

# Vismigratie Zuid Hollandse sluizen

Onderzoek naar de vispassagebaarheid van vijf schutsluizen  
in Zuid Holland; Julianasluis Gouda, Sluis Bodegraven, Grote  
Merwedeluis, Vianen grote sluis en schutsluis Leidschendam



Datum: 16 mei 2017

Opdrachtgevers en begeleidingsgroep: Provincie Zuid-Holland - Jan Willem Rijke, Rijkswaterstaat - Priscilla Veenstra, Waterschap Rivierenland - Bjorn Prudon, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden - Peter Heuts, Hoogheemraadschap van Rijnland - Bart Schaub en Hoogheemraadschap van Delfland - Jos de Bijl.

Begeleiding Rijn West: Peter Philipsen

Auteurs: Wilco de Bruijne , Tim Vriese, Jouke Kampen, Patrick Rutjes.

Status: Definitief



# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>	5.3 Aanpak grote Merwedesluis	39
Aanleiding	5	5.4 Resultaten	39
Vraag	5	5.5 Overige parameters	42
Aanpak	5		
Conclusies	5	<b>6. Vianen grote sluis</b>	<b>45</b>
Aanbevelingen	6	6.1 Locatie	45
Opplossingsrichting Julianasluis Gouda, Grote Merwedesluis & Grote sluis		6.2 Vismigratie huidige situatie	45
Vianen	6	6.3 Aanpak Vianen grote sluis	46
Opplossingsrichting Sluis Bodegraven	6	6.4 Resultaten	46
Opplossingsrichting schutsluis		6.5 Overige parameters	49
Leidschendam	6		
<b>Verklarende woordenlijst</b>	<b>9</b>	<b>7. Schutsluis Leidschendam</b>	<b>51</b>
		7.1 locatie	51
		7.2 Vismigratie huidige situatie	52
		7.3 Aanpak schutsluis Leidschendam	52
		7.4 Resultaten	54
		7.5 Overige parameters	58
<b>1. Inleiding</b>	<b>11</b>		
1.1 Aanleiding	11		
1.2 Vraag	12		
1.3 Doel onderzoek	12	<b>8. Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>59</b>
		8.1 Totaal overzicht vangsten voor- en najaar	59
<b>2. Materiaal en methode</b>	<b>15</b>	8.2 Meteorologische omstandigheden	59
2.1 Methode algemeen	15		
Voorjaar	15	Voorjaar Julianasluis, sluis Bodegraven, grote Merwedesluis en Vianen grote sluis.	59
Najaar	16	Voorjaar schutsluis Leidschendam	60
2.2 Gebruikte materialen	17		
2.3 Vergunningen en ontheffingen	18		
<b>3. Julianasluis Gouda</b>	<b>19</b>		
3.1 Locatie	19	Najaar Julianasluis, sluis Bodegraven, grote Merwedesluis en Vianen grote sluis.	61
3.2 Vismigratie huidige situatie	20		
3.3 Aanpak Julianasluis	22	8.3 Conclusies	62
3.4 Resultaten	22	8.3.1 Voorjaar 2016	62
3.5 Overige parameters	25	8.3.2 Najaar 2016	64
		8.3.3 Eindconclusies	65
<b>4. Sluis Bodegraven</b>	<b>27</b>	8.4 Aanbevelingen	65
4.1 Locatie	27	Algemeen	65
4.2 Vismigratie huidige situatie	28	Opplossingsrichting Julianasluis Gouda, Grote Merwedesluis & Grote sluis Vianen	66
4.3 Aanpak sluis Bodegraven	29	Opplossingsrichting Sluis Bodegraven	67
Methode sluis	29	Opplossingsrichting schutsluis Leidschendam	67
Methode spuikoker	29		
4.4 Resultaten	30		
Voorjaar	30		
Najaar	32		
4.5 Overige parameters	34		
<b>5. Grote Merwedesluis</b>	<b>37</b>	<b>Bijlage 1</b>	<b>69</b>
5.1 Locatie	37		
5.2 Vismigratie huidige situatie	38	<b>Literatuur</b>	<b>71</b>
Vismigratieplan Rivierenland	38		
Grote Merwedesluis	38	<b>Colofon</b>	<b>73</b>
Kolffgemaal	39		



# Samenvatting

## Aanleiding

De provincie Zuid Holland heeft in het Provinciaal Waterplan 2010-2015 als doelstellingen opgenomen dat gestart wordt met het opheffen van vismigratieknelpunten, conform de planning van het vervangingsprogramma kunstwerken. Binnen KRW Rijn-West is daarnaast een Top 30 lijst opgesteld met vismigratieknelpunten, naast de KRW vismigratieknelpunt prioritering van de individuele waterbeheerders. Vijf van deze knelpunten zijn: Julianasluis Gouda; Sluis Bodegraven; Grote Merwedesluis, Grote Sluis Vianen en schutsluis Leidschendam.

## Vraag

In 2015 heeft de provincie aan LINKIT Consult gevraagd een quickscan uit te voeren naar de mogelijkheden om vier sluizen in beheer van provincie Zuid Holland vispasbaar te maken; de Julianasluis, Sluis Bodegraven, Grote Merwedesluis en schutsluis Leidschendam. Dit betrof een bureaustudie waarin is geadviseerd een onderzoek uit te voeren naar het huidige gebruik van de vier sluizen door vissen. Naar aanleiding van de aanbevelingen hebben de provincie Zuid-Holland, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Waterschap Rivierenland, Hoogheemraadschap van Rijnland, hoogheemraadschap van Delfland en het RBO Rijn-West aan ATKB en LINKIT Consult gevraagd een onderzoek uit te voeren naar het huidige gebruik van de sluizen door vissen, bij aangepast beheer. Op verzoek van Rijkswaterstaat is het onderzoek aangevuld met de Grote Sluis Vianen.

## Aanpak

In alle schutsluizen is in het voorjaar van 2016 gedurende drie avonden van globaal 21:00-01:00 uur met grote fuiken de volledige schutkolken afgesloten. In dit tijdsvenster werden 'loze' schuttingen uitgevoerd t.b.v. vismigratie in de donkere avonduren. De fuiken stonden zo opgesteld dat alle vissen werd gevangen die van de geboden migratiegelegenheid gebruik maakten. In het voorjaar is de stroomopwaartse migratie bemonsterd, met als doel gerichte paaitrek waar te kunnen nemen. Bij de Julianasluis, Sluis Bodegraven, Grote Merwedesluis en de Grote Sluis Vianen is deze onderzoeksopzet in het najaar herhaald. In het najaar is gelijktijdig zowel de stroomopwaartse als de stroomafwaartse migratie bemonsterd, in het najaar is naast gerichte stroomafwaartse trek van bijvoorbeeld schieraal (paling) namelijk ook meer diffuse verspreidingsmigratie in beide richtingen te verwachten, met name van juveniele vis. De detailaanpak kan verschillen per locatie, zie hoofdstuk 3-7.

## Conclusies

Het gebruik van de sluizen door diadrome en potadrome vissoorten op de monitoringsavonden in absolute aantallen was beperkt. Er migreert wel vis, met name op de locaties die direct grenzen aan de grote rivieren (Lek, Merwede en Hollandse IJssel). Hier werden schieralen, alver, adulte rivierprik en windes gevangen, dit zijn de trekvissen waar aangepast visvriendelijk beheer van de sluizen langs de rivieren met name op gericht zou kunnen zijn. Bij schutsluizen Bodengraven en Leidschendam, die niet op een overgang van rivier naar (boezem)kanaal gelegen zijn gaat het met name om dispersie van vissen en vergroten van leefgebieden.

De gevangen hoeveelheden waren klein maar het onderzoek bestond uit drie steekproeven in het voor- en drie in het najaar per sluis. Er kunnen dus migratiepieken gemist zijn, al lijkt de timing van de onderzoeksavonden in relatie tot de weersomstandigheden goed. Er is relatief weinig grote vis gevangen, momenteel is nog vooral dispersie van eurytome juveniele vis zichtbaar, deze domineren de vangsten in aantallen. In het najaar is er migratie in beide richtingen vastgesteld, dus zowel van de rivier naar de boezem als andersom

---

en in geval van sluis Bodegraven zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts. Schutsluis Leidschendam is in het najaar niet bemonsterd.

### Aanbevelingen

Ondanks de lage absolute vangstaantallen is er potentie, de soorten waar visvriendelijk beheer op gericht zou kunnen zijn, trekvissen zoals schieralen, alver, adulte rivierprik en windes zijn op meerdere locaties gevangen. De verwachting is dat na implementatie van visvriendelijk beheer het gebruik van de sluizen en dus de aantallen migrerende vissen zullen toenemen. In het algemeen kan gesteld worden dat het verbeteren van de connectiviteit op deze 5 knooppunten perspectieven biedt voor meer diversiteit van de visstand en verbetering van de KRW scores, doordat bijvoorbeeld trekvissen meer voorkomen op de binnenwateren. Indien het visvriendelijk beheer genomen kan worden als ‘no regret’ maatregel verdient het aanbeveling dit uit te voeren. Er zijn daarbij twee opties:

- Loze schuttingen in de avonduren;
- Gebruikmaken van rinketten voor migratie in de avonduren.

Voor de onderzoekslocaties zijn de volgende oplossingsrichtingen geformuleerd:

#### Oplossingsrichting Julianasluis Gouda, Grote Merwedeluis & Grote sluis Vianen

In dat in migratieperiodes (maart-juni en september-november) geautomatiseerd loze schuttingen uitvoeren in de avonduren ten behoeve van vismigratie. Hiervoor is een protocol voorgesteld, zie paragraaf 8.4. Het protocol kan o.b.v. toekomstige monitoring geëvalueerd en aangepast worden.

Een aandachtspunt hierbij is dat visvriendelijk beheer bij voorkeur plaats vindt als het waterpeil aan de buitenzijde van deze sluizen (de Hollandse IJssel, Lek of Merwede) lager is dan aan de binnenzijde (Gouwe Kanaal of Merwede Kanaal) i.v.m. de lokstroom in het buitenwater. Hier kan in de automatisering rekening mee worden gehouden, de getijcyclus is vooraf bekend. Het is ook mogelijk om de rinketten open te zetten bij geringe peilverschillen (<20cm), er is dan een continue lokstroom van binnen- naar buitenwater en tevens continue migratiemogelijkheid, zonder dat er geschut hoeft te worden. Ook dit kan geautomatiseerd worden o.b.v. real-time peilmetingen.

#### Oplossingsrichting Sluis Bodegraven

Stroomafwaartse migratie vindt plaats via de spuikoker naast de sluis. Stroomopwaartse migratie lijkt te worden beperkt door de stuwtoren in de koker. Dit kan worden aangepast, hiervoor dient de spuikoker voorzien te worden van drie vispasserbare drempels zodat het peilverschil van 15 cm opgevangen wordt op drie vispasserbare stappen. Dit zal echter lastig zijn omdat de spuikoker is aangelegd voor afvoer tijdens piekmomenten en de drempels de doorstroming belemmeren. Om in de stroomopwaartse migratie te kunnen voorzien wordt daarom geadviseerd de sluis te benutten. Dit kan op de hiervoor beschreven wijze, geautomatiseerde loze schuttingen in de avonduren in de migratieseizoenen, maar gezien het geringe peilverschil is migratie via de rinketten ook mogelijk. Hiervoor is een protocol voorgesteld, zie paragraaf 8.4.

#### Oplossingsrichting schutsluis Leidschendam

Schutsluis Leidschendam een potentieel interessant uitwisselpunt is voor een breed scala aan (trek)vissoorten tussen de boezemsystemen van Rijnland en Delfland. Deze soorten vergroten daarmee hun leefgebied en bewerkstelligen genetische uitwisseling. Beide leiden tot gezondere en robuustere visstand. Daarom wordt geadviseerd vismigratie in beide richtingen mogelijk te maken, met name in de migratieperiodes (maart-juni en september-november). Dit kan op de hiervoor beschreven wijze, geautomatiseerde loze schuttingen in de avonduren in de migratieseizoenen, maar gezien het geringe peilverschil



is migratie via de rinketten hier ook mogelijk, net als bij sluis Bodegraven. Voor beide opties is een protocol voorgesteld, zie paragraaf 8.4. Het protocol kan o.b.v. toekomstige monitoring geëvalueerd en aangepast worden.

**Alle locaties:**

- De voorgestelde protocollen kunnen geautomatiseerd worden en bijvoorbeeld afgestemd op weeknummer i.v.m. start schemering en een toelaatbaar ‘lekverlies’ dat op deze manier ontstaat. Een protocol kan o.b.v. toekomstige monitoring geëvalueerd en aangepast worden.
- Visvriendelijk beheer is met name van belang in de perioden maart-juni en september-november. De migratieactiviteit is met name te verwachten in de avonduren, vanaf begin schemering tot ca. 0:00. Het tijdstip van schemering verandert gedurende het seizoen, hier kan bij eventuele automatisering rekening mee worden gehouden.
- Alvorens een van bovenstaande opties te implementeren dienen een aantal praktische randvoorwaarden te worden onderzocht, het gaat daarbij onder andere om waterveiligheid en peilbeheer.
- Het is aan te raden het onderzoek na een aantal jaren van aangepast beheer te herhalen zodat het effect kan worden bepaald en het beheer kan worden geoptimaliseerd. Voorliggend onderzoek is in feite de nul-situatie waarmee monitoringsresultaten in de toekomst vergeleken kunnen worden en de effectiviteit van de maatregel kan worden onderzocht.



## Verklarende woordenlijst

Term	Verklaring
Sluiskolk	De ruimte tussen de beide stellen sluisdeuren van een schutsluis waar schepen wachten tot water niveau naar buitenpeil is gezakt of gestegen.
Puntdeuren	Puntdeuren komen altijd voor per twee aan elke zijde van de sluis. Ze zijn ontworpen om altijd aan dezelfde kant het hoogste water niveau te hebben. De deuren zijn te vergelijken met twee normale deuren die tegenover elkaar opgesteld zijn en naar dezelfde kant opendraaien. Wanneer deze gesloten zijn staan de deuren onder een bepaalde hoek waardoor de druk van het water de deuren helpt dicht te duwen. De zo ontstane ‘punt’ wijst dus naar het hoogste waterpeil.
Roldeur	Een roldeur bestaat uit één deel die de gehele sluisbreedte afdekt, een roldeur rolt dwars ten opzichte van de lengteas van de sluis.
Rinketten	Schuiven in de deuren van een sluis waarmee het waterpeil genivelleerd kan worden,
Omloopriolen	Riolen met schuiven die als bypass om de deuren van een sluis liggen. Hiermee kan het waterpeil genivelleerd worden.
Spuikoker	Afvoerkanaal voor het lozen van overtollig water langs een sluis
Peilsprong	Hoogteverschil tussen twee waterpeilen.
Sluisschutting	Proces waarbij schip door middel van de schutsluis tussen twee waterpanden met verschillend peil wordt verplaatst.
Loze schutting	Bij een loze schutting wordt alleen water zonder schip verplaatst. Loze schuttingen 's nachts in de migratieperiode kunnen goed werken om vissen te verplaatsen.
De Wit vispassage	Vispassage waarmee het waterpeil in kleine stappen wordt opgeknapt door een serie van geschakelde kamers, het water stroomt via ondergedoken vensters van kamer naar kamer.
Lokstroom	Stroming van water waar vissen op af komen, waarschijnlijk omdat de samenstelling van het water duidt op geschikt habitat of een bekende migratieroute.
Rheofiel	Stromingsminnend.
Diadroom	Migrerend tussen zoet en zout water.
Potadroom	Migrerend uitsluitend op zoet water.
Adult	Volwassen vissen.
Juveniel	Vissen in de eerste levensjaren.



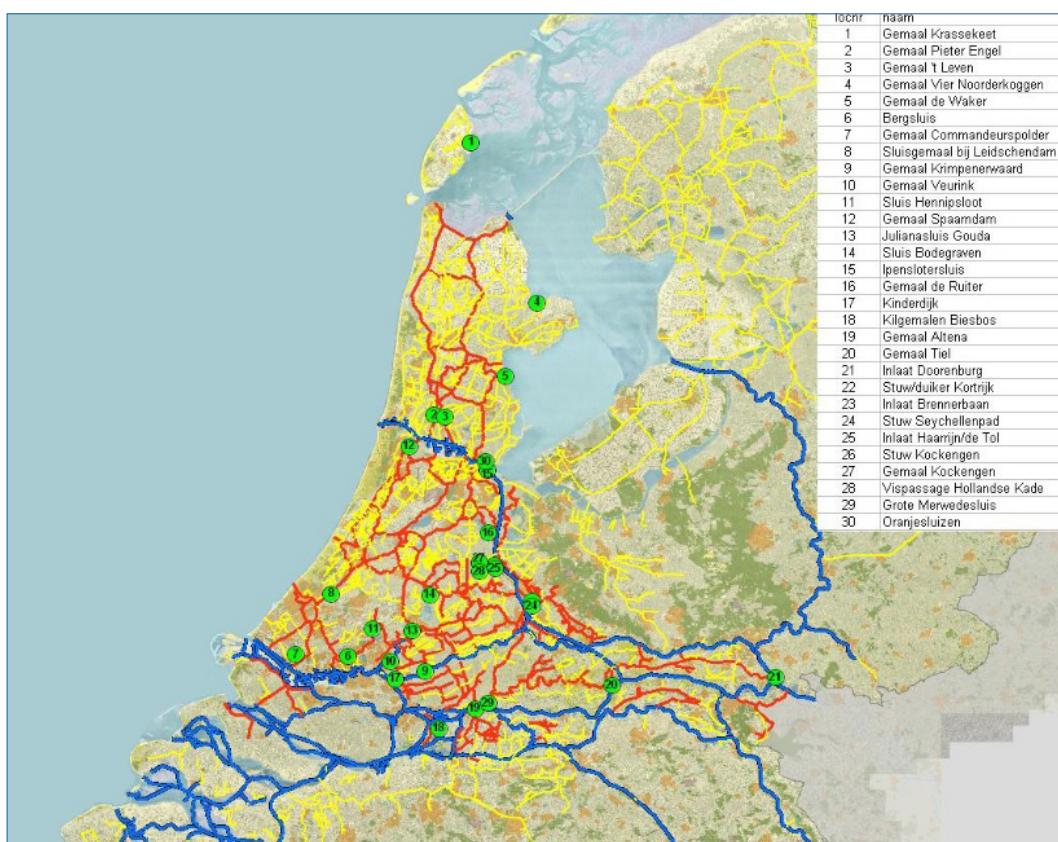
# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De provincie Zuid Holland heeft in het Provinciaal Waterplan 2010-2015 als doelstellingen opgenomen dat gestart wordt met het opheffen van vismigratieknelpunten, conform de planning van het vervangingsprogramma kunstwerken. Daarnaast, wanneer aanleg van nieuwe kunstwerken onvermijdelijk is, worden deze zodanig ingericht dat vissen in beide richtingen optimaal kunnen passeren. Wanneer er vismigratieknelpunten zijn waarbij het kunstwerk voorlopig niet wordt vervangen en de aard van het achterliggende leefgebied en visstand dat vereisen, wordt het vismigratieknelpunt tot renovatie of vervanging voorzien van een tijdelijke migratievoorziening (Waterplan Provincie Zuid Holland, vastgesteld 11 november 2009 door Provinciale Staten). De voorkeur gaat echter uit naar een definitieve migratievoorziening als dit met relatief geringe extra kosten mogelijk is.

Daarnaast past dit monitoringsonderzoek in de gezamenlijke aanpak van vismigratie strategie in opdracht van stroomgebied Rijn-West. Hiervoor is binnen Rijn-West een Top 30 lijst opgesteld, naast de KRW vismigratieknelpunt prioritering van de individuele waterbeheerders (Figuur 1). Deze lijst bevat voornamelijk knelpunten op overgangen van Rijkswater of Provinciaal water naar regionaal water (beheergebieden van de Waterschappen). Van deze lijst zijn 4 knelpunten in beheer van de Provincie, waaronder:

- Julianasluis Gouda (punt 13 in Top30); (Eigendom Zuid Holland)
- Sluis Bodegraven. (punt 14 in de Top30); (Eigendom Zuid Holland)
- Grote Merwedesluizen (punt 29 in Top30); (Eigendom Utrecht)
- Schutsluis Leidschendam (punt 8 in de top 30). (Eigendom Zuid Holland)



Figuur 1 Top30 vismigratieknelpunten (groen) en migratieroutes (blauw=snelweg, rood=provinciaal, geel=lokaal)  
Bron: Regionaal bestuurlijk overleg KRW stroomgebied Rijn West

## 1.2 Vraag

In 2015 heeft de provincie aan LINKIT Consult gevraagd een quickscan uit te voeren naar de mogelijkheden om bovenstaande vier sluizen in beheer van provincie Zuid Holland vispasserbaar te maken (de Bruijne & Wanningen, 2015). Dit betrof een bureaustudie waarin is geadviseerd een onderzoek uit te voeren naar het huidige gebruik van de vier sluizen door vissen. Deze quickscan naar passerbaarheid van de sluizen maakte onderdeel uit van een bredere studie naar vismigratie en habitat in het kader van de Routekaart Vismigratie Zuid-Holland (Philipsen, 2016).

Naar aanleiding van de aanbevelingen hebben de provincie Zuid-Holland, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden, Waterschap Rivierenland, Hoogheemraadschap van Rijnland, hoogheemraadschap van Delfland en het RBO Rijn-West aan ATKB en LINKIT Consult gevraagd een onderzoek uit te voeren naar het huidige gebruik van de bovenstaande vier sluizen door vissen.

Vanuit Rijkswaterstaat is daarnaast het verzoek gedaan ook de Grote sluis bij Vianen mee te nemen in het monitoringsonderzoek. Omdat de grote Merwedeluis reeds onderdeel uitmaakt van het onderzoek komt er inzicht in de vismigratie tussen Merwede en Merwedekanaal. De uitwisseling tussen Merwedekanaal en Lek is daarom interessant om tegelijk te onderzoeken. In voorliggend onderzoek zijn dus de volgende sluizen onderzocht:

- Julianasluis Gouda
- Sluis Bodegraven
- Grote Merwedeluis
- Vianen grote sluis
- Schutsluis Leidschendam

## 1.3 Doel onderzoek

Er zijn in Nederland de laatste jaren honderden vispassages aangelegd waarmee knelpunten voor vismigratie door stuwen en gemalen (deels) opgelost zijn. Er is veel kennis vorhanden over deze voorzieningen en van tal van aangelegde voorzieningen is de werking vastgesteld middels monitoring. Er ligt tevens een aanzienlijke infrastructuur aan schutsluizen bedoeld om scheepvaart tussen verschillende peilvakken mogelijk te maken. In theorie zijn deze sluizen ook passerbaar voor vis. De sluizen worden vaak slechts gedurende de dag gebruikt terwijl de meeste migratie in de nachtelijke uren plaatsvindt.

Het doel van het onderzoek is het vaststellen van migratie (doortrekmeting) door de vier genoemde sluiscomplexen tijdens aangepast beheer. Dit aangepast beheer houdt in dat 's avonds (vaak na reguliere bedieningstijd) zogenaamde 'loze' schuttingen worden uitgevoerd. Dit zijn schuttingen zonder schepen in de donkere uren wanneer de vis migreert. Op die manier dient de sluis als mogelijke route voor migrerende vissen zonder de storende werking van scheepsschroeven. De hoofdvragen van het onderzoek zijn:

- Hoeveel vissen en welke soorten maken (potentieel) gebruik van de sluizen voor migratie?
- Zijn er mogelijkheden om het beheer te optimaliseren als vismigratiemaatregel?

Er zijn in Nederland wel meer schutsluizen onderzocht op gebruik door vissen maar vaak is dit eenmalig op incidentele basis gedaan of gericht op alleen intrek van (glas)aal. Onderzoeken waarbij meerdere sluiscomplexen tegelijkertijd onderzocht werden, in het voor- en najaar en meerdere avonden zijn in geringe mate uitgevoerd. De vangsten van deze onderzoek vielen overigens vaak in aantal tegen omdat de piekmomenten van vismigratie relatief moeilijk om te voorspellen zijn vanwege de vele factoren van invloed. Voor schieraal in het najaar is dat veelal eenvoudiger (lage drukgebied, storm, regen en wind,



nieuwe maan, zijn indicatoren voor schieraaltrek), maar dan moeten deze omstandigheden zich wel voordoen.

Wanneer vastgesteld is dat sluizen een potentiële trekroute vormen, kan het beheer van deze kunstwerken daarop afgestemd worden. Vanwege het migratiegedrag van een aantal vissoorten dient in ieder geval voor de mogelijkheden naar de donkere avonduren gekeken te worden (ca. schemering – 0:00). Het aanpassen van beheer kan bestaan uit (geautomatiseerde) schuttingen maar ook aanpassingen in de bedieningssoftware zodat gespuid kan worden door de rinketten al dan niet met één deur open. Aanleg van dure migratievoorzieningen bij sluizen kan hiermee overbodig worden.



## 2. Materiaal en methode

### 2.1 Methode algemeen

Het onderzoek heeft plaats gevonden in vier scheepvaartsluizen te weten:

- Julianasluis Gouda;
- Schutsluis Vianen;
- Grote Merwedeluis Gorinchem;
- Sluis en spuikoker Bodegraven.
- Schutsluis Leidschendam

Zie voor overzichtsfoto's en nadere beschrijving van de locaties hoofdstukken 3-7.

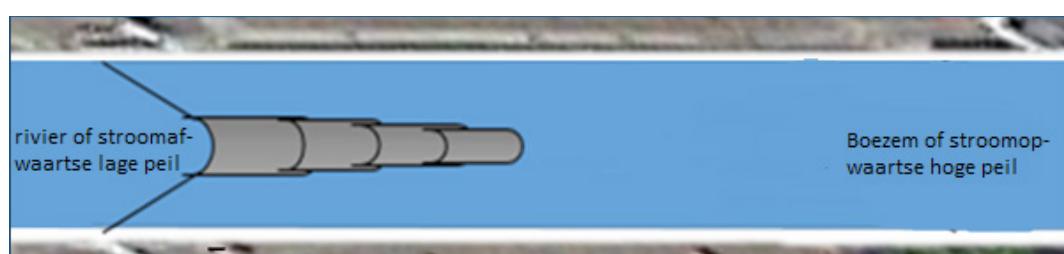
#### Voorjaar

##### Schutsluizen Gouda, Vianen en Gorinchem

In de schutsluizen bij Gouda, Vianen en Gorinchem is gedurende drie avonden van globaal 21:00-01:00 uur met een grote fuik in de kolk gevist terwijl er continu geschut werd met de sluis. Bij de schutsluizen bij Gouda, Vianen en Gorinchem, gelegen op de overgang van een rivier naar een kanaal, is de rivierzijde als stroomafwaartse zijde beschouwd en de kanaal(boezem)zijde als stroomopwaarts. Hier werden in het voorjaar dus de vissen opgevangen die van de rivier naar de boezem wilden migreren (Figuur 2). Dit kan gerichte paaitrek zijn maar ook trek naar foerageergebied en/of naar ondiepe gebieden die in het voorjaar het snelst opwarmen.

##### Schutsluis Bodegraven

Schutsluis Bodegraven is niet gelegen op een overgang van rivier naar boezemkanaal maar in het stromende water de Oude Rijn. Ook hier was de monitoring in het voorjaar gericht op vissen die stroomopwaarts van het lager gelegen peil naar het hoger gelegen peil wilden migreren. Bij sluis Bodegraven werden geen schuttingen uitgevoerd maar stond de benedenstroomse sluisdeuren open en werd water door de rinketten in de bovenstroomse deuren ingelaten waardoor een stroming in de sluiskolk ontstond. Bij deze locatie is tweemaal de spuikoker die naast de schutsluis ligt bemonsterd en eenmaal de schutkolk. Meerdere metingen in de schutkolk waren om organisatorische redenen niet mogelijk.



Figuur 2 Schematisch voorbeeld opstelling fuik voorjaar schutsluizen Gouda, Vianen, Gorinchem en Bodegraven.

##### Schutsluis Leidschendam

Schutsluis Leidschendam is in het voorjaar bemonsterd met behulp van twee fuiken, omdat deze locatie niet op een overgang van rivier naar boezem of in een stromend water is gelegen maar op de scheiding tussen twee boezems. Daarom werd hier geen gerichte paaitrek verwacht maar meer diffuse verspreiding. Iedere fuik sloot één sluistoegang af, zoals te zien in Figuur 3. Het onderzoek is uitgevoerd door middel van het uitvoeren van 'loze' schuttingen, normale scheepvaart schuttingen zonder scheepvaart. Hierbij werd in de avonduren, ca. 19:00 tot 0:00 uur en ieder uur ca. 2 keer een volledige schutcyclus afgewerkt, waarbij de deuren telkens een kwartier open blijven staan aan één van de twee zijden.



Figuur 3 Schematische weergave van de twee fuiken in sluis Leidschendam.

De monitoring is uitgevoerd in de schemering en eerste donkere uren van de avond, bekend is dat op dat moment de meeste migratie plaatsvindt. In onderstaande tabel zijn de monitoringsavonden per sluis weergegeven, de monitoringsavonden zijn zo goed als mogelijk afgestemd op weersomstandigheden welke gunstig worden geacht voor de activiteit van vissen (o.a. temperatuurstijgingen, zie Figuur 40). Doordat echter rekening moet worden gehouden met bediening voor scheepvaart en onderhoudswerkzaamheden zijn de weken waarin monitoring werd uitgevoerd wel van tevoren vastgelegd.

Tabel 1 Monitoringsavonden per locatie voorjaar.

Locatie	Monitorings-avond 1	Monitorings-avond 2	Monitorings-avond 3	Monito- ringsavond 4	Monitorings- avond 5
Julianasluis Gouda	11 mei 2016	17 mei 2016	31 mei 2016	n.v.t.	n.v.t.
Schutsluis Vianen	3 mei 2016	19 mei 2016	1 juni 2016	n.v.t.	n.v.t.
Grote Merwede- sluis	4 en 5 mei 2016*	20 mei 2016	2 juni 2016	n.v.t.	n.v.t.
Schutsluis Bode- graven	6 mei 2016	9 en 10 mei 2016*	12 mei 2016	n.v.t.	n.v.t.
Schutsluis Leidschendam	9 mei	12 mei	17 mei	19 mei	26 mei

\*Hier zijn twee data genoemd omdat de fuik's avonds op dag 1 geplaatst is en 's ochtends op dag 2 gelicht.

## Najaar

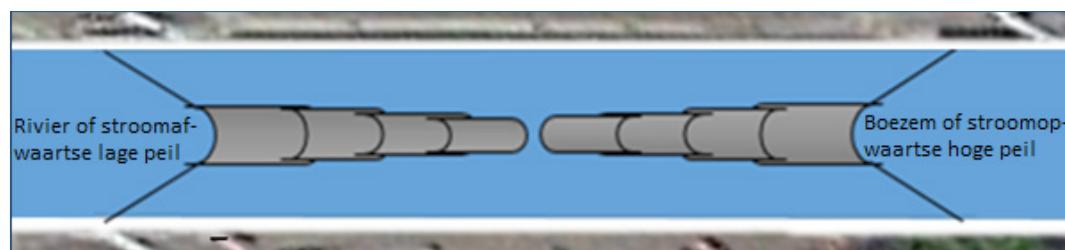
In het najaar zijn de drie sluizen tussen boezem en rivier (Grote Merwede sluis, Julianasluis en Vianen) tweezijdig bemonsterd. Dit wil zeggen dat alle drie de monitoringsavonden (zie onderstaande tabel) er twee fuiken in de sluiskolken zijn gezet zodat zowel vissen die vanaf de rivier de boezem op migreerden gevangen zijn en vice versa, zie Figuur 4 voor een schematisch voorbeeld van de opstelling. Bij sluis Bodegraven is alle drie de monitoringsavonden zowel de schutkolk als de spuikoker naast de sluis bemonsterd, hierbij zijn de fuiken zo opgesteld dat de stroomafwaarts migrerende vissen gevangen werden.

De methodiek voor de drie sluizen tussen boezem en rivier is afwijkend t.o.v. sluis Bodegraven omdat de stromingssituatie hier voor migrerende vissen complex is. In een stromend systeem zoals bij sluis Bodegraven wordt in het voorjaar stroomopwaartse migratie verwacht en in het najaar stroomafwaartse, daar is de monitoringsmethode op afgestemd. Bij de sluizen tussen boezem en rivier is geen sprake van een continue stroming. Het peil in de rivier kan sterk variëren waardoor het water in de sluis twee kanten op kan stromen, afhankelijk van het buitenpeil. Op basis van de resultaten in het voorjaar is daarom besloten in het najaar tweezijdig te bemonsteren om beter inzicht te krijgen in het gedrag van vissen in deze complexe omgeving.

Tabel 2 Monitoringsavonden per locatie najaar.

Locatie	Monitoringsavond 1	Monitoringsavond 2	Monitoringsavond 3
Julianasluis Gouda	10 oktober 2016	8 december 2016	13 december 2016
Schutsluis Vianen	12 oktober 2016	9 november 2016	23 november 2016
Grote Merwedeluis	13 oktober 2016	10 november 2016	24 november 2016
Schutsluis Bodegraven	11 oktober 2016	7 november 2016	21 november 2016

Ook in het najaar zijn de monitoringsavonden zo goed als mogelijk afgestemd op weersomstandigheden welke gunstig worden geacht voor de activiteit van vissen (in het najaar o.a. veel wind en neerslag). Tijdens alle monitoringsavonden zijn de exacte lichtingstijden, watertemperatuur, weersomstandigheden etc. vastgelegd, zowel in het voorjaar als in het najaar. De monitoringsgegevens zijn opgenomen in hoofdstuk 3-7.



Figuur 4 Schematisch voorbeeld opstelling fuiken najaar.

Sluis Leidschendam is in het najaar niet meer bemonsterd. Deze sluis is in het voorjaar uitgebreider onderzocht dan de andere 4 sluizen, daarnaast werd op deze locatie in het najaar weinig migratieactiviteit verwacht omdat deze niet op een stroomafwaarts gerichte migratieroute gelegen is. De onderzoeksmethodiek van schutsluis Leidschendam wijkt op nog enkele punten af van de overige locaties. Dit komt omdat in dit in eerste instantie twee verschillende onderzoekstrajecten betrof, die met verschillende partijen zijn uitgevoerd. Schutsluis Leidschendam is bemonsterd door visserijbedrijf Kalkman, de overige sluizen door ATKB. Rapportage van beide projecten is door LINKit Consult verzorgd en op verzoek van Provincie Zuid Holland in één document gerapporteerd (voorliggend onderzoeksrapport).

## 2.2 Gebruikte materialen

Per locatie zijn de volgende fuiken gebruikt:

Tabel 3 overzicht gebruikte materialen

Gouda, Vianen & Gorinchem	Sluis Bodegraven	Stuw Bodegraven	Sluis Leidschendam
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hok 14 meter breed + 2x 5 meter verlengvleugel</li> <li>Maaswijdte hok 32 mm gestrekte maas</li> <li>Fuikenlijf 8 meter lang,</li> <li>3 kelen</li> <li>Maaswijdte fuikenlijf 18 mm gestrekte maas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hok 8 meter + 2x 5 meter verlengvleugel</li> <li>Maaswijdte hok 32mm gestrekte maas</li> <li>Fuikenlijf 11m lang</li> <li>4 kelen</li> <li>Maaswijdte fuikenlijf 18 mm gestrekte maas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hok 4 meter</li> <li>Maaswijdte hok 26mm gestrekte maas</li> <li>Fuikenlijf 5.6 m lang</li> <li>3 kelen</li> <li>Maaswijdte fuikenlijf 16 mm gestrekte maas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 identieke hok-fuiken.</li> <li>Hok 8 meter + 2x 5 meter verlengvleugel</li> <li>Kubben, 13-11-9 mm halve maas.</li> </ul>



Figuur 5 Voorbeeld grote hokfuik zoals gebruikt in dit onderzoek.

De gebruikte hokgroottes en fuiklengtes verschilden per locatie. Dit komt omdat de fuiken op maat zijn gemaakt voor de verschillende sluizen. De dimensies zijn aangepast aan de dimensies van de sluiskolken zodat de kolken volledig worden afgesloten en alle migrerende vis kan worden gevangen.

### 2.3 Vergunningen en ontheffingen

#### **Julianasluis, sluis Bodegraven, grote Merwedesluis en Vianen grote sluis.**

Er is gebruik gemaakt van de ontheffing voor Flora en Faunawet, ontheffing voor visserijwetgeving en ontheffing voor gesloten tijd paling die verstrekt zijn aan ATKB. Alle gevangen vis is geteld, op soort gebracht en gelijk weer ter plekke in het water teruggezet.

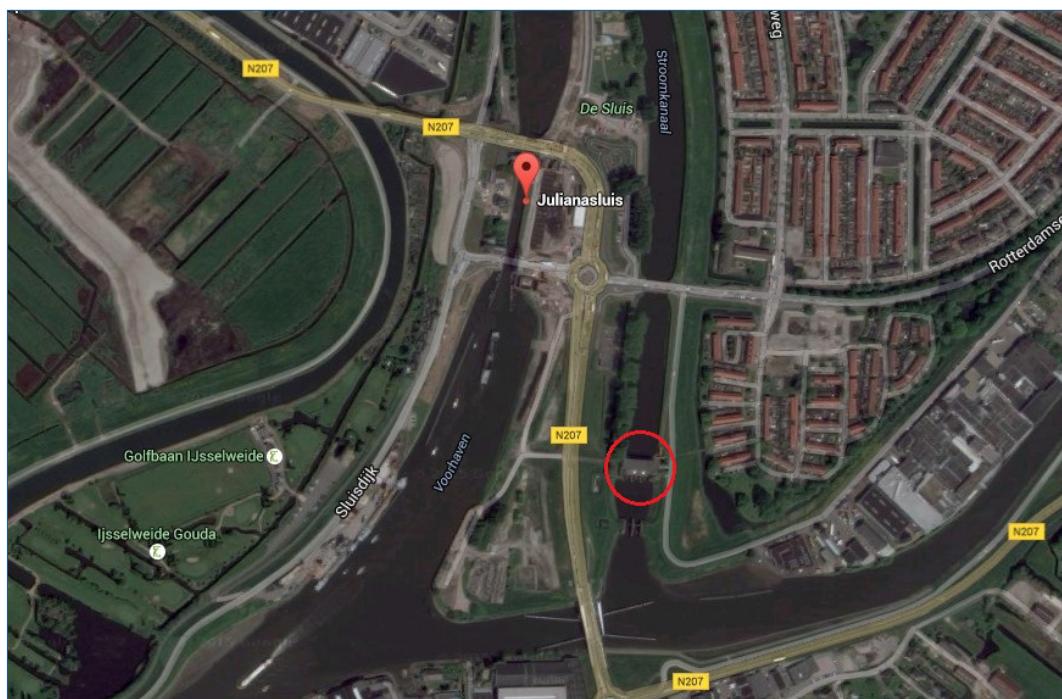
#### **Schutsluis Leidschendam**

Visserijbedrijf Kalkman is in het bezit van alle benodigde ontheffingen om de werkzaamheden uit te mogen voeren. De werkzaamheden vallen onder een aan visserijbedrijf Kalkman verstrekte landelijke ontheffing van het ministerie van EZ. De ontheffing geldt ook voor beschermde soorten, de werkzaamheden dienen door visserijbedrijf Kalkman 48 uur van tevoren te worden gemeld bij het Ministerie en de Algemene Inspectie Dienst Speciale ontheffingen.

### 3. Julianasluis Gouda

#### 3.1 Locatie

De Julianasluis is gelegen tussen de Hollandse IJssel en het Gouwe Kanaal (Figuur 6). De Sluis is eigendom, en in beheer, van de provincie Zuid Holland. De sluis verbindt de Hollandse IJssel met de boezem van Rijnland. Er zijn twee kolken aanwezig, één oude kolk met roldeuren (zie Figuur 7) en omloopriolen en één nieuwe kolk met puntdeuren en rinketten (niewbouw 2009-2014). Ten zuidoosten van de sluis ligt boezemgemaal Gouda, in onderstaande figuur rood omcirkeld (hoogheemraadschap van Rijnland). Dit gemaal bemaalt de Rijnlandse Boezem en is onlangs voorzien van visvriendelijke pompen en een intrekvoorziening voor vis. In de directe omgeving van de Julianasluis zijn verder nog de Waaiersluis (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden) en de snelle sluis (Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard) gelegen aan de Hollandse IJssel (Figuur 8). In Tabel 4 zijn de eigenschappen van de Julianasluis opgenomen.



Figuur 6 Locatie Julianasluis Gouda (Bron: Google maps)

Tabel 4 Eigenschappen Julianasluis Gouda

Julianasluis Gouda	Kenmerken
Peil Hollandse IJssel	MLW -1,00m NAP/ MHW van 1,50m NAP
Peil Gouwe kanaal	Ca. -0,60m NAP
Kolk lengte x – breedte x diepte	110m x 12m x 3.5m (oud) en 116m x 14m x 4m (nieuw)
Deurtype	Roldeuren (oud) en puntdeuren (nieuw)
Nivelleermiddelen	Omloopriolen (oud) en rinketten (nieuw)
Bediening	geautomatiseerd
Aantal scheepvaartpassages per jaar	Ca. 15500
Tijdstip schuttingen	Doordeweeks vrijwel 24 uur per dag, in het weekend en op zondag 's nachts niet.
Beheerder	Rijkswaterstaat



Figuur 7 Zicht op de oude sluiskolk Julianasluis met roldeuren.

### 3.2 Vismigratie huidige situatie

#### Julianasluis en boezemgemaal Gouda

Op dit moment zijn er geen vismigratievoorzieningen aanwezig bij de Julianasluis. Ook zijn er geen vis(migratie)onderzoeken bekend. Wel heeft het Hoogheemraadschap van Rijnland monitoring uitgevoerd bij het naast gelegen Boezemgemaal Gouda t.b.v. het vaststellen van de mate van visvriendelijkheid en trek door het gemaal. Het gemaal bleek visvriendelijk voor uittrekkende vis en is middels de aanleg van speciale rinketten ook visvriendelijk gemaakt voor intrekende vis. In het voorjaar van 2016 is onderzocht wat het aanbod van diadrome vissen voor het gemaal was. Het aanbod bleek zeer gering even was beperkt tot 2 jonge aaltjes (Puts, 2017).

De Julianasluis is interessant voor vismigratie omdat de sluis de scheiding vormt tussen de Hollandsche IJssel, die onder invloed staat van het getij en open verbinding heeft met zee, en Rijnlands zoete boezem. Door verzilting via Nieuwe Waterweg, de invloed van de zouttong vanuit zee wordt groter als rivierwaterstanden laag zijn, is het mogelijk dat hier zelfs een zoet-zout overgang ontstaat. Potentieel is dat een migratieroute voor diadrome vissoorten die migreren tussen zee en het zoete binnenwater zoals driedoornige stekelbaars, spiering, paling (glasaal), zeeprik, rivierprik en houting. Aandachtspunt hierbij is dat het peil op de Hollandsche IJssel fluctueert. Hierdoor is er, afhankelijk van de tijd in het getij, variatie in de stromingsrichting wanneer bijvoorbeeld de rinketten worden open gezet. Het peil op het Gouwe kanaal is ongeveer stabiel -0,60m NAP afhankelijk van de tijd van het jaar (zomer of winterpeil).

Sluis: het is niet aannemelijk dat er in de huidige situatie veel visbeweging plaatsvindt tijdens ‘normale’ scheepvaarschuttingen. Het effect van de aanwezigheid van boten in de sluis waarschijnlijk niet bevorderend vanwege de afschrikkende werking op vissen en mogelijk beschadiging door scheepsschroeven. Schuttingen vinden zowel overdag als ’s nachts plaats (zie bovenstaande tabel).

Boezemgemaal: het is waarschijnlijk dat visbeweging plaatsvindt tijdens waterplaatsing via de gemaalpomp, met name in het najaar wanneer de meeste vissoorten stroomafwaarts trekken. De gemaalpomp van boezemgemaal Gouda is visvriendelijk gemaakt t.b.v. stroomafwaartse migratie. Om ook stroomopwaartse migratie van vis mogelijk te maken zijn speciale rinketten aangelegd.

### **Snelle sluis**

De nabij gelegen Snelle Sluis, enkele kilometers stroomafwaarts aan de Hollandse IJssel (Figuur 8), wordt reeds visvriendelijk beheerd door Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard. In het project ‘Vissen zwemmen heen en weer’ (Stowa, 2012 en Kalkman, 2011) is dit gemonitord. De resultaten zijn in onderstaand kader geciteerd:

Het visvriendelijk sluisbeheer in de Snelle Sluis, door middel van loze schuttingen door rinketten, heeft een grote bijdrage geleverd aan een ongehinderde en veilige in- en uit trek van vis. In het najaar van 2011 en het voorjaar van 2012 gebruikten veel soorten en individuen de Snelle Sluis als veilige migratieroute naar de Hollandsche IJssel en terug naar de Ringvaart. Ook de doelsoorten schieraal en rode aal bleken tegen de stroom in naar buiten te kunnen trekken. Hiermee is naar verwachting een nieuwe, passerbare en visveilige migratieroute tussen de Ringvaart en de Hollandsche IJssel gecreëerd.

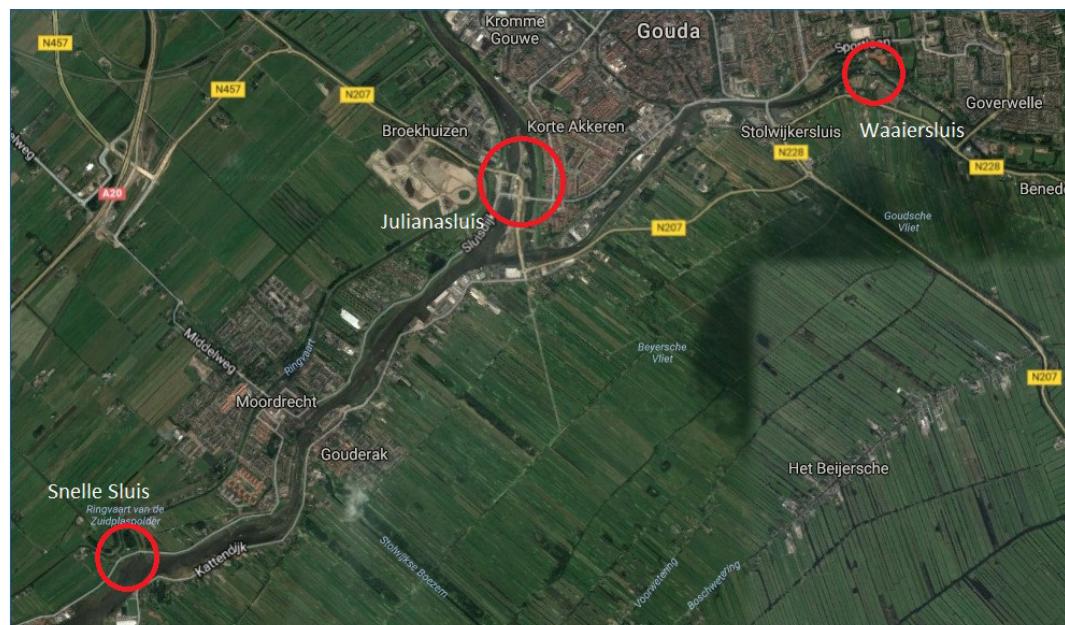
De sluis wordt voor vis in beide richtingen passerbaar gemaakt door het uitvoeren van loze schuttingen aan het begin van de nacht in het migratieseizoen. Daarbij worden rinketten in de boven en beneden deuren achtereenvolgens (deels) geopend. In het voorjaar kan zo worden afgeschut van de Hollandsche IJssel naar de Ringvaart en in het najaar opgeschut van de Ringvaart naar de Hollandsche IJssel. Het openen van de rinketten wordt zodanig afgesteld, dat een debiet van circa 35 m<sup>3</sup>/min door de sluis richting de Ringvaart gaat.

### **Conclusie**

De loze schuttingen lijken een goede manier om de vis in en uit te laten trekken. Er is duidelijk aangetoond dat aal in staat is om tegen de stroom in naar buiten te trekken. De toename van het aantal passanten in de loop van de verschillende monitoringsjaren is een aanwijzing dat de vissen tijd nodig hadden om de nieuwe migratieroute te leren kennen.

*Bron: (Stowa 2012)*

Hieruit kan geconcludeerd worden dat er voldoende aanbod is op de Hollandse IJssel om aangepast beheer zinvol uit te voeren en dat de fluctuerende waterpeilen stromingsrichtingen mogelijk geen probleem zijn voor migrerende vissen wanneer vissen meerdere jaren kunnen ‘wennen’ aan de aangeboden route.



Figuur 8 Ligging Julianasluis, Snelle Sluis en Waaiersluis.

## **Waaiersluis**

Meer stroomopwaarts op de Hollandsche IJssel is de Waaiersluis gelegen (Figuur 8), beheerd door Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. Deze sluis vormt een vismigratiebarrière tussen de Hollandsche IJssel en de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel. Deze locatie is anders van schaal maar vergelijkbaar met de Julianasluis qua vismigratiesituatie. In 2014 is een bureaustudie uitgevoerd naar de vispassagemogelijkheden (Witteveen en Bos, 2014). Daarin werd geconcludeerd dat vispasseeerbaarheid van de Waaiersluis van belang is voor het visbestand in de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel en voor de stroomafwaartse migratie van schieraal. Er werd geadviseerd om de huidige migratie van vis door de schutsluis en spuisluis en de mate van visvriendelijkheid van de spuisluis te onderzoeken, indien vismigratie en/ of visvriendelijkheid beperkt blijkt, werd geadviseerd de mogelijkheden voor vispassage door de Waaiersluis en/of spuisluis te optimaliseren door bijvoorbeeld het uitvoeren van loze schuttingen en/ of het aanpassen van de spuikoker voor vismigratie (Witteveen en Bos, 2014).

### **3.3 Aanpak Julianasluis**

Zowel in het voorjaar als in het najaar is gedurende een drietal nachten het gebruik van de schutkolk door vis onderzocht. In het voorjaar van de Hollandse IJssel richting de boezem en in het najaar zowel van de boezem richting de Hollandse IJssel als van de Hollandse IJssel richting de Boezem. Dit is gedaan middels een grote fuik welke over het gehele natte oppervlak in de schutkolk is geplaatst, in het najaar zijn er twee fuiken geplaatst. Vervolgens zijn er dummieschuttingen uitgevoerd, zogenaamde ‘loze schuttingen’. Na het voltooien van 1 schutcyclus werden de fuiken geleegd, dit protocol is uitgevoerd van ca. 19:00 tot 0:00. Bij de planning is zoveel als mogelijk rekening houden met wisselende waterstand in Hollandse IJssel waardoor de stroomrichting wisselt.

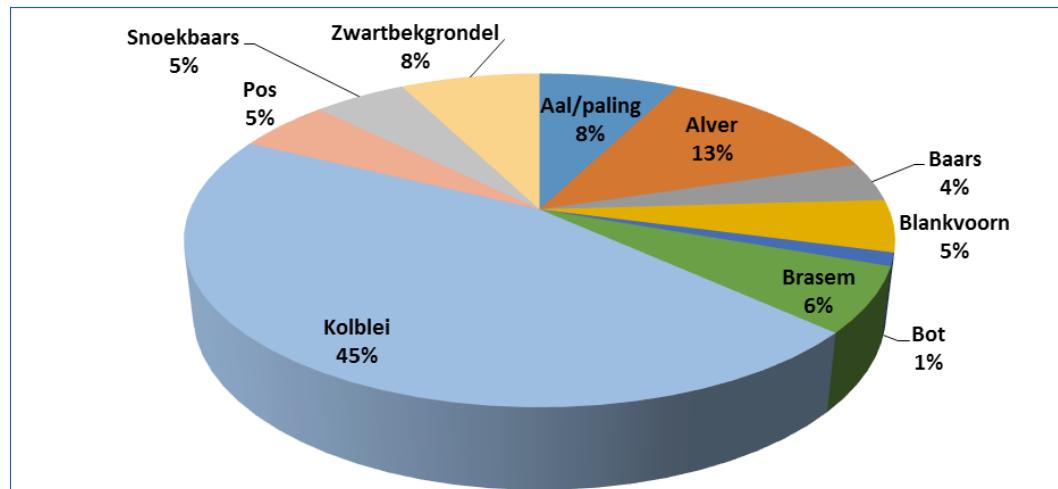
### **3.4 Resultaten**

In onderstaande tabellen en figuren zijn de totaal overzichten opgenomen van het voorjaar (Tabel 5, & Figuur 10) en het najaar (Tabel 6, Tabel 7, Figuur 11 & Figuur 12).

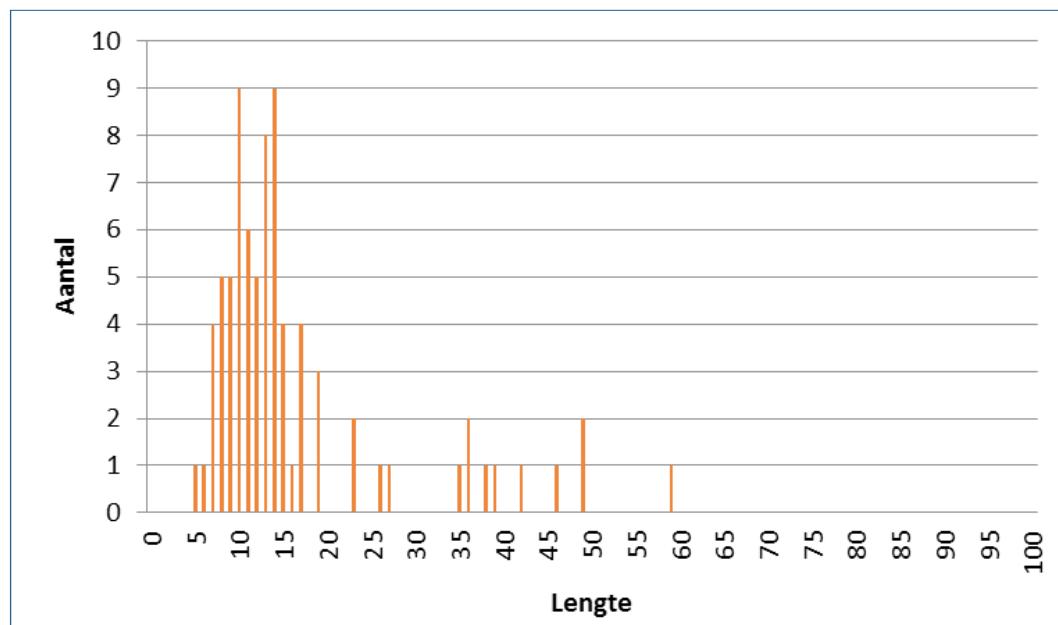
Tabel 5 Voorjaar 2016 stroomopwaarts (van Hollandse IJssel naar Gouwe kanaal) gedurende een drietal nachten.

Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	Aal	6	-	-	-	5	1
	alver	10	-	10	-	-	-
	baars	3	-	2	-	1	-
	blankvoorn	4	-	4	-	-	-
	brasem	5	1	1	-	1	2
	kolblei	36	-	27	9	-	-
	pos	4	-	4	-	-	-
	snoekbaars	4	1	-	1	-	2
Limnofiel	bot	1	-	1	-	-	-
Exoot	zwartbekgrondel	6	5	1	-	-	-
<b>Totaal</b>		<b>79</b>	<b>7</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>5</b>





Figuur 9 Soortverdeling voorjaarsvangsten Julianasluis.



Figuur 10 Lengtefrequentie voorjaarsvangsten Julianasluis (alle soorten).

Tabel 6 Najaar 2016 stroomopwaarts (van Hollandse IJssel naar Gouwe kanaal) gedurende een drietal nachten

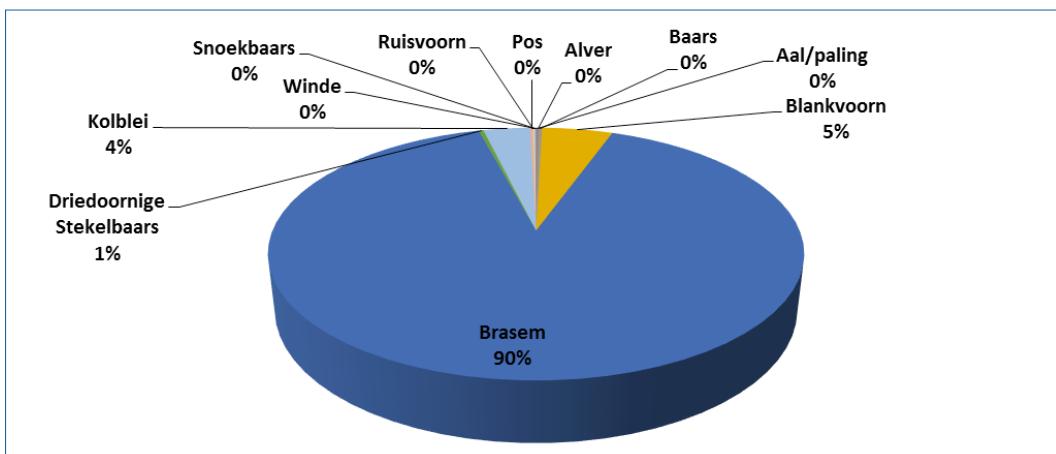
Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	aal	1	-	-	-	-	1
	baars	1	1	-	-	-	-
	blankvoorn	39	34	3	2	-	-
	brasem	642	603	33	6	-	-
	driedoornige stekelbaars	3	3	-	-	-	-
	kolblei	29	23	4	2	-	-
	pos	1	1	-	-	-	-
	snoekbaars	1	-	-	-	1	-
<b>Totaal</b>		<b>717</b>	<b>665</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

\*0+ is de juveniele vis minder dan 1 jaar oud. >0+-15 is vis van 1 jaar of ouder tot 15cm.

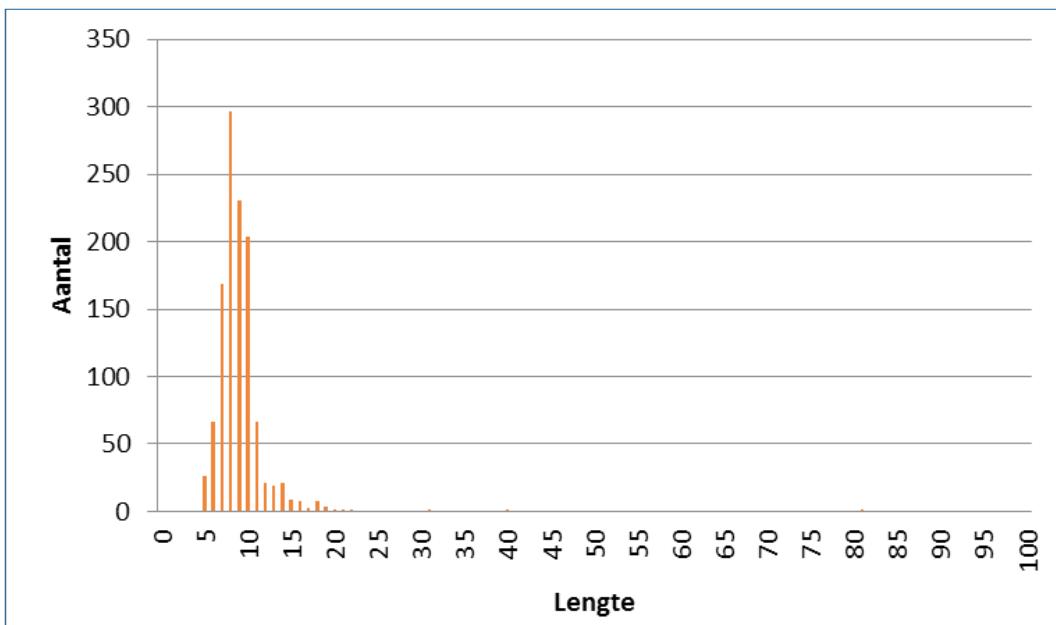
Tabel 7 Najaar 2016 stroomafwaarts (van Gouwe kanaal naar Hollandse IJssel)

Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	alver	1	1	-	-	-	-
	baars	2	-	-	1	1	-
	blankvoorn	20	13	3	4	-	-
	brasem	392	363	22	7	-	-
	driedoornige stekelbaars	1	1	-	-	-	-
	kolblei	10	4	3	3	-	-
	pos	1	1	-	-	-	-
	ruisvoorn	1	1	-	-	-	-
Rheofiel	winde	1	-	-	1	-	-
<b>Totaal</b>		<b>429</b>	<b>384</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>-</b>

\*0+ is de juveniele vis minder dan 1 jaar oud. >0+-15 is vis van 1 jaar of ouder tot 15cm.



Figuur 11 Soortverdeling najaarsvangsten Julianasluis (aantallen; twee richtingen gesommeerd)



Figuur 12 Lengtefrequentie najaarsvangsten Julianasluis (twee richtingen gesommeerd)

### 3.5 Overige parameters

In onderstaande tabel zijn alle overige parameters opgenomen, dit betreft o.a. lichtomstandigheden, watertemperatuur, peilen en tijden van plaatsen/lichten van de fuiken en openen van de sluisdeuren.

Tabel 8 Overige parameters metingen Julianasluis Gouda

Locatie	Datum	Type meting	Lichting	water Temp	Tijd plaatsen	licht/ donker	Schutting (nr)	Duur van openen	Waterpeil [bij openen buitendeuren]	
									binnen	verschil
Gouda voorjaar	11-5-2016	sluispassage	1.1	15,1	20:00	21:30 schemer	1	.15	1,00	-0,58
			1.2	16,1	21:45	23:45 schemer	2	.15	1,53	-0,58
							1	.15	1,07	-0,58
							2	.15	0,84	-0,58
							3	.15	0,49	-0,58
			1.3	16,1	00:00	01:00 donker	1	.15	0,29	-0,57
							2	.15	0,14	-0,60
							1	.15	-0,14	-0,74
			17-5-2016	sluispassage	2.1	16,4	20:00	22:05 schemer	-0,61	-0,47
							2	.15	-0,25	-0,64
							3	.15	-0,22	-0,63
			2.2	16,4	22:15	23:45 donker	1	.15	-0,14	-0,62
							2	.15	-0,16	-0,61
							1	.15	-0,17	-0,60
			2.3	16,4	23:55	01:00 donker	2	.15	-0,07	-0,50
							1	.15	0,00	-0,60
			31-5-2016	sluispassage	3.1	17,7	20:00	21:55 schemer	-0,61	-0,62
							2	.15	0,01	-0,61
							3	.15	0,05	-0,61
							1	.15	0,20	-0,60
			3.2	17,7	22:00	23:20 schemer	2	.15	0,38	-0,53
							1	.15	0,60	-0,56
							1	.15	-0,60	-1,2
			3.3	17,7	23:30	01:00 donker	1	.15	0,99	-0,60
							2	.15	-0,99	-1,59
			Gouda najaar	10-10-2016	sluispassage	1.1/1.1a	15	19:45	21:55 donker	1
							2	.15	-0,14	-0,56
							3	.15	0,15	-0,59
			10-10-2016	sluispassage	1.2/1.2a	15	22:10	23:33 donker	1	
							2	.23	0,55	-0,59
							1	.15	0,13	-0,65
			8-12-2016	sluispassage	2.1/2.1a	6,9	19:45	21:20 donker	1	
							2	.15	0,25	-0,64
							3	.15	0,55	-0,64
							1	.15	1,4	-1,19
			2.2/2.2a	6,9	22:17	23:48 donker	1	.15	-0,65	-2,05
							2	.15	1,44	-0,62
							3	.15	-0,4	-0,21
			13-12-2016	sluispassage	3.1/3.1a	6,3	20:00	22:00 donker	1	
							2	.15	-0,12	-0,63
							3	.15	-0,01	-0,66
							1	.15	-0,03	-0,64

Positief verschil (laatste kolom) betekent een netto stroming vanuit de boezem naar de rivier, er is dan dus een ‘lokstroom’ op het buitenwater.



## 4. Sluis Bodegraven

### 4.1 Locatie

Sluis Bodegraven is gelegen in de Oude Rijn tussen de beheergebieden van het hoogheemraadschap van Rijnland en Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (Figuur 13 en tekstkader onder aan pagina). Er is één sluiskolk aanwezig met puntdeuren (Figuur 14) en aan de zuidzijde ligt er langs de sluiskolk een spuikoker. De spuikoker wordt gebruikt om overtollig water onder vrij verval af te voeren. Het debiet door de koker wordt bepaald door middel van een verstelbare stuwtje in de koker. De spuikoker staat vrijwel altijd (gedeeltelijk) open, ook wanneer de schutsluis in bedrijf is. Doorgaans wordt ongeveer 20% van de maximale spuicapaciteit van de koker ingezet (Witteveen en Bos, 2014). In Tabel 9 & Tabel 10 zijn de eigenschappen van sluis Bodegraven en de spuikoker bij sluis Bodegraven opgenomen.



Figuur 13 Locatie sluis Bodegraven in het centrum van Bodegraven (Bron: Google maps).

De huidige waterschappen het hoogheemraadschap van Rijnland en Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden kennen al een eeuwenlange samenwerking. Deze samenwerking bestond voor namelijk uit een recht tot vrijelijk lozen van het waterbezwaar uit Woerdens boezem en tot een "gerief" door middel van waterinlaat op Rijnlands boezem. Genoemd recht vindt zijn oorsprong in de uitspraak van keizer Frederik Barbarossa van 1165 waarbij de Utrechtse landen te eeuwige dage vrijelijk door Zwammerdam zouden afwateren en de uitspraak van de hertog van Brabant van 1202 betreffende de vredesvoorwaarden tussen Utrecht en Holland waarbij deze vrijelijke lozing aan zekere contraprestaties werd gebonden. In de jaren 1226, 1363, 1612, 1862, 1960 en 1983 zijn hierover nog nadere overeenkomsten gesloten c.q. besluiten genomen. In 2004 is het 'Waterakkoord sluis Bodegraven' vastgesteld.

Bron: Waterakkoord Sluis Bodegraven 2007. Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Tabel 9 Eigenschappen sluis Bodegraven

Sluis Bodegraven	Kenmerken
Peil boezem Stichtse Rijnlanden	-0,47 m NAP
Peil boezem Rijnland	-0,62 m NAP
Kolkbreedte x -diepte	40m x 5,5m x 2m
Deurtype	Puntdeuren
Nivelleermiddelen	Rinketten en onderdeuren
Bediening	Geautomatiseerd
Aantal schuttingen per jaar	4.500-5.500 (gem. 2006-2011)
Tijdstip schuttingen	15 april - 15 oktober: • werkdagen en weekend van 8.00-20.00 uur; -16 oktober - 14 april: • werkdagen van 8.00-20.00 uur; • zaterdagen van 9.00-13.00 uur; • zondagen geen bediening.

Tabel 10 Eigenschappen spuikoker sluis Bodegraven

Onderdeel	Kenmerken
Kolkbreedte x -diepte	45m x 1,35-2m x 2,5m
Grofvuilrooster spijlbreedte	25cm
Beheermiddel	Stuw in koker
Debit	Ca. 1,5 m <sup>3</sup> /s (ca. 20% capaciteit), max 8 m <sup>3</sup> /s
Stroomsnelheden in de koker	0.3-0.5 m/s



Figuur 14 Zicht op de oostelijke puntdeuren Sluis Bodegraven (Foto: top 30 lijst KRW Rijn West).

#### 4.2 Vismigratie huidige situatie

Het gaat hier om een knelpunt op een doorgaande route via de Oude Rijn van het beheergebied van Rijnland naar dat van De Stichtse Rijnlanden. In 2014 is een bureaustudie uitgevoerd naar de vispassagemogelijkheden (Witteveen en Bos, 2014). Hierin werd aangegeven dat met name voor de soorten paling (glasbaar) en driedoornige stekelbaars sluis

Bodegraven een potentieel knelpunt is in de migratieroute vanaf zee richting de Oude Rijn en terug. Deze soorten kunnen vanaf zee de Oude Rijn opzwemmen via het passeerbare gemaal Katwijk, het sluiscomplex van Bodegraven vormt mogelijk een barrière naar grote achterliggende gebieden van de Oude Rijn, met geschikt opgroeihabitat voor aal en drie-doornige stekelbaars (Witteveen en Bos, 2014).

De stroomopwaartse passeerbaarheid van het sluiscomplex is dus van belang voor de migratie cyclus van diadrome soorten (migrerend tussen zout en zoet) en voor de visstand stroomopwaarts van de sluis. Stroomopwaartse migratie is wellicht mogelijk tijdens scheepvaart schuttingen. Echter vinden deze alleen overdag plaats terwijl migratiepieken van de meeste vissoorten 's nachts plaatsvinden.

In stroomafwaartse richting is de sluis bij Bodegraven waarschijnlijk via de spuikoker reeds goed passeerbaar. De spijlbreedte van het kroosrek is 25 cm, en de koker stroomt vrijwel altijd. Het beheermiddel in de spuikoker is echter recentelijk vervangen, het was een schuif en is nu een stuwtje. Daarmee is de mogelijkheid voor stroomopwaartse migratie in de koker mogelijk ongedaan gemaakt.

#### **4.3 Aanpak sluis Bodegraven**

Om sluis Bodegraven heen ligt een spuikoker die vrijwel altijd open staat. Het debiet in de koker wordt geregeld middels een stuwtje. In het voorjaar van 2016 zijn de 3 monitoringsavonden om organisatorische redenen verdeeld over deze twee routes. Een avond is de schutsluis bemonsterd in stroomopwaartse richting en 2 avonden is de spuikoker bemonsterd in stroomopwaartse richting. In het najaar zijn zowel de sluis als de spuikoker beide 3 avonden bemonsterd, hiervoor zijn de fuiken met de monding in stroomopwaartse richting geplaatst zodat stroomafwaarts migrerende vissen werden opgevangen.

#### **Methode sluis**

De fuik is in het voorjaar in de sluiskolk zo dicht als mogelijk tegen de benedenstroomse deuren aan geplaatst, zie Figuur 15 rechts. Er zijn geen schuttingen uitgevoerd maar de gehele monitoringstijd (ca. 1 nacht) stonden de benedenstroomse sluisdeuren open en werd water door de rinkelketten in de bovenstroomse deuren ingelaten waardoor een stroming in de sluiskolk ontstond. Hierdoor konden vissen de sluiskolk in zwemmen waar ze opgevangen werden in de fuik. In het najaar is de fuik in de sluiskolk met de monding in stroomopwaartse richting geplaatst en zijn wel schuttingen uitgevoerd.

#### **Methode spuikoker**

in geval van de spuikoker is de fuik in het voorjaar aan de stroomopwaartse zijde geplaatst om zo de gepasseerde vis op te vangen. In het najaar is de fuik aan de stroomafwaartse zijde geplaatst op zo alle stroomafwaarts migrerende vissen op te vangen.



Figuur 15 Deel van de vangst bij sluis Bodegraven (links) en de fuik in de sluiskolk (rechts)

De aanpak bij sluis Bodegraven is anders dan bij de andere drie sluizen, dit is gedaan omdat sluis Bodegraven in de hoofdstroom van de Oude Rijn gelegen is en niet op de overgang tussen rivier en kanaal (boezem) zoals de andere drie sluizen. Daarom werd op deze locatie ‘natuurlijk’ migratiegedrag van vissen verwacht: in het voorjaar stroomopwaarts en in het najaar stroomafwaarts. Hier is de methodiek op toegespitst.

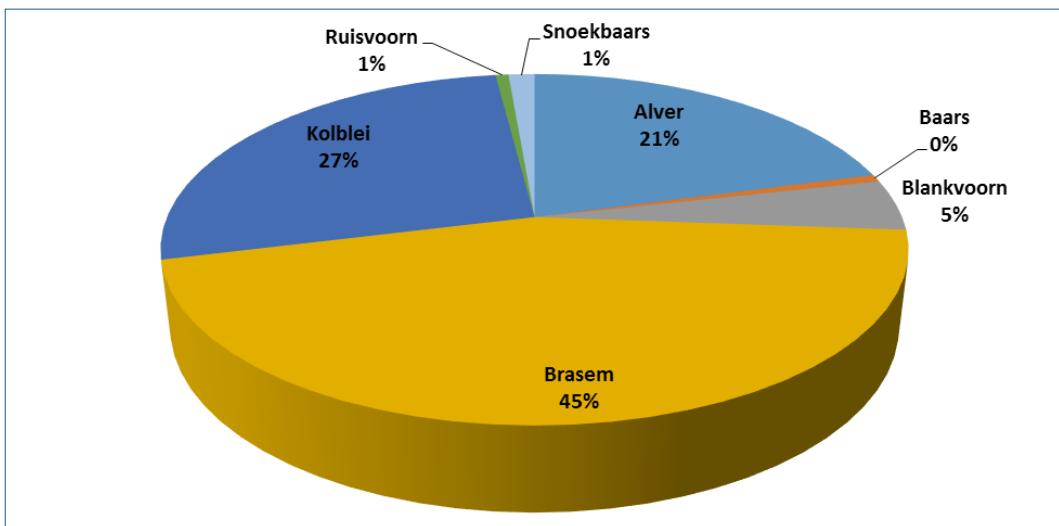
#### 4.4 Resultaten

In onderstaande tabellen en figuren zijn de totaal overzichten opgenomen van het voorjaar en najaar, voor zowel de schutsluis als de spuikoker.

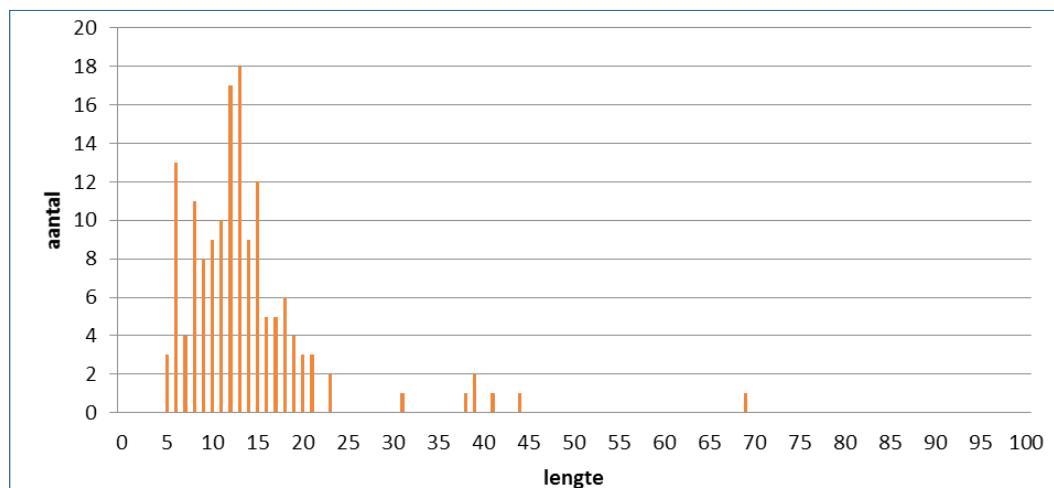
##### Voorjaar

Tabel 11 Voorjaarsmigratie stroomopwaarts schutsluis (1 monitoringsavond)

Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	alver	31	-	30	1	-	-
	baars	1	-	-	-	1	-
	blankvoorn	7	-	7	-	-	-
	brasem	67	-	42	21	2	2
	kolblei	40	-	35	5	-	-
	snoekbaars	2	-	-	-	1	1
Limnofiel	ruisvoorn	1	-	-	1	-	-
<b>Totaal</b>		<b>149</b>	-	<b>114</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>3</b>



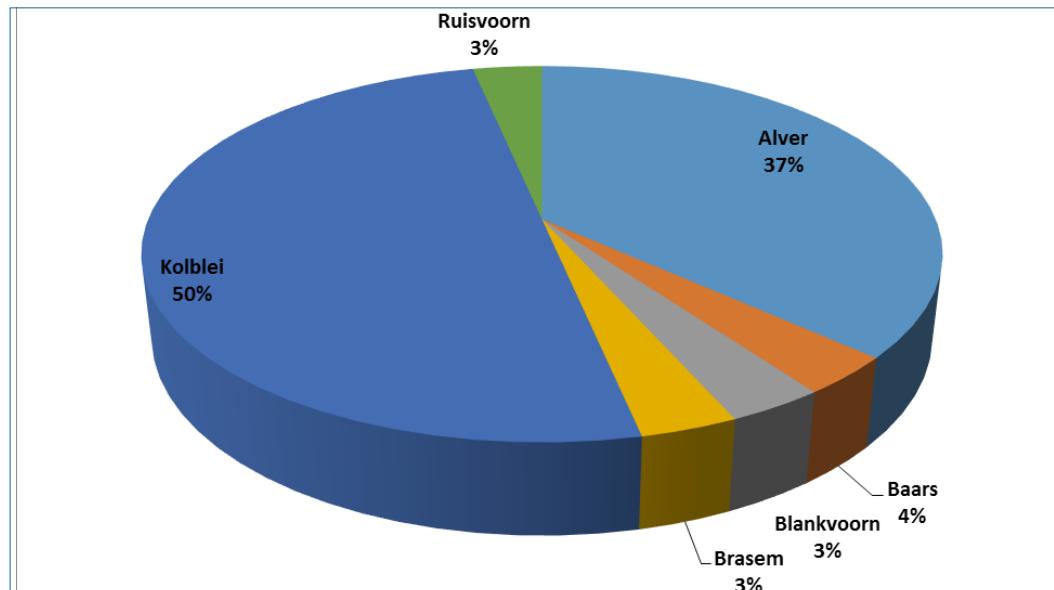
Figuur 16 Soortverdeling voorjaarsvangsten schutsluis Bodegraven (1 monitoringsavond).



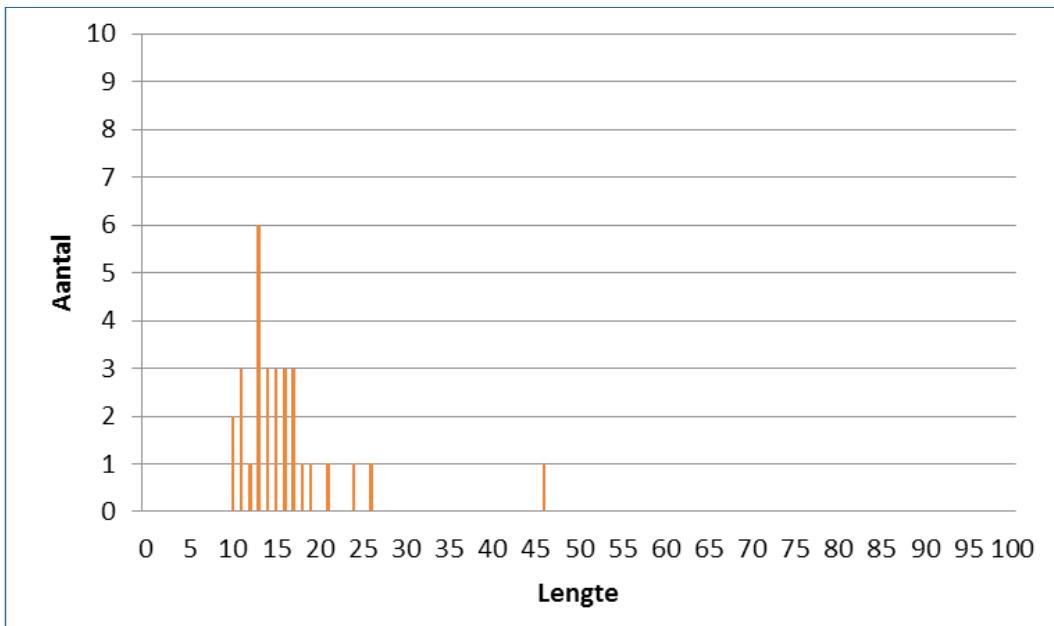
Figuur 17 Lengtefrequentie voorjaarsvangsten schutsluis Bodegraven (1 monitoringsavond).

Tabel 12 Voorjaarsmigratie stroomopwaarts spuikoker (2 monitoringsavonden)

Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	alver	11	-	10	1	-	-
	baars	1	-	1	-	-	-
	blankvoorn	1	-	-	1	-	-
	brasem	1	-	-	-	-	1
	kolblei	15	-	6	8	1	-
Limnofiel	ruisvoorn	1	-	-	1	-	-
Totaal		30	-	17	11	1	1



Figuur 18 Voorjaarsvangsten spuikoker sluis Bodegraven soortverdeling (2 monitoringsavonden)

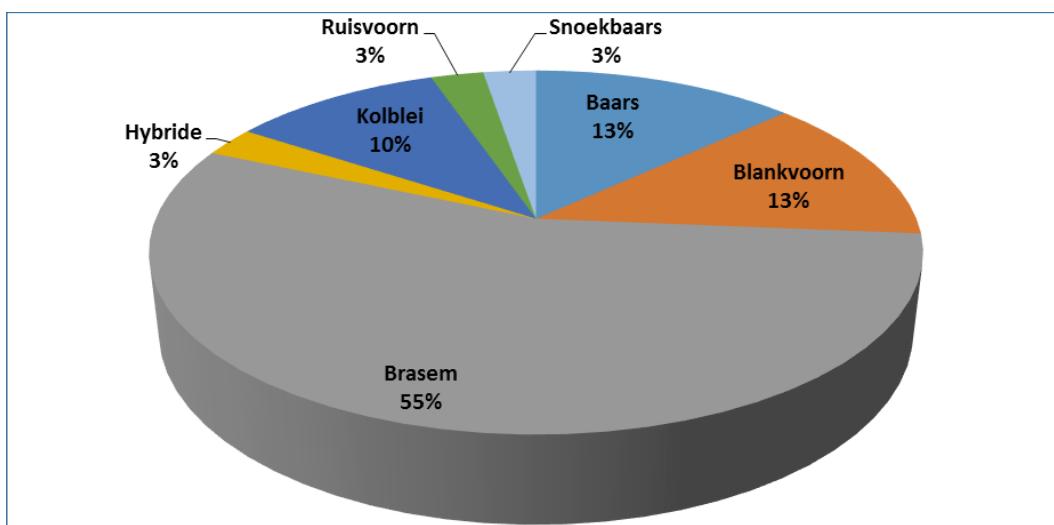


Figuur 19 Lengtefrequentie spooker sluis Bodegraven voorjaar (2 monitoringsavonden)

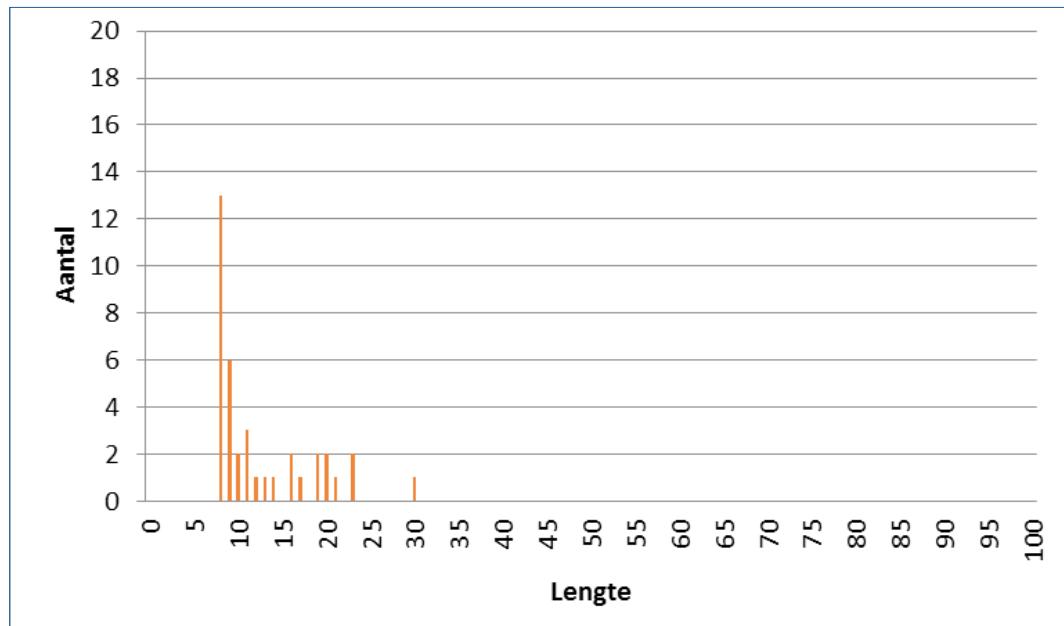
## Najaar

Tabel 13 Najaarsmigratie stroomafwaarts schutsluis Bodegraven (3 monitoringsavonden)

Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	baars	5	4	1	-	-	-
	blankvoorn	5	-	3	2	-	-
	brasem	21	9	6	6	-	-
	hybride	1	-	1	-	-	-
	kolblei	4	-	2	2	-	-
	snoekbaars	1	-	-	-	1	-
Limnofiel	ruisvoorn	1	-	1	-	-	-
<b>Totaal</b>		<b>38</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>0</b>



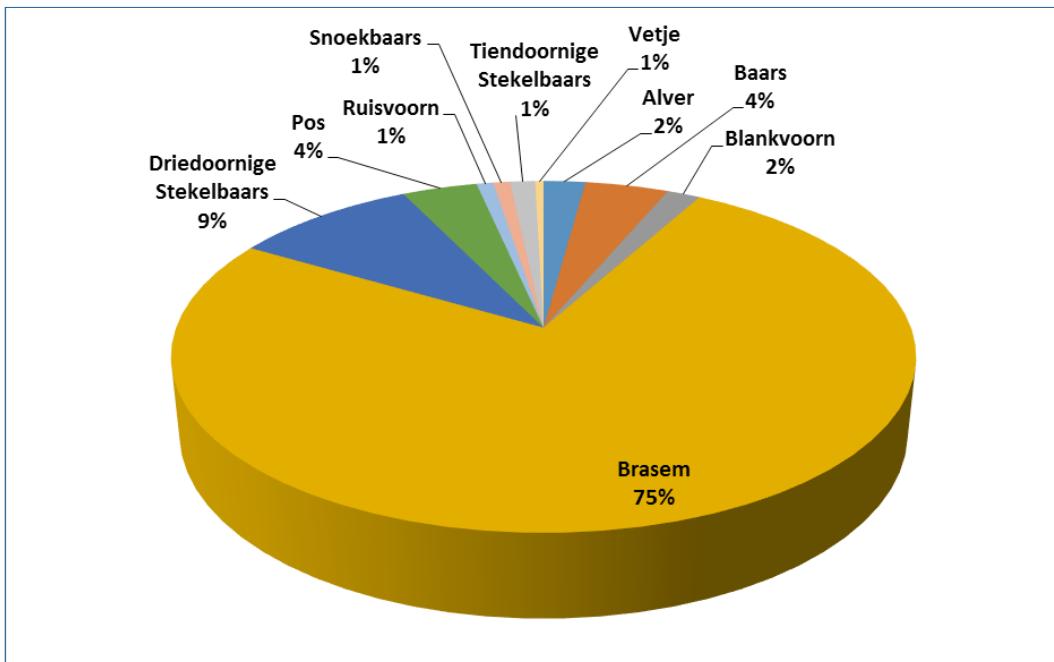
Figuur 20 Soortverdeling najaarsvangsten sluis Bodegraven (aantallen) (3 monitoringsavonden)



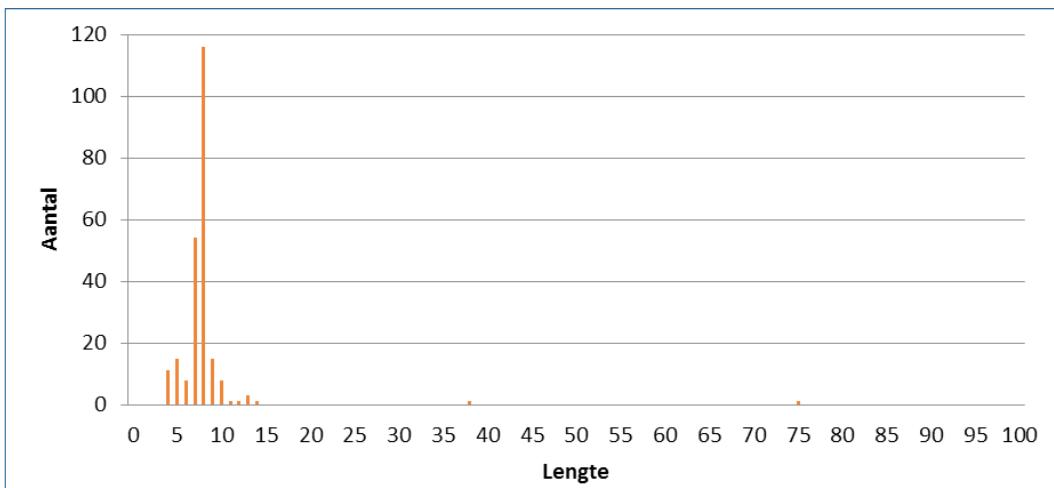
Figuur 21 Lengtefrequentie najaarsvangsten sluis Bodegraven (3 monitoringsavonden, alle soorten)

Tabel 14 Najaarsmigratie stroomafwaarts spuikoker Bodegraven (3 monitoringsavonden)

Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	alver	5	2	3	-	-	-
	baars	10	9	1	-	-	-
	blankvoorn	4	3	1	-	-	-
	brasem	174	153	20	-	1	-
	driedoornige stekelbaars	22	-	22	-	-	-
	pos	9	3	6	-	-	-
	snoekbaars	2	1	-	-	-	1
Limnofiel	ruisvoorn	2	1	1	-	-	-
	Tiendoornige stekelbaars	3	2	1	-	-	-
	vetje	1	-	1	-	-	-
<b>Totaal</b>		<b>232</b>	<b>174</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>



Figuur 22 Najaarsvangsten spuikoker Bodegraven soortverdeling (3 monitoringsavonden, aantallen).



Figuur 23 Najaarsvangsten spuikoker Bodegraven lengtefrequentie (3 monitoringsavonden).

#### 4.5 Overige parameters

In onderstaande tabel zijn alle overige parameters opgenomen, dit betreft o.a. lichtomstandigheden, watertemperatuur, peilen en tijden van plaatsen/lichten van de fuiken en openen van de sluisdeuren.

Tabel 15 Overige parameters sluis Bodegraven

Locatie	Datum	Type meting	Lichting	water Temp	Tijd plaatsen lichten		licht/ donker	Schutting (nr)	Duur van openen buiten	Watopeil (bij openen buitendeuren) binnen		verschil
					plaatsen	lichten				binnen		
Bodegraven voorjaar	6-5-2016	spuikoker	1.1	19,0	22:30	07:00	donker	n.v.t.	continu	n.v.t.		n.v.t.
	9-5-2016	spuikoker	2.1	n.b.	21:15	22:30	donker	n.v.t.	continu	n.v.t.		n.v.t.
	10-5-2016	spuikoker	3.1	n.b.	20:15	07:30	donker	n.v.t.	continu	n.v.t.		n.v.t.
	12-5-2016	sluispassage	4.1	n.b.	20:30	08:00	donker	n.v.t.	continu	n.v.t.		n.v.t.
	6-5-2016	aanbod	1.1	n.b.	21:30	07:30	donker	n.v.t.	continu	n.v.t.		n.v.t.
	9-5-2016	aanbod	2.1	n.b.	18:15	21:30	donker	n.v.t.	continu	n.v.t.		n.v.t.
	10-5-2016	aanbod	3.1	n.b.	20:00	07:00	donker	n.v.t.	continu	n.v.t.		n.v.t.
Bodegraven najaar	11-10-2016	sluispassage			20:30	07:00	donker	n.v.t.	continu	-0,59	-0,46	0,13
		spuikoker			20:30	07:00	donker	n.v.t.	continu	-0,59	-0,46	0,13
	7-11-2016	sluispassage	2.1	11	19:00	08:00	donker	n.v.t.	continu	-0,48	-0,46	0,02
		spuikoker	11		20:15	07:00	donker	n.v.t.	continu	-0,48	-0,46	0,02
	21-11-2016	sluispassage	3.1		20:30	07:45	donker	n.v.t.	continu	-0,65	-0,47	0,18
		spuikoker			20:30	07:45	donker	n.v.t.	continu	-0,65	-0,47	0,18



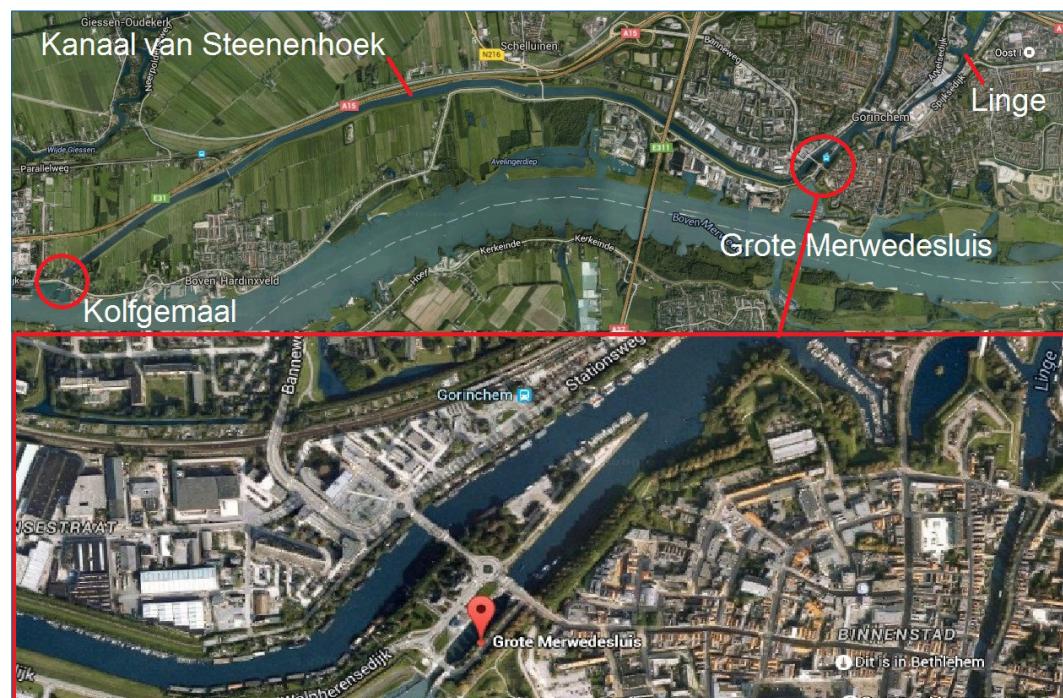
 **P. KALKMAN**  
Vissenonderzoek  
06-51707447 Moordrecht

20

## 5. Grote Merwedesluis

### 5.1 Locatie

De Grote Merwedesluis is gelegen in Gorinchem en vormt een verbinding tussen de Merwede en het Merwedekanaal (Figuur 24) dat direct in verbinding staat met de Beneden-Linge. De sluis is eigendom van de Provincie Utrecht, maar in beheer van de Provincie Zuid-Holland. Via het Kanaal van Steenenhoek is nog een verbinding met de Merwede door het Kolffgemaal (Figuur 24). De Linge biedt een groot areaal aan geschikt oogroegebied voor migrerende vissen vanuit de boven Merwede. De grote Merwedesluis en Kolffgemaal zijn daarom potentieel belangrijke in- en uittrekpunten voor migrerende soorten. In 2016 is in het Kolffgemaal een vispassage aangelegd door het waterschap Rivierenland en Rijkswaterstaat. Met name in de Beneden Linge is door het Waterschap Rivierenland en KRW partners flink geïnvesteerd in natuurvriendelijk oevers en paaiplaatsen. Een betere connectiviteit van de Grote Merwedesluis draagt ook bij aan een hoger ecologisch rendement van KRW investeringen als deze.



Figuur 24 Locatie Grote Merwedesluis (Bron: Google maps)

In onderstaande tabel zijn de eigenschappen van de grote Merwede sluis opgenomen:

Tabel 16 Eigenschappen Grote Merwedesluis

Grote Merwedesluis	Kenmerken
Peil Merwede kanaal	0.80m NAP
Peil Merwede	MLW 0,70 m NAP MHW van 1,10 m NAP
Kolk lengte x – breedte x diepte	120m x 12-24m x ca 3 m.
Deurtype	Puntdeuren
Nivelleermiddelen	Rinketten
Bediening	Geautomatiseerd
Aantal schuttingen per jaar	Ca. 9000
Tijdstip schuttingen	Doordeweeks van 6.00 tot 22.00 uur. Weekenden van 7.00 tot 19.00 uur.



Figuur 25 Zicht op de sluiskolk van zuid naar noord.

## 5.2 Vismigratie huidige situatie

### Vismigratieplan Rivierenland

Tauw heeft in 2009 een vismigratieplan geschreven voor Waterschap Rivierenland (Tauw, 2009). Hierin is genoemd dat de Linge, het Merwedekanaal en het Kanaal van de Steenenhoek belangrijke watergangen zijn voor aan- en afvoer van water in het stroomgebied Beneden-Linge (Tauw, 2009). De Beneden-Linge is een stromend riviertje met potentieel veel geschikt habitat voor migrerende vissen (Zie 5.1 i.v.m. KRW maatregelen habitat aldaar).

Verder is in deze studie opgenomen: *“Het stroomgebied van de beneden Linge ligt ingesloten tussen de Waal/ Boven Merwede en de Lek. Het gebied ligt hierdoor zeer strategisch voor vismigratie van de rivieren naar de poldersystemen in het stroomgebied. Voor rivier-vissoorten als winde, riviergrondel etc. kan de Linge dienen als ‘kraamkamer’ en leefgebied, zeker gezien de diversiteit aan habitats die de Linge herbergt. Ook voor eurytöne en limnofiele soorten is de Linge een waardevolle waterloop. Tot slot is de Linge als migratierroute en leefgebied van belang voor aal. Het Merwedekanaal is ecologisch gezien minder waardevol, maar kan (ook in de huidige situatie) goed dienen als verbinding tussen de Linge en de Lek en Merwede.”* (Tauw, 2009).

Geconcludeerd wordt dat verbindingen van de Beneden-Linge van en naar de grote rivieren Lek/ Merwede gewenst zijn via het Merwedekanaal, de sluizen bij Gorinchem en Vianen, het Kanaal van den Steenenhoek en het Inundatiekanaal bij Tiel. Verbinding van de Beneden-Linge met de Merwede kan bewerkstelligd worden via de scheepvaart sluizen in de huidige situatie (Tauw, 2009). Voor de Linge zijn er momenteel vrijwel geen Rijks-Region overgangen naar de Waal/ Merwede. Vandaar dat de Grote Merwedesluis en gemaal Altena ook al vorig jaar zijn opgenomen in de Top30 kaart vismigratie Rijn-West. Het Kolffgemaal was al opgenomen in het SGBP2-maatregelenpakket van Rivierenland. De in 2016 aangelegde vispassage in het Kolffgemaal functioneert. De instelling moet nog wel verder worden geoptimaliseerd.

### Grote Merwedesluis

Bij de Grote Merwedesluis is in 2012 vissonderzoek uitgevoerd. In het betreffende vissonderzoek is echter aangegeven dat de monitoringsperiode in het voorjaar te laat was om de migratiepiek waar te nemen (Kroon & Van Wijk, 2012). Ook wordt in dat onderzoek aangegeven dat met eenvoudige wijzigingen in de bediening de situatie voor vismigratie via de grote Merwedesluis aanzienlijk verbeterd kan worden. Daarnaast worden in de zomer van 2017 de deuren van de grote Merwedesluis verwijderd voor groot onderhoud, dit

biedt zeer goede kansen om kostenefficiënt software en hardware aanpassingen te doen t.b.v. vismigratie.

### Kolffgemaal

Het Kolffgemaal voert alleen water van de Linge af als de sluizen niet in gebruik zijn. Dit komt weinig voor, in alle andere situaties wordt water afgevoerd met een gemengde chemische samenstelling. Voor vismigratie richting het Lingestroomgebied kan dit verstorrend werken. Daarnaast is het Kolffgemaal verder van de Linge monding gelegen dan de grote sluis. De vindbaarheid van een migratieroute is beter naarmate deze dichter bij de monding is gelegen. Ook is er intensieve beroepsvisserij voor het Kolffgemaal.

Concluderend kan worden gesteld dat er veel onduidelijkheid en onbekend is over de trekoutes in deze complexe omgeving. In deze complexe sterk beïnvloede situatie, waar nauwelijks visintrek naar het Lingestroomgebied mogelijk is, is het vanuit het oogpunt van de vis wenselijk alle mogelijke intrekpunten te benutten. Dat wil zeggen dat naast het Kolffgemaal ook de Merwedesluizen een potentieel geschikte locatie is voor het herstellen van vismigratie. Dit past in het huidige beleid van waterschap Rivierland, het vispasserbaar maken van de Merwedesluizen wordt door Waterschap Rivierenland gezien als een belangrijke stap voor het behalen van de KRW doelen voor de Linge, maar ook voor de effectiviteit van andere maatregelen die in het regionale systeem getroffen zijn door het waterschap zoals gemaal Nieuwe Horn en Stuw Buren (communicatie B. Prudon 3-3-2017).

### 5.3 Aanpak grote Merwedesluis

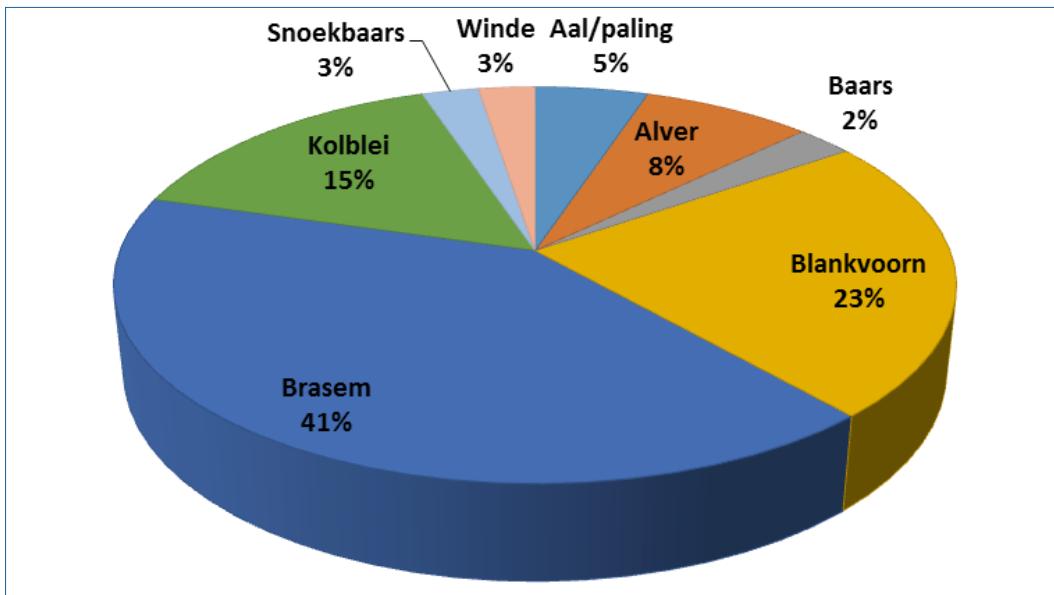
Zowel in het voorjaar als in het najaar is gedurende een drietal nachten het gebruik van de schutkolk door vis onderzocht. In het voorjaar van de Merwede richting het Merwedekanaal en in het najaar zowel van het kanaal richting de Merwede als van de Merwede richting het kanaal. Dit is gedaan middels een grote fuik welke over het gehele natte oppervlak in de schutkolk is geplaatst, in het najaar zijn er twee fuiken geplaatst. Vervolgens zijn er dummyschuttingen uitgevoerd, zogenoemde 'loze schuttingen'. Na het voltooien van 1 schutcyclus werden de fuiken geleegd, dit protocol is uitgevoerd van ca. 19:00 tot 0:00.

### 5.4 Resultaten

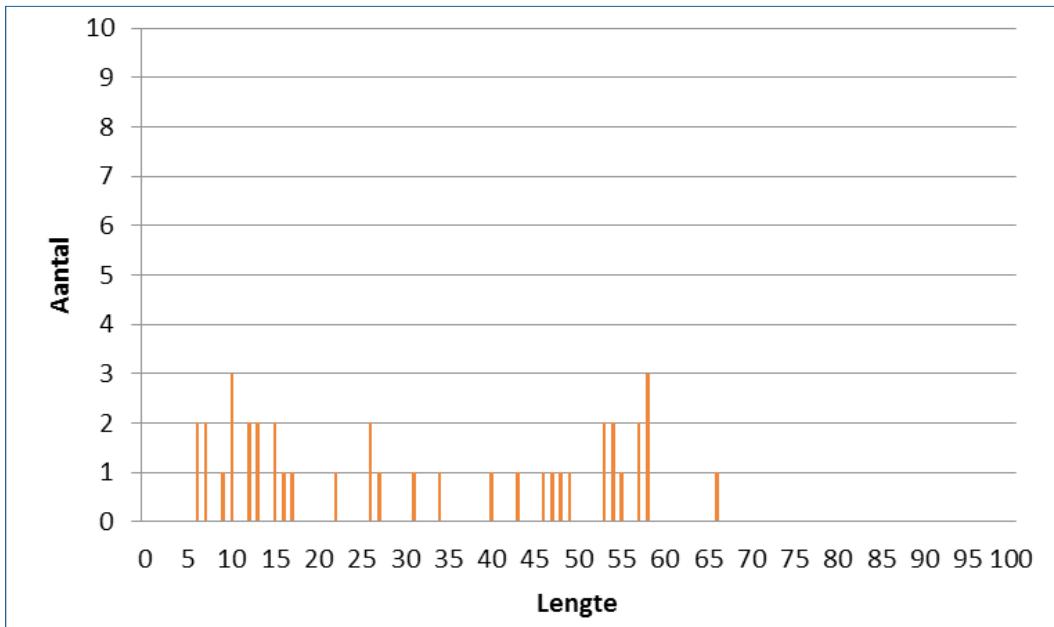
In onderstaande tabellen en figuren zijn de totaaloverzichten opgenomen van de vangsten in het voorjaar en najaar bij de grote Merwedesluis.

Tabel 17 Voorjaarsvangsten stroomopwaarts (van Merwede naar Merwedekanaal) grote-

Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	aal	2	-	-	1	1	-
	alver	3	-	3	-	-	-
	blankvoorn	9	2	5	-	2	-
	brasem	16	2	-	-	-	14
	kolblei	6	-	2	2	2	-
	snoekbaars	1	-	-	-	-	1
	baars	1	-	-	-	1	-
Rheofiel	winde	1	-	-	-	-	1
<b>Totaal</b>		<b>39</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>16</b>



Figuur 26 Voorjaarsvangsten grote Merwedeluis stroomopwaarts.



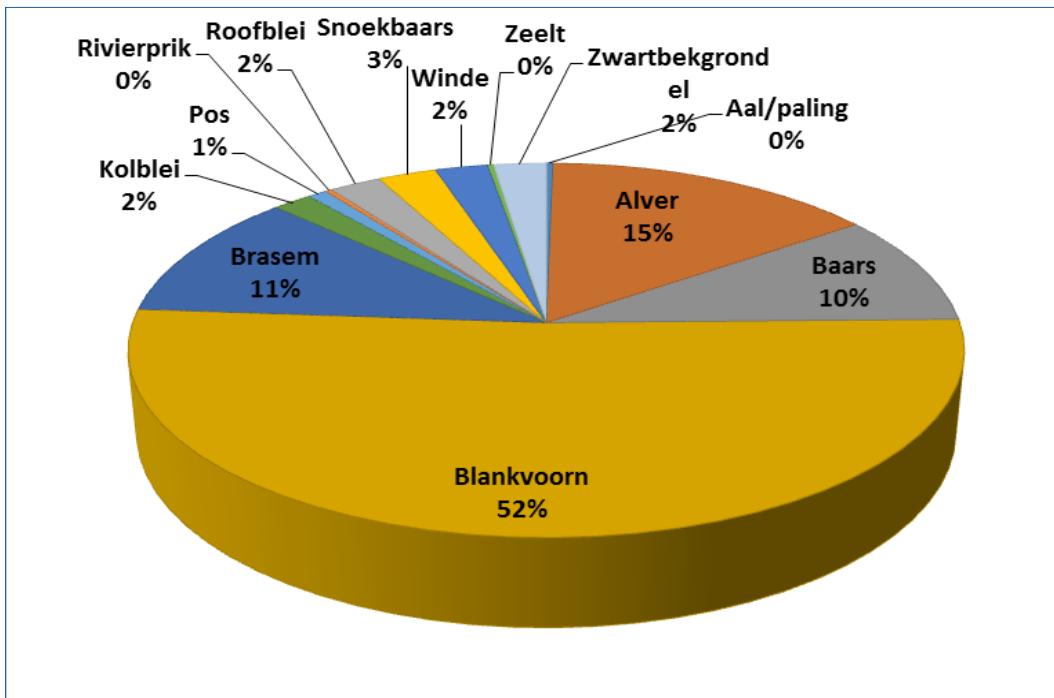
Figuur 27 Lengtefrequentie voorjaarsvangsten grote Merwedeluis stroomopwaarts.

Tabel 18 Najaarsvangsten stroomopwaarts (van Merwede naar Merwedekanaal) grote Merwedesluis

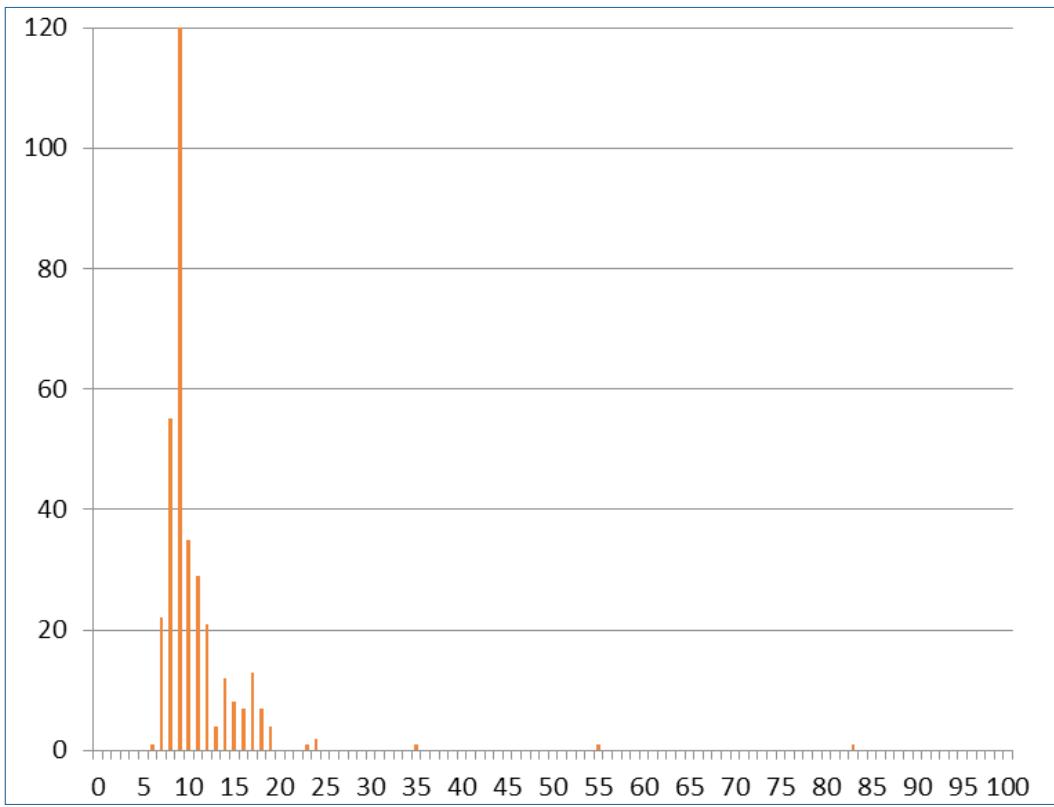
Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	alver	32	16	11	5	-	-
	baars	18	15	2	1	-	-
	blankvoorn	91	67	7	17	-	-
	brasem	22	22	-	-	-	-
	kolblei	6	1	5	-	-	-
	pos	1	1	-	-	-	-
	snoekbaars	6	-	2	3	-	1
Rheofiel	roofblei	7	5	2	-	-	-
	rivierprik	1	-	-	-	1	-
	winde	2	2	-	-	-	-
Exoot	zwartbekgrondel	5	4	1	-	-	-
<b>Totaal</b>		<b>191</b>	<b>133</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Tabel 19 Najaarsvangsten stroomafwaarts (van Merwedekanaal naar Merwede) grote Merwedesluis

Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	aal	1	-	-	-	-	1
	alver	19	14	4	1	-	-
	baars	15	14	1	-	-	-
	blankvoorn	82	73	5	4	-	-
	brasem	16	14	2	-	-	-
	pos	2	2	-	-	-	-
	snoekbaars	3	1	-	2	-	-
Limnofiel	zeelt	1	-	-	1	-	-
Rheofiel	roofblei	1	1	-	-	-	-
	winde	6	5	1	-	-	-
Exoot	zwartbekgrondel	3	2	1	-	-	-
<b>Totaal</b>		<b>149</b>	<b>126</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>



Figuur 28 Najaarsvangsten grote Merwedesluis (twee richtingen gesommeerd).



Figuur 29 Lengteverdeling najaarsvangsten grote Merwedesluis (twee richtingen gesommeerd).

## 5.5 Overige parameters

In onderstaande tabel zijn alle overige parameters opgenomen, dit betreft o.a. lichtomstandigheden, watertemperatuur, peilen en tijden van plaatsen/lichten van de fuiken en openen van de sluisdeuren.

Tabel 20 Overige parameters grote Merwedesluis

Locatie	Datum	Type meting	Lichting	waterTemp	Tijd		licht/donker (nr)	Schutting openen	Waterpeil (bij openen buitendeuren) buiten	
					platen	lichten			binnen	verschil
Gorinchem voorjaar	4-5-2016	sluispassage	1.1	12,5	20:05	21:05	licht	1	15	0,75
			1.2	12,5	21:20	22:10	donker	1	15	0,75
			1.3	12,6	22:20	23:45	donker	1	10	0,71
			1.4	12,6	00:00	01:00	donker	1	10	n.b.
	20-5-2016	sluispassage	2.1	15,7	20:00	21:35	licht	2	15	0,68
			2.2	15,7	21:35	23:05	schemer	2	15	0,64
			2.3	15,7	23:05	01:00	donker	1	15	0,67
	2-6-2016	sluispassage	3.1	18,8	20:30	22:40	schemer	1	15	0,64
			3.2	18,8	22:40	23:55	donker	1	10	0,67
			3.3	18,8	23:55	01:00	donker	1	15	0,64
Gorinchem naajar	13-10-2016	sluispassage	1.1/1.1a	13,7	19:30	21:40	donker	1	19	-0,08
	13-10-2016	sluispassage	1.2/1.2a	13,7	22:00		donker	1	23	-0,07
	10-11-2016	sluispassage	2.1/2.1a	10	18:30	20:30	donker	1	21	-0,18
			2.2/2.2a	10	21:00	23:35	donker	1	30	0,33
	24-11-2016	sluispassage	3.1/3.1a	8,5	19:05	23:45	donker	1	15	0,25
	24-11-2016		3.2/3.2a	8,5				3	15	0,2
								4	15	0,22
								5	15	0,12
								6	15	0,19

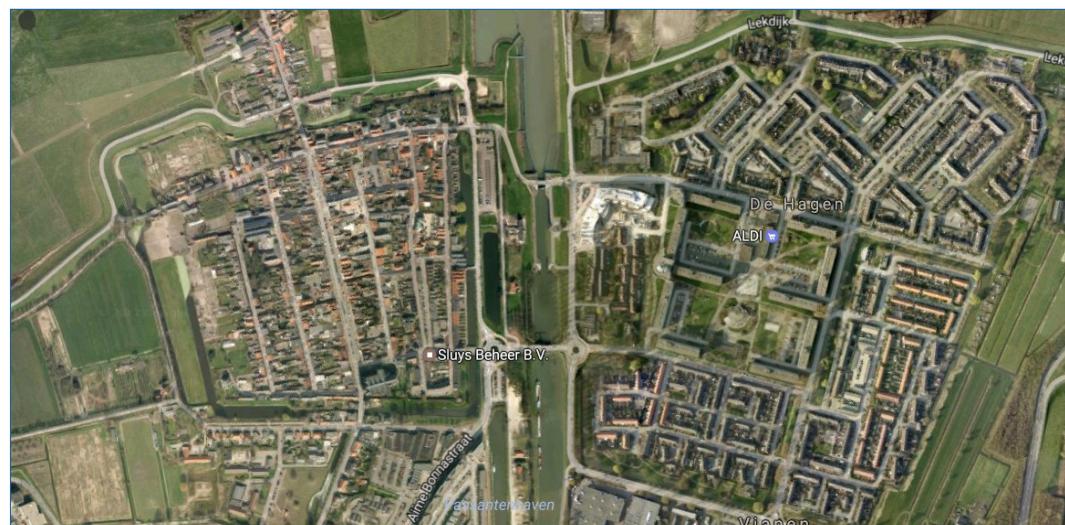
Positief verschil (laatste kolom) betekent een netto stroming vanuit de boezem naar de rivier, er is dan dus een 'lokstroom' op het buitenwater.



## 6. Vianen grote sluis

### 6.1 Locatie

De grote sluis bij Vianen vormt de verbinding tussen het Merwedekanaal aan de zuidkant en de Lek aan de noordkant (Figuur 24) en is gelegen in de provincie Utrecht maar wordt bediend en beheerd door de provincie Zuid Holland. De sluis bestaat uit twee geschakelde kolken waarvan er 1 middels puntdeuren te schutten is (Figuur 25). De andere kolk wordt aan de zuidzijde begrenst door de Julianabrug maar wordt niet gebruikt voor scheepvaartschuttingen. De sluis vormt een potentieel intrekpunt voor trekvissen aanwezig in de Lek richting het Merwedekanaal en aangetakte wateren zoals de Linge in het zuiden. In tabel 17 zijn de eigenschappen van de sluis opgenomen.



Figuur 30 Locatie grote sluis Vianen (Bron: Google maps)

Tabel 21 Eigenschappen grote sluis Vianen.

Grote Sluis Vianen	Kenmerken
Peil Merwedekanaal	0.80m NAP
Peil lek	MLW -0.51m NAP MHW 6.40m NAP
Kolk lengte x – breedte x diepte	120m x 12-24m x ca. 3m
Deurtype	Puntdeuren
Nivelleermiddelen	Rinketten
Bediening	Geautomatiseerd
Aantal schuttingen per jaar	Ca. 1000
Tijdstip schuttingen	Ma-vr: 06:00-22:00 zaterdag: 07:00-19:00 zon- en feestdagen: 10:00-19:00 (1 nov. t/m 31 mrt gesloten)

### 6.2 Vismigratie huidige situatie

Tauw heeft in 2009 een vismigratieplan geschreven voor Waterschap Rivierenland (Tauw, 2009). Hierin is genoemd dat de Linge, het Merwedekanaal en het Kanaal van de Steenenhoek belangrijke watergangen zijn voor aan- en afvoer van water in het stroomgebied Beneden-Linge (Tauw, 2009). De Beneden-Linge is een stromend riviertje met potentieel veel geschikt habitat voor migrerende vissen (Zie ook hoofdstuk 5). Eén van de toegangen tot het Merwedekanaal en uiteindelijk de Linge is de grote sluis bij Vianen.

Bij het huidige beheer is vismigratie in zeer beperkte mate mogelijk. Het is aannemelijk dat er tijdens normale scheepvaartschuttingen overdag visbeweging plaats vindt. Vissen



Figuur 31 Zicht op de zuidelijke ingang van de grote sluis Vianen.

migreren echter voornamelijk 's nachts, daarnaast is de aanwezigheid van schepen in grote mate verstorend en waarschijnlijk ook schadelijk voor aanwezige vissen (beschadiging door scheepsschroeven). In het rapport Ruim baan voor vis in Rivierenland (Tauw, 2009) is daarom ook opgenomen dat aangepast beheer in samenspraak met Rijkswaterstaat verkend zou worden in de periode 2011-2015.

### 6.3 Aanpak Vianen grote sluis

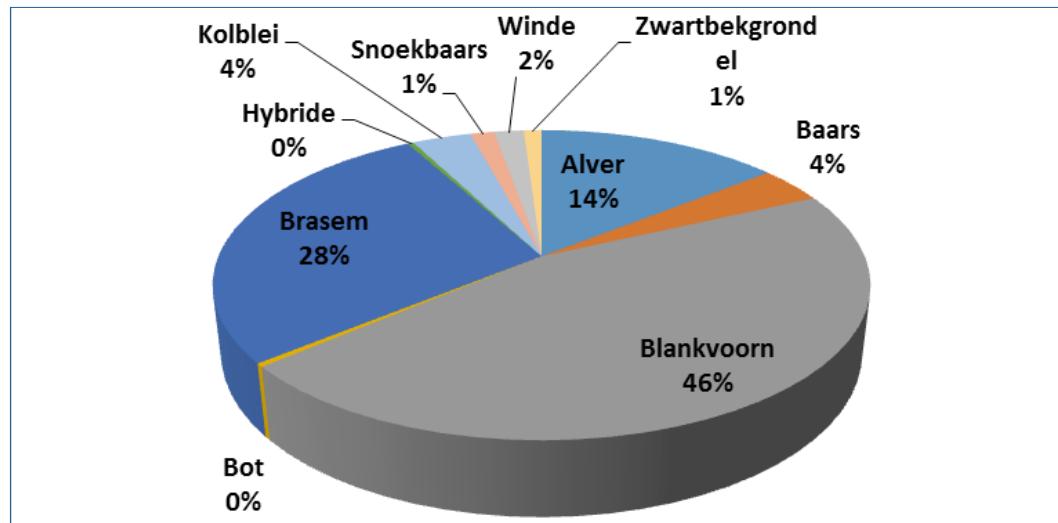
Zowel in het voorjaar als in het najaar is gedurende een drietal nachten het gebruik van de schutkolk door vis onderzocht. In het voorjaar van de Lek richting het Merwedekanaal en in het najaar zowel van het kanaal richting de Lek als van de Lek richting het kanaal. Dit is gedaan middels een grote fuik welke over het gehele natte oppervlak in de schutkolk is geplaatst, in het najaar zijn er twee fuiken geplaatst. Vervolgens zijn er dummyschuttingen uitgevoerd, zogenaamde 'loze schuttingen'. Na het voltooiien van 1 schutcyclus werden de fuiken geleegd, dit protocol is uitgevoerd van ca. 19:00 tot 0:00.

### 6.4 Resultaten

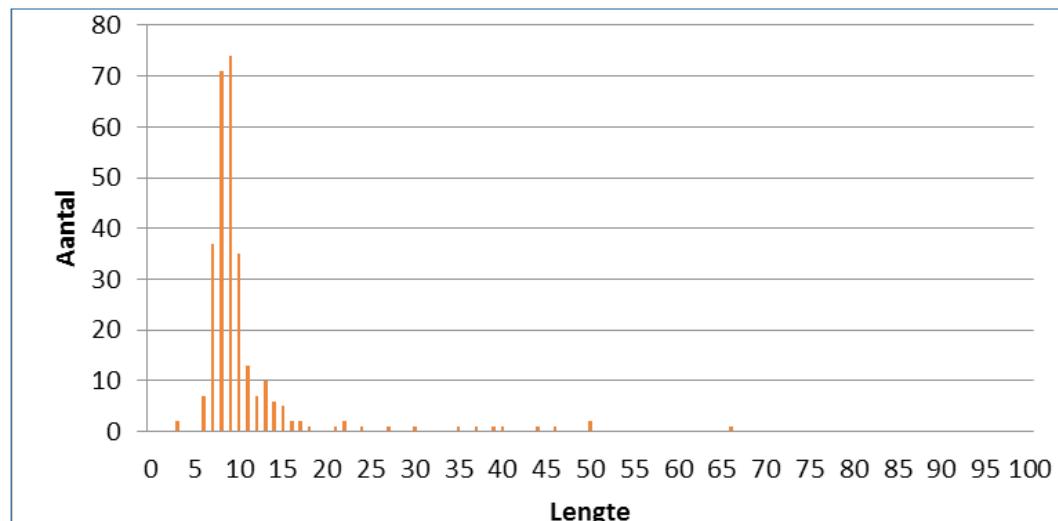
In onderstaande tabellen en figuren zijn de totaaloverzichten opgenomen van de vangsten in het voorjaar en najaar bij de grote sluis Vianen.

Tabel 22 Voorjaarsvangsten stroomopwaarts (van Lek naar Merwedekanaal) grote sluis-

Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	alver	40	-	39	1	-	-
	blankvoorn	129	-	128	1	-	-
	brasem	75	-	74	-	-	1
	baars	11	2	4	1	4	-
	hybride	1	-	-	1	-	-
	kolblei	10	-	4	5	1	-
	snoekbaars	4	-	-	-	1	3
Rheofiel	winde	5	-	5	-	-	-
Limnofiel	bot	1	-	1	-	-	-
Exoot	zwartbekgrondel	3	-	3	-	-	-
<b>Totaal</b>		<b>279</b>	<b>2</b>	<b>258</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>4</b>



Figuur 32 Soortsamenstelling voorjaarsvangsten stroomopwaarts grote sluis Vianen



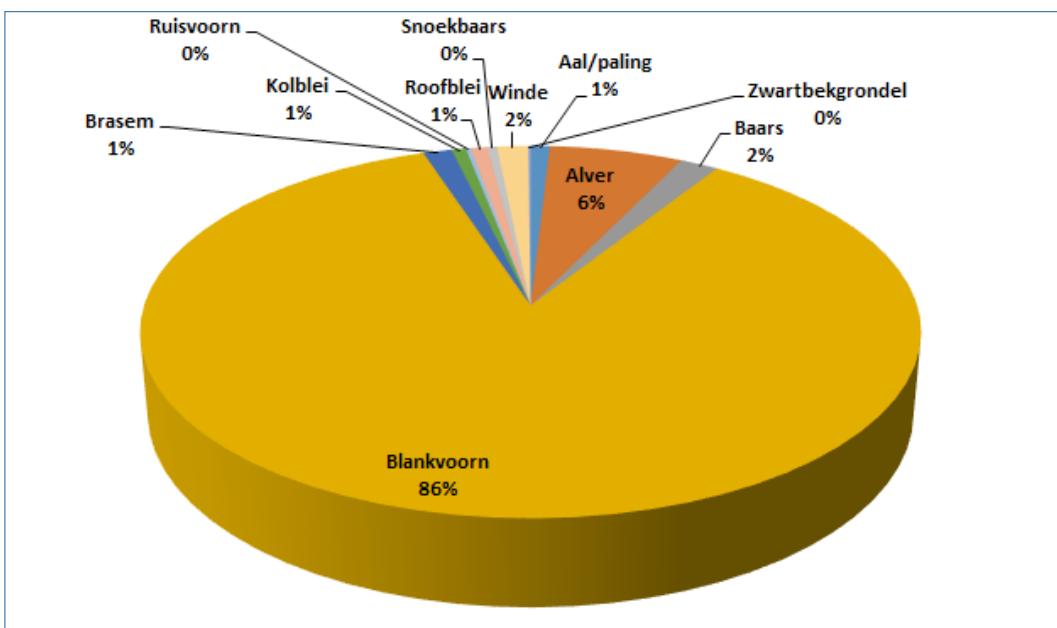
Figuur 33 Lengtefrequentie voorjaarsvangsten stroomopwaarts grote sluis Vianen

Tabel 23 Najaarsvangsten stroomopwaarts (van Lek naar Merwedekanaal) grote sluis Vianen

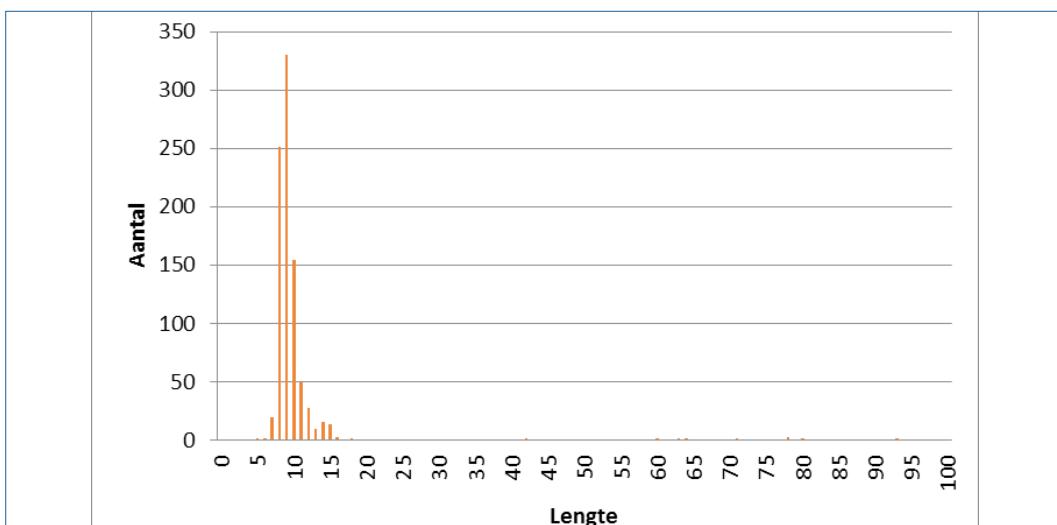
Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	aal	4	-	-	-	-	4
	alver	44	38	6	-	-	-
	baars	5	3	1	-	-	-
	blankvoorn	478	455	23	-	-	-
	brasem	6	6	-	-	-	-
	kolblei	1	1	-	-	-	-
	snoekbaars	2	-	1	1	-	-
	roofblei	7	3	4	-	-	-
Rheofiel	winde	8	6	2	-	-	-
	<b>Totaal</b>	<b>555</b>	<b>512</b>	<b>37</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

Tabel 24 Najaarsvangsten stroomafwaarts (van Merwedekanaal naar Lek) grote sluis Vianen

Visgilde	Vissoort	Totaal aantal (n)	0+	>0+-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	aal	4	-	-	-	-	4
	alver	12	3	9	-	-	-
	baars	11	11	-	-	-	-
	blankvoorn	266	255	9	2	-	-
	brasem	6	5	1	-	-	-
	kolblei	5	5	-	-	-	-
	ruisvoorn	2	1	1	-	-	-
	snoekbaars	2	-	2	-	-	-
Rheofiel	winde	5	2	3	-	-	-
Exoot	zwartbekgrondel	1	1	-	-	-	-
<b>Totaal</b>		<b>314</b>	<b>283</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>



Figuur 34 Soortsamenstelling najaarsvangsten grote sluis Vianen (twee richtingen gesommeerd).



Figuur 35 Lengtefrequentie najaarsvangsten grote sluis Vianen (twee richtingen gesommeerd).

## 6.5 Overige parameters

In onderstaande tabel zijn alle overige parameters opgenomen, dit betreft o.a. lichtomstandigheden, watertemperatuur, peilen en tijden van plaatsen/licten van de fuiken en openen van de sluisdeuren.

Tabel 25 Overige parameters grote sluis Vianen.

Locatie	Datum	Type meting	Lichting	water Temp	Tijd plaatsen	Tijd licht/lichten		Schutting (nr)	Duur van openen	Waterpeil (bij openen bultendeuren) binnen buiten		Positief verschil	
						donker	schemer						
Vianen voorjaar	3-5-2016	sluispassage	1.1	12,7	20:00	22:15			1	30	1,13	0,83	-0,30
			1.2	12,7	22:20	23:55	donker	2	15	0,96	0,84	-0,12	
			1.3	12,7	00:00	01:00	donker	3	15	0,85	0,84	-0,01	
19-5-2016	sluispassage	2.1	15,8	22:10	23:30	schemer		1	15	0,76	0,79	0,03	
			2.2	15,8	23:45	00:45	donker	2	15	0,74	0,75	0,01	
			2.3	15,8	00:55	02:00	donker	1	15	1,16	0,86	-0,30	
1-6-2016	sluispassage	3.1	18,9	20:30	22:15	schemer		2	15	1,19	0,85	-0,34	
			3.2	18,9	22:30	00:00	donker	1	15	1,16	0,81	-0,35	
			3.3	18,9	00:00	01:00	donker	2	15	1,05	0,84	-0,21	
Vianen najaar	12-10-2016	sluispassage	1.1/1.1a	14,3	19:30	21:30	donker	1	15	1,01	0,86	-0,15	
			1.2/1.2a	14,3	21:50	23:50	donker	2	26	-0,24	0,83	1,07	
12-10-2016	sluispassage	2.1/2.1a	9	19:15	21:45	donker		1	19	-0,39	0,82	1,21	
								2	25	-0,55	0,79	1,34	
9-11-2016	sluispassage	3.1/3.1a	8,4	19:11	00:00	donker		1	30	-0,33	0,79	1,12	
								2	30	-0,28	0,8	1,08	
23-11-2016	sluispassage	3.1/3.1a	8,4					1	30	-0,19	0,78	0,97	
								2	30	0	0,75	0,75	
								2	15	0,09	0,8	0,71	
								3	16	0,04	0,77	0,73	
23-11-2016	sluispassage	3.2/3.2a	8,4					4	15	-0,04	0,77	0,81	
								5	15	-0,06	0,69	0,75	
23-11-2016	sluispassage	3.3/3.3a	8,4					6	15	0,06	0,82	0,76	

Positief verschil (laatste kolom) betekent een netto stroming vanuit de boezem naar de rivier, er is dan dus een 'lokstroom' op het buitenwater.



## 7. Schutsluis Leidschendam

### 7.1 locatie

Sluis Leidschendam is gelegen in de Leidsche Vliet (Delfland)/ Rijn-Schiekanaal (Rijnland) in het centrum van Leidschendam in de gemeente Leidschendam-Voorburg (Figuur 36). De sluis vormt de scheiding tussen de boezems van de hoogheemraadschappen Delfland en Rijnland (Figuur 37). De sluis is eigendom van de provincie Zuid-Holland en wordt ook door de provincie beheerd. In Tabel 26 zijn de eigenschappen van schutsluis Leidschendam opgenomen.



Figuur 36 Ligging schutsluis Leidschendam tussen de Delflandse en Rijnlandse boezem (bron ondergrond: google.maps, 2015).

Vanuit beide hoogheemraadschappen en de provincie bestaat de wens om vismigratie in hun beheergebieden te optimaliseren, mede in het kader van het KRW beleid (Kader Richtlijn Water). Sluis Leidschendam is als uitwisselpunt tussen de twee boezemsystemen van Delfland en Rijnland potentieel interessant voor migrerende vissen zoals de aal, drie-doornige stekelbaars, blankvoorn en brasem. Door het optimaliseren van vismigratie op dit uitwisselpunt kan de bereikbaarheid van het leefgebied van de aanwezige vissoorten met één enkele maatregel verbeterd worden.



Figuur 37 Locatie sluis Leidschendam op de grens van het Hoogheemraadschap van Delfland en Hoogheemraadschap van Rijnland (Bron: Provincie Zuid Holland).

Tabel 26 Eigenschappen schutsluis Leidschendam

Schutsluis Leidschendam	Kenmerken
Peil Delflandse boezem	-0.42m NAP
Peil Rijnlandse boezem	-0.65m NAP
Kolkbreedte x -breedte x diepte	75m x 7-13m x ca. 2.5m
Deurtype	Puntdeuren
Nivelleermiddelen	Rinketten
Bediening	Geautomatiseerd
Tijdstip schuttingen	1 apr t/m 31 okt: Ma-vr: 06:00-22:00 zaterdag: 09:00-22:00 zon- en feestdagen: 10:00-22:00. 1 nov. t/m 31 mrt: Ma-vr: 06:00-22:00 zaterdag: 09:00-13:00 zon- en feestdagen: gesloten.

## 7.2 Vismigratie huidige situatie

De sluis bestaat uit twee delen en bevat drie sets puntdeuren. Er is een brede kolk en smalle kolk die in elkaars verlengde liggen welke gescheiden zijn door een derde set puntdeuren die overigens niet in gebruik zijn. Naast de sluis is gemaal den Dolk gelegen, tevens op de grens van de Delflandse boezem en het boezemsysteem van Rijnland. Middels het gemaal kan water worden opgepompt van Rijnland naar Delfland en water worden afgelaten onder vrij verval de andere kant op, al naar gelang de waterhuishoudkundige situatie. In 2015 is dit niet voorgekomen, het gemaal heeft enkel gedraaid vanuit onderhoudsoogpunt. Op dit moment zijn er geen permanente migratiemogelijkheden, alleen tijdens het schutten van scheepvaart kunnen vissen de schutsluis incidenteel passeren.

## 7.3 Aanpak schutsluis Leidschendam

De sluis is bemonsterd met behulp van twee fuiken, zie ook hoofdstuk 2. Iedere fuik sloot daarbij één sluistoegang af. De fuiken zijn in breedte en diepte gelijk aan die van de sluis, zodat de gehele waterkolom en sluisbreedte is afgesloten (Figuur 38). Met behulp van gewichten zijn de fuiken vanaf de sluiskades iedere monitoringsavond geplaatst en na afloop van de monitoring weer in zijn geheel verwijderd. Het onderzoek is uitgevoerd door middel van het uitvoeren van ‘loze’ schuttingen, normale scheepvaart schuttingen zonder scheepvaart. Hierbij werd in de avonduren, ca. 19:00 tot 0:00 uur en ieder uur ca. 2 keer een volledige schutcyclus afgewerkt, waarbij de deuren telkens een kwartier open blijven staan aan één van de twee zijden. De monitoring is uitgevoerd in de schemering en eerste donkere uren van de avond, bekend is dat op dat moment de meeste migratie plaatsvindt.

Vanuit waterveiligheidsoogpunt en in het kader van dierenwelzijn zijn beide fuiken ieder uur geleegd (Figuur 39). Een fuik die langere tijd instaat vervuilt waardoor de doorstroming en daarmee vangkracht achteruit gaat, daarnaast kan vissterfte optreden vanwege de stroming door de fuik. Bij het legen van de fuiken zijn onderstaande aspecten vastgelegd:

- Het aantal vissen, soort, lengte;
- Eventuele bijvangsten (schaaldieren, exoten etc.) en/ of bijzonderheden;
- Begin- en eindtijd van de vangperiode;
- Aantal schuttingen.

Alle vis is na de nodige metingen direct teruggezet in een leefnet in de sluiskolk om dubbelvvangst te voorkomen. Na afloop van de monitoring zijn de vissen teruggezet in de sluiskolk. Het veldwerk is uitgevoerd door visserijbedrijf Kalkman.





Figuur 38 Opstelling fuik richting Delflandse boezem



Figuur 39 Opstelling materialen voor verwerken van de gevangen vissen.

In het voorjaar en zomer worden de sluizen normaal gesproken bediend tot 22:00 uur in de avond. Speciaal voor de monitoring is er voor de 5 onderzoeksavonden een stremming afgekondigd wat inhoudt dat de sluizen vanaf 19:00 uur niet meer beschikbaar waren voor scheepvaart zodat de fuiken geplaatst konden worden en de monitoring ruim voor de schemering kon beginnen. Alle materialen zijn na afloop van iedere monitoringsavond direct verwijderd zodat de sluis de volgende ochtend op normale tijd beschikbaar was voor scheepvaart.

## 7.4 Resultaten

### Vangstgrootte

Het totaal aantal vissen dat gedurende de monitoring is gevangen in schutsluis Leidschendam is 195. Naast 11 verschillende vissoorten is een aantal van 44 kreeften gevangen verdeeld over 3 soorten. Onderstaande tabellen geven samen het totaaloverzicht van de vangsten, Tabel 27 geven de vangsten in de Rijnlandse fuik, Tabel 28 de vangsten in de Delflandse fuik. (Rijnlandse fuik = vis migrerend van Rijnland naar Delfland, Delflandse fuik is vice versa)

Tabel 27 Totale vangst 5 monitoringsavonden schutsluis Leidschendam Rijnlandse fuik.

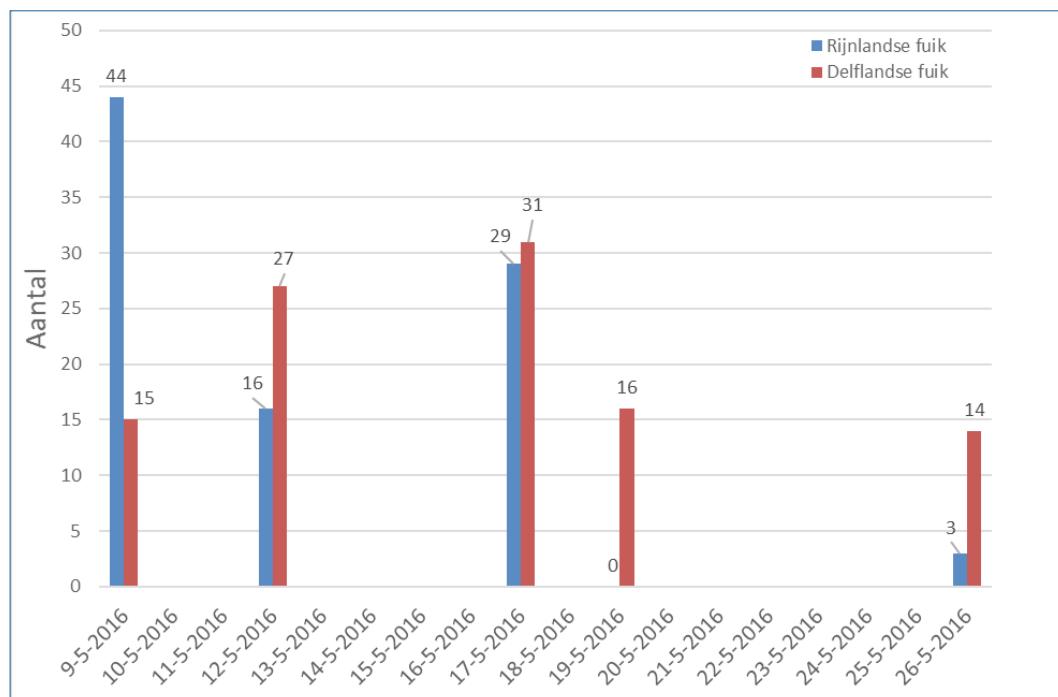
Vissoort	Aantal	Percentage (%)	Lengterange (cm)
Alver	1	1%	14
Baars	43	47%	7-19
Blankvoorn	16	17%	11-25
Brasem	3	3%	23-54
Hybride	1	1%	19
Kolblei	24	26%	10-28
Pos	2	2%	7-12
Ruisvoorn	2	2%	16-19
<b>Totaal vissen</b>	<b>92</b>	<b>100%</b>	<b>7-54</b>
<b>Overige vangsten</b>			
Rode Amerikaanse rivierkreeft (exoot)	22	73%	n.v.t.
Gestreepte Amerikaanse rivierkreeft (exoot)	4	13%	n.v.t.
Gevlekte Amerikaanse rivierkreeft (exoot)	4	13%	n.v.t.
<b>Totaal</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	n.v.t.

Tabel 28 Totale vangst 5 monitoringsavonden schutsluis Leidschendam Delflandse fuik.

Vissoort	Aantal	Percentage (%)	Lengterange (cm)
Alver	1	1%	14
Baars	25	24%	7-19
Blankvoorn	23	22%	9-23
Brasem	1	1%	8
Kleine modderkruiper	1	1%	10
Kolblei	42	41%	8-25
Riviergrondel	2	2%	11-13
Ruisvoorn	7	7%	14-19
Zwartbekgrondel	1	1%	14
<b>Totaal vissen</b>	<b>103</b>	<b>100%</b>	<b>7-25</b>
<b>Overige vangsten</b>			
Rode Amerikaanse rivierkreeft (exoot)	4	29%	n.v.t.
Gestreepte Amerikaanse rivierkreeft (exoot)	6	43%	n.v.t.
Gevlekte Amerikaanse rivierkreeft (exoot)	4	29%	n.v.t.
<b>Totaal</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>	n.v.t.



In onderstaande tabellen, figuren en tekst zijn de kreeftensoorten in principe niet meer meegenomen in de resultaten, alle genoemde aantalen betreft vissen, met uitzondering van de schijfdiagrammen van de soortsamenstelling. In Figuur 40 en Tabel 29 zijn de vangsten per avond weergegeven.



Figuur 40 Vangsten per avond, gesplitst in migratie richting. (Rijnlandse fuik = vis migrerend van Rijnland naar Delfland, Delflandse fuik is vice versa).

Tabel 29 Vangstgrootte per avond per fuik.

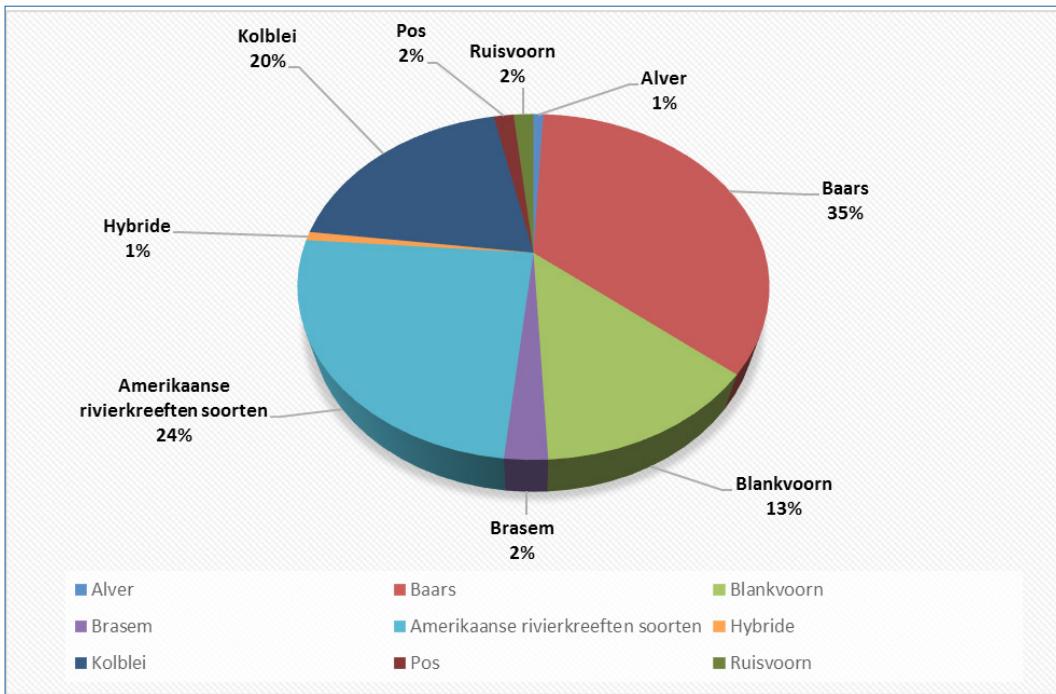
Monitoringsavond	Datum	Rijnlandse fuik	Delflandse fuik
1	9-5-2016	44	15
2	12-5-2016	16	27
3	17-5-2016	29	31
4	19-5-2016	0	16
5	26-5-2016	3	14
<b>Totaal</b>		<b>92</b>	<b>103</b>

Er is aan de Rijnlandse zijde (lage peil) net wat minder vis gevangen dan aan de Delflandse zijde (hoge peil); respectievelijk 92 en 103. Er is dus netto minder vis van Rijnlandse boezem richting Delflandse boezem gezwommen, al is het verschil klein. In totaal is er gedurende het onderzoek (5 avonden) 32,5 schutcyclus uitgevoerd. Eén schutcyclus wil zeggen dat de sluis tweemaal genivelleerd is, eenmaal om vissen van Delfland naar Rijnland te kunnen laten migreren en vice versa. Gemiddeld hebben dus 6 vissen per schutcyclus gebruik gemaakt van de migratiemogelijkheid; ?3,2 van Delfland naar Rijnland en ?2,8 van Rijnland naar Delfland per schutcyclus. In Figuur 12 t/m Figuur 17 is een impressie gegeven van de vangsten middels foto's.

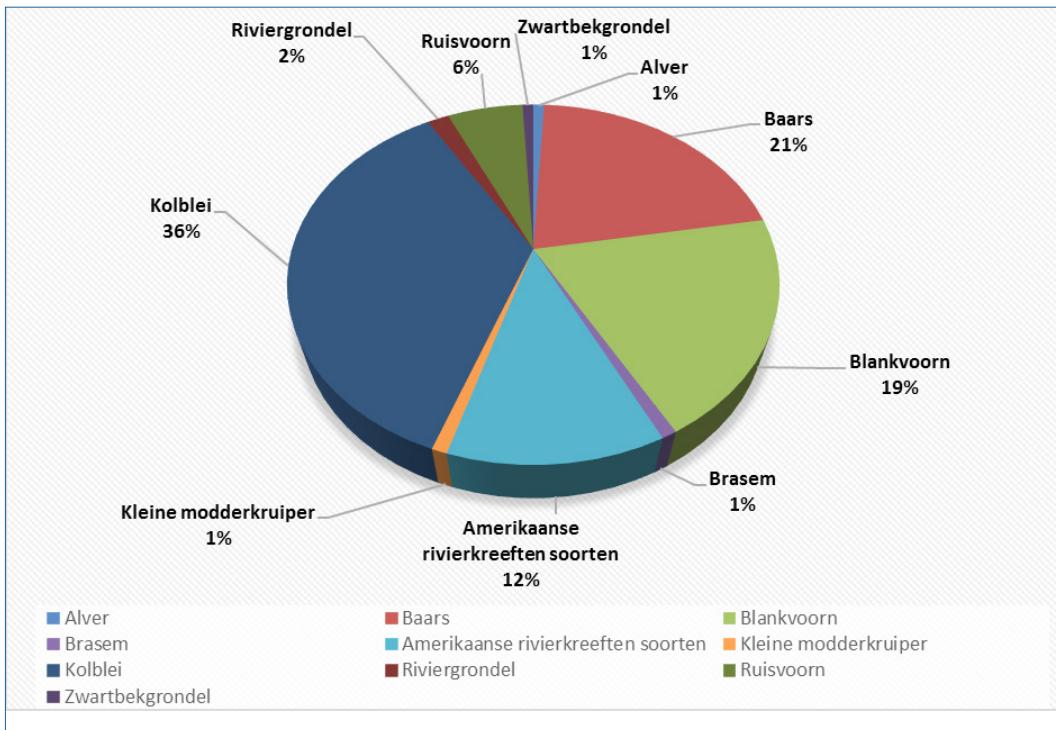
### Soortsamenstelling

In totaal zijn tijdens de monitoring 11 vissoorten gevangen en 3 soorten rivierkreeften (zie tabellen 1 en 2). In Figuur 41 en Figuur 42 is de soortsamenstelling schematisch weergegeven, gesplitst in vangsten in de Rijnlandse fuik en vangsten in de Delflandse fuik. In beide fuiken worden de vangsten qua vissoorten gedomineerd door kolblei, baars en

blankvoorn, al verschilt de samenstelling per fuik enigszins. In de Rijnlandse fuik is baars de meest gevangen soort en in de Delflandse fuik is dit de kolblei. Verder valt het relatief hoge percentage rivierkreeften op (exoten), respectievelijk 24% en 12% van de vangt in de Rijnlandse fuik en Delflandse fuik. Ten slotte dient opgemerkt te worden dat alle gevangen vissoorten zoet watersoorten zijn, er zijn geen diadrome vissoorten gevangen (migrerend tussen zoet en zout).



Figuur 41 Soortverdeling vangsten Rijnlandse fuik.



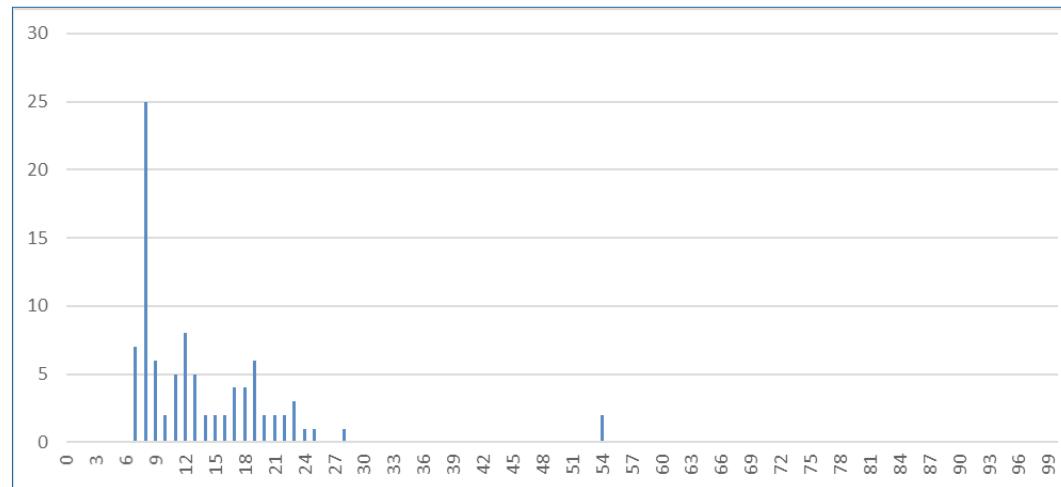
Figuur 42 Soort verdeling vangsten Delflandse fuik

### Lengteverdeling

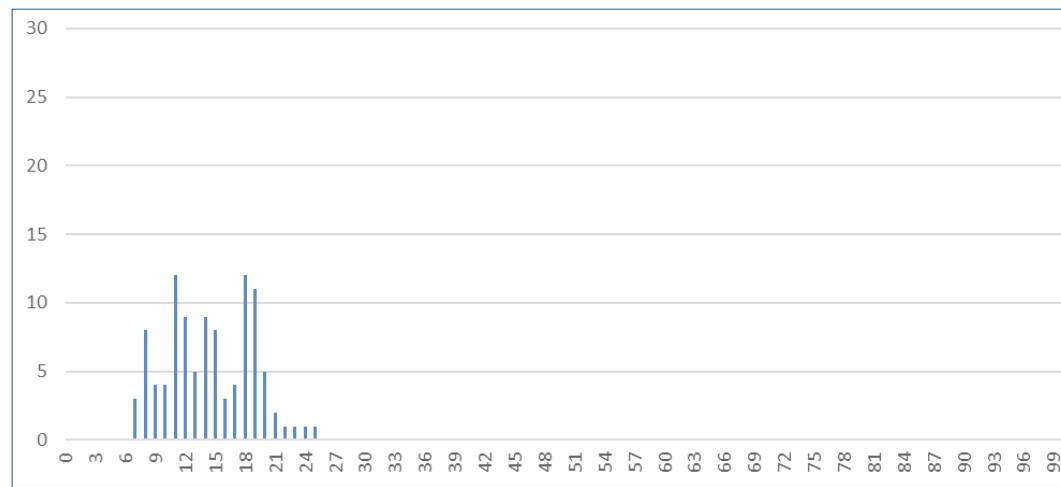
De lengteverdeling van de tijdens de doortrekmetingen gevangen vissen is weergegeven in Figuur 43 en in Figuur 44. In totaal behoorden:

- 58 van de gevangen vissen tot de lengteklaas 0-10cm;
- 117 vissen tot de lengteklaas 11-20 cm;
- 18 vissen waren groter dan 20 cm met een uitschieter naar 54 cm (brasem).

Wanneer de twee grafieken onderling vergeleken worden dan is eenzelfde patroon zichtbaar, 99% van de gevangen vissen is tussen de 7 en 25 cm. In de Rijnlandse fuik zijn twee uitschieters zichtbaar: 25 individuen van 8 cm, dit betrof uitsluitend baars, daarnaast twee brasems van beide 54 cm.



Figuur 43 Lengteverdeling vangst doortrekmetingen Rijnlandse Fuik.



Figuur 44 Lengteverdeling vangst doortrekmetingen Delflandse fuik.

In Figuur 45 t/m Figuur 50 zijn enkele foto's van de vangsten opgenomen.



Figuur 45 Eerste vangst op 09-05-2016 met baars, blankvoorn, kolblei, gevlekte en rode Amerikaanse kreeft. Foto: Wilco de Bruijne. Figuur 46 Blankvoorn met lichte beschadigingen.



Figuur 47 Brasem. Foto: Wilco de Bruijne;



Figuur 48 Zwartbekgrondel. Foto: Jan Pieter Kalkman



Figuur 49 Ruisvoorn. Foto: Jan Pieter Kalkman.



Figuur 50 Kleine modderkruiper. Foto: Jan Pieter Kalkman

## 7.5 Overige parameters

Iedere avond werd in 4 tijdsvakken van ca. 1,5 gevist. De fuiken werden dus om de 1,5 uur geleegd, in totaal 4 keer per avond. Dit geeft inzicht in het moment dat de meeste vissen migreren. In Tabel 30 zijn de gesommeerde vangsten per fuiklichting over de 5 monitoringsavonden opgenomen. Hierin is te zien dat de meeste vissen zijn gevangen in de tweede fuiklichting, dit is de periode net na invallen van de schemering.

Tabel 30 Vangsten per fuiklichting/ tijdstip gedurende de avond

Fuiklichting (beide fuiken)	Aantal vissen totaal beide fuiken alle metingen	Tijd in water (ca.)
1	46	19:00 – 20:30 uur
2	85	20:30 – 22:00 uur
3	55	22:00 – 23:30 uur
4	9	23:30 – 00:45 uur

## 8. Conclusies en aanbevelingen

### 8.1 Totaal overzicht vangsten voor- en najaar

In onderstaande tabel is een vangstoverzicht gegeven per locatie per monitoringsavond (3-5 avonden in het voorjaar en 3 avonden in het najaar per locatie). Overige gegevens per monitoringsavond (watertemperatuur, lichtingsmomenten etc. zijn te vinden in paragrafen 2.5, 4.5, 5.5, 6.5 & 7.5). Duidelijk is te zien dat migratie in een aantal gevallen stootsgewijs optrad. Bijvoorbeeld is in het voorjaar 86% van de gevangen vis bij Vianen gevangen in de 3e monitoringsavond (rood gearceerd in tabel 26). Ook in het najaar is dit zichtbaar zoals bij de Julianasluis waar op de 2e monitoringsavond 89% van de gevangen vissen in het najaar is gevangen (stroomopwaarts en stroomafwaarts cumulatief op monitoringsavond 2 in het najaar: groen gearceerde cellen in tabel 26). Dit bevestigt het gegeven dat vissen vaak in korte periodes in grote aantallen trekken. Als dan steekproefsgewijs wordt bemonsterd dan kunnen migratiepieken gemist worden, in onderstaande tabel is goed zichtbaar dat er momenten waren met veel migratieactiviteit en momenten met minder migratieactiviteit.

Tabel 31 Vangstoverzicht per monitoringsavond (voor- en najaar) per locatie (absolute aantallen).w

Periode	Voorjaar					Najaar			Najaar		
	stroomopwaarts					stroomopwaarts		stroomafwaarts			
migratierichting	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2	3
Locatie/Monitoringsavond	Locatie/Monitoringsavond	Locatie/Monitoringsavond	Locatie/Monitoringsavond	Locatie/Monitoringsavond	Locatie/Monitoringsavond	Locatie/Monitoringsavond	Locatie/Monitoringsavond	Locatie/Monitoringsavond	Locatie/Monitoringsavond	Locatie/Monitoringsavond	Locatie/Monitoringsavond
Bodegraven sluis	-	-	149	-	-	-	-	-	26	3	9
Bodegraven stuwtoren	30	0	-	-	-	-	-	-	107	87	38
Gorinchem Merwedeluis	14	11	14	-	-	79	101	10	31	111	7
Gouda Julianasluis-west-kolk	24	21	34	-	-	3	634	80	16	386	27
Vianen Grote sluis	32	8	242	-	-	88	299	166	144	159	11
Schutsluis Leidschendam	58	43	60	15	17	-	-	-	-	-	-

0 = nulvangst

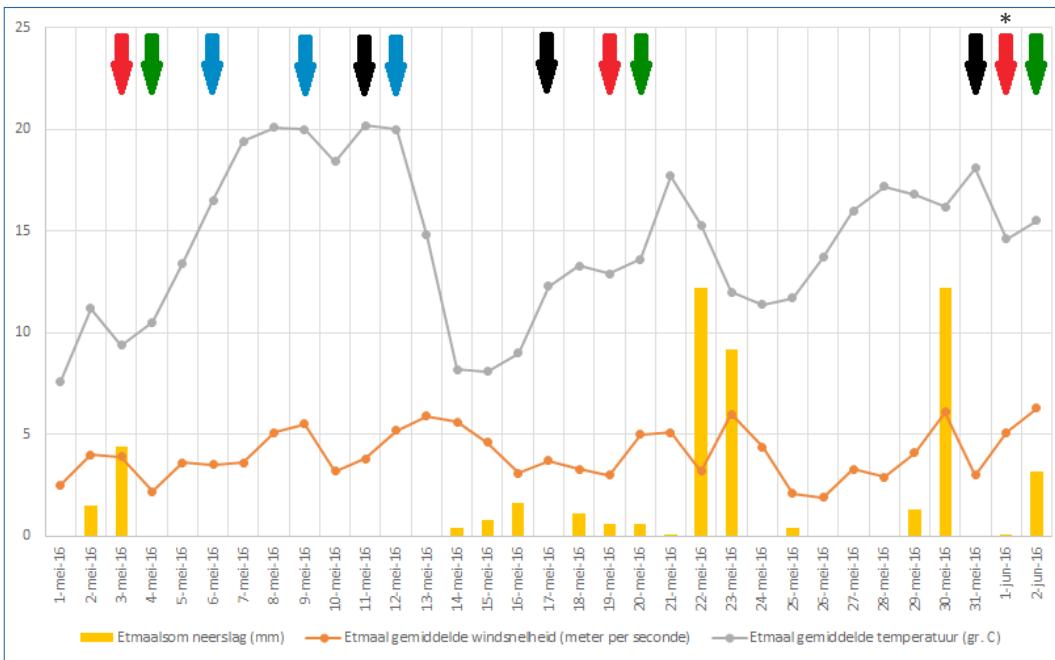
- = n.v.t.

Verder valt op dat er relatief weinig grote vissen zijn gevangen. Met name in het voorjaar wordt verwacht dat de grotere (paaiijke) exemplaren migratiegedrag vertonen. Vanaf de rivier zou bijvoorbeeld grote brasem en winde verwacht worden. Het is bekend dat fuiken een bepaald percentage van de grote vissen afschrikt, het aandeel grote vissen kan als gevolg onderschat worden. In het geval van dit onderzoek zijn er echter nauwelijks grote vissen gevangen, het lijkt erop dat het aanbod van grote vissen zeer beperkt was.

### 8.2 Meteorologische omstandigheden

#### Voorjaar Julianasluis, sluis Bodegraven, grote Merwedeluis en Vianen grote sluis.

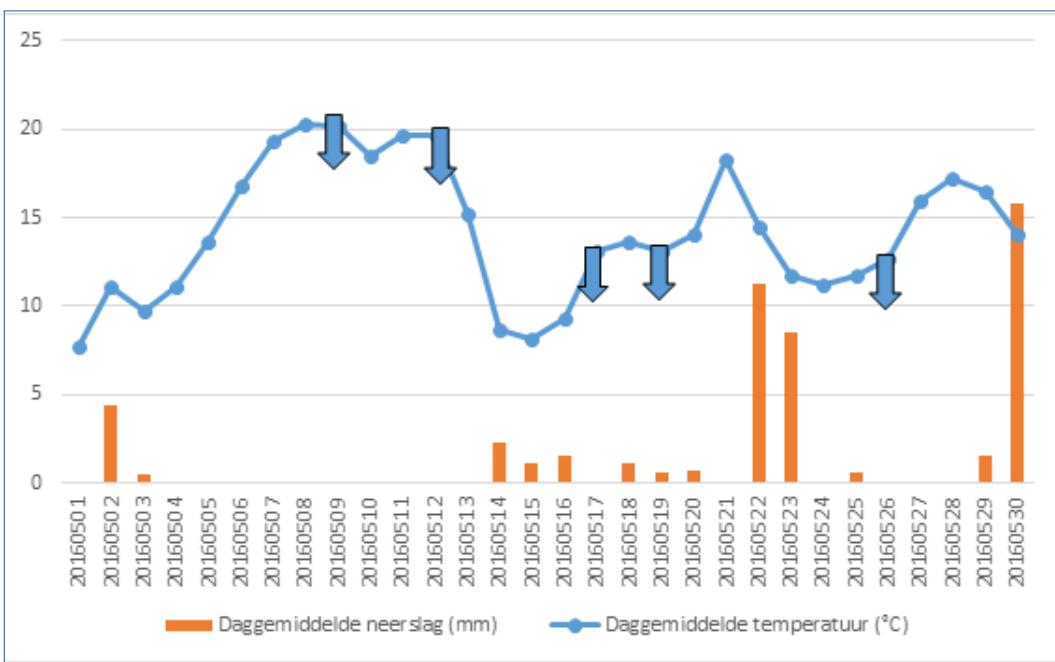
In onderstaande grafiek zijn de meetmomenten in het voorjaar samen met de meteorologische omstandigheden in die periode opgenomen (neerslag, wind en temperatuur). Te zien is dat alle meetmomenten, op de laatste twee, na plaatsvonden tijdens een temperatuurstijging of -piek wat in principe gunstige omstandigheden zijn voor vismigratie. De wind is vrij constant geweest gedurende de maand mei. De laatste drie metingen zijn uitgevoerd in de dagen na een dag met veel neerslag (30 mei). De piek in migratie bij de grote sluis Vianen tijdens de derde meting (\*1 juni) is niet direct verklaarbaar aan de hand van deze grafiek, mogelijk dat de neerslag 2 dagen eerder de oorzaak is.



Figuur 51 Meteorologische omstandigheden en meetmomenten voorjaar (zwart=Julianasluis, rood=Vianen, groen= Merwedesluis & blauw=Bodegraven) \*Migratiepiek Vianen. Bron gegevens: KNMI meetstation Cabauw.

### Voorjaar schutsluis Leidschendam

Omdat de monitoringsdagen van schutsluis Leidschendam en de bovenstaande 4 sluizen voor een groot deel samenvallen is voor schutsluis Leidschendam een aparte figuur opgenomen. In Figuur 52 is de daggemiddelde neerslag en temperatuur weergegeven, de monitoringsmomenten zijn weergegeven met pijlen. De daggemiddelde temperatuur was op de eerste twee monitoringsavonden relatief hoog. De overige drie dagen was de gemiddelde temperatuur lager. Opvallend is verder dat er weinig neerslag is gevallen, gedurende de eerste 3 weken waarin 4 monitoringsmomenten plaatsvonden was het zeer droog. De grootste aantal vissen zijn gevangen net na of tijdens een meerdaagse temperatuurstijging, hetgeen een gebruikelijke waarneming is bij vismigratiemonitoring in het voorjaar.

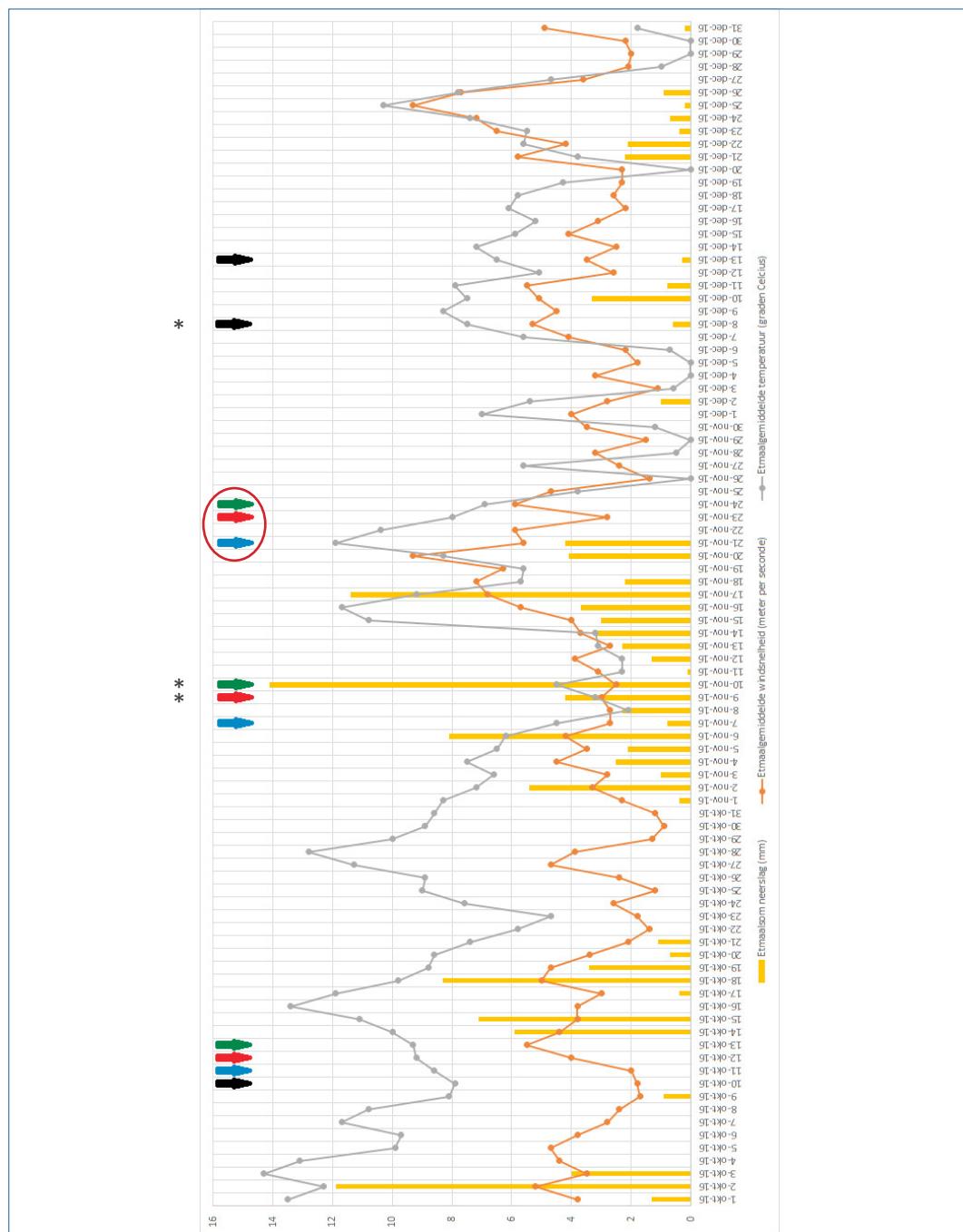


Figuur 52 Daggemiddelde neerslag en temperatuur en monitoringsmomenten (blauwe pijlen). Bron gegevens: KNMI meetstation Rotterdam.

### Najaar Julianasluis, sluis Bodegraven, grote Merwedesluis en Vianen grote sluis.

In Figuur 53 zijn de zijn de meetmomenten in het najaar samen met de meteorologische omstandigheden in die periode opgenomen (neerslag, wind en temperatuur). In het najaar vonden de migratiepieken plaats op \*9 november (Grote sluis Vianen), \*10 november (Grote Merwede sluis) en \*8 december (Julianasluis). 8 en 9 november vielen in de eerste echt koude en natte periode van het najaar. Dit kan voor vis een ‘trigger’ zijn geweest om dieper water op te zoeken om te overwinteren. 8 december viel op de piek van een sterke temperatuurstijging en het waaide relatief hard. Dit kan voor verhoogde migratie hebben gezorgd. Opvallend is verder dat de metingen op 21, 23 en 24 november (rood omlijnd) geen migratiepiek laten zien terwijl de storm op 20 november een grote piek in windsnelheid laat zien en de periode ervoor erg nat was.

Schutsluis Leidschendam is in het najaar niet bemonsterd.



Figuur 53 Meteorologische omstandigheden en meetmomenten najaar (zwart=Julianasluis, rood=Vianen, groen= Merwedesluis & blauw=Bodegraven) \*Migratiepieken najaar.

## 8.3 Conclusies

### 8.3.1 Voorjaar 2016

#### Algemeen

De vangsten waren gezien de grootte van de voor- en achterliggende wateren weinig omvangrijk. Dit kan mogelijk verklaard worden door de zeer geringe hoeveelheid neerslag in de eerste drie weken van mei en daarmee weinig waterbeweging in de watersystemen. Het tijdstip van bemonsteren was op zich goed, want er was in de betreffende periode volop paaiactiviteit van blankvoorn en brasem (mondelinge mededeling Jouke Kampen o.b.v. andere onderzoek in het voorjaar van 2016). Ook het aandeel rheofiele potadrome soorten zoals winde en diadrome trekvissen zoals aal en rivierprik is laag. Desondanks hebben in totaal ca. 800 vissen in het voorjaar gebruik gemaakt van de geboden passage mogelijkheden bij de 5 sluizen. Bij aangelegde vistrappen is het doorgaans ook niet zo dat duizenden vissen op een avond passeren.

#### Julianasluis Gouda voorjaar

- Het aantal gevangen vissen is met 79 exemplaren laag.
- De invloed van de grote rivier is duidelijk zichtbaar in de vangsten door de aanwezigheid van alver en zwartbekgrondel.
- Er is in aantallen weinig verschil tussen de drie monitoringsavonden in het voorjaar.
- In alle gevallen was het peil aan de buitenzijde hoger dan op de boezem, er is dus geen sprake geweest van een netto lokstroom richting de Hollandse IJssel. Dit zorgt vermoedelijk voor de lage vangsten door de geringe aantrekkende werking.

#### Sluis Bodegraven voorjaar

- Sluis Bodegraven onderscheidt zich van de andere 3 locaties omdat de sluis in een langzaam stromend water, de Oude Rijn, gelegen is en niet op een kruispunt van een stagnante kanaal en grote rivier. De omstandigheden zijn bij sluis Bodegraven wat dat betreft in theorie gunstiger voor vismigratie. Er is echter geen directe verbinding naar zee, wat bij de andere drie locaties wel het geval is.
- Ondanks dat de sluis maar 1 avond bemonsterd is, zijn 149 vissen gevangen. Dit is niet een heel hoog aantal maar er vanuit gaande dat er migratiepieken zijn gemist doordat het slechts mogelijk was de sluis een avond te monitoren biedt dit zeker perspectief. De bemonstering is uitgevoerd door de benedenstroomse deuren open te zetten en de bovenstroomse op een kier. Hierdoor ontstond een lokstroom waar de vissen door getriggerd werden. Er zijn geen rheofiele potadrome of diadrome trekvissen gevangen, wat vermoedelijk te wijten is aan het ontbreken van een open verbinding met zee en de geringe stroming op de Oude Rijn.
- Of er vissen door de spuikoker bij Bodegraven stroomopwaarts zwemmen, blijft lastig. De vangsten waren zeer gering maar omdat het net onmogelijk visdicht tegen de instroom bevestigd kon worden, bestaat de mogelijkheid dat vissen gevangen zijn van de bovenstroomse kant. Hoe dan ook waren de vangsten laag t.o.v. de vangsten in de sluis, dit duidt er op dat de koker lastig passerbaar is voor vissen vanwege de aanwezigheid van de stuwen in de koker. De peilsprong over de stuwen is 15 cm, voor de Nederlandse situatie (laagland rivierengebied) is dit te hoog.

#### Grote Merwedesluis

- Het aantal gevangen vissen is met 39 laag.
- De invloed van de grote rivier is duidelijk zichtbaar in de vangsten door de aanwezigheid van alver en winde.
- Er is in aantallen weinig verschil tussen de drie monitoringsavonden in het voorjaar.
- Tijdens de eerste monitoringsavond was het peil aan de kanaal zijde hoger dan op de Merwede, hierdoor was er die avond een netto waterverplaatsing (lokstroom) naar de Merwede toe. Dit heeft zich echter niet vertaald in de vangsten, mogelijk omdat het



peilverschil zeer gering was (10-20cm). De andere twee avonden was het peil hoger aan de buitenzijde (Merwede) en was er dus geen sprake van een lokstroom.

#### *Vianen Grote Sluis*

- Het aantal gevangen vissen is met 279 het hoogste van alle locaties.
- De invloed van de grote rivier is duidelijk zichtbaar in de vangsten door de aanwezigheid van alver, bot, winde en zwartbekgrondel.
- Vrijwel alle vissen in het voorjaar zijn gevangen op de derde monitoringsavond, dit betrof met name blankvoorn, brasem en alver, er was duidelijk sprake van een migratiepiek.
- Tijdens de eerste monitoringsavond was het peil aan de kanaal zijde in de tweede helft van de avond hoger dan op de Lek, hierdoor was er die avond een netto waterverplaatsing (lokstroom) naar de Lek toe. Dit heeft zich echter niet vertaald in de vangsten, mogelijk omdat het peilverschil zeer gering was (0-20cm). De andere twee avonden was het peil hoger aan de buitenzijde (Lek) en was er dus geen sprake van een lokstroom. De migratiepiek in de laatste avond is mogelijk veroorzaakt door verhoogde activiteit door de hoge watertemperatuur (18.9°C)

#### *Schutsluis Leidschendam*

- Bij schutsluis Leidschendam dient opgemerkt te worden dat de sluis een scheiding is tussen twee boezemsystemen en niet een ontrekspunt van water, in geval van veel neerslag wordt water van Delfland afgevoerd naar het zuiden en water van Rijnland naar het noorden. Tevens is er door het zeer geringe peilverschil weinig waterverplaatsing tijdens het uitvoeren van een schutcyclus, één van de triggers voor vismigratie.
- Daarnaast is het mogelijk dat het aanbod van vissen klein is, doordat de visstand in het lokale watersysteem laag is vanwege het stedelijke karakter van de omgeving en dus weinig natuurlijke inrichting van het water, het grootste deel van het waterlichaam is beschoeid en heeft weinig begroeiing. Dit blijkt ook uit de visstand-gegevens van het waterlichaam aan Delflandse zijde (bijlage 2). Dit vermoeden werd bevestigd door de over het algemeen matige conditie van de gevangen vissen. Veel vissen waren mager en hadden kleine beschadigingen (Figuur 12 & 13). Mogelijk is er weinig voedselaanbod in de Leidsche Vliet en raken vissen beschadigd door scheepsschroeven, gemalen en/of aalscholvers. Daarnaast kunnen de matige vangsten mogelijk verklaard worden doordat deze route niet intensief gebruikt wordt met het huidige beheer (geen schuttingen meer na 22:00 uur).
- De meeste vis is gevangen tussen 20:30 en 23:30 uur (rond de schemering), dit betekent dat bij normaal beheer (bediening tot 22:00 uur) de helft van de productieve periode wordt gemist, zelfs nog meer als er het laatste uur weinig of geen scheepvaart is;
- Het aandeel grote vissen is groter dan bij migratie via een (visvriendelijke) gemaalpomp of vis-inlaatconstructie (eigen ervaring auteurs), het lijkt er dus op dat grote vissen minder barrièrewerking ondervinden van een groot obstakel als een scheepvaartsluis dan van een gemaal of nauwe visinlaat of andere kleine migratievoorziening;
- Vooraf werd verwacht de meeste vissen te vangen aan de Rijnlandse zijde, dus vissen die tegen de stroming in (van het lage peil naar hoge peil) van Rijnland (-0.65m NAP) naar Delfland (-0.42m NAP) migreren. Nu blijkt dat het aantal vissen in beide richtingen nagenoeg gelijk is. Dit duidt er op dat er bij sluis Leidschendam geen sprake is van een gerichte stroomopwaartse paaitrek maar eerder van dispersie (random uitwisseling) tussen de gebieden. Er waren overigens wel grote verschillen van avond tot avond in de migratierichting (zie figuur 6), waardoor dit veroorzaakt wordt in onduidelijk.
- Net als in de aantallen zijn ook geen grote verschillen zichtbaar in soortsamenstelling en lengteverdeling tussen de vangsten in de Rijnlandse fuik en Delflandse fuik. In beide gevallen zijn de dominante soorten baars, kolblei en blankvoorn. De lengtefrequentieverdeling laat een vergelijkbaar patroon zien op enkele uitschieters na. Dit

- bevestigt de bovenstaande conclusie dat op deze locatie voornamelijk dispersie van zoetwatersoorten optreedt.
- Er zijn meer dan tweemaal zoveel rivierkreeften gemigreerd van Rijnland naar Delfland dan andersom, respectievelijk 30 vs. 14. Mogelijk vertonen de kreeften in het voorjaar een vergelijkbaar gedrag als veel vissoorten en verplaatsen ze zich in natuurlijke situatie voornamelijk stroomopwaarts in het voorjaar.
  - Het aantal gevangen vissen en soorten is hoogstwaarschijnlijk een onderschatting aangezien er ook altijd vis in de kolk blijft hangen en niet de fuik in zwemt. Het aantal vissen en soorten is in werkelijkheid dus waarschijnlijk groter. Ondanks dat de fuiken direct achter de sluisdeuren zijn geplaatst blijft er altijd een loze ruimte van enkele meter over tussen de sluisdeuren en de eerste inkeling van de fuik. Hier kunnen enkele vissen in achterblijven en niet de fuik inzwemmen. Met name van de grote vissoorten (karper, brasem, snoek) is bekend dat zij fuiken soms goed waarnemen en vermijden.
  - Alle gevangen vissoorten zijn zoetwatersoorten, er zijn geen diadrome vissoorten gevangen (migrerend tussen zoet en zout). Dit bevestigt de bovenstaande conclusie dat deze locatie waarschijnlijk van gering belang is als migratieroute voor lange afstand migranten zoals diadrome soorten maar er vooral dispersie van zoetwatersoorten optreedt.

### 8.3.2 Najaar 2016

#### Algemeen

Net als in het voorjaar zijn de vangsten gering. Desondanks zijn er op alle locaties meer vissen gevangen dan in het voorjaar. Dit komt mede omdat in het najaar met twee fuiken in de sluiskolken is gevist, een fuik voor stroomopwaartse migratie (net als in het voorjaar) en een fuik voor stroomafwaartse migratie.

Opvallend is dat op alle drie de locaties waar op deze manier bemonsterd is (Merwedekanaal, Grote sluis Vianen en Julianasluis) meer is gevangen in stroomopwaartse richting dan in stroomafwaartse richting. Op basis van de theorie zou het omgekeerde verwacht worden. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door het ontbreken van veel vis op het Gouwe Kanaal en Merwedekanaal door weinig geschikt habitat terwijl op de Hollandse IJssel, Merwede en Lek het aanbod naar verwachting groter is door de grootte van deze wateren en meer areaal geschikt habitat. Het kan ook het geval zijn dat vissen vanuit de kanalen naar diepe delen van de rivieren willen migreren, de oorzaak is niet met zekerheid vast te stellen.

Verder is het zeer lage aantal schieralen opvallend. Uit andere onderzoeken (o.a. een verspreidingsonderzoek van Visserij Service Nederland, bron: nieuwsbrief jan. 2017 Visserij Service Nederland) blijkt dat na de storm van 20 november een grote piek waarneembaar was in de hoeveelheid uittrekkende schieralen. Op 21, 23 en 24 november zijn de drie grote sluizen die aan de grote rivier grenzen bemonsterd, op deze dagen zijn slechts 4 grote schieralen gevangen. Dit lijkt er op te wijzen dat het aanbod van schieraal op het Merwedekanaal en het Gouwe kanaal zeer gering is, of dat de hier aanwezige schieralen geen migratiegedrag vertoonden wat niet aannemelijk is gezien de vangsten in andere onderzoeken in de week na 20 november.

#### Sluis Bodegraven Najaar

Opvallend is dat op de enige locatie die geen knooppunt vormt tussen kanaal en rivier maar in een rivier zelf is gelegen, sluis Bodegraven in de Oude Rijn, erg weinig vis is gevangen. Op deze locatie werden grote aantallen vissen verwacht, met name in het najaar onder vrij verval door de spuikoker. Tijdens de laatste KRW bemonstering is vastgesteld dat de visstand 99,9 kg/ha bedraagt en daarmee beter scoort dan vergelijkbare wateren zoals de Hollandse IJssel. Het aantal stuk in het stuk tussen Harmelen en Bodegraven is met 11 stuk per ha (en 5,6 kg) niet heel laag. Achterliggend gebied is 52 ha. groot (dit is alleen de Oude Rijn, het overige deel van het boezemsysteem komt daar nog bij, totaal



132 ha + aangesloten wateren via vispassages). Het theoretische bestand aan grote aal in waterlichaam Oude Rijn: 572 stuks. De visstand van de Oude Rijn heeft een EKR score van 0,83 gekregen en is als ‘goed’ beoordeeld. In principe lijkt er voldoende aanbod.

#### *Julianasluis, grote Merwedesluis & grote sluis Vianen najaar*

Leuk om te vermelden is de vangst van een rivierprik van 35 cm bij de grote Merwedesluis. Dit is een terugkerende adult die mogelijk richting de Linge migreerde. Daarnaast is de vangst van enkele grote snoekbaarzen eveneens bij de grote Merwedesluis en de Julianasluis het vermelden waard. Verder werden bij de laatstgenoemde sluizen ook ca. 50 grote alvers en een aantal windes gevangen. Duidelijk is bij de Julianasluis, Grote Merwedesluis en Grote sluis Vianen de invloed van de grote rivieren zichtbaar in het aanbod, door de aanwezigheid van alvers, windes en rivierprik. Ook de aanwezigheid van zwartbekgrondels bij Vianen en de Merwedesluis laten de rivierinvloed zien. Deze soort heeft zich via de grote rivieren in Nederland kunnen vestigen. Het visvriendelijk beheren van de sluizen zal leiden tot een grotere verspreiding van deze en andere exoten.

In het najaar is verder veel juveniele vis gevangen, met name baars, blankvoorn en brassem. Dit is duidelijk zichtbaar in de soortverdelingsdiagrammen en de lengtefrequentie diagrammen van de najaarsmetingen. De vraag is of dit gerichte migratie is of dispersie van jonge vis door het systeem. Gezien de aantallen is het laatste aannemelijk, in het najaar worden tijdens bemonstering vrijwel altijd grotere aantallen juveniele vissen gevangen. Deze juvenielen proberen nieuw habitat te bereiken. In de Grote sluis bij Vianen is redelijk wat schieraal gevangen, ondanks de geringe monitoringsinspanning van 3 avonden. Verder is bij Gorinchem 1 schieraal gevangen, de migratie piek kan hier gemist zijn, maar ze zijn er klaarblijkelijk wel. Schutsluis Leidschendam is in het najaar niet bemonsterd.

#### **8.3.3 Eindconclusies**

Concluderend kan gesteld worden dat het gebruik van de sluizen door diadrome en potadrome vissoorten op de monitoringsavonden in absolute aantallen was beperkt. Er migreert wel vis, met name op de locaties die direct grenzen aan de grote rivieren (Lek, Merwede en Hollandse IJssel). Hier werden schieralen, alver, adulte rivierprik en windes gevangen, dit zijn de trekvissen waar aangepast visvriendelijk beheer van de sluizen langs de rivieren met name op gericht zou kunnen zijn. Bij schutsluizen Bodengraven en Leidschendam, die niet op een overgang van rivier naar boezemkanaal gelegen zijn gaat het met name om dispersie van vissen en vergroten van leefgebieden.

De gevangen hoeveelheden waren klein maar het onderzoek bestond uit drie steekproeven in het voor- en drie in het najaar per sluis. Er kunnen dus migratiepieken gemist zijn, al lijkt de timing van de onderzoekavonden in relatie tot de weersomstandigheden goed. Er is relatief weinig grote vis gevangen, momenteel is nog vooral dispersie van eurytome juveniele vis zichtbaar, deze domineren de vangsten in aantallen. In het najaar is er migratie in beide richtingen vastgesteld, dus zowel van de rivier naar de boezem als andersom en in geval van sluis Bodegraven zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts. Schutsluis Leidschendam is in het najaar niet bemonsterd.

#### **8.4 Aanbevelingen**

##### **Algemeen**

Er is dus potentie, de verwachting is dat na implementatie van visvriendelijk beheer het gebruik van de sluizen en dus de aantallen migrerende vissen zullen toenemen. Vissen die na implementatie van visvriendelijk beheer gebruik maken van de geboden route en in de bovenstroomse gebieden paaien, zorgen naar verwachting voor nageslacht dat naar dezelfde plekken terugkeert. Vissen kunnen de plaats waar ze vandaan komen opslaan om later terug te keren om zelf te paaien, zogenaamd ‘homing’ gedrag. Zodoende is de verwachting dat het aantal vissen dat gebruik maakt van vismigratieroutes toeneemt

---

naarmate de routes langer beschikbaar zijn. Door dit zichzelf versterkend effect (vliegwieleffect) kunnen lage aantallen vissen die gebruik maken van nieuw geboden routes na implementatie, dus leiden tot massalere terugkeer van soortgenoten. Ook is bekend dat vissen sporen van soortgenoten kunnen volgen d.m.v. feromonen (signaalstoffen), ook op die manier kunnen enkele vissen leiden tot intensiever gebruik van een route door soortgenoten.

In het algemeen kan gesteld worden dat het verbeteren van de connectiviteit op deze knooppunten perspectieven biedt voor meer diversiteit van de visstand en verbetering van de KRW scores, doordat bijvoorbeeld riviertrekvissen meer voorkomen op de binnenvateren. Indien het visvriendelijk beheer genomen kan worden als 'no regret' maatregel verdient het aanbeveling dit uit te voeren, i.c.m. een beknopte kosten-baten analyse om een prioritering van maatregelen te bepalen. Dit is echter lastig omdat het resultaat niet op voorhand vast te stellen is, terwijl het resultaat potentieel wel hoog is. Daarom wordt geadviseerd onderstaande maatregelen uit te voeren. Er zijn daarbij twee opties:

- Loze schuttingen in de avonduren;
- Gebruikmaken van rinketten voor migratie in de avonduren.

#### **Oplossingsrichting Julianasluis Gouda, Grote Merwedesluis & Grote sluis Vianen**

Ondanks dat de vangsten gering waren zijn er wel riviertrekvissen gevangen en in het najaar ook schieraal. Dit biedt perspectief, het is dus aan te bevelen visvriendelijk beheer toe te passen als 'No regret' maatregel. Dit houdt in dat in migratieperioden (maart-juni en september-november) geautomatiseerd loze schuttingen worden uitgevoerd in de avonduren ten behoeve van vismigratie. Hierbij wordt het volgende protocol voorgesteld:

1. Uitgangssituatie: alle deuren gesloten;
2. Peil nivelleren in kolk aan peil buitenzijde (rivier);
3. Deuren naar buitenzijde openen voor 30 minuten zodat vissen in/uit kunnen zwemmen;
4. Deuren buitenzijde sluiten en peil nivelleren in kolk aan peil binnenzijde (kanaal);
5. Deuren binnenzijde openen voor 30 minuten zodat vissen in/uit kunnen zwemmen;
6. Deuren binnenzijde sluiten en peil nivelleren in kolk aan peil buitenzijde (rivier)
7. Etc.

Bovenstaande cyclus duurt inclusief openings- en sluitingstijd van de deuren ca. 45 min. Door deze cyclus 4x te herhalen wordt ca. 3 uur visvriendelijk beheer uitgevoerd waarbij zowel de buiten als de binnendeuren in totaal 1 uur open hebben gestaan om intrek/uitrek mogelijk te maken. De exacte openingstijd van de deuren kan o.b.v. toekomstige monitoring geëvalueerd en aangepast worden.

Een aandachtspunt hierbij is dat visvriendelijk beheer bij voorkeur plaats vindt als het waterpeil aan de buitenzijde (de Hollandse IJssel, Lek of Merwede) lager is dan aan de binnenzijde (Gouwe Kanaal of Merwede Kanaal). Hier kan in de automatisering rekening mee worden gehouden, bijvoorbeeld door intensiever visvriendelijk beheer toe te passen tijdens die omstandigheid (bijvoorbeeld 4 uur per avond i.p.v. 3 of meer dagen per week).

Het visvriendelijk beheer is met name van belang in de perioden maart-juni en september-november. De migratieactiviteit is met name te verwachten in de avonduren, vanaf begin schemering tot ca. 0:00. Het tijdstip van schemering veranderd gedurende het seizoen, hier kan bij eventuele automatisering rekening mee worden gehouden.



Het is ook mogelijk om de rinketten open te zetten bij geringe peilverschillen (<20cm), er is dan een continue lokstroom van binnen- naar buitenwater en tevens continue migratiemogelijkheid, zonder dat er geschut hoeft te worden. Ook dit kan geautomatiseerd worden o.b.v. real-time peilmetingen.

### **Oplossingsrichting Sluis Bodegraven**

**Spuikoker:** Het is gebleken dat er door de spuikoker stroomafwaartse migratie plaats kan vinden in het najaar, stroomopwaartse migratie lijkt te worden beperkt door de stuwen in de koker, zie Tabel 26. Dit kan worden aangepast, hiervoor dient de spuikoker voorzien te worden van drie vispasserbare drempels zodat het peilverschil van 15 cm opgevangen wordt op drie vispasserbare stappen. Dit zal echter lastig zijn omdat de spuikoker is aangelegd voor afvoer tijdens piekmomenten en de drempels de doorstroming belemmeren.

**Sluis:** Om in de stroomopwaartse migratie te kunnen voorzien wordt daarom geadviseerd de sluis benutten. Dit kan op de hiervoor beschreven wijze, geautomatiseerde loze schuttingen in de avonduren in de migratieseizoenen, maar gezien het geringe peilverschil is migratie via de rinketten ook mogelijk. Omdat daarmee een continue lokstroom wordt opgewekt is die optie mogelijk effectiever en tevens goedkoper omdat dit minder energie kost. In het voorjaar is er middels een lokstroom door de rinketten onderzoek uitgevoerd, dit leverde in 1 monitoringsavond 149 vissen waaronder een aantal grote brasem. Het peilverschil is 15cm. Door de rinketten open te zetten ontstaat er een continue lokstroom en een peilsprong van ca. 7,5 cm over de beide deuren welke voor de meeste soorten goed passerbaar is. Hierbij wordt het volgende protocol voorgesteld:

1. Uitgangssituatie: alle deuren gesloten;
2. Voordat de schemering begint worden de rinketten in zowel de bovenstroomse als benedenstroomse deuren geopend;
3. Gedurende een aantal uren is er een continue lokstroom aanwezig door de sluiskolk. De stroomsnelheden in de rinketten zijn voor de meeste soorten goed passerbaar. Er zijn zodoende geen extra handelingen nodig;
4. Rond 0:00 worden de rinketten weer gesloten en is de uitgangssituatie weer bereikt.

Het bovenstaande protocol kan geautomatiseerd worden en bijvoorbeeld afgestemd op weeknummer i.v.m. start schemering en een toelaatbaar ‘lekverlies’ dat op deze manier ontstaat. De openingstijd (aantal uren) kan dus automatisch worden ingesteld op tijdstip in het jaar en toelaatbaar lekverlies. Bij voorkeur is het aantal uren openstelling (het migratievenster) zo groot mogelijk in de avonduren. Van ca. 19:00 tot 0:00 lijkt optimaal.

### **Oplossingsrichting schutsluis Leidschendam**

Ondanks dat het aantal gevangen vissen matig is, heeft de monitoring laten zien dat sluis Leidschendam een potentieel interessant uitwisselingspunt is voor een breed scala aan (trek)vissoorten. Deze soorten vergroten daarmee hun leefgebied en bewerkstelligen genetische uitwisseling. Beide leiden tot gezondere en robuustere visstand. Daarom worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Voer bij sluis Leidschendam in de periode dat vissen actief zijn (maart-november) visvriendelijk beheer is als ‘no regret’ maatregel, aan de hardware hoeft namelijk niets aangepast te worden. Hierbij zijn de volgende opties mogelijk:
  - 1. Dagelijks in de periode 20:00 tot 23:00 uur loze schuttingen uitvoeren tijdens bedieningsturen wanneer er geen scheepvaart is of buiten bedieningsturen. (zie protocol ‘Oplossingsrichting Julianasluis Gouda, Grote Merwedesluis & Grote sluis Vianen’)
  - 2. Het (deels) open zetten van de rinketten aan beide zijden, zodat een continue lokstroom en passage mogelijkheid ontstaat in de periode 20:00 tot 23:00 uur

tijdens bedieningsuren wanneer er geen scheepvaart is of buiten bedieningsuren (zie protocol ‘Oplossingsrichting sluis Bodegraven’).

- Optie 2 heeft als voordeelen dat de deuren dicht blijven (veiliger) en dat het veel minder stroom kost. Deze optie vergt echter wel een softwarematige aanpassing omdat op dit moment de rinketten niet aan beide zijden geopend kunnen worden. Daarom is deze optie niet getest terwijl dit potentieel de meest efficiënte optie is gezien het geringe peilverschil.
- Indien optie 2 geen optie is verdient het aanbeveling optie 1 te automatiseren als zogenaamd ‘vismigratieprotocol’ zodat de sluiswachter deze optie met één druk op de knop kan activeren en uitschakelen zodat er geen extra werkzaamheden gevraagd worden. Het protocol kan daarmee ook buiten bedieningsuren doorgaan en automatisch eindigen op een bepaalde tijd.
- Alvorens een van bovenstaande opties te implementeren dienen een aantal randvoorwaarden te worden onderzocht, het gaat daarbij om onder andere: kosten vs. baten, waterveiligheid en peilbeheer.
- Het is aan te raden het onderzoek na een aantal jaren van aangepast beheer te herhalen zodat het effect kan worden bepaald. Voorliggend onderzoek is in feite de nul-situatie waarmee monitoringsresultaten in de toekomst vergeleken kunnen worden en de effectiviteit van de maatregel kan worden onderzocht.
- Gezien de matige conditie van een aantal van de gevangen vissen is het aan te bevelen het habitat voor de aanwezige vissoorten in het waterlichaam onder te loep te nemen en te verbeteren indien nodig. Voor een gezonde visstand zijn niet alleen vrije vismigrateroutes nodig maar ook voldoende geschikt habitat voor de aanwezige soorten in alle levensstadia.



## Bijlage 1. Bestandsch�ting voor de Leidse en Delftse Vliet

Afbeelding V.5 Bestandsch�ting voor de Leidse en Delftse Vliet in kg/ha (boven) en aantal/ha (onder)

Deelgebied: Leidse-, Delftse Vliet Biomassa in kg/ha							
Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	Aal/Paling	0,1	-	-	-	-	0,1
	Baars	0,9	0,5	0,1	0,4	-	-
	Blankvoorn	4,1	0,3	2,3	1,5	-	-
	Brasem	11,4	2,6	0,7	2,4	5,3	0,3
	Driedoorng stekelbaars	0,0	-	0,0	-	-	-
	Hybride	0,0	-	-	0,0	-	-
	Kolblei	0,2	-	0,1	0,0	-	-
	Pos	0,5	0,1	0,4	-	-	-
	Snoekbaars	0,5	0,0	-	-	-	0,5
	Limnofiel	Rietvoorn/Ruisvoorn	0,0	0,0	0,0	-	-
Rheofiel	Rivieronderpad	0,0	0,0	-	-	-	-
	Exoot	Zwartbekgrondel	1,3	0,0	1,3	-	-
		<b>Subtotaal</b>	<b>19,0</b>	<b>3,5</b>	<b>4,9</b>	<b>4,3</b>	<b>5,3</b>
ecologische indeling voor snoek							
		<b>Totaal</b>	<b>0-15</b>	<b>16-35</b>	<b>36-44</b>	<b>45-54</b>	<b>&gt;54</b>
Eurytoop	Snoek	0,1	-	-	0,1	-	-
	<b>Totaal</b>	<b>19,1</b>					

0,0 = &lt;0,05 kg/ha; - = niet aangetroffen

Deelgebied: Leidse-, Delftse Vliet  
Aantal/ha

Gilde	Vissoort	Totaal	0+	>0-15	16-25	26-40	>-41
Eurytoop	Aal/Paling	0	-	-	-	-	0
	Baars	120	111	5	5	-	-
	Blankvoorn	212	75	113	24	-	-
	Brasem	731	646	29	31	23	0
	Driedoorng stekelbaars	2	-	2	-	-	-
	Hybride	0	-	-	0	-	-
	Kolblei	13	-	12	0	-	-
	Pos	37	14	23	-	-	-
	Snoekbaars	1	0	-	-	-	0
	Limnofiel	Rietvoorn/Ruisvoorn	7	7	0	-	-
Rheofiel	Rivieronderpad	7	7	-	-	-	-
	Exoot	Zwartbekgrondel	176	73	103	-	-
		<b>Subtotaal</b>	<b>1.306</b>	<b>933</b>	<b>287</b>	<b>60</b>	<b>23</b>
ecologische indeling voor snoek							
		<b>Totaal</b>	<b>0-15</b>	<b>16-35</b>	<b>36-44</b>	<b>45-54</b>	<b>&gt;54</b>
Eurytoop	Snoek	0	-	-	0	-	-
	<b>Totaal</b>	<b>1.306</b>					

0 = &lt;0,5 stuks/ha; - = niet aangetroffen



15

16

17

18

19

21

22

23

www.M

## Literatuur

- Bruijne de, Wilco. 2015. Definitieve quickscan vispasseebaarheid sluizen Zuid-Holland. In opdracht van de Provincie Zuid-Holland
- Hiddema, Piter, 2014. Vispassage Merwede Rivierenland, van Grote sluis naar Kolffgemaal.
- Kalkman, Jan Pieter, 2011. Rapport fuikbemonstering SNELLE SLUIS TE MOORDRECHT Uitgevoerd van 2 mei t/m 21 juni 2011 in opdracht van het HHS van Schieland en de Krimpenerwaard Contactpersoon; Mevr. M. Meier.
- Kroon, J.W. & A.N. van Wijk, 2012. Monitoring vismigratie; Grote Merwedesluis en gemaal H.A. van Beuningen, VSN2012.06. Visserij Service Nederland in opdracht van Waterschap Rivierenland.
- Puts, Tim. 2017. Evaluatie vismigratievoorziening Gemaal Gouda - Aanbodmetingen voorjaar 2016.
- Phillipsen, Peter. 2016. Definitieve quickscan routekaart vismigratie en –habitat. In opdracht van de Provincie Zuid-Holland
- Royal Haskoning DHV 8-11-2015, Aanzet visie Gouwe n.a.v. sessie 15 september 2015.
- Tauw, 2009. Ruim baan voor vis in rivierenland. Vismigratieplan Waterschap rivierenland 2009-2015. Projectnummer 4562578.
- Vissen zwemmen heen en weer, Stowa rapport 37-2012.
- Witteveen+Bos, HTN106-1/14-019.659 definitief 02 d.d. 20 november 2014, Bureaustudie naar de invloed van schutsluizen op vismigratie Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden.



## COLOFON

Titel:	Vismigratie Zuid Hollandse sluizen Onderzoek naar de vispasseeerbaarheid van vijf schutsluizen in Zuid Holland; Julianasluis Gouda, Sluis Bodegraven, Grote Merwedeluis, Vianen grote sluis en schutsluis Leidschendam
Datum:	16-05-2017
Opdrachtgevers en begeleidingsgroep:	Provincie Zuid-Holland (Jan Willem Rijke) Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (Peter Heuts) Hoogheemraadschap van Rijnland (Bart Schaub) Hoogheemraadschap van Delfland (Jos de Bijl) Waterschap Rivierenland (Bjorn Prudon) Rijkswaterstaat (Priscilla Veenstra)
Begeleiding Rijn West:	Peter Philipsen
Contact persoon:	Jan Willem Rijke (Provincie Zuid Holland)
Opdrachtnemers:	 <b>LINKIT CONSULT</b>
Auteurs:	Wilco de Bruijne (LINKIT Consult) Tim Vriese (ATKB) Jouke Kampen (ATKB) Patrick Rutjes (ATKB)
Contactgegevens:	LINKIT Consult Coehoornstraat 17 6811LA Arnhem TEL 0031 (0) 6 4301 1508 <a href="http://www.linkitconsult.nl">www.linkitconsult.nl</a>



