de Waal naar de zandvang.*

## 2.2 Vangtuigen en wijze van bemonsteren

### 2.2.1 Instroom van vislarven en juveniele vis

De instroom van vislarven en juveniele vis is onderzocht met behulp van puntvormige larvennetten (fijnmazige opvangnetten). Deze larvennetten zijn in de waterstroom geplaatst achter één of meerdere inlaatduikers (Spiegelwaal en Lentse Waard) of in de instroomopening (nevengeul Afferdense en Deestse Waarden). Het larvennet filtert de vislarven en juveniele vis uit het water dat door het net heen stroomt. Op basis van het doorstroomoppervlak van het net en de stroomsnelheid ter plaatse is het aantal vislarven en juveniele vis per eenheid aan water te bepalen. Het doorstroomoppervlak van de toegepaste netten bedroeg 0,77 m<sup>2</sup> (diameter 1,0 meter). De stroomsnelheid is bepaald met een Marsh McBirney elektromagnetische stroomsnelheidsmeter (FlowMate2000).

Om een representatief beeld te krijgen van het aantal vislarven en juveniele vis dat is ingelaten, is zowel voorafgaand aan zonsondergang als aansluitend aan zonsondergang gemeten. Beide metingen hadden een duur van circa drie uur. In totaal zijn er 12 meetronden geweest, van half maart tot en met begin augustus. Afhankelijk van de stroomsnelheid ter plaatse is gemeten met één tot maximaal vier netten per meetronde, waarbij getracht werd een volume van circa 10.000-15.000 m<sup>3</sup> te bevissen. In bijlage 1 is een overzicht gegeven van de verrichtte inspanning.

De gevangen vislarven en juveniele vis zijn op soort gebracht en gemeten (mm). Bij grote vangsten is er een monster genomen. Determinatie is uitgevoerd met behulp van een binoculair (vergroting 10x). Van elk exemplaar is het stadium (1 t/m 5) bepaald, zoals omschreven door Pinder (2001). De verschillende stadia zijn:

1. vrije embryo's met dooierzak;
2. jonge larven, zonder dooierzak en waarbij de vinstralen aan de rugzijde nog niet zichtbaar zijn;
3. midden larven, waar de vinstralen aan de rugzijde zich ontwikkelen, maar waarbij de rugvin en staartvin nog één geheel zijn;
4. oude larven, waarbij de rug- en staartvin volledig gescheiden zijn, maar waar de buikvin nog in ontwikkeling is;
5. jong juvenielen, waarbij alle vinnen volledig ontwikkeld zijn.

De vangstgegevens zijn opgewerkt met behulp van MS-Excel en zijn gepresenteerd in tabellen en figuren. De resultaten zijn vertaald naar de verwachte reductie in de toevoer van vis(larven) en juveniele vis door het afsluiten van de Spiegelwaal. De theoretische instroom is hierbij als volgt berekend:

1. Op basis van de instroom vanuit de Waal naar de Afferdense en Deestse Waarden is voor de meetdagen de instroom ( $n/1.000 \text{ m}^3$ ) per dag bepaald. De vangsten van dag en nacht hebben hierin aandeel dat gelijk is aan de verhouding tussen licht/donker. De instroom van de tussenliggende dagen, waarop niet gemeten is, is geïnterpoleerd op basis van de instroom tijdens de meetdagen;
2. Op basis van de waterstand in de Waal (haven Nijmegen; data waterbase), de bodemligging van de duikers, de natte doorsnede en de gemiddelde gemeten stroomsnelheid tijdens de metingen bij de duikers (1,1 m/s) is per dag het debiet bepaald dat naar binnen zou stromen indien de inlaatduikers niet waren afgesloten;
3. Door het debiet te vermenigvuldigen met het aantal vislarven en juveniele vis per volume-eenheid is de theoretische instroom berekend.

### *2.2.2 Visstandbemonstering Spiegelwaal*

De visstandbemonstering van de Spiegelwaal is qua opzet gelijk gehouden aan voorgaande jaren. De bevissingen zijn eind juli uitgevoerd. Het open water is bevist met een 75 meter lange zegen (vier meetpunten rondgevist) en de oeverzone is bevist middels elektrovisserij (drie meetpunten van elk 100 meter lengte). Het bevist oppervlak is nauwkeurig bepaald middels een handheld GPS. De ligging van de meetpunten is gelijk gehouden aan voorgaande jaren (2017 en 2018). Elk meetpunt is zowel overdag als 's nachts bevist.

Aanvullend op de bevissingen is één extra meetpunt bevist (zowel oeverzone als open water). Op dit meetpunt is recentelijk rivierhout aangebracht. De resultaten van dit meetpunt zijn weergegeven in dit rapport, maar zijn niet meegenomen in de vergelijking van vangsten tussen de verschillende jaren.

De gevangen vissen zijn op soort gebracht, gemeten en geteld. Bij grote vangsten zijn op basis van gewicht monsters genomen. Klein blijvende vissoorten (tot circa 15 cm) en alle éénzomerige vis (0+) zijn gemeten met een nauwkeurigheid van  $\pm 0,5 \text{ mm}$ . Grotere (meerzomerige) vissen zijn gemeten met een nauwkeurigheid van  $\pm 0,5 \text{ cm}$ .

De vangstgegevens zijn opgewerkt met behulp van MS-Excel en zijn als vangstgegevens per eenheid van inspanning (bevist oppervlak in hectare) gepresenteerd. De lengtefrequentieverdelingen zijn opgesteld op basis van de totale vangstresultaten.



### 3 RESULTATEN MONITORING INSTROOM VISLARVEN

#### 3.1 Algemene opmerkingen

Tijdens de eerste metingen zijn zowel de inlaatduikers van de Spiegelwaal als de inlaat van de Lentse Waard onderzocht op de intrek van vislarven. Doordat de inlaatduikers van de Spiegelwaal op 4 april zijn afgesloten, heeft de daarop volgende meting (17 april) alleen plaatsgevonden bij de inlaat van de Lentse Waard. Als gevolg van een relatief lage waterhoogte op de Waal werd er via dit inlaatwerk echter nog maar weinig water ingelaten. Om deze reden is uitgeweken naar de locatie in de Afferdense en Deestse Waarden. Op deze locatie was sprake van een groter debiet en konden meerdere netten geplaatst worden. Tijdens de metingen tot en met juni is er gemeten in de instroom vanuit de Waal. De laatste twee metingen is er gevist achter het inlaatwerk dat zich stroomafwaarts van de zandvang bevindt. Dit in verband met inrichtingswerkzaamheden ter plaatse.

#### 3.2 Instroom van vislarven en juveniele vis

In tabel 3.1 is per meetronde de instroom van vislarven en juveniele vis weergegeven. Het betreft het daggemiddelde in aantal exemplaren per 1.000 m<sup>3</sup> water dat naar binnen stroomt. Het totaal is het daggemiddelde over de gehele monitoringsperiode. In bijlage 2 zijn de ruwe vangstgegevens weergegeven, evenals het gemiddeld aantal exemplaren per 1.000 m<sup>3</sup> dat per dagdeel naar binnen trekt. In figuur 3.1 is deze verdeling per vissoort weergegeven. Figuur 3.2 geeft een grafische weergave van de vangsten in de tijd van de meest frequent aangetroffen soorten. In bijlage 3 is per vissoort en meetronde aangegeven in welk stadium de gevangen exemplaren zich bevonden.

Tijdens de eerste drie metingen zijn er geen vislarven gevangen. De eerste vislarven, van de soorten serpeling en winde, zijn op 24 april gevangen. Het betrof jonge larven zonder dooierzak (stadium 2). De vangsten variëren van minder dan één tot maximaal circa 21 exemplaren per 1.000 m<sup>3</sup>. Tijdens de volledige monitoringsperiode zijn in totaal larven en juvenielen van 21 vissoorten gevangen.

De meest frequent gevangen larven en juvenielen behoren tot de soorten snoekbaars, witvinriviergrondel, baars, winde en in mindere mate blankvoorn. Samen zijn deze soorten goed voor meer dan 90% van de gevangen vissen. Larven van de winde stromen vooral in de periode van eind april tot half mei in relatief grote aantallen naar binnen. Het gaat hierbij voornamelijk om jongere larven. Bij snoekbaars en baars zijn de aantallen het grootst in de periode van eind mei en begin juni. Dit zijn voornamelijk oudere larven en juveniele exemplaren. Witvinriviergrondels zijn vooral eind mei en begin juli in relatief grote aantallen gevangen. Begin juli zijn daarbij ook relatief veel juveniele zwartbekgrondels gevangen. Eind juli gaat het hierbij om juveniele exemplaren.

Riviervissen (naast de eerder genoemde winde) waarvan larven en/of juvenielen zijn aangetroffen zijn: alver, serpeling, barbeel, sneep en rivierprik. Over het algemeen zijn deze soorten tijdens één of enkele metingen aangetroffen. Soorten als alver, barbeel en sneep zijn enkel tijdens de laatste metingen aangetroffen. Bij alver waren dit jonge larven (begin juli) en oudere larven en juvenielen (begin augustus). De enige aangetroffen barbeel was een oude larve (begin juli), terwijl de aangetroffen sneepen allen het juveniele stadium reeds bereikt hadden.

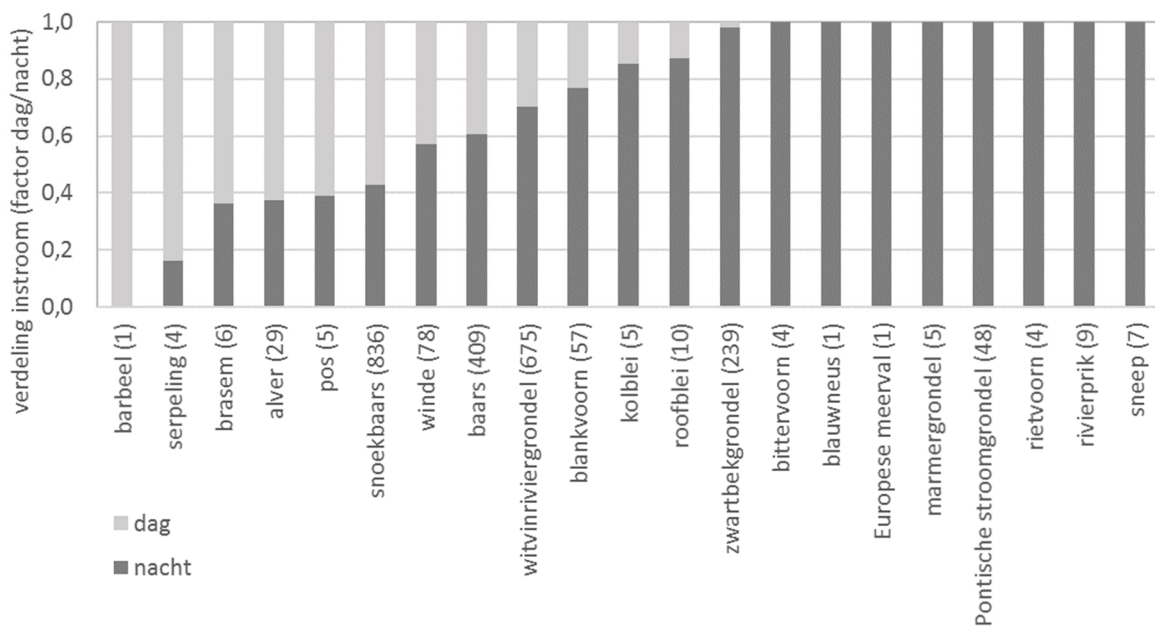
Bij soorten als alver, snoekbaars, winde en baars is er relatief weinig verschil tussen de dag en nacht vangsten. De overige soorten (met relevante vangstaantallen) zijn in sterkere mate 's nachts gevangen. Dit geldt in het bijzonder voor zwartbekgrondel, waarvan 98% van de instroom 's nachts plaatsvindt.



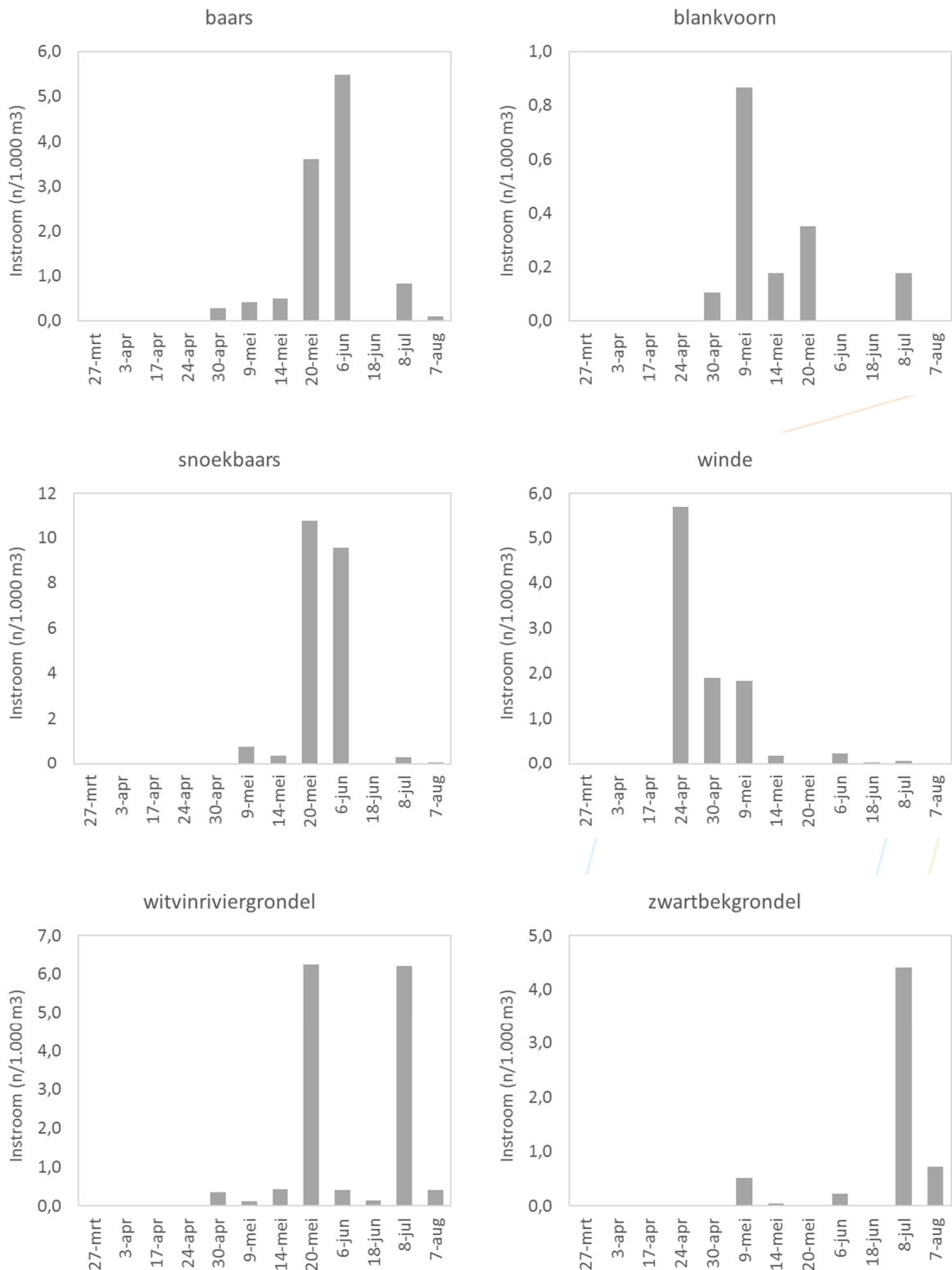
**Tabel 3.1. Instroom van vislarven en juveniele vis vanuit de Waal (daggemiddelde n/1.000m<sup>3</sup>).**

Vissoort / datum	27-mrt	3-apr	17-apr	24-apr	30-apr	9-mei	14-mei	20-mei	6-jun	18-jun	8-jul	7-aug	totaal
alver	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,77	0,45	0,10
baars	-	-	-	-	0,28	0,42	0,49	3,61	5,47	-	0,82	0,09	0,97
barbeel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	0,00
bittervoorn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14	0,01
blankvoorn	-	-	-	-	0,10	0,87	0,18	0,35	-	-	0,18	-	0,14
blauwneus *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	0,00
brasem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	-	0,02
Europese meerval	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	0,00
kolblei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,14	0,01
marm grondel	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11	-	0,02	-	0,01
Pontische stroomgrondel	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	-	0,30	1,09	0,13
pos	-	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	0,13	-	0,02
rietvoorn	-	-	-	-	-	-	0,05	-	-	-	-	-	0,00
rivierprik	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-	0,16	-	0,02
roofblei	-	-	-	-	0,10	0,08	0,07	-	-	0,03	0,05	-	0,03
serpeling	-	-	-	0,53	-	0,04	-	-	-	-	0,07	-	0,05
sneep	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16	-	0,02
snoekbaars	-	-	-	-	-	0,75	0,34	10,75	9,55	-	0,29	0,03	1,81
winde	-	-	-	5,70	1,89	1,83	0,17	-	0,23	0,02	0,07	-	0,82
witvinriviergrondel	-	-	-	-	0,35	0,12	0,43	6,25	0,41	0,15	6,20	0,41	1,27
zwartbekgrondel	-	-	-	-	-	0,51	0,05	-	0,23	0,02	4,41	0,72	0,57
<b>totaal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6,22</b>	<b>2,73</b>	<b>4,75</b>	<b>1,77</b>	<b>20,96</b>	<b>16,09</b>	<b>0,24</b>	<b>13,94</b>	<b>3,07</b>	<b>6,01</b>

\* waarschijnlijk blauwneus, maar niet met zekerheid te determineren.



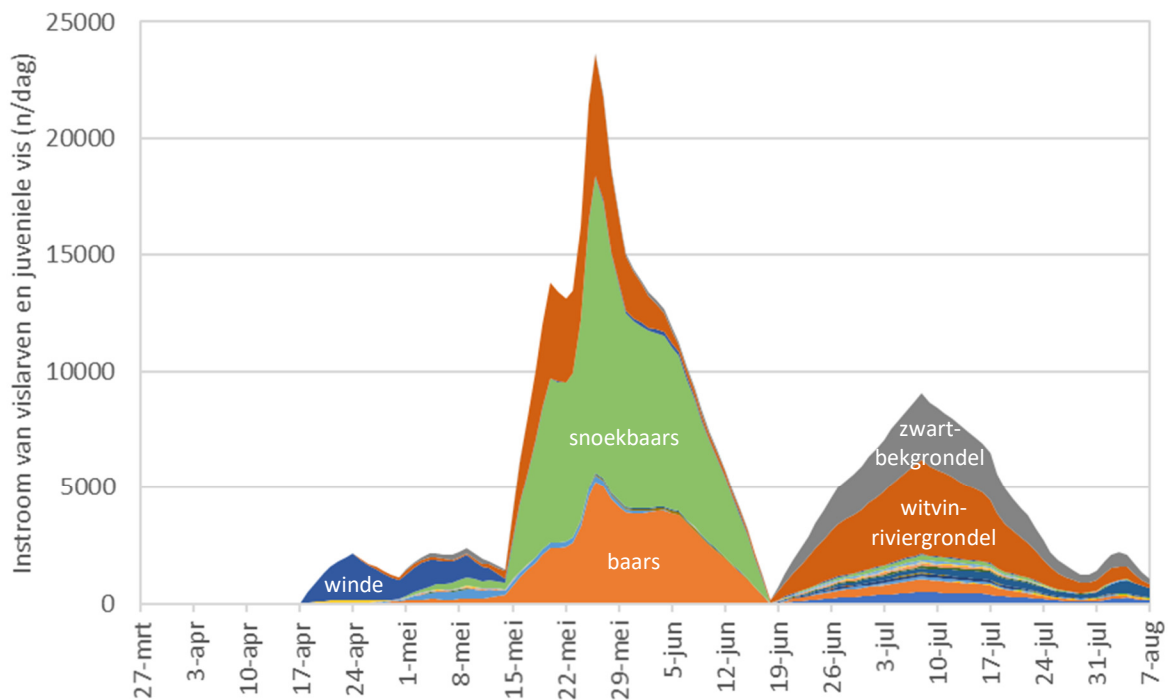
**Figuur 3.1. Verdeling van de instroom van vislarven en juveniele vis (dag en nacht) met tussen haakjes de werkelijke vangstaantallen waarop deze verdeling is gebaseerd.**



**Figuur 3.2.** Instroom van vislarven en juveniele vis per meetronde (n/1.000 m<sup>3</sup>) van de meest voorkomende vissoorten.

### 3.3 Inschatting theoretische instroom vislarven en juveniele vis Spiegelwaal

Door het daggemiddelde aan vislarven en juveniele vis te vermenigvuldigen met het debiet dat de Spiegelwaal zou instromen (indien niet afgesloten), is een inschatting verkregen van het aantal vislarven en juveniele vis dat gedurende de zomer van 2019 niet werd ingelaten via de inlaatduikers. In figuur 3.3 is deze theoretische instroom weergegeven.



**Figuur 3.3. Theoretische instroom van vislarven en juveniele vis (n/dag) naar de Spiegelwaal.**

De theoretische instroom van vislarven en juveniele vis naar de Spiegelwaal bedraagt ruim 655.000 exemplaren (tot en met begin augustus). Tot en met begin mei zijn de aantallen beperkt tot enkele duizenden per dag, waarna deze richting eind mei sterk toenemen, tot bijna 25.000 exemplaren per dag. Omstreeks half juni is er sprake van een sterke afname. Tijdens de metingen werden toen bijna geen vislarven gevangen. Richting begin juli nemen de aantallen weer toe, maar zijn niet zo hoog als de piek omstreeks eind mei.

De theoretische instroom van vislarven en juveniele vis bestaat voornamelijk uit snoekbaars (33%), witvinriviergrondel (25%), baars (17%), zwartbekgrondel (11%) en in mindere mate uit winde (5%), alver, Pontische stroomgrondel en blankvoorn (2%). De overige soorten vormen gezamenlijk circa 3% van de totale instroom van vislarven en juveniele vis. In volgorde van het aandeel in deze instroom zijn dit de volgende soorten; brasem, rivierprik, serpeling, sneep en pos (0,3-0,5%); roofblei, marm grondel, kolblei, bittervoorn en barbeel (0,1-0,3%); blauwneus, rietvoorn en Europese meerval (<0,1%).

## 4 RESULTATEN VISSTANDBEMONSTERING SPIEGELWAAI

### 4.1 Algemene opmerkingen

De bevissingen van de Spiegelwaal zijn, overeenkomstig met eerdere jaren, in juli uitgevoerd. In totaal zijn vijf locaties met een zegen bemonsterd (open water) en vier locaties middels elektrovisserij (oeverzone). Respectievelijk vier en drie van deze locaties zijn qua ligging identiek aan de locaties van voorgaande jaren. De extra locatie betreft een traject waar dood hout is aangebracht. De resultaten hiervan worden apart gepresenteerd. De bevissingen zijn over het algemeen goed verlopen.

### 4.2 Vangstgegevens

In tabel 4.1 zijn de vangstgegevens weergegeven van de bevissingen in juli 2019, evenals die in voorgaande jaren. Het betreft de gemiddelde vangst (n/ha) van de individuele locaties, zowel van dag als nacht. In figuur 4.1 worden de aandelen van de meest voorkomende vissoorten gepresenteerd. In bijlage 4 zijn de ruwe vangstgegevens weergegeven.

**Tabel 4.1. Vangstgegevens (n/ha) in oeverzone en open water van Spiegelwaal.**

Gilde KRW	Vissoort	Oeverzone				Open water			
		2017	2018	2019	rh*	2017	2018	2019	rh*
Diadroom	Aal/Paling	207	137	461	-	5	9	6	-
	Driedoornige Stekelbaars	-	-	-	-	8	-	-	-
Eurytoop	Baars	37.317	14.211	23.939	1.478	4.725	3.928	1.223	1.480
	Blankvoorn	975	912	6.867	1.578	6.045	3.300	1.376	858
	Brasem	-	-	-	-	1.562	225	184	66
	Hybride	-	-	-	-	2	-	-	-
	Karper	-	11	-	-	-	-	-	-
	Kolblei	-	-	-	-	119	9	5	-
	Pos	-	-	-	-	231	2.170	215	70
	Snoek	11	-	-	-	2	-	-	-
	Snoekbaars	222	189	372	200	8.769	1.734	1.076	1.654
Limnofiel	Bittervoorn	-	-	28	-	-	-	-	-
Rheofiel	Alver	-	-	103	-	249	40	169	-
	Kopvoorn	44	-	-	-	-	-	-	-
	Serpeling	20	-	-	-	30	-	-	-
	Sneep	236	22	-	-	419	-	-	-
	Winde	1.389	1.096	781	-	6.955	1.816	201	140
Exoot	Blauwneus	-	-	-	-	2	32	-	-
	Donaubrasem	-	-	-	-	-	-	7	-
	Kesslers Grondel	945	289	650	-	13	6	6	-
	Marmergroundel	-	22	-	-	15	-	-	-
	Pontische stroomgrondel	44	89	-	-	907	186	86	57
	Roofblei	454	56	456	122	3.229	71	11	-
	Witvinriviergrondel	-	-	-	-	24	-	-	-
	Zwartbekgrondel	2.970	4.774	7.419	356	58	32	59	31
<b>Totaal</b>	<b>44.834</b>	<b>21.808</b>	<b>41.075</b>	<b>3.733</b>	<b>33.369</b>	<b>13.558</b>	<b>4.623</b>	<b>4.355</b>	
<b>Aantal soorten (excl. hybride)</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	

\* rh = traject met rivierhout

De vangsten in de oeverzone hebben een omvang van 20.000 tot 40.000 exemplaren per hectare. De meest frequent voorkomende soorten in de oeverzone zijn baars, blankvoorn en zwartbekgrondel. Bij

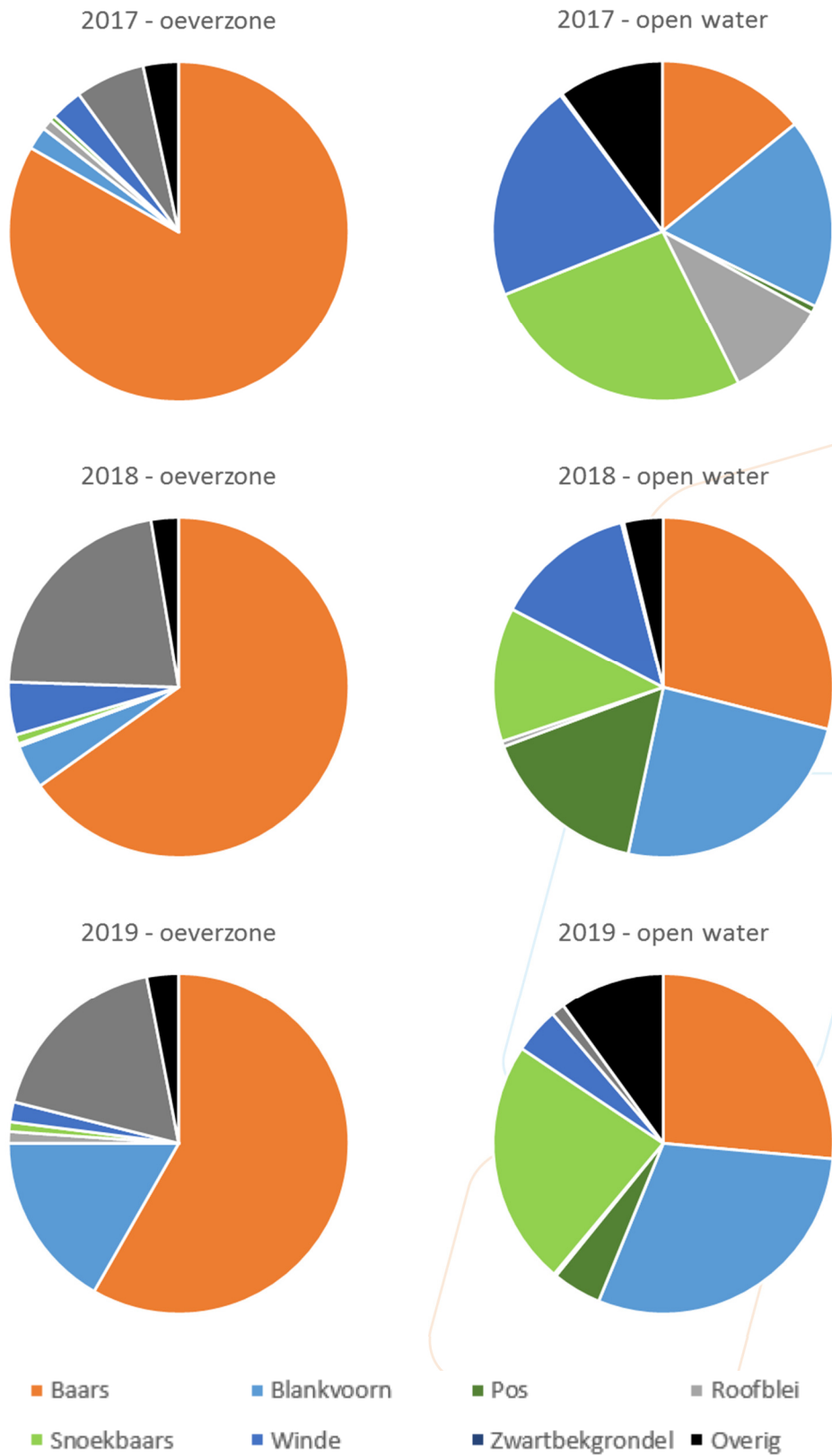
baars is er van jaar tot jaar sprake van wisselende vangsten, welke echter wel zonder uitzondering hoog zijn. Baars is dominant in de oeverzone. Bij blankvoorn en zwartbekgrondel is er respectievelijk het laatste en de laatste jaren sprake van een toename van de vangsten in de oeverzone. Ook bij snoekbaars is dit het geval. Bij winde en de minder frequent voorkomende sneep is er sprake van afnemende vangsten in de oeverzone.

De vangsten in het open water laten een dalende lijn zien. In 2017 werden nog ruim 33.000 exemplaren per hectare gevangen, in 2019 circa 5.000 exemplaren per hectare. Soorten met een relatief groot aandeel in de vangsten zijn baars, blankvoorn, snoekbaars, winde en pos. Pos werd alleen in 2018 in grote aantallen aangetroffen. Bij de overige van deze soorten is er sprake van afnemende vangstaantallen. Vooral bij winde is dit goed zichtbaar. In 2017 had deze vissoort nog een aandeel van 21% in de vangsten van het open water. In 2019 is dit aandeel afgenomen naar slechts 4%. Ook bij andere rheofiele soorten als kopvoorn, serpeling en sneep is er sprake van een afname. Sneep werd in 2017 voornamelijk bij de instroom en uitstroom van de Spiegelwaal aangetroffen. De beperkte aantallen in 2018 werden bij de dam met inlaatduikers gevangen. Kopvoorn en serpeling werden in 2018 en 2019 niet aangetroffen.

De visstand op de locaties met rivierhout onderscheidt zich niet wezenlijk van de visstand op de overige locaties (gegevens 2019). In de oeverzone zijn baars, blankvoorn en zwartbekgrondel het meest frequent aanwezig, vergelijkbaar met de overige locaties. In het open water zijn snoekbaars, baars en blankvoorn het meest frequent aangetroffen. Ook dit is vergelijkbaar met de overige locaties zonder rivierhout. Op de locaties met rivierhout zijn geen soorten aangetroffen die op de overige locaties ontbreken.

#### **4.3 Lengteopbouw**

In bijlage 5 zijn de lengtefrequentieverdelingen van de verschillende vissoorten per jaar weergegeven. De vangsten bestaan, op basis van aantallen, voornamelijk uit éénzomerige vissen (0+), veelal kleiner dan 10 cm. Grotere exemplaren (>20 cm) zijn voornamelijk aangetroffen bij soorten als aal, blankvoorn, brasem en snoekbaars. Bij de meest voorkomende vissoorten valt op dat de groei van de éénzomerige vissen het laatste jaar minder is. Eind juli zijn de verschillende vissen minder sterk gegroeid dan in voorgaande jaren.



**Figuur 4.1.** Aandelen van meest voorkomende vissoorten in de vangsten (aantal/ha) van oeverzone en open water.

## 5 DISCUSSIE

### 5.1 Uitvoering bemonstering

Over het algemeen kon het onderzoek naar de intrek van vislarven en juveniele vis goed uitgevoerd worden. Als gevolg van dalende waterstanden op de Waal was het na half april echter niet meer mogelijk te meten bij de Lentse Waard. Doordat achter het inlaatwerk van de Lentse Waard zand bezinkt, ontstaat hier een drempel. Bij lagere waterstanden zorgt deze drempel er voor dat er geen water meer door het inlaatwerk naar binnen stroomt. In de praktijk is er dan enkel nog enige beweging van water als gevolg van passerende scheepvaart. Als alternatieve locatie is er gekozen voor de Afferdense en Deestse Waarden. Deze nevengeul ligt relatief dichtbij de Spiegelwaal, waarmee aangenomen wordt dat het aanbod aan vislarven en juveniele vis op de Waal vrijwel gelijk is. De bevissingen in de Spiegelwaal, met zegen en elektrovisapparaat, zijn goed verlopen.

### 5.2 Instroom van vislarven en juveniele vis vanuit de Waal

Met een totaal van 21 soorten is er sprake van een relatief grote soortenrijkdom aan vislarven en juveniele vis die vanuit de Waal de zijwateren instromen. Van de doelsoorten serpeling, sneep, winde, kopvoorn en alver zijn alleen van kopvoorn geen vislarven of juvenielen aangetroffen. De instroom van vislarven is beperkt tot een tiental exemplaren per 1.000 m<sup>3</sup>. Dit is in grote lijnen vergelijkbaar met de dichtheden van vislarven en juveniele vis die in 2018 werden aangetroffen achter het inlaatwerk van de Lentse Waard (Kleppe & Van de Ven, 2018). Destijds was dit vrijwel gelijk aan de dichtheden van vislarven en juveniele vis in het open water van het aanvoergebied.

Gedurende het seizoen, maar ook tussen dag en nacht, is er sprake van een sterke variatie in de aanvoer van vislarven en juveniele vis. De aanvoer van vislarven en juveniele vis is hierbij afhankelijk van diverse factoren zoals; paaiperiode en paalocatie van vissoorten, de dichtheden waarin volwassen exemplaren voorkomen en de hoeveelheid eitjes die afgezet worden, de mate waarin larven zich met de stroom mee laten voeren en de mate waarin er sprake is van een waterstroom naar de zijwateren. Dit laatste is sterk afhankelijk van de waterstand van de Waal. Tijdens de meting van half juni zijn er relatief weinig vislarven en juveniele vis aangetroffen. Minder dan verwacht mag worden op basis van de vangsten tijdens voorgaande en navolgende metingen. Een duidelijke oorzaak hiervoor ontbreekt, hoewel er die meting wel sprake was van een relatief hoge afvoer.

De meeste larven en juveniele vissen die zich vanuit de Waal naar de zijwateren laten meevoeren behoren tot de snoekbaars, witvinriviergrondel, baars, winde en in mindere mate blankvoorn. Met uitzondering van de witvinriviergrondel waren dit ook soorten die in 2018 het meest frequent via het inlaatwerk van de Lentse Waard werden binnengelaten (Kleppe & Van de Ven, 2018). Winde wordt vooral vroeg in het seizoen ingelaten, rond half april tot half mei. Het gaat hierbij voornamelijk om relatief jonge larven. Dit geldt ook voor blankvoorn, die vooral de eerste helft van mei zijn aangetroffen. Soorten als baars en snoekbaars worden, ondanks een relatief vroege paaiperiode, relatief laat in het seizoen ingelaten. De grootste aantallen zijn rond eind mei en begin juni aangetroffen. Het gaat hierbij veelal om oudere larven en jonge juveniele exemplaren.

De doelsoort serpeling is, net als winde, relatief vroeg in het seizoen gevangen. Het gaat daarbij om beperkte aantallen larven. Begin juli zijn wederom serpelings gevangen, dit waren echter al jonge juveniele exemplaren. Soorten als alver en sneep zijn pas laat in het seizoen aangetroffen. Bij alver was er begin juli sprake van larven die een maand later waren doorgesloegen tot jonge juveniele exemplaren. De snepen waren allen jonge juveniele exemplaren, wat er op kan duiden dat deze

vissen relatief ver stroomopwaarts paaien of dat de larven zich slechts beperkt met de stroming laten meevoeren.

Een minder frequent aangetroffen soort, maar wel kenmerkend voor de grote rivieren, is de rivierprik. Rivierpriklarven zijn aangetroffen op 9 mei en 8 juli. Op 9 mei waren deze dieren slechts 6 mm lang, begin juli waren ze doorgroeid tot maximaal 22 mm. Gezien de beperkte lengtes is het waarschijnlijk dat de paaiplaatsen van rivierprik niet ver stroomopwaarts van de Afferdense en Deestse Waarden liggen. Meestromende nevengeulen kunnen een belangrijk habitat vormen voor de larven van deze soort. Voorwaarde hierbij is wel dat de stroming ook in de zomermaanden intact blijft.

Een andere opmerkelijke vangst is de die van een Europese meerval met een lengte van slechts 14 mm. Omtrent de voortplanting van deze soort in de Nederlandse rivieren is slechts weinig bekend. In 2019 werden er bij onderzoek naar de visstand in nevengeulen en zijwateren van de grote rivieren overigens meerdere juveniele meervallen gevangen. Vaak bevonden deze zich op locaties met enig structuur in de vorm van hout.

### 5.3 Effect van afsluiten inlaatwerk

In 2019 is het inlaatwerk van de Spiegelwaal begin april al afgesloten. Op basis van dichtheden aan vislarven en juveniele vis die tijdens de metingen bij de Afferdense en Deestse Waarden zijn aangetroffen, is ingeschat dat tot en met begin augustus circa 655.000 vislarven en juveniele vis hierdoor niet vanuit de Waal zijn ingelaten. Het gaat hierbij voornamelijk om snoekbaars, witvinriviergrondel, baars, zwartbekgrondel en in mindere mate winde, alver, Pontische stroomgrondel en blankvoorn. De vislarven en juveniele vis die via de inlaatduikers van de Spiegelwaal worden ingelaten kunnen hier blijven of zich met de (beperkte) waterstroom mee laten voeren naar de westelijke opening van de Spiegelwaal. Hier staat de Spiegelwaal in open verbinding met de Waal.

Het afsluiten van de inlaatduikers van de Spiegelwaal heeft enerzijds tot gevolg dat er via deze weg geen instroom van vislarven en juveniele vis meer plaatsvindt en anderzijds dat de stromende condities in de Spiegelwaal verdwijnen. Via de westelijke zijde van de Spiegelwaal is intrek van vis nog wel mogelijk, maar enkel via actief zwemmen of door de in- en uitstroom van water als gevolg van scheepvaart. Larven en juveniele vissen zijn hierdoor in staat de Spiegelwaal in te trekken, waarbij dit wel afhankelijk is van het gedrag van soorten. Juveniele winde laat zich bijvoorbeeld met de waterstroom meevoeren naar geschikte opgroeigebieden. Effecten van de afsluiting worden wat betreft de instroom van vislarven en juveniele vis voornamelijk verwacht bij vissoorten die zich voortplanten in stromend water (op de Waal of zijbeken hiervan), maar zich als juvenielen verplaatsen naar (meestromende) nevengeulen.

Wanneer de vangstgegevens door de jaren heen met elkaar vergeleken worden, zowel qua omvang als samenstelling van de vangst, zijn enkele opvallende veranderingen zichtbaar. Door de jaren heen is er sprake van een afname van de vangsten in het open water. Dit geldt zowel voor algemeen voorkomende eurytope soorten als snoekbaars, baars, brasem en blankvoorn, als voor meer stroomminnende vissoorten als de winde. De voedselrijkheid van het systeem speelt een belangrijke rol bij de omvang van het visbestand. Aangenomen wordt dat er de eerste jaren sprake was van een relatief hoge voedselrijkdom die in de loop der tijd is afgenomen. De afname in de groei van éénzomerige vis lijkt dit te ondersteunen. De relatief grote aantallen pos in 2018 suggereren enkele veranderingen in het systeem (bijvoorbeeld blauwalgenbloei). Pos is een vissoort die hierop reageert en dan plotseling in grote aantallen kan voorkomen (pioniersoort). In 2019 is er sprake van een aanzienlijk lager visbestand. Naast de afname van het visbestand (vangstaantallen) valt vooral de sterke afname van winde op. De eerste jaren had deze soort een aandeel 21% in de vangsten van het



open water, afnemend tot slechts 4% in 2019. Ook bij roofblei, een vergelijkbare soort, is er sprake van een sterke afname, wat in meer of mindere mate ook geldt voor andere rivierissen als Pontische stroomgrondel, serpeling, sneep en witvinriviergrondel.

In 2017 en 2019 is de visstand in de uiterwaarden van de Rijntakken onderzocht. Aan de hand van deze resultaten is het mogelijk de veranderingen in de Spiegelwaal te vergelijken met het grotere plaatje van het riviersysteem (zie bijlage 5). Bij de eerder genoemde soorten winde, roofblei, serpeling en sneep blijkt ook in andere uiterwaardenwateren in het merendeel van de onderzoekslocaties sprake te zijn van afgenomen bestanden. Voor witvinriviergrondel geldt dit niet. Het is overigens (nog) niet bekend welke mechanismen hieraan ten grondslag liggen. Mogelijk spelen de lage waterstanden in 2018 en 2019 hierin een rol.

Hoewel dus veranderingen die in het grotere plaatje van het riviersysteem plaatsvinden een rol kunnen spelen bij de waargenomen veranderingen in het visbestand van de Spiegelwaal, is het aannemelijk dat het afsluiten van de inlaatduikers een effect heeft op het visbestand. Voor typische stroomminnende soorten is dit een negatief effect. Het afsluiten van het inlaatwerk leidt namelijk tot een verminderde instroom van vislarven en juveniele vissen en het verdwijnen van stromende condities in de Spiegelwaal.

## 6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 6.1 Conclusies

#### Wat is de instroom van vislarven en juveniele vis, die als gevolg van de afsluiting van de duikers de Spiegelwaal niet kunnen bereiken?

De toevoer van vislarven en juveniele vis varieert per vissoort gedurende het seizoen, maar heeft gemiddeld een omvang van een tiental exemplaren per 1.000 m<sup>3</sup> water dat naar binnen stroomt. Op basis van de waterstanden van de Waal ten hoogte van Nijmegen is ingeschat dat gedurende het seizoen van 2019 circa 655.000 vislarven en juveniele vissen hierdoor de Spiegelwaal niet konden bereiken.

In de periode van half april tot half mei worden vooral relatief grote aantallen vislarven van winde binnen gelaten. Ook larven van serpeling stromen in deze periode naar binnen. Van half mei tot half juni is de instroom van vislarven en juveniele vis het grootst, in het bijzonder van baars, snoekbaars en witvinriviergrondel. Kritische rheofiele soorten stromen dan vrijwel niet naar binnen. Na half juni bestaat de grootste instroom van vislarven en juveniele vis uit de exoten zwartbekgrondel en witvinriviergrondel. In deze periode zijn ook juveniele exemplaren van soorten als barbeel, sneep en serpeling ingelaten.

#### Hoe is de ontwikkeling van de visstand in de Spiegelwaal en zijn eventuele veranderingen te relateren aan het afsluiten van de duikers.

Het afsluiten van de duikers heeft tot gevolg dat;

- de instroom van vislarven en juveniele vis naar de Spiegelwaal verdwijnt;
- stromende condities in de Spiegelwaal verdwijnen.

Deze veranderingen hebben vooral effect op rheofiele soorten die zich voortplanten in de Waal of zijbeken daarvan. Door het afsluiten van de inlaatduikers is er geen instroom van vislarven en juveniele exemplaren van deze soorten. Kritische rheofiele soorten vinden, door het verdwijnen van permanent stromende condities, geen geschikt habitat meer in de Spiegelwaal. Bij het afsluiten van de inlaatduikers zullen deze vissen op zoek gaan naar andere locaties met geschikt habitat en wegtrekken richting de Waal.

Bovenstaande veranderingen zijn terug te zien in de visstand in de Spiegelwaal. Soorten als winde en roofblei hadden in het verleden nog enig relevant aandeel in het visbestand, maar vormen tegenwoordig nog slechts een zeer beperkt deel van de visstand. Rheofiele soorten als kopvoorn, serpeling en sneep zijn in 2019 niet meer aangetroffen. Dit terwijl de Spiegelwaal in 2017 ten opzichte van andere uiterwaardenwateren van de Rijntakken tot de toplocaties behoorde wat betreft rheofiele soorten. Hoewel ook veranderingen in het grotere geheel van het riviersysteem een rol spelen, wordt aangenomen dat de waargenomen veranderingen gerelateerd zijn aan het afsluiten van de Spiegelwaal.

### 6.2 Aanbevelingen

- Om een relevante instroom van larven van winde mogelijk te maken dient het inlaatwerk minimaal tot eind mei, maar bij voorkeur tot half juni geopend te blijven. Dit laatste om rekening te houden met eventuele variaties in omgevingsfactoren. Na eventuele afsluiting van het inlaatwerk kunnen de dan aanwezige juveniele windes zich goed handhaven in het stilstaande water van de Spiegelwaal.

- Voor rheofiele soorten als sneep, serpeling en kopvoorn dienen de inlaatduikers permanent geopend te zijn. Enerzijds om de instroom van larven/juvenielen mogelijk te maken (ook later in het jaar) en anderzijds om deze soorten een geschikt habitat te bieden (permanent stromend water).



## 7 LITERATUUR

Kleppe, R. & Van de Ven, M.W.P.M., 2018. Verslag Monitoring vis(larven) Waal en Lentse Waard 2018. Rapport 20180531/01. ATKb, Waardenburg.

Pinder, A. C., 2001. Keys to larval and juvenile stages of coarse fishes from fresh waters in the British Isles. Freshwater biological association. Scientific publication No. 60. ISBN 0 900386 67 3.

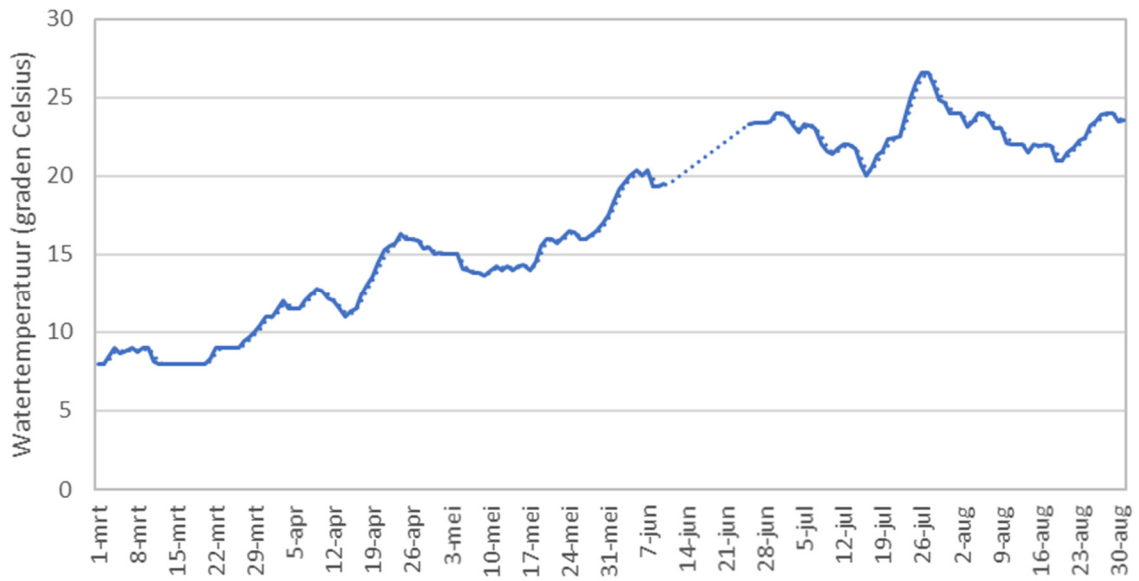
**BIJLAGE 1**



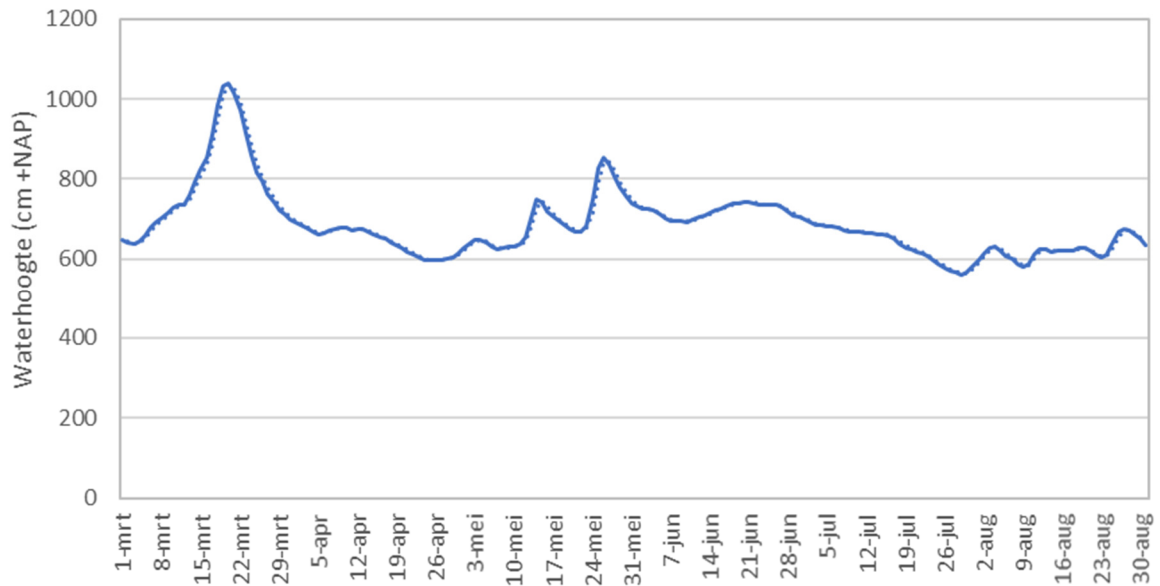
## Meetgegevens

Tabel A. Gegevens metingen instroom vislarven en juveniele vis

Meting	Datum	Locatie	Aantal netten	Periode	Tijd			Waterdiepte (m)	Stroomsnelheid (m/s)			Debiet (1.000 m <sup>3</sup> )	Doorzicht (m)
					Start	Eind	Duur		Minimum	Maximum	Gemiddeld		
1	27-mrt	Lentse Waard	1	dag	15:55	19:05	3:10	2,0	0,87	1,63	1,25	10,97	0,7
		Lentse Waard	1	nacht	19:15	22:35	3:20	2,0	0,84	1,21	1,03	9,47	0,7
		Spiegelwaal	1	dag	16:25	18:57	2:32	1,5	1,92	1,90	1,91	13,41	0,7
		Spiegelwaal	1	nacht	19:30	22:56	3:26	1,5	1,44	1,62	1,53	14,56	0,7
2	3-apr	Spiegelwaal	1	dag	15:25	19:20	3:55	0,8-1	0,11	0,48	0,30	3,20	0,3
		Spiegelwaal	1	nacht	19:50	23:25	3:35	0,8-1	0,21	0,84	0,53	5,21	0,3
		Lentse Waard	1	dag	15:05	19:40	4:35	1,3	0,28	0,54	0,41	5,21	0,9
		Lentse Waard	1	nacht	19:45	23:15	3:30	1,3	0,48	0,75	0,62	5,97	0,9
3	17-apr	Lentse Waard	1	dag	16:00	20:45	4:45	1,0	0,05	0,28	0,17	2,17	0,8
		Lentse Waard	1	nacht	21:00	0:15	3:15	1,0	0,11	0,15	0,13	1,17	0,8
4	24-apr	Afferdse & Deestse waarden	3	dag	18:00	20:45	2:45	0,5-1,2	-0,33	0,36	0,05	1,14	0,4
		Afferdse & Deestse waarden	3	nacht	21:00	23:30	2:30	0,5-1,2	-0,33	0,36	0,05	1,04	0,4
5	30-apr	Afferdse & Deestse waarden	4	dag	17:30	21:00	3:30	0,75-1,5	-0,21	0,39	0,09	3,49	0,3
		Afferdse & Deestse waarden	4	nacht	21:00	0:30	3:30	0,75-1,5	-0,18	0,37	0,10	3,69	0,3
6	9-mei	Afferdse & Deestse waarden	4	dag	18:00	21:15	3:15	0,6-1,4	0,25	0,30	0,28	9,91	-
		Afferdse & Deestse waarden	4	nacht	21:15	00:15	3:00	0,6-1,4	0,25	0,30	0,28	9,15	-
7	14-mei	Afferdse & Deestse waarden	4	dag	18:00	21:15	3:15	1 tot 2	0,80	0,90	0,85	30,63	-
		Afferdse & Deestse waarden	4	nacht	21:15	0:15	3:00	1 tot 2	0,80	0,90	0,85	28,27	-
8	20-mei	Afferdse & Deestse waarden	4	dag	17:30	21:30	4:00	1-1,8	0,67	0,91	0,79	35,04	0,4
		Afferdse & Deestse waarden	4	nacht	21:30	0:30	3:00	1-1,8	0,67	0,91	0,79	26,28	0,4
9	6-jun	Afferdse & Deestse waarden	4	dag	20:15	22:00	1:45	0,2-2	0,00	0,70	0,35	6,79	0,3
		Afferdse & Deestse waarden	4	nacht	22:15	1:15	3:00	0,2-2	0,00	0,65	0,33	10,81	0,3
10	18-jun	Afferdse & Deestse waarden	4	dag	19:15	22:15	3:00	1,9	0,48	1,11	0,80	26,44	0,7
		Afferdse & Deestse waarden	4	nacht	22:30	1:00	2:30	1,9	0,67	1,14	0,91	25,09	0,7
11	8-jul	Afferdse & Deestse waarden	2	dag	18:45	22:05	3:20	-	0,60	0,99	0,85	15,71	0,5
		Afferdse & Deestse waarden	2	nacht	22:05	1:00	2:55	-	0,60	0,99	0,85	13,74	0,5
12	7-aug	Afferdse & Deestse waarden	2	dag	18:00	21:00	3:00	1,0	0,56	0,73	0,65	10,73	0,5
		Afferdse & Deestse waarden	2	nacht	21:00	0:00	3:00	1,0	0,55	0,75	0,65	10,81	0,5



Figuur A. Watertemperatuur (Lobith) ten tijden van onderzoeksperiode (bron Waterbase; gegevens 11 t/m 24 juni niet beschikbaar).



Figuur B. Waterhoogte Waal (Nijmegen haven) ten tijden van onderzoeksperiode (bron Waterbase).

**BIJLAGE 2**





## Ruwe vangstgegevens instroom vislarven en juveniele vis

Tabel B. Ruwe vangstgegevens per meetronde

Datum	Dag/nacht	alver	baars	barbeel	bittervoorn	blankvoorn	blauwneus	brasem	Europese meerval	kolblei	marmelgrondel	Pontische stroomgrondel	pos	rietvoorn	riverprik	roofblei	serpeling	sneep	snoekbaars	winde	witvinriviergrondel	zwartbekgrondel	totaal
27-mrt	dag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	nacht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3-apr	dag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	nacht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17-apr	dag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	nacht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24-apr	dag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	5	-	-	6
	nacht	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	8
	totaal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	13	-	-	14
30-apr	dag	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2	-	9
	nacht	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	8	-	-	11
	totaal	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	14	2	-	20
9-mei	dag	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	11	21	-	3	40
	nacht	-	4	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	1	-	1	12	3	8	55
	totaal	-	8	-	-	22	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2	1	-	12	33	3	11	95
14-mei	dag	-	19	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	13	4	16	-	60
	nacht	-	7	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	2	-	-	5	7	7	4	40
	totaal	-	26	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	18	11	23	4	100
20-mei	dag	-	176	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	536	-	288	-	1.016
	nacht	-	22	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	-	62	-	135
	totaal	-	198	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	583	-	350	-	1.151
6-jun	dag	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	2	4	-	70
	nacht	-	134	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	163	1	-	8	313
	totaal	-	150	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	211	3	4	8	383
18-jun	dag	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	3
	nacht	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	2	13
	totaal	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	10	2	16
8-jul	dag	17	14	1	-	4	-	4	-	1	-	-	2	-	-	-	1	-	2	1	3	1	51
	nacht	1	9	-	-	-	1	2	-	-	1	13	2	-	7	2	1	7	9	1	268	192	516
	totaal	18	23	1	-	4	1	6	-	1	1	13	4	-	7	2	2	7	11	2	271	193	567
7-aug	dag	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	nacht	8	1	-	4	-	-	-	-	4	-	32	-	-	-	-	-	-	1	-	12	21	83
	totaal	11	2	-	4	-	-	-	-	4	-	32	-	-	-	-	-	-	1	-	12	21	87
totaal	dag	20	231	1	-	26	-	4	-	1	-	-	3	-	-	3	2	-	610	39	315	4	1.259
	nacht	9	178	-	4	31	1	2	1	4	5	48	2	4	9	7	2	7	226	39	360	235	1.174
	totaal	29	409	1	4	57	1	6	1	5	5	48	5	4	9	10	4	7	836	78	675	239	2.433

**BIJLAGE 3**



## Stadium vislarven en juveniele vis

Tabel C. Ruwe vangstaantallen per soort (verdeeld naar stadium)

Soort	Stadium	27-mrt	3-apr	17-apr	24-apr	30-apr	9-mei	14-mei	20-mei	6-jun	18-jun	8-jul	7-aug	totaal
alver	1													
	2											17		17
	3											1		1
	4												2	2
	5												9	9
baars	1													
	2					2	6					2	1	11
	3						1	26	170					197
	4						1		24	108				133
	5								4	42		21	1	68
barbeel	1													
	2													
	3													
	4											1		1
	5													
bittervoorn	1													
	2													
	3													
	4													
	5												4	4
blankvoorn	1													
	2					1	17	4	20			1		43
	3						5	6				1		12
	4													
	5											2		2
blauwneus	1													
	2													
	3													
	4													
	5											1		1
brasem	1													
	2													
	3													
	4													
	5											6		6
Europese meerval	1													
	2													
	3													
	4													
	5											1		1
kolblei	1													
	2													
	3													
	4													
	5											1	4	5
marmergrondel	1													
	2													
	3													
	4									4				4
	5											1		1

Tabel D. Ruwe vangstaantallen per soort (verdeeld naar stadium)

Soort	Stadium	27-mrt	3-apr	17-apr	24-apr	30-apr	9-mei	14-mei	20-mei	6-jun	18-jun	8-jul	7-aug	totaal
Pontische stroomgrondel	1													
	2													
	3													
	4													
	5									3		13	32	48
pos	1													
	2						1							1
	3													
	4											2		2
	5											2		2
rietvoorn	1													
	2							1						1
	3							3						3
	4													
	5													
roofblei	1													
	2					1		1						2
	3						2	1				1		4
	4							2			1	1		4
	5													
serpeling	1													
	2				1									1
	3						1							1
	4													
	5											2		2
sneep	1													
	2													
	3													
	4													
	5											7		7
snoekbaars	1													
	2						8							8
	3						3	14	544	1		1		563
	4						1	4	32	99				136
	5								7	111		10	1	129
winde	1													
	2				13	6	25							44
	3					8	8	6						22
	4							5		2	1			8
	5									1	1	2		4
witvinriviergrondel	1													
	2					2		2						4
	3						3	21	350	3	2			379
	4									1	7	34	12	54
	5										1	236		237
zwartbekgrondel	1													
	2						3							3
	3						8	4						12
	4									8	1	6		15
	5										1	187	21	209
rivierprik	-					2						7	9	

**BIJLAGE 4**



## Vangstgegevens visstandbemonstering Spiegelwaal

Tabel E. Vangstaantallen elektrovisserij oeverzone (n/ha; 2017, 2018 en 2019).

Vangtuig	elektro																	
	2017			2018			2019											
	Jaar	2017	2018	2019	2018	2019	2017	2018	2019									
Dagdeel	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht	dag	nacht								
Vissoort	2017041a	2017042a	2017043a	2017041b	2017042b	2017043b	2018041a	2018042a	2018043a	2018041b	2018042b	2018043b	2019041a	2019042a	2019043a	2019041b	2019042b	2019043b
Aal/Paling	-	528	381	200	133	-	-	133	400	-	89	200	-	67	2.000	167	533	-
Alver	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	417	-	-
Baars	601	1.914	1.524	17.264	184.735	17.863	-	133	933	-	71.467	12.733	200	200	800	20.167	109.733	12.333
Bittervoorn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Blankvoorn	437	396	3.681	667	-	667	1.800	-	2.806	333	-	533	7.531	1.267	32.403	167	-	-
Blauwneus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brasem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Donaubrasem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Driedoornige Stekelbaars	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hybride	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Karper	-	-	-	-	-	-	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kesslers Grondel	164	264	444	1.600	2.133	1.067	400	67	933	-	-	333	133	-	133	1.500	2.133	-
Kolblei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kopvoorn	-	132	-	-	133	-	-	-	133	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marme grondel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	533	-	-	-	-	-	-	-	-
Pontische stroomgrondel	-	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Roofblei	109	198	1.016	-	1.067	333	67	-	-	-	-	267	1.667	200	533	333	-	-
Serpeling	55	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sneep	219	-	63	-	1.067	67	-	-	-	133	-	-	-	-	-	-	-	-
Snoek	-	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Snoekbaars	-	-	-	1.200	-	133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Winde	1.148	330	1.587	2.733	1.067	1.467	867	333	1.933	67	711	2.667	1.267	733	933	1.417	-	333
Witvingrondel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zwartbekgrondel	1.202	1.056	825	6.800	5.400	2.533	1.200	2.067	3.867	9.200	7.111	5.200	2.067	867	3.467	5.250	18.533	14.333
Totaal	3.934	4.818	9.586	30.597	195.735	24.330	4.333	2.733	11.073	11.400	79.378	21.933	13.664	3.333	40.269	31.250	130.933	27.000



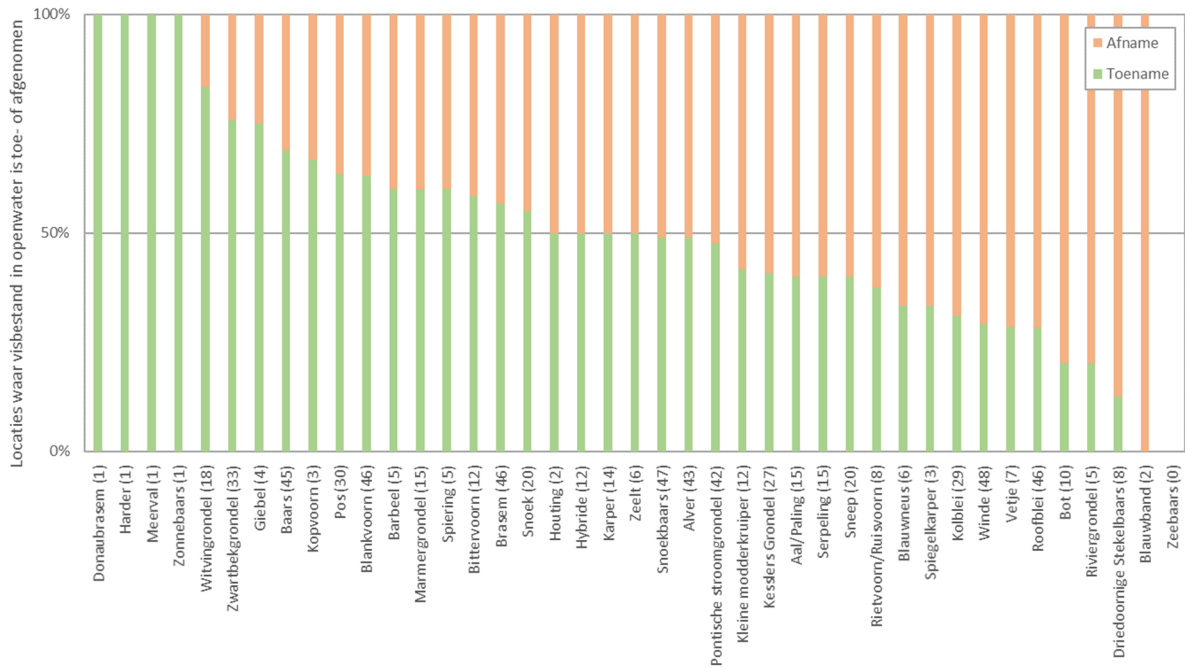
**BIJLAGE 5**



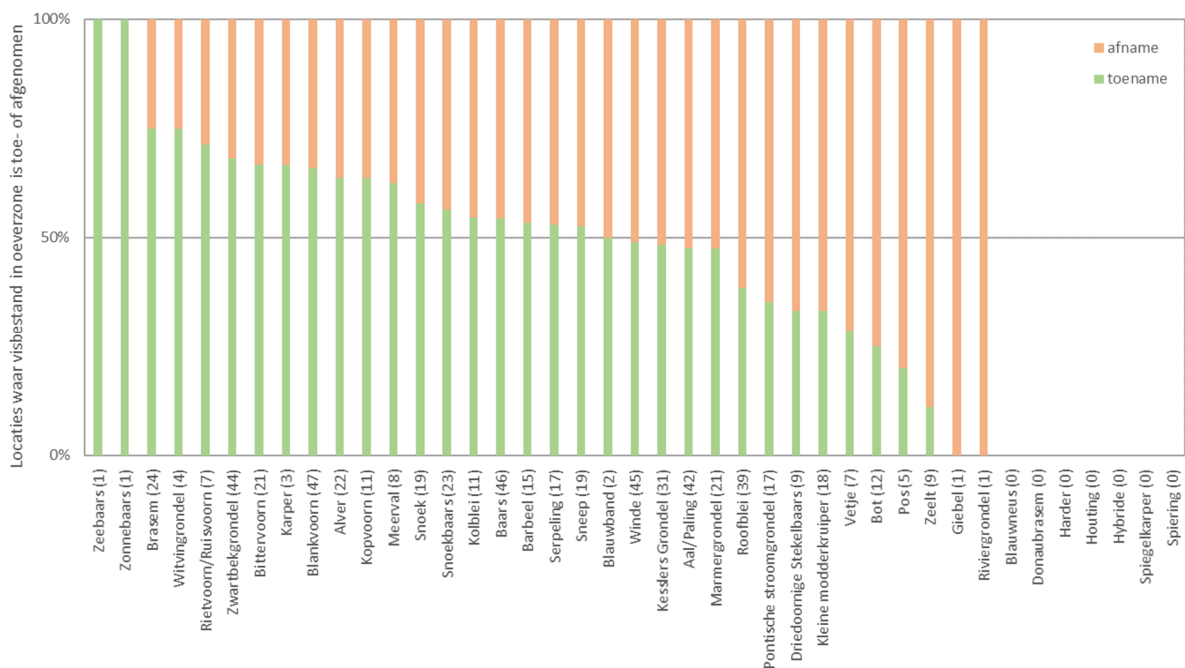


## Ontwikkeling visstand riviersysteem

De ontwikkeling van de visstand in het riviersysteem als geheel is indicatief in beeld gebracht aan de hand van 49 locaties (wateren) in de Uiterwaarden waar de visstand in 2017 en 2019 op (vrijwel) identieke wijze is bevestigd, tijdens dezelfde periode in het jaar (zomer). Per locatie is vastgesteld of er sprake was van een toe- of afname in de vangsten (n/ha). In de volgende figuren is aangegeven bij welk deel van de locaties er sprake was van een toe- dan wel afname in de vangsten. Er is onderscheid gemaakt tussen open water en oever.



Figuur C. Percentage van vangstlocaties in openwater waar soort is toe- of afgenomen (2017-2019). Tussen haakjes is per soort het aantal wateren gegeven waar de soort in het openwater is gevangen.



Figuur D. Percentage van vangstlocaties in oeverzone waar soort is toe- of afgenomen (2017-2019). Tussen haakjes is per soort het aantal wateren gegeven waar de soort in de oeverzone is gevangen.