



Een Zegen in de Delta - Nulmeting 2018

Onderzoek naar de kraamkamerfunctie van de
Zuid-Hollandse delta

Sanne Ploegaert, Mick Vos, Martijn Schiphouwer, Jan Kranenbarg & Jelger Herder



RAVON

Een Zegen in de Delta - Nulmeting 2018

Onderzoek naar de kraamkamerfunctie van de
Zuid-Hollandse delta

Sanne Ploegaert, Mick Vos, Martijn Schiphouwer, Jan Kranenbarg & Jelger Herder



Colofon

Status uitgave:	Definitief
Rapportnummer:	2017.109
Datum uitgave:	25-05-2019
Titel:	Een Zegen in de Delta - Nulmeting 2018
Subtitel:	Onderzoek naar de kraamkamerfunctie van de Zuid-Hollandse delta.
Wijze van citeren:	Ploegaert, S.M.A., M. Vos, M. Schiphouwer, J. Kranenbarg & J.E. Herder, 2019. Een Zegen in de Delta - 2018. Onderzoek naar de kraamkamerfunctie van de Zuid-Hollandse delta. RAVON, Nijmegen. Rapportnummer 2017.109.
Rapportage & dataverwerking:	Sanne Ploegaert, Mick Vos, Martijn Schiphouwer, Jan Kranenbarg & Jelger Herder
Met medewerking van:	Mark Groen, Fabian Smith, Jisk van den Ende & Jordy Kwaks
Foto's omslag:	Grote dunlipharder gevangen in de zegen (foto Jelle Wissink) en jonge houting (foto Jelger Herder)
Aantal pagina's incl. bijlagen:	45
Projectnummer:	2017.109
Projectleider:	Sanne Ploegaert
Opdrachtgevers en financiering:	Provincie Zuid-Holland, Droomfonds Haringvliet (Wereld Natuurfonds, ARK Natuurontwikkeling, Sportvisserij Nederland, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten), Rijkswaterstaat West-Nederland Zuid & Van der Hucht De Beukelaar Stichting.
Akkoord voor vrijgave:	Martijn Schiphouwer

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Kader	5
1.2	Monitoring kraamkamerfunctie oeverhabitats	5
1.3	Doel en onderzoeksvragen	6
2	Methode	7
2.1	Selectie deelgebieden en monsterlocaties	7
2.2	Monsterperioden	10
2.3	Methode zegenbevissingen	10
2.4	Onderzoeksperiode 2019-2021	12
2.5	Indeling vissen in estuariene gildes	13
3	Resultaten	14
3.1	Soortensamenstelling en vangstdichtheden in de deelgebieden	14
3.2	Vergelijking soortensamenstelling Voordelta, Haringvliet en Nieuwe Waterweg	22
3.3	Dichtheden per estuarien gilde in deelgebieden	24
3.3.1	Zoetwater	24
3.3.2	Diadroom	24
3.3.3	Estuarien resident	25
3.3.4	Marien juveniel	25
3.3.5	Mariene seizoensgast	26
3.3.6	Mariene dwaalgast	26
3.4	Aangetroffen beleidsrelevante soorten	30
4	Burgerparticipatie, Publiciteit & Samenwerking	32
4.1.1	Burgerparticipatie	32
4.1.2	Publiciteit	33
4.1.3	Samenwerking	34
	Literatuur	35
	Bijlage 1: Vissoorten die kunnen voorkomen in estuaria	36
	Bijlage 2: detailgegevens soortensamenstelling en vangstdichtheid	40
	Bijlage 3: Openingen Haringvlietssluisen en Onderhoud	43
	Bijlage 4	44

1 Inleiding

1.1 Kader

Van nature vormen rivierdelta's, ook wel estuaria genoemd, een belangrijke toegangspoort voor trekvisserij die migreren tussen zoet en zout water. Daarnaast vormt de natuurlijke zoet-zoutovergang een belangrijke kraamkamer voor mariene vissoorten. Hiervan profiteren ook visetende vogels en zoogdieren. Vanwege deze natuurlijke rijkdommen, vestigden zich al vroeg mensen in de rivierdelta's. Tegenwoordig zijn het doorgaans dichtbevolkte gebieden met veel menselijke activiteiten, zoals in de haven van Rotterdam. Om de mensen in de delta te beschermen tegen het water zijn in Nederland in de jaren zeventig de Deltawerken aangelegd. Hierdoor veranderden de natuurlijke estuariene zoet-zoutovergangen en brakwaterzones in harde scheidingen tussen zoet en zout water. De gegraven Nieuwe Waterweg met steile oevers vormt nu de enige open verbinding tussen zoet en zout water in de delta van de Rijn en Maas. Met name de aanleg van de Haringvlietdam in 1970, had een grote invloed op de vismigratiemogelijkheden en de estuariene dynamiek in deze rivierdelta. De getijdendynamiek verdween grotendeels, evenals het areaal aan zand- en slibplaten. Typische estuariene soorten verdwenen en trekvisserij konden de Haringvlietssluisen in de dam moeilijk passeren om hun paaigronden en opgroeigebieden te bereiken.

In het "Kierbesluit" is vastgelegd dat de Haringvlietssluisen weer op een kier gezet zullen worden om zo trekvisserij te kunnen laten passeren en te zorgen voor een minder harde overgang tussen zoet en zout water. Het getijdeverschil zal met het beoogde Kierbeheer niet noemenswaardig veranderen, daarvoor is de opening te klein. Gepland was de sluisen in het najaar van 2018 op een Kier te zetten. Door de extreem droge zomer en daarmee samenhangende lage waterafvoer bleek dit niet mogelijk. Vanaf 12 december is begonnen met het testen van korte openingen van 15 minuten oplopend naar 45 minuten. Uiteindelijk is er op 16 januari 2019 één sluisdeur gedurende de ochtend volledig open geweest. Dit moment is neergezet als de eerste echte Kier.

De maatregelen, vastgelegd in het Kierbesluit, worden door Rijkswaterstaat stapsgewijs ingevoerd in de komende jaren. Dit gebeurt onder het motto 'lerend implementeren' waarbij nauwkeurig wordt gemonitord welke effecten de Kier heeft op o.a. het zoutgehalte verder landinwaarts. De insteek hierbij is dat het zout in het Haringvliet niet verder mag komen dan de denkbeeldige lijn Middelharnis-Spui.

1.2 Monitoring kraamkamerfunctie oeverhabitats

Naast een migratieroute voor trekvisserij, vormen de deltawateren een belangrijke kraamkamer voor een breed scala aan vissoorten van zoet, brak en zout water. Met name de ondiepe laagdynamische zones hebben een hoge ecologische waarde en zijn geschikt als opgroeizone voor juveniele vissen omdat ze snel opwarmen en veel voedsel bieden. Over het gebruik door jonge vissen is tot op heden weinig bekend omdat de huidige monitoring (MWTL) in de delta over het algemeen plaatsvindt in de vaargeul (boomkor/stortkuil) of in stortstenen oevers van zoet water (elektrovisserij). Ook in de door RWS beoogde monitoring (Paalvast, 2016) van het effect van de Kier in de Haringvlietssluisen blijven de ondiepe habitats onderbelicht (Kranenbarg & Schiphouwer 2017).

Om de visdiversiteit en de functie en waarde van de verschillende ondiepe habitats voor vissen in kaart te brengen en te monitoren heeft RAVON samen met partners het project “Een Zegen in de Delta” opgezet in 2017. Publieke participatie is daarbij een belangrijk onderdeel met inzet van vrijwilligers bij de bemonsteringen. Hiermee wordt ook de zichtbaarheid van de onderwaternatuur vergroot. In 2018 is in het kader van dit project de uitgangssituatie vastgelegd voor het openen van de Kier. In de komende jaren kunnen de effecten van het openen van de Kier op de visstand in kaart worden gebracht. Daarnaast kunnen ook de effecten van natuurontwikkeling in de vorm van lokale inrichtingsmaatregelen, zoals het aanleggen van natuurvriendelijke oevers, ophogen van kribvakken of zandbanken, worden gevolgd. Deze rapportage beschrijft de resultaten van de nulmeting in 2018.

1.3 Doel en onderzoeksvragen

Door verschillende habitats te onderzoeken langs de zoet-zout gradiënt wordt inzicht verkregen in welke vissoorten (als juveniel) aanwezig zijn in de verschillende estuariene zones. Naast variatie in saliniteit kan het habitat verschillen in bijvoorbeeld de bodemsamenstelling, de hoeveelheid waterplanten, de mate van beschutting en de steilheid van het talud in de oever. Het in kaart brengen van habitatgebruik door juveniele vis geeft inzicht in het functioneren van de oevernatuur als opgroeigebied.

De volgende onderzoeksvragen zijn geformuleerd:

1. Wanneer komen welke soorten voor en in welk deel van de delta?
2. Wat is op basis van het voorkomen van het waargenomen soortenspectrum en dichtheden van soorten, de kwaliteit van de habitats als opgroeigebied?
3. Wat is het effect van het Kierbeheer op het voorkomen van soorten?
4. Wat is het effect van lokale natuurontwikkelingsmaatregelen, zoals bijvoorbeeld natuurvriendelijke oevers, op het voorkomen van soorten?

Onderhavige rapportage gaat in op de resultaten van de eerste twee onderzoeksvragen uit het monitoringsjaar 2018.

2 Methode

Sinds een aantal jaar voert RAVON, met hulp van vrijwilligers, zegenbemonsteringen uit in de ondiepe oeverzone van rivieren en kustwateren. Binnen het project “Een Zegen in de Delta” is dit gestroomlijnd en uitgebreid, met een monitoringsopzet die voldoende dekking in ruimte en tijd geeft voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Hieronder worden de opzet en methodiek beschreven.

2.1 Selectie deelgebieden en monsterlocaties

Binnen de monitoring zijn er twaalf deelgebieden geselecteerd (figuur 2) die verschillen met betrekking tot factoren als de rivier en zoet-zout dynamiek. Drie van deze gebieden bevinden zich in het Haringvliet (West, Centraal en Oost). Hierdoor kan het effect van de Kier op de opgroefunctie van vissen, waaronder doelsoorten als houting, harder, fint, spiering, bot, haring, zeebaars en brakwatergrondel in beeld gebracht worden. De andere deelgebieden zijn de Voordelta en Maasvlakte (kustzone), Nieuwe Waterweg en Nieuwe Maas (riviertakken met hoge connectiviteit Noordzee), Hollands-Diep, Biesbosch en Nieuwe Merwede (riviertakken stroomopwaarts van Haringvliet) en de Oude Maas en het Spui (tussengelegen riviertakken). Door deze deelgebieden, en de monsterlocaties daarbinnen, met elkaar te vergelijken kan in beeld gebracht worden in hoeverre factoren als zoutgehalte, stroming, getijdewerking, bodemsubstraat en de mate van connectiviteit met de Noordzee van invloed zijn op het voorkomen van soorten.

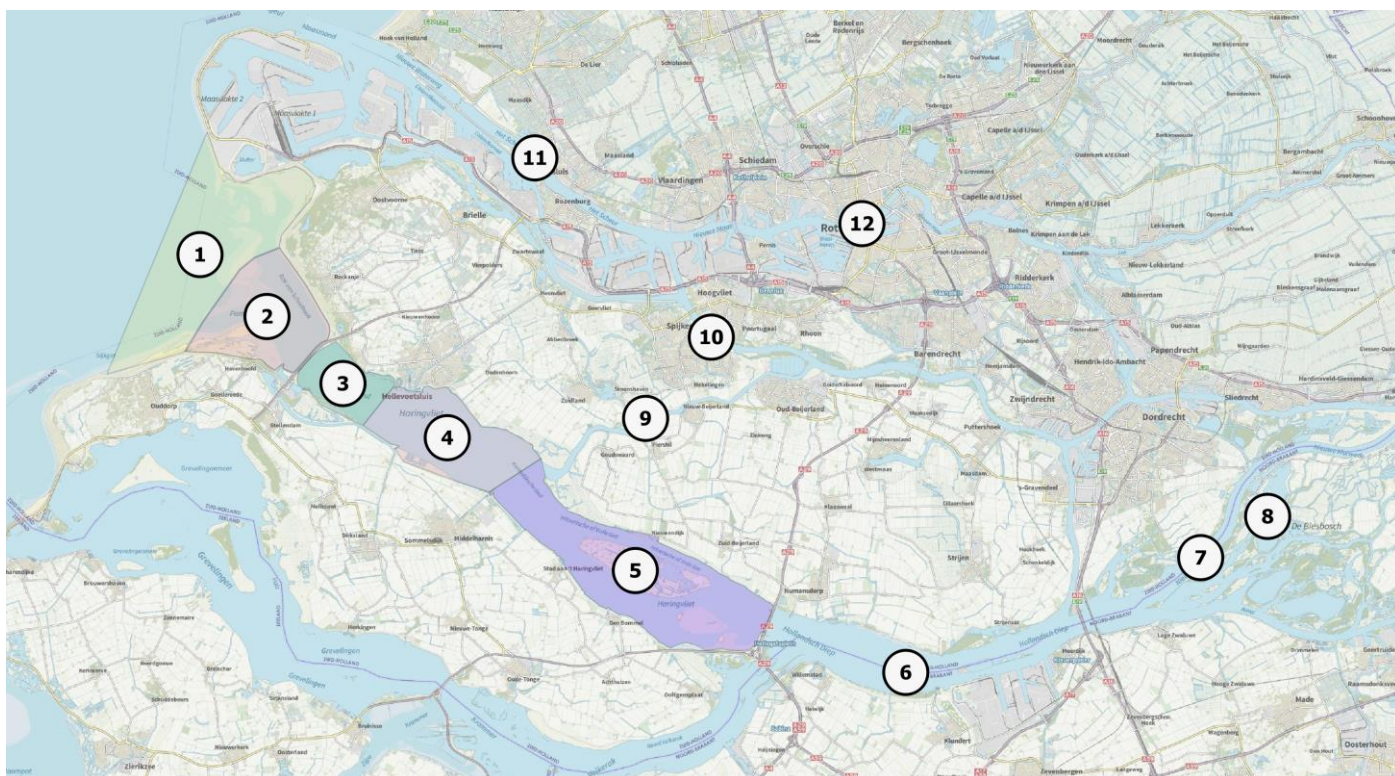
Figuur 1: De Nieuwe waterweg is de enige resterende geheel open verbinding van het stroomgebied van de Rijn met de Noordzee (foto: Jelger Herder).



De 12 bemonsterde gebieden staan weergegeven op het kaartje in figuur 2. Op basis van de te verwachten zoet-zout gradiënt die zal ontstaan na het open zetten van de kier zijn de verschillende estuariene zones rondom het Haringvliet aangegeven in de kaart (Kranenburg en Backx, 2004). Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit een eerste inschatting was en dat uiteindelijk nog moet blijken hoe de Kier functioneert en waar de verschillende zones precies komen te liggen. Het Haringvliet zelf is daarbij ingedeeld in drie deelgebieden. De volgende zones zijn te onderscheiden:

- Zoute zone: in deze zone is er weinig invloed meer van het zoete water. Het chloridegehalte ligt rond de 35 g/l. Monstergebied: de Maasvlakte (geel weergeven in figuur 2).
- Sterk brakke zone: in deze zone domineert de invloed van de zee. Het chloridegehalte varieert van 10 tot 17 g/l. Monstergebied: Voordelta (roze weergeven in figuur 2).
- Brakke zone: in deze zone mengen zee- en rivierwater. Het chloridegehalte varieert van 3 tot 10 g/l. Monstergebied: Haringvliet-West (groen weergeven in figuur 2).
- Zwak brakke zone: in deze zone komt zoet rivierwater voor het eerst in contact met zeewater. De zoutindringing is zeer gering, het chloridegehalte varieert van 0,3 tot 3 g/l. Monstergebied: Haringvliet-Centraal (lila weergeven in figuur 2).
- Zoete zone: in deze zone is er geen invloed meer van zoutwater. Deze zone ligt ten Oosten van de lijn Spui-Middelharnis. Monstergebied: Haringvliet-Oost (paars weergeven in figuur 2).

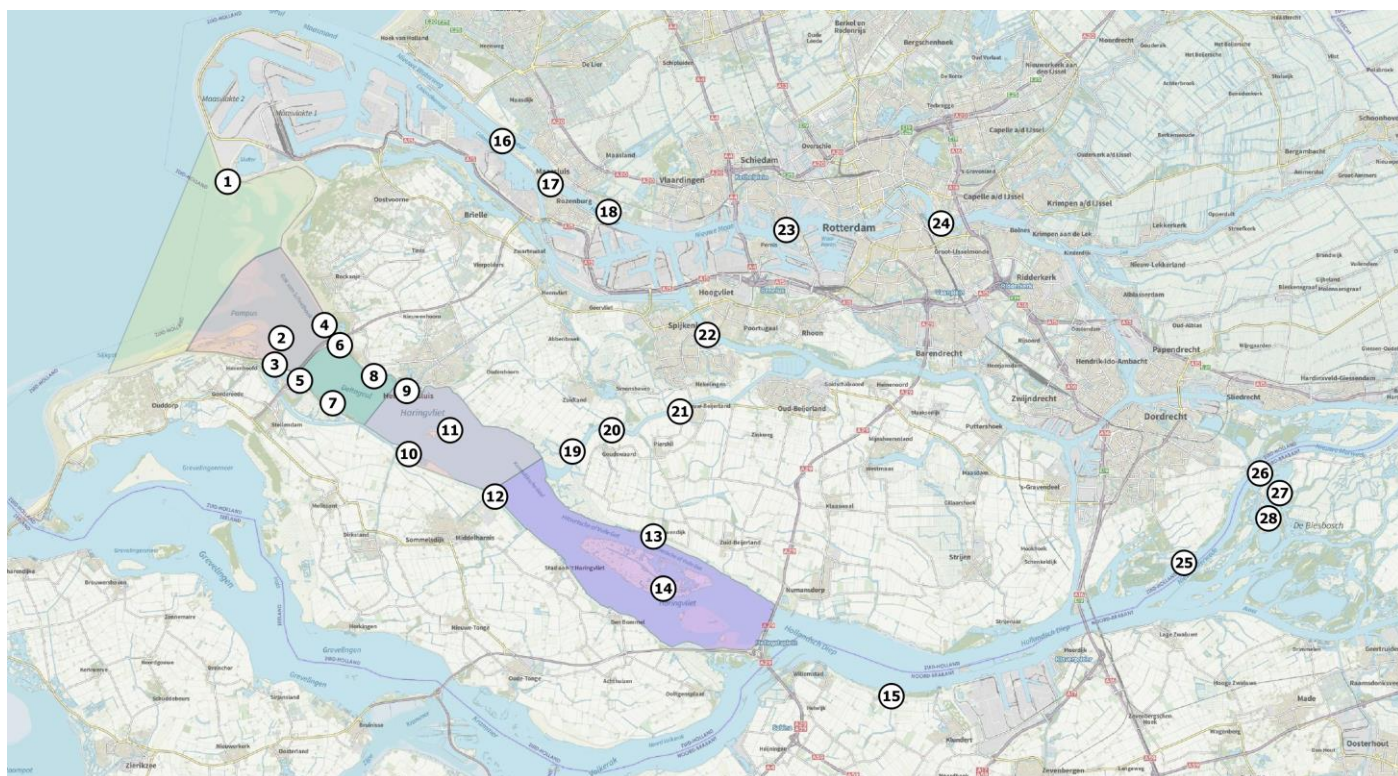
Figuur 2: Kaart van de onderzochte gebieden (zie nummers) en de verschillende estuariene zones in het Haringvliet (zie beschrijving in de tekst hierboven).



- | | | | |
|---------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|
| 1) Maasvlakte | 4) Haringvliet-Centraal | 7) Nieuwe Merwede | 10) Oude Maas |
| 2) Voordelta | 5) Haringvliet-Oost | 8) Biesbosch | 11) Nieuwe Waterweg |
| 3) Haringvliet-West | 6) Hollands Diep | 9) Spui | 12) Nieuwe Maas |

Binnen de 12 onderscheiden deelgebieden (figuur 2) zijn 28 monsterlocaties geselecteerd (figuur 3). In totaal zijn er in 2018 op deze 28 locaties 179 zegentrekken gedaan. Het totaal met broedzegens bemonsterde oppervlak betreft ruim twaalf hectare (zie tabel 1). De monsterlocaties zijn geselecteerd op basis van een goede spreiding binnen de deelgebieden, bevisbaarheid (de oevers dienen flauw af te lopen voor bevissing met de zegen) en bereikbaarheid.

Figuur 3: Monsterlocaties binnen de twaalf onderzochte deelgebieden.



- | | | | |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1) Slufter | 9) Hellevoetsluis | 17) Nieuwe Waterweg B | 25) Merwedestrandjes |
| 2) Kwade Hoek B | 10) Sommelsdijk | 18) Nieuwe Waterweg C | 26) Merwede - Veerweg |
| 3) Kwade Hoek A | 11) Slijkplaat | 19) Beningerwaard | 27) Kleine Noordwaard |
| 4) Strand Rockanje | 12) Middelharnis | 20) Costa Del Spui | 28) Biesboschmuseum |
| 5) Zoet of Zout | 13) Tiendgorzen | 21) Nieuw Beijerland | |
| 6) Boelies | 14) Tiengemetten | 22) Spijkenisse | |
| 7) Scheelhoek | 15) Tonnekreek | 23) Quarantaine strandje | |
| 8) Quackgors | 16) Nieuwe Waterweg A | 24) Brienenoord | |

2.2 Monsterperioden

Om inzicht te krijgen in het habitatgebruik door het seizoen heen is getracht monsterlocaties drie keer in het jaar te bevissen. Daarbij zijn de volgende perioden onderscheiden:

- Voorjaar: 1 april tot 30 juni
- Zomer: 1 juli tot 15 september
- Najaar: 16 september tot 31 november

Vanwege vertraging in financiering, is het niet gelukt om elk gebied drie keer te bevissen in 2018. Binnen de budgetmogelijkheden lag de focus met name op het Haringvliet en de Voordelta om zo daar de veranderingen ten gevolge van het Kierbesluit te kunnen volgen vanuit een nulmeting. Het zwaartepunt van de bemonsteringen ligt in de zomer wanneer over het algemeen de hoogste dichtheden juveniele vissen voorkomen. Bij de locatiekeuze in het voorjaar is rekening gehouden met seizoensgebonden migratie van specifieke doelsoorten, zoals spiering, houting en haring.

Tabel 1: Per gebied en per periode het aantal zegentrekken en totaal beviste oppervlakte.

Gebied	Voorjaar 2018		Zomer 2018		Najaar 2018		Totaal 2018	
	Opp. (ha)	Zegentrekken	Opp. (ha)	Zegentrekken	Opp. (ha)	Zegentrekken	Opp. (ha)	Zegentrekken
Biesbosch	0,392	7	0,049	2	0,085	1	0,526	10
Haringvliet-Centraal	0,280	4	0,806	14			1,086	18
Haringvliet-Oost	0,082	2	0,355	10			0,437	12
Haringvliet-West	0,586	4	2,023	27	0,877	11	3,486	42
Hollands Diep					0,052	2	0,052	2
Maasvlakte			0,248	3			0,248	3
Merwede			0,086	2	0,176	3	0,262	5
Nieuwe Maas			0,090	4	0,253	5	0,343	9
Nieuwe Waterweg			1,491	23	0,181	2	1,672	25
Oude Maas			0,117	4			0,117	4
Spui			0,259	10			0,259	10
Voordelta	0,800	9	2,245	23	0,855	7	3,900	39
Totaal	2,14	26	7,77	122	2,48	31	12,39	179

2.3 Methode zegenbevissingen

De bemonsteringen zijn gericht op juveniele vissen en zijn uitgevoerd met kleine (broed)zegen van circa 25 meter lang met een maaswijdte van 3-5mm. Met deze zegen

zijn locaties met een relatief vlakke en schone bodem bevestigd. Hierbij zijn de zegenen door minimaal 2 personen wadend gevestigd tot een diepte van ongeveer een meter. De vangsten bestaan daarbij hoofdzakelijk uit kleinere vissen <20 cm, grotere vissen bevinden zich op grotere diepte en/of zwemmen sneller weg waardoor ze weinig gevangen worden. De uitvoering heeft voor een groot deel plaatsgevonden in excursieverband met vrijwilligers onder begeleiding van een deskundige RAVON medewerker. Om bemonsteringen plaats te laten vinden met voldoende dekking in ruimte en tijd is tevens een deel van de inventarisaties uitgevoerd door medewerkers van RAVON.

De bemonsteringen zijn gestandaardiseerd uitgevoerd, waarbij de vangstspanning (bemonsterd oppervlak) wordt geregistreerd zodat de dichtheid van de vissoorten bepaald kan worden. De vangstefficiëntie van ieder vangtuig en daarmee ook een broedzegen is niet honderd procent effectief. De vangst per hectare wordt in deze rapportage gebruikt als maat voor de dichtheid van de gevangen vissoorten. Alle aangetroffen soorten worden indien mogelijk meteen in het veld tot op soortniveau gedetermineerd. Zeer jonge vislarven worden in ieder geval tot op familie-niveau gedetermineerd en indien mogelijk aan de hand van foto's tot op soortniveau. Wanneer er zeer grote aantallen vissen in een trek worden gevangen, wordt een representatief deelmonster van minimaal 50 vissen doorgemeten en het totaal aantal vissen geteld. Op basis van de deelmonster factor wordt bepaald hoeveel dieren er in het totaal per soort en lengte gevangen zijn.

Figuur 4: Bemonstering met de broedzegen in het gebied Haringvliet-West, locatie Zoet of Zout (foto: Jelger Herder).



2.4 Onderzoekperiode 2019-2021

Bij het openstellen van de Haringvlietsluizen hanteert Rijkswaterstaat het principe van lerend implementeren. Dit betekent dat de Haringvlietsluizen de komende tijd zeer geleidelijk in toenemende mate open zullen gaan bij waterstanden aan de buitenzijde die gelijk zijn aan, of hoger zijn dan, de waterstand aan de binnenzijde. Het gevolg hiervan is dat de effecten van de kier in de Haringvlietsluizen op de visstand de komende jaren ook geleidelijk zichtbaar zullen worden. De verwachting is dat wanneer er regelmatig een kier wordt toegepast de soortensamenstelling van juveniele vis aan de directe binnenzijde van de Haringvlietdam op korte termijn zal veranderen. Om de verandering in kraamkamerfunctie als gevolg van het in werking treden van het kierbesluit goed te kunnen volgen wordt de monitoring voor 'Een Zegen in de Delta' in de jaren 2019-2021 voortgezet.

De beoogde monitoring bestaat uit drie rondes met ieder 10-12 beviste locaties. Door drie monsterrondes (voorjaar, zomer en najaar) uit te voeren wordt inzicht verkregen in habitatgebruik door het seizoen heen in relatie tot de verschillen in trekgedrag, paaigedrag en opgroeihabitat tussen soorten. De excursies en bevissingen worden evenredig verdeeld over de seizoenen. De momenten en locaties zullen daarbij strategisch worden gekozen voor bepaalde doelsoorten, gerichte effectmetingen (afstemming beheer Kier) en vergelijkbaarheid met de reeds in 2018 verzamelde data. In samenspraak met de stuurgroep of op basis van expert judgement kan er voor gekozen worden om minder rondes in te bouwen of minder locaties te bemonsteren of deze anders te verdelen over de seizoenen (waarbij monitoringsinspanning gelijk blijft). Vanaf 2019 wordt er intensiever gekeken naar de habitattypen van de bemonsteringslocaties en zullen verschillende habitatparameters worden geregistreerd tijdens de bemonsteringen. Dit zijn onder andere zoutgehalte, watertemperatuur, vegetatiedichtheid, bodemsamenstelling en oevergradiënt.

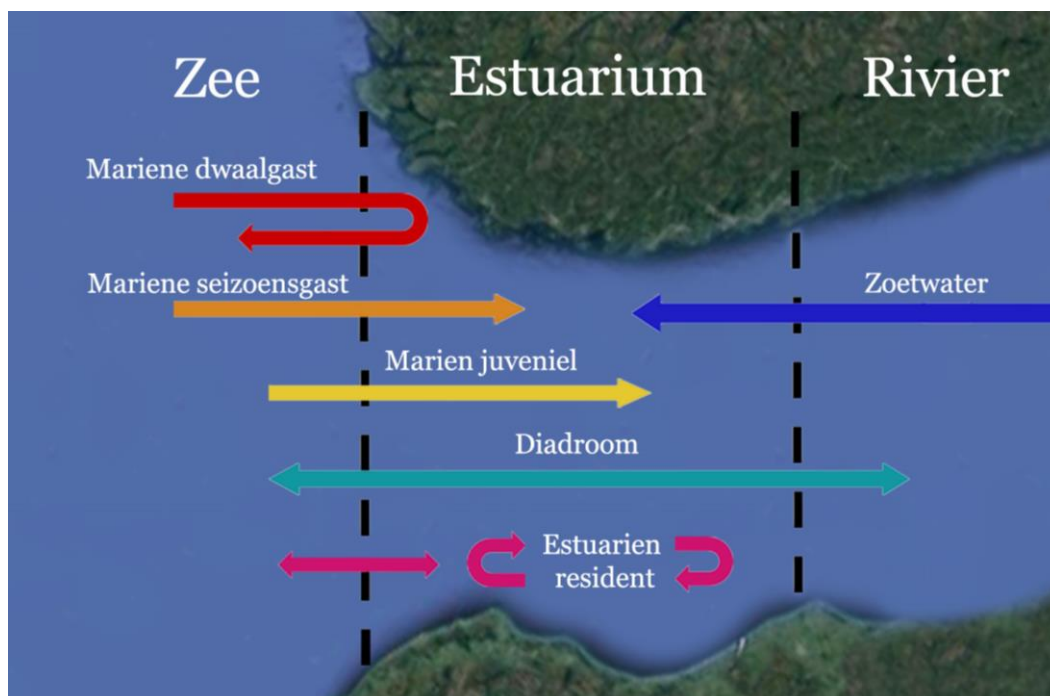
2.5 Indeling vissen in estuariene gildes

Estuaria bieden verschillende functies voor vissen zoals voortplantingsgebied, opgroeigebied, foerageergebied of doortrekgebied in de migratiefase. Vissoorten gebruiken estuaria voor verschillende functies gedurende verschillende levensfasen afhankelijk van hun soortspecifieke ecologie, zoals levenscyclus, habitatvoorkeuren en migratiestrategie. Op basis hiervan worden de volgende ecologische gildes onderscheiden (deze gildes zijn gebruikt bij het analyseren van de monstergegevens):

- **diadroom:** dit zijn soorten die tussen zoet- en zoutwater migreren. Deze soorten gebruiken het estuarium als trekroute tussen paai- en opgroeigebied. Veel diadrome soorten blijven als juveniel nog enige tijd in het estuarium, om op te groeien of te acclimatiseren. Binnen de diadrome soorten wordt er nog onderscheid gemaakt tussen anadrome vissen die vanuit zee de rivieren optrekken om te paaien en katadrome vissen die juist vanuit zoetwater naar zee trekken op te paaien.
- **estuaria resident:** soorten die hun hele levenscyclus in het estuarium kunnen vervullen. Deze soorten zijn vaak tolerant ten aanzien van fluctuaties in zoutgehalte.
- **mariene juveniel:** mariene soorten waarvoor estuaria functioneren als opgroeigebied.
- **mariene seizoensgast:** mariene soorten die in een vast seizoen gebruik maken van het estuarium, meestal in volwassen stadium.
- **mariene dwaalgasten:** mariene soorten waarvoor het estuarium geen noodzakelijke functie heeft maar wel af en toe wordt bezocht.
- **zoetwatersoorten:** soorten die leven in zoetwater en gebruik maken van de zoetwatergetijdenzone en afhankelijk van hun zouttolerantie soms ook in (zwak) brakke zones.

De tijd van het jaar en fysieke en chemische milieuomstandigheden bepalen de uiteindelijke samenstelling van de visgemeenschap op verschillende locaties in het estuarium. Figuur 5 geeft een schematische weergave van de ecologische gildes in een estuarium.

Figuur 5: Schematische weergave van een estuarium met de daarin aangetroffen van de ecologische gildes.



3 Resultaten

3.1 Soortensamenstelling en vangstdichtheden in de deelgebieden

In de 12 gebieden samen zijn in totaal 47 soorten vissen gevangen in 2018. Het gaat daarbij, door de gehanteerde methode, voor meer dan 90% om juveniele vissen (0+). Figuur 6 geeft een overzicht van het aantal gevangen soorten per estuarien gilde. In figuur 7 worden de aandelen per estuarien gilde gegeven per gebied. Hieronder worden de vangsten per gebied besproken. De achterliggende gegevens van figuren 6 en 7 zijn terug te vinden in bijlage 2.

1) Maasvlakte

In totaal zijn er bij de Maasvlakte 14 soorten gevangen verdeeld over 5 estuariene gildes. De Maasvlakte betreft echt zout water wat terug is te zien in de verdeling van de gevangen soorten over de estuariene gilden: diadromen (4), estuarien residenten (4), marien juvenielen (4), mariene seizoensgasten (2) en zoetwater (1). De soort die is ingedeeld in het gilde zoetwater betrof de zwartbekgrondel. Van deze soort is echter bekend dat ze ook in zout water kunnen leven. Kijkend naar het aandeel per estuarien gilde valt op dat er met name het aandeel estuarien residenten hoog is (voornamelijk brakwatergrondel en zandspiering) en ook het aandeel marien juvenielen (met name koornaarvis en zeebaars met daarnaast nog haring en schol). Diadromen zijn in lage dichtheden gevangen (bot, driedoornige stekelbaars en harder sp.) Van de mariene dwaalgasten zijn slechts enkele exemplaren gevangen (ansjovis en sprot).

2) Voordelta

De Voordelta was de meest soortenrijke locatie in het onderzoek. In totaal zijn er in de Voordelta 25 soorten gevangen verdeeld over 6 estuariene gildes. De vangsten in de Voordelta worden beïnvloed door het wel of niet spuien van zoetwater bij de Haringvlietsluizen. In het voorjaar werd er nog gespuid en was het water brak met uitspoeling van zoetwatervissen. In de zomer werd er, mede door de droogte, niet gespuid waardoor het water in de Voordelta grotendeels zout was.

Over het hele jaar gezien werden er soorten uit alle estuariene gilden gevangen: diadromen (7), estuarien residenten (4), marien juvenielen (4), mariene dwaalgasten (2) mariene seizoensgasten (2) en zoetwater (6). Mariene juvenielen hadden hierbij het grootste aandeel individuen in de soortensamenstelling, opvallend gevolgd door zoetwatervissen en daarna estuarien residenten. Voor marien juvenielen heeft de Voordelta een duidelijke meerwaarde t.o.v. andere gebieden zoals de Nieuwe Waterweg. Een mogelijke verklaring ligt in de aanwezigheid van grote ondiepe zandplaten in de voordelta terwijl de Nieuwe Waterweg een diep gegraven kanaal is met veel turbulentie. Hieronder worden de vangsten per periode besproken.

- In het **voorjaar** spoelden grote hoeveelheden zoetwatervissen uit vanuit het Haringvliet. De gemiddelde dichtheid aan zoetwatervissen betrof 16.408 individuen per hectare. Met name snoekbaars (12.576/ha), baars (2.638/ha) en winde (1.034/ha) spoelden veel uit. Het aantal diadromen lag op 406/ha waarvan bot (264/ha) en Noordzeehouting (126/ha) het algemeenst waren. Het meest dominant in de vangsten waren de marien juvenielen met 34.276/ha (dit komt bijna compleet op het conto van haring (34.195/ha). Er zijn in het voorjaar weinig estuarien residenten (enkel brakwatergrondel met 30/ha), mariene seizoensgasten

(enkel sprout met 1,25/ha) en mariene dwaalgasten (Lozano's grondel met 1,25/ha) gevangen.

- In de **zomer** stonden de sluizen dicht en werd de Voordelta grotendeels zout (Bijlage 2, Figuur 1). Dit is goed terug te zien in de vangsten. Zoetwatervissen werden bijna niet meer gevangen (208/ha t.o.v. 16.408/ha in het voorjaar). De dichtheid aan diadromen lag ongeveer gelijk als in het voorjaar en najaar: 378/ha. Het betroffen voornamelijk juveniele harders (315/ha) en spiering (45/ha). De dichtheid aan estuarien residenten nam in de zomer sterk toe naar 1.321/ha (t.o.v. 30/ha in het voorjaar). Dit betreft vooral brakwatergrondels en dikkopjes, waarvan eerstgenoemde een factor 10 meer voorkomt. Het aantal estuarien residenten neemt toe van 1 soort (brakwatergrondel) in het voorjaar naar 4 soorten in de zomer (brakwatergrondel, dikkopje, grote zeenaald en zandspiering). De dichtheid aan marien juvenielen nam met een factor 5 af t.o.v. het voorjaar naar 6.451/ha. Het betrof nog steeds voor het grootste deel haring (5.796/ha). Daarnaast nam de dichtheid aan jonge zeebaars (van 61/ha in het voorjaar naar 550/ha in de zomer) en koornaarvis (van 19/ha in het voorjaar naar 106/ha in de zomer) sterk toe. Het aantal soorten mariene seizoensgasten en dwaalgasten neemt in beide gildes toe van 1 in het voorjaar naar 2 in de zomer. Ook neemt hun dichtheid toe. Bij de mariene seizoensgasten van 1,25/ha in het voorjaar naar 149/ha in de zomer (bijna geheel op het conto van sprout (143/ha) en daarnaast een enkele goudharder (0,4/ha). Bij de mariene dwaalgasten van 1,25/ha in het voorjaar naar 86/ha in de zomer (bijna geheel op het conto van horsmakreel (85/ha) en daarnaast enkele Lozano's grondels (1,3/ha).
- Tijdens de bemonsteringen in het **najaar** waren de Haringvlietsluizen nog steeds dicht i.v.m. de grote droogte (Bijlage 2, Figuur 1). Er zijn geen zoetwatervissen gevangen in het najaar. De dichtheid aan diadromen lag met 395/ha weer vergelijkbaar aan die in het voorjaar en bestond voornamelijk uit juveniele harder sp. (391/ha). Estuarien residenten waren in deze periode het meest dominant met 1332/ha en een totaal aandeel van 75 procent in de vangsten. Dit kwam bijna geheel op het conto van de brakwatergrondel (1329/ha), daarnaast werden enkele dikkopjes (2,3/ha) en een jonge zeenaald sp (1,2/ha) gevangen. De dichtheid aan marien juvenielen nam zeer sterk af naar nog slechts 34/ha (t.o.v. 34276/ha in het voorjaar en 16498/ha in de zomer). De dichtheid mariene seizoengasten nam ook af t.o.v. de zomer naar 26/ha (voornamelijk op het conto van sprout (25/ha) en een enkele goudharder (1,2/ha). Mariene dwaalgasten werden niet gevangen in het najaar.

Kader: Determinatie en gilde harders

Juveniele harders zijn op basis van uiterlijke kenmerken in het veld niet betrouwbaar tot op soort te determineren en worden daarom genoteerd als harder sp.. Hiervan is het niet helemaal zeker of ze diadroom zijn (dunlipharder wordt gezien als diadroom, van diklipharder is dat minder duidelijk). Over de ecologie van de diklipharder bestaat meer onduidelijkheid. Waar de paaigronden liggen van de langs de Nederlandse kust levende diklipharders is onbekend. Volgens Leijzer (2006) liggen de paaigronden van de diklipharder vermoedelijk in het Noordoostelijk deel van de Atlantische oceaan, op volle zee. De in het water zwevende eitjes en larven worden met getijden- en kuststromingen meegevoerd en groeien op in de estuaria en kustzones. Volwassen exemplaren komen niet alleen voor in de estuaria en kustwateren, maar ook in het benedenrivierengebied tot ver stroomopwaarts in Duitsland. Aan het eind van de zomer trekken ze naar het zuiden om in

warmer en dieper water te overwinteren. Gezien het seizoensgebonden gebruik van zoute, brakke tot zoete wateren door zowel juvenielen als adulten van deze soort, maar er geen migratie tussen zoet of zout noodzakelijk is voor het voltooien van de levenscyclus kan deze tussen de gildes diadroom en mariene seizoensgast in geplaatst worden. Gezien dit onderzoek wordt uitgevoerd in het kader van het Kierbesluit en het belang van deze soort bij vrije migratie in de deltawateren is gekozen om deze soort in de figuren mee te nemen als diadroom. In de voordelta komen naast juvenielen van diklipharder en dunlipharder ook juvenielen van goudharder voor, een mariene seizoensgast, maar in veel lagere dichtheden.

3) Haringvliet West

Het Haringvliet West ligt direct aan de binnenzijde van de Haringvlietsluizen. Dit is de zone waar in de toekomst het effect van het Kierbesluit naar verwachting het grootst zal zijn. In 2018 hebben de Haringvlietsluizen echter nog nauwelijks op een kier gestaan en was het water gedurende het grootste deel van het jaar zoet. In het Haringvliet West zijn in totaal 19 soorten gevangen verdeeld over 4 estuariene gildes. Er werden vooral zoetwater soorten (13) en diadromen (4) gevangen en nauwelijks estuarien residenten (1) en marien juvenielen (1). Mariene dwaalgasten en seizoensgasten werden helemaal niet gevangen. Het aandeel zoetwatervissen was verreweg het grootst met de hoogste dichtheden in het voorjaar (24.353/ha) gevolgd door de zomer (3076/ha) en lage dichtheden in het najaar (153/ha). Het betrof op volgorde van algemeenheid met name jonge winde, blankvoorn, baars en roofblei. De dichtheid diadromen lag op 121/ha in het voorjaar. Verdeeld over paling (94/ha), bot (17/ha) en driedoornige stekelbaars (10/ha). In de zomer lag de dichtheid aan diadromen op 43/ha, verdeeld over paling (22/ha), bot (13/ha), driedoornige stekelbaars (5/ha) en harder sp. (3/ha). In het najaar lag de dichtheid aan diadromen op 181/ha (voornamelijk op het conto te schrijven van harder sp. met 179/ha en een enkele bot en driedoornige stekelbaars). Opvallend was de vangst van jonge aal (pootalen >11cm en recent gepigmenteerde glasalen <11cm) tussen dichte drijfslagen van waterplanten (waternetje) op 25 juni op locatie Zoet of Zout nabij de Haringvlietsluizen. Mogelijk heeft onderhoud aan de balgen van de sluisdeuren hier mee te maken. In de periode februari tot en met juli was er sprake van een zoutlek als gevolg van niet opgeblazen balgen (Bijlage 2, Figuur 2). Glasalen en pootalen hebben hier mogelijk van geprofiteerd om de barrière te passeren. Andere mogelijkheden zijn dat ze de scheepvaartsluis bij Stellendam of één van de zes visriolen in de Haringvlietsluizen gepasseerd zijn.

4) Haringvliet Centraal

Het Haringvliet Centraal ligt op zo'n vijf kilometer van de Haringvlietsluizen. In deze zone zal in de toekomst nog een klein effect te verwachten zijn op het zoutgehalte bij implementatie van het Kierbesluit. In 2018 hebben de Haringvlietsluizen echter nog nauwelijks op een Kier gestaan en was het water gedurende het hele jaar zoet. In het Haringvliet centraal zijn in totaal 17 soorten gevangen verdeeld over 2 estuariene gildes. Er werden enkel zoetwater soorten (12) en diadromen (5) gevangen en geen estuarien residenten, marien juvenielen, dwaalgasten en seizoensgasten. Het aandeel zoetwatervissen was verreweg het grootst met de hoogste dichtheden in het voorjaar (26.518/ha) en een redelijk lage dichtheid in de zomer (1164/ha). Het betrof op volgorde van algemeenheid met name jonge baars, winde en snoekbaars en in mindere mate roofblei en blankvoorn. In het najaar is het Haringvliet Centraal niet bevestigd. De dichtheid diadromen lag op 75/ha in het voorjaar, verdeeld over bot (57/ha), driedoornige stekelbaars (14/ha) en spiering (4/ha). In de zomer lag de dichtheid aan diadromen op

84/ha, verdeeld over harder sp. (68/ha), driedoornige stekelbaars (7/ha), bot (5/ha), en paling (4/ha).

5) Haringvliet Oost

Het Haringvliet Oost ligt ten oosten van de lijn Spui-Middelharnis. In deze zone zal ook bij implementatie van het kierbesluit geen effect zijn op het zoutgehalte in het water. Het water is en blijft hier zoet. In het Haringvliet Oost zijn in totaal 16 soorten gevangen verdeeld over twee estuariene gildes. Er werden enkel zoetwater soorten (13) en diadromen (3) gevangen en geen estuarien residenten, marien juvenielen, dwaalgasten en seizoensgasten. Het aandeel zoetwatervissen was verreweg het grootst met de hoogste dichtheid in het voorjaar (60.110/ha) en nog steeds een hoge dichtheid in de zomer (32.209/ha). Dit zijn de hoogste visdichtheden gemeten in het project. Het betrof op volgorde van algemeenheid met name jonge winde, blankvoorn en baars en in mindere mate roofblei en snoekbaars. In het najaar is het Haringvliet oost niet bevestigd. De dichtheid diadromen lag op 73/ha in het voorjaar, verdeeld over paling (49/ha) en bot (24/ha). In de zomer lag de dichtheid aan diadromen op 108/ha, verdeeld over driedoornige stekelbaars (92/ha), bot (11/ha) en aal (6/ha).

6) Hollands Diep

Het Hollands Diep ligt verder landinwaarts en kent geen zoute invloeden meer. Het Hollands Diep is in 2018 slechts 1 keer bemonsterd in het najaar. In totaal zijn er bij die bemonstering 9 soorten gevangen verdeeld over de estuariene gildes zoetwater (7) en diadromen (2). Het aandeel zoetwatervissen was 65% (2192/ha) en het aandeel diadromen 35% (1.173). Het aandeel zoetwatervissen bestond vooral uit zwartbekgrondels (1.077/ha) en winde (962/ha) en daarnaast nog roofblei, Pontische stroomgrondel, blankvoorn, brasem en vetje. Het hoge aandeel diadromen bestond met name uit juveniele harder sp. (1135/ha) en daarnaast nog een klein aandeel bot (38/ha).

7) Nieuwe Merwede

De Nieuwe Merwede ligt verder landinwaarts en kent geen zoute invloeden meer. De Nieuwe Merwede is enkel in de zomer en het najaar bemonsterd. In totaal zijn er bij die bemonsteringen 13 soorten gevangen verdeeld over de estuariene gildes zoetwater (12) en diadromen (1). In de zomer zijn enkel zoetwatervissen gevangen met als meest algemene soorten respectievelijk winde, zwartbekgrondel en blankvoorn. In de bemonstering in het najaar bedroeg het aandeel zoetwatervissen 98% (3.778/ha) en het aandeel diadromen 2% met enkel bot (85/ha).

8) Biesbosch

De Biesbosch ligt verder landinwaarts en kent geen zoute invloeden meer. In totaal zijn er 20 soorten gevangen verdeeld over de estuariene gildes zoetwater (17) en diadromen (3). De dichtheid zoetwatervissen lag op 3.010/ha in het voorjaar, 3.735/ha in de zomer en 600/ha in het najaar. Het betrof met name winde, zwartbekgrondel en baars. Ook werd hier in de zomer een redelijke dichtheid bittervoorn (184/ha) aangetroffen. Diadromen werden enkel in het voorjaar (18/ha:) en najaar (47/ha) gevangen. In het voorjaar betrof het Noordzeehouting (10/ha), bot (5/ha) en driedoornige stekelbaars (3/ha). In het najaar enkel nog bot (47/ha).



Bot

9) Spui

Het Spui staat via de Oude Maas en Nieuwe Waterweg in open verbinding met zee en vormt een verbinding tussen deze wateren en het Haringvliet. De stroming op het Spui kan sterk zijn en verandert onder invloed van het getij op de Nieuwe Waterweg van richting gedurende de dag. Het water in het Spui is echter zoet. Het Spui is enkel in de zomer bemonsterd. In totaal zijn er bij de bemonsteringen 11 soorten gevangen verdeeld over de estuariene gildes zoetwater (11), diadromen (1) en marien juvenielen (1). De dichtheid zoetwatervissen lag op 19.410/ha. Het betrof met name winde, baars, blankvoorn en roofblei. Van de diadromen werd alleen bot gevangen in een dichtheid van 128/ha. Opvallend was de vangst van een marien juveniel: zeebaars (50/ha). Dit wordt verklaard door de aanhoudend lage afvoeren in de zomer van 2018 waardoor de invloed van zout water verder stroomopwaarts merkbaar was dan normaal en ook komt het voor dat er incidenteel via de route Nieuwe Waterweg, Oude Maas en Spui zout water naar het Haringvliet kan stromen. Dit gebeurde ook tijdens de zomer van 2018.

10) Oude Maas

De Oude Maas staat via de Nieuwe Waterweg in open verbinding met zee. Het water in de Oude Maas is overwegend zoet. De Oude Maas is enkel in de zomer bemonsterd. In totaal zijn er bij de bemonsteringen 8 soorten gevangen verdeeld over de estuariene gildes zoetwater (7) en diadromen (1). De dichtheid zoetwatervissen lag op 2034/ha. Het betrof met name winde (1239/ha) en in mindere mate blankvoorn, baars, roofblei en alver. Van de diadromen werd alleen bot gevangen in een dichtheid van 60/ha.

11) Nieuwe Waterweg

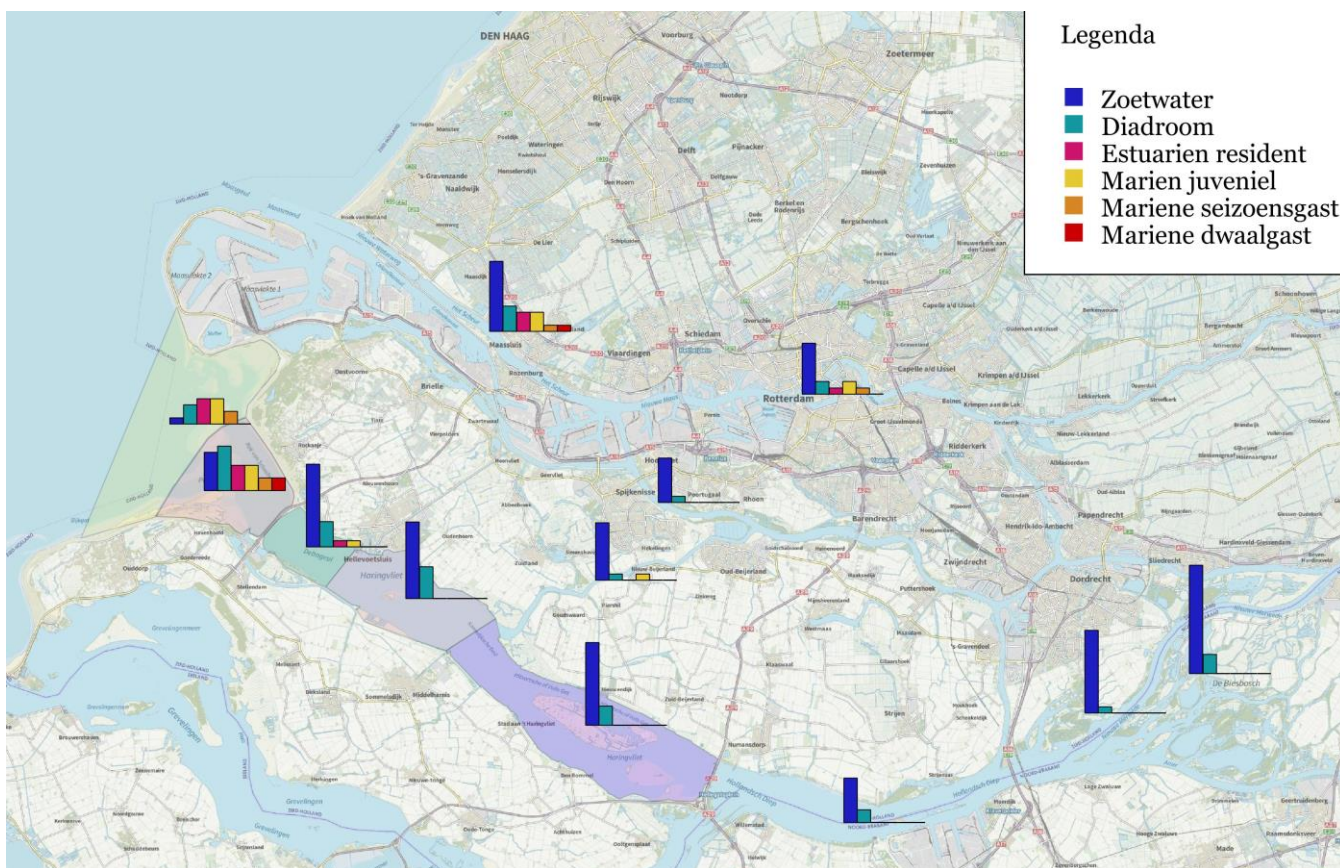
In totaal zijn er in de Nieuwe Waterweg 23 soorten gevangen verdeeld over 6 estuariene gildes. De Nieuwe Waterweg is enkel in de zomer en in het najaar bemonsterd. De Nieuwe Waterweg wordt gekenmerkt door een open zoet-zout overgang met de Noordzee, wat terug is te zien in de vangst van soorten uit alle estuariene gilden: zoetwater (11), diadromen (4), estuarien residenten (3), marien juvenielen (3), mariene seizoensgasten (1), mariene dwaalgasten (1). Kijkend naar het aandeel per estuarien gilde valt op dat er met name het aandeel estuarien residenten hoog is: 2.251/ha in de zomer (voornamelijk brakwatergrondel/dikkopje) en 11/ha in het najaar (zeebaars en brakwatergrondel). Op de tweede plaats komt het aandeel zoetwater vissen met 825/ha in de zomer en 177/ha in het najaar. Winde is binnen de zoetwatervissen de meest dominante soort met 743/ha in de zomer en 110/ha in het najaar. Diadromen zijn in de zomer in dichtheden van 123/ha en 177/ha gevangen in respectievelijk de zomer en het najaar. In de zomer betrof het bot (99/ha), juveniele harder sp (13/ha), Noordzeehouting (9/ha) en driedoornige stekelbaars (1,8/ha). In het najaar betrof het juveniele harder sp. (171/ha) en bot (5,5/ha). Mariene juvenielen, seizoensgasten en dwaalgasten werden enkel in de zomer gevangen en niet in het najaar (voorjaar is niet bemonsterd). Het ging bij de mariene juvenielen om zeebaars (102/ha), haring (40/ha) en tong (0,7/ha). Bij de mariene seizoensgasten om sprong (4,7/ha) en bij de mariene dwaalgasten om dwergtong (3,4/ha).

12) Nieuwe Maas

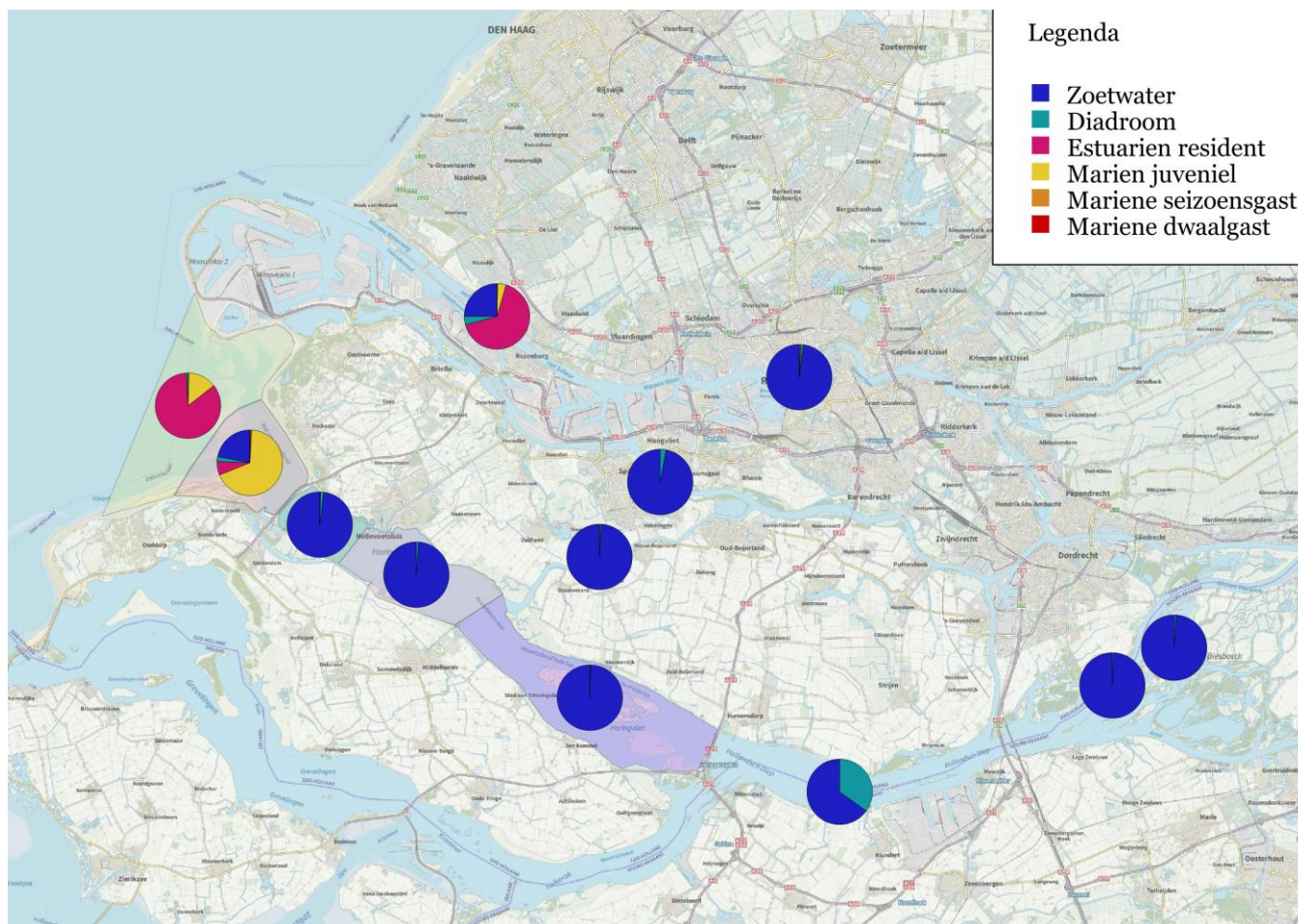
In totaal zijn er in de Nieuwe Maas 14 soorten gevangen verdeeld over 5 estuariene gildes. De Nieuwe Maas is enkel in de zomer en het najaar bemonsterd. De Nieuwe Maas staat via de Nieuwe Waterweg in open verbinding met de Noordzee en heeft nog een licht brak karakter. Door de grote droogte in de zomer van 2018 was er een lage afvoer waardoor zout water iets verder landinwaarts kon komen dan gebruikelijk. Dit is terug te zien in de

verdeling van de gevangen soorten over de estuariene gilden: diadromen (2), estuarien residenten (1), marien juvenielen (2), mariene seizoensgasten (1) en zoetwater (8). In het aandeel per estuarien gilde valt op dat het grootste aandeel zoetwater soorten betreft (respectievelijk 97% (3.811/ha) in de zomer en 98% (4.308/ha) in het najaar). In de zomer betrof het voornamelijk winde (2.844/ha), baars (511/ha) en roofblei (211/ha). Bijzonder was de vangst van juveniele snepen in de zomer (111/ha). In het najaar betrof het voornamelijk winde (2091/ha), alver (1.775/ha) en blankvoorn (308/ha). De dichtheid diadromen was hoger in de zomer met 100/ha verdeeld over bot (89/ha) en driedoornige stekelbaars (11/ha), dan in het najaar met 24/ha verdeeld over bot (20/ha) en driedoornige stekelbaars (4/ha). De enige estuarien residente soort is in de zomer gevangen: brakwatergrondel (11/ha). Marien juvenielen zijn enkel in het najaar gevangen: haring (12/ha) en zeebaars (12/ha). De enige mariene dwaalgast is in het najaar gevangen: sprot (24/ha).

Figuur 6: Aantal soorten per ecologisch gilde per gebied. Het maximale aantal soorten in een gilde betrof 17 zoetwater soorten in de Biesbosch (=maximale grootte balkjes). Het exacte aantal soorten per deelgebied en estuarien gilde staat in Bijlage 2, tabel 1.



Figuur 7: Aandeel per ecologisch gilde op basis van gemiddelde vangstaantallen/ha per gebied. In Bijlage 2 staan de exacte aantallen gevangen individuen per deelgebied (tabel 2) en de dichtheid per deelgebied (tabel 3).



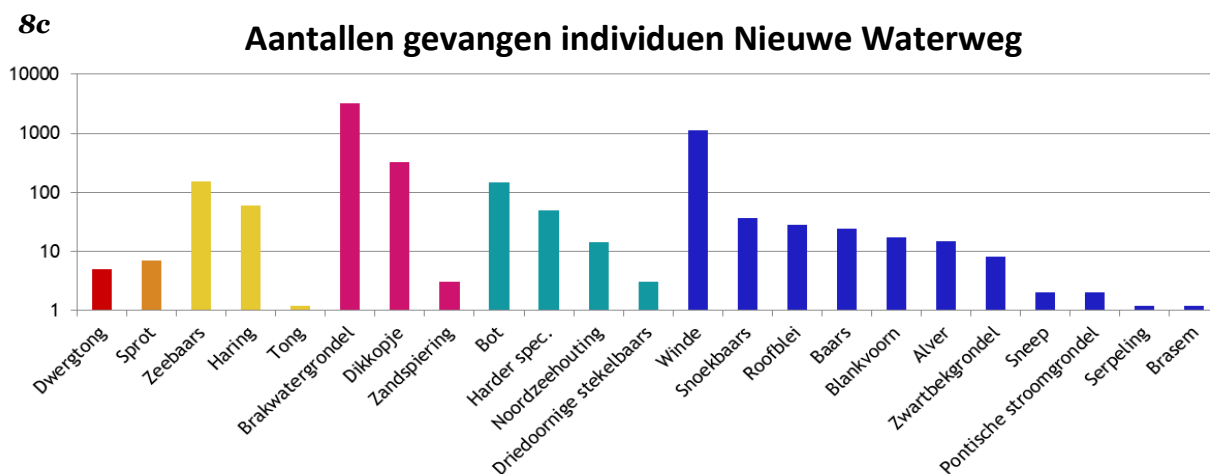
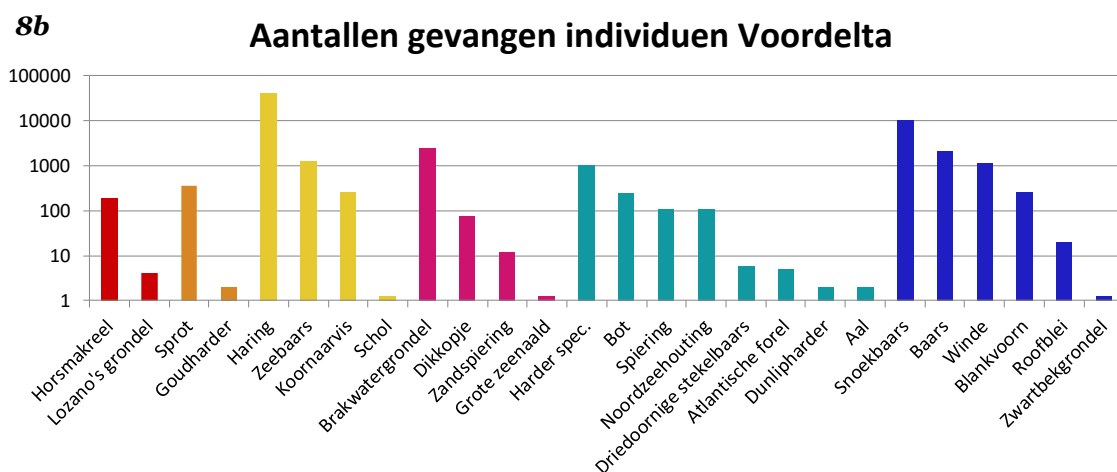
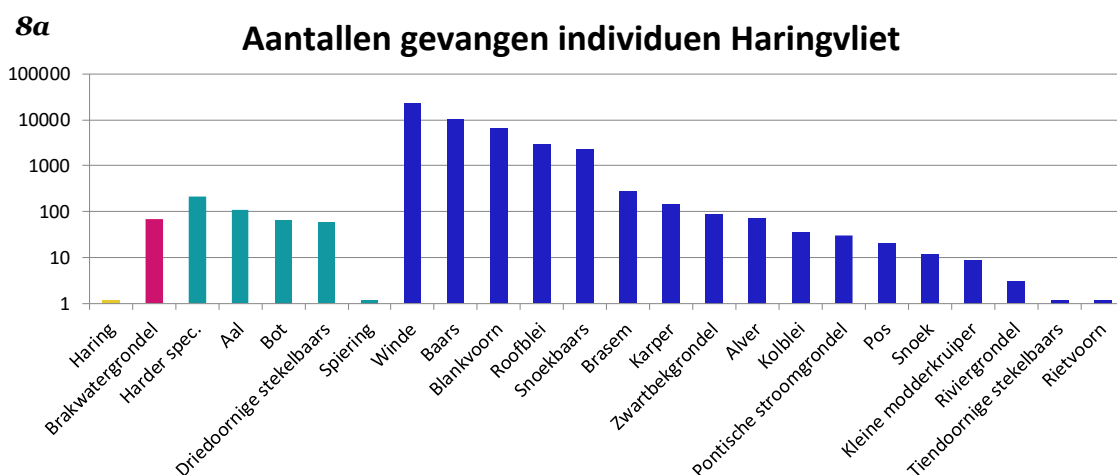
3.2 Vergelijking soortsaamenstelling Voordelta, Haringvliet en Nieuwe Waterweg

In het jaar van bemonstering vormden de Haringvlietsluizen nog een harde grens tussen het zoete Haringvliet en de zoute/brakke Voordelta. Als referentiegebied voor een toekomstige open zoet-zout overgang kan de Nieuwe Waterweg dienen. Deze staat in open verbinding met de zee en heeft daardoor een geleidelijke zoet-zout gradiënt. De eigenschappen van de Nieuwe Waterweg zijn onnatuurlijk, aangezien ondiepe zandplaten en zones met weinig turbulentie, behorende bij een natuurlijk estuarium, ontbreken. Figuren 8a, 8b en 8c geven respectievelijk de gevangen aantallen individuen per estuarien gilde in het Haringvliet (Haringvliet-West, Haringvliet-Centraal en Haringvliet-Oost zijn samengevoegd), de Voordelta en de Nieuwe Waterweg. De absolute aantallen zijn niet één op één vergelijkbaar doordat de totaal beviste oppervlaktes verschillen (Haringvliet 5 ha, Voordelta 3,9 ha en Nieuwe Waterweg 1,6 ha). Wel kan met de figuren de verdeling over de estuariene gilden worden vergeleken:

- Haringvliet: dit is momenteel nog helemaal zoet. Dat vertaalt zich in de afwezigheid van mariene dwaalgasten en seizoensgasten en het nagenoeg afwezig zijn van mariene juvenielen (enkel 1 haring gevangen). Estuarien residenten zijn slechts beperkt aanwezig (enkel brakwatergrondel met minder dan 100 gevangen exemplaren). Diadromen weten het Haringvliet nog wel te bereiken maar in lagere dichtheden dan aan de buitenzijde (voordelta) aanwezig zijn. Het Haringvliet wordt vooral gedomineerd door zoetwater soorten waarvoor het een kraamkamer vormt.
- Voordelta: wanneer de Haringvlietsluizen spuien (voorjaar 2018) ontstaat hier een brakwatergebied met bijbehorende soorten. Door het spuien komen er ook veel zoetwatersoorten terecht. Wanneer de Haringvlietsluizen sluiten wordt het een zoutwatergebied en komen er ook mariene soorten voor. Figuur 8b laat zien dat er van alle bijna alle estuariene gilden één of meer soorten in redelijke aantallen (1000+) zijn gevangen. Dit gold enkel niet voor mariene dwaalgasten (maximum ligt bij 190 gevangen individuen horsmakreel) en mariene seizoensgasten (maximum ligt bij 357 gevangen individuen sprot).
- Nieuwe Waterweg: dit is een open zoet-zout overgang met bijbehorende soorten. Van mariene dwaalgasten en seizoensgasten tot redelijke aantallen marien juvenielen en goede aantallen estuarien residenten. Diadromen komen er ook voor, hoewel er minder soorten zijn gevangen dan in de voordelta. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de hoge dynamiek van de waterweg, waardoor er minder laag dynamische zones aanwezig voor juveniele vis om op te groeien. Ook de bemonsteringsinspanning en bemonsteringstechniek kunnen hier van invloed zijn. Tot slot komt er een breed scala aan zoetwatersoorten voor.

Uit figuur 8a t/m 8c, valt vooral op dat er bij een open zoet-zout overgang (Nieuwe Waterweg) en deels de Voordelta wanneer er gespuid wordt, een grotendeels evenredige verdeling is over de estuariene gilden. Voor het Haringvliet geldt dat momenteel niet. Dit is gedomineerd door zoetwatersoorten en enkele diadromen. 2018 betreft de nulmeting, de komende jaren moet blijken of door het kierbesluit de visstand in het Haringvliet zich meer in de richting van een natuurlijke zoet-zout overgang zal ontwikkelen.

Figuur 8a, 8b en 8c: Totaal aantallen gevangen individuen (logaritmische schaal) per estuaries gilde in respectievelijk het Haringvliet (5 ha bevist), de Voordelta (3,9 ha bevist) en de Nieuwe Waterweg (1,6 ha bevist).

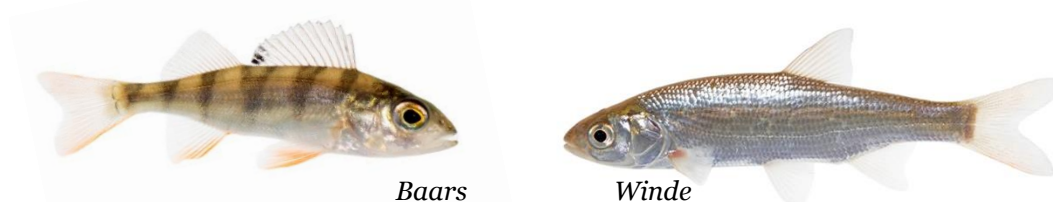


3.3 Dichtheden per estuarien gilde in deelgebieden

Voor de verschillende deelgebieden zijn de dichtheden per estuarien gilde vergeleken. Dit geeft een indicatie voor de geschiktheid van een deelgebied in 2018 voor het betreffende estuariene gilde. De dichtheden in aantallen per hectare per estuarien gilde zijn weergegeven onderaan de paragraaf in figuren 9a t/m 9f.

3.3.1 Zoetwater

Voor het estuarien gilde zoetwater zijn de dichtheden per deelgebied weergegeven in figuur 9a. De hoogste dichtheden zijn aangetroffen in Haringvliet-Oost (37.425/ha) gevolgd door het Spui (19.410/ha) en de Nieuwe Merwede (10191/ha). Ook in Haringvliet-Centraal (8125/ha) en Haringvliet-West (5917/ha) zijn de dichtheden nog hoog. Deze zoetwatergebieden functioneren als kraamkamer voor jonge vis. In de Nieuwe Waterweg zijn beduidend minder zoetwatervissen aangetroffen (755/ha) door de invloed van het zout. Op de Maasvlakte zijn, zoals te verwachten, nagenoeg geen zoetwatervissen aangetroffen. De enige soort die daar is gevangen betrof de zwartbekgrondel, een zoetwatervis die ook in zoutwater kan overleven. Opvallend is de hoge dichtheid aan zoetwatervissen in de Voordelta (3.485/ha). Deze komt op het conto van uitgespoelde jonge vis.



3.3.2 Diadroom

Voor het estuarien gilde diadroom zijn de dichtheden per deelgebied weergegeven in figuur 9b. In totaal zijn er zeven soorten diadromen gevangen. Het meest algemeen waren juveniele harder sp. (1368 stuks), bot (543 stuks), Noordzeehouting (127 stuks), aal (111 stuks) en spiering (106 stuks). Van de driedoornige stekelbaars werden 75 stuks gevangen en van de Atlantische forel 5. De dichtheden aan diadromen zijn het hoogst in het Hollands Diep (1.173/ha) en in de voordelta (387/ha). Verder liggen de dichtheden overal grofweg tussen de 20 en 130 individuen per hectare. De hoge dichtheid in het Hollands Diep komt bijna volledig op het conto van juveniele harder sp. Daarnaast is dit deelgebied maar een keer bemonsterd in het onderzoek en daarom mogelijk niet representatief. Buiten dit onderzoek om werd dit deelgebied in oktober 2016 bemonsterd en werden er ook hoge aantallen juveniele harder sp. Aangetroffen. Ook in de Voordelta bestaat het grootste deel van de diadromen uit juveniele harder sp. (267/ha). Daarnaast zijn er in de Voordelta ook redelijke dichtheden aan bot (62/ha) gevangen.



3.3.3 Estuarien resident

Voor het estuarien gilde estuarien resident zijn de dichtheden per deelgebied weergegeven in figuur 9c. Estuariene residenten zijn soorten van zoet-zout overgangen of constant brakke situaties. In totaal zijn er vier soorten estuarien residenten gevangen waarvan brakwatergrondel verreweg het algemeenst was (~8000 stuks) gevolgd door dikkopje zandspiering (790 stuks) en dikkopje (~230 stuks). Van de grote zeenaald werden 5 stuks gevangen. De hoogste dichtheden lagen bij de Maasvlakte (7.155/ha), Nieuwe Waterweg (2.008/ha) en Voordelta (1.058/ha). Daarnaast is er één brakwatergrondel gevangen in het Haringvliet West en één in de Nieuwe Maas. Dit laat zien dat het Haringvliet momenteel nog niet functioneert als een estuarium. In 2018 hebben de Haringvlietsluizen nog nauwelijks op een kier gestaan. In de toekomst kan gekeken worden of de dichtheid aan estuarien residenten toe zal nemen bij de implementatie van het kierbesluit.

Brakwatergrondels



3.3.4 Marien juveniel

Voor het estuarien gilde marien juveniel zijn de dichtheden per deelgebied weergegeven in figuur 9d. In totaal zijn er vijf soorten marien juvenielen gevangen waarbij de haring met afstand het algemeenst was (~40.000 stuks) gevolgd door de zeebaars (~1.500 stuks) en koornaarvis (422 stuks). Schol (16 stuks) en Tong (1 stuks) werden incidenteel gevangen. Marien juvenielen De hoogste dichtheden lagen in de Voordelta (10.752/ha) en bij de Maasvlakte (1.188/ha). Daarnaast zijn er ook lage dichtheden marien juvenielen aangetroffen in de Nieuwe Waterweg (127/ha), het Spui (50/ha) en de Nieuwe Maas (17/ha), gebieden die (via de Nieuwe Waterweg) in open verbinding staan met de zee. In het Haringvliet werd slechts één marien juveniel individu gevangen (haring).



Zeebaars

3.3.5 Mariene seizoensgast

Voor het estuarien gilde mariene seizoensgast zijn de dichtheden per deelgebied weergegeven in figuur 9e. In totaal zijn er drie soorten mariene seizoensgasten gevangen waarvan sprot het meest algemeen was (372 stuks) en ansjovis (5 stuks) en goudharder (2 stuks) incidenteel werden gevangen. Mariene seizoensgasten zijn in lage dichtheden aangetroffen bij de Maasvlakte (32/ha), Voordelta (92/ha), Nieuwe Waterweg (4/ha) en Nieuwe Maas (17/ha). Allen gebieden met zout water of gebieden die in open verbinding staan met zout water.



Ansjovis

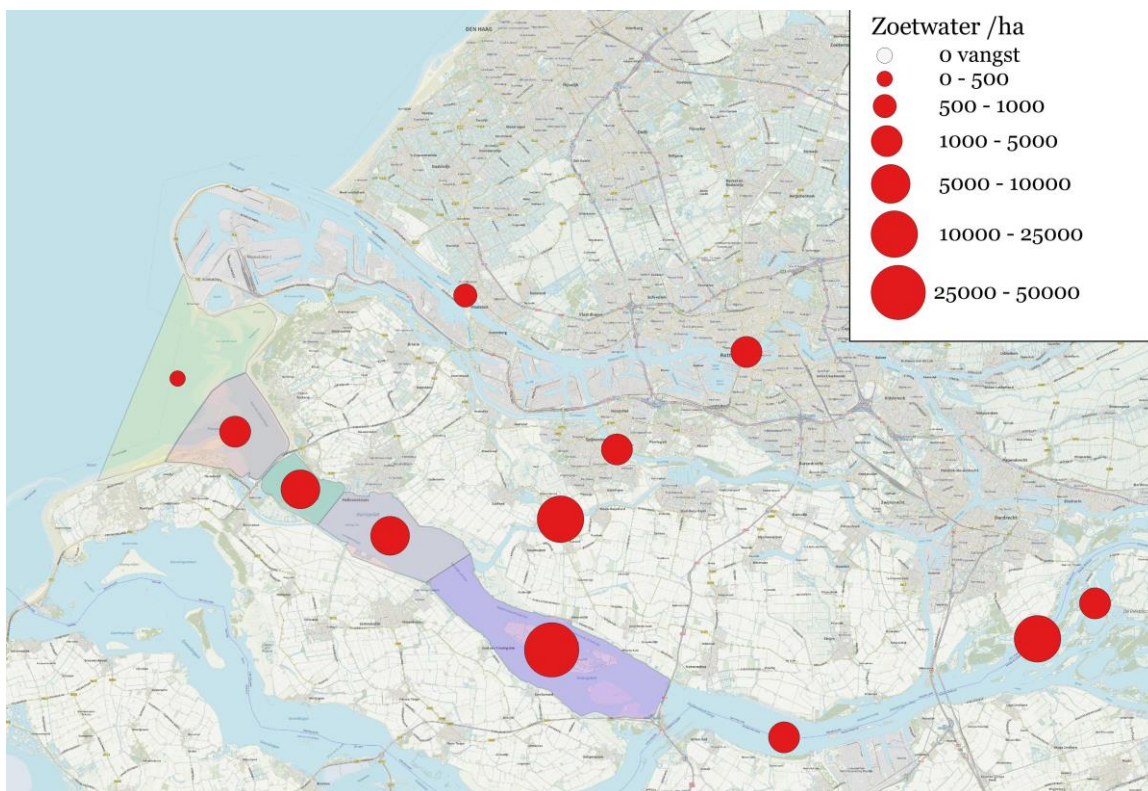
3.3.6 Mariene dwaalgast

Voor het estuarien gilde mariene dwaalgast zijn de dichtheden per deelgebied weergegeven in figuur 9f. In totaal zijn er drie soorten mariene dwaalgasten gevangen waarvan horismakreel het algemeenst was (190 stuks) en dwergtong (5 stuks) en Lozano's grondel (4 stuks) incidenteel gevangen zijn. Mariene dwaalgasten zijn enkel aangetroffen in de Voordelta (horismakreel 49/ha en Lozano's grondel: 1/ha) en Nieuwe Waterweg (dwergtong: 3/ha).

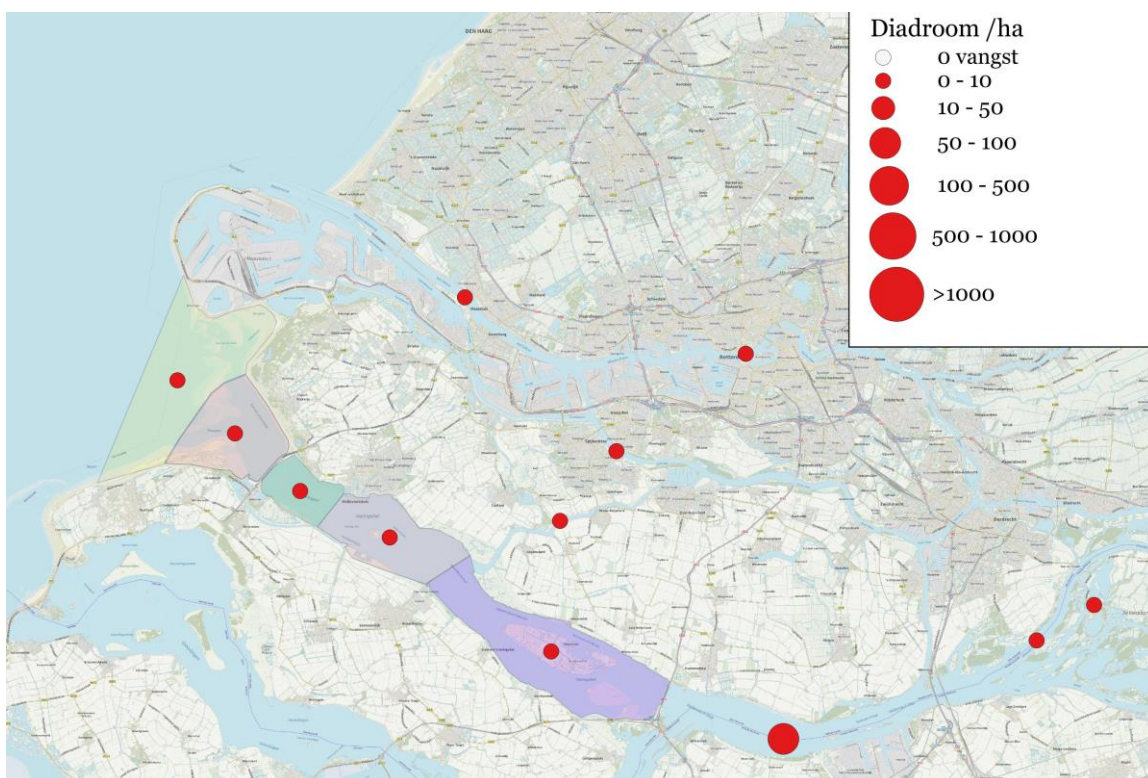


Horsmakreel

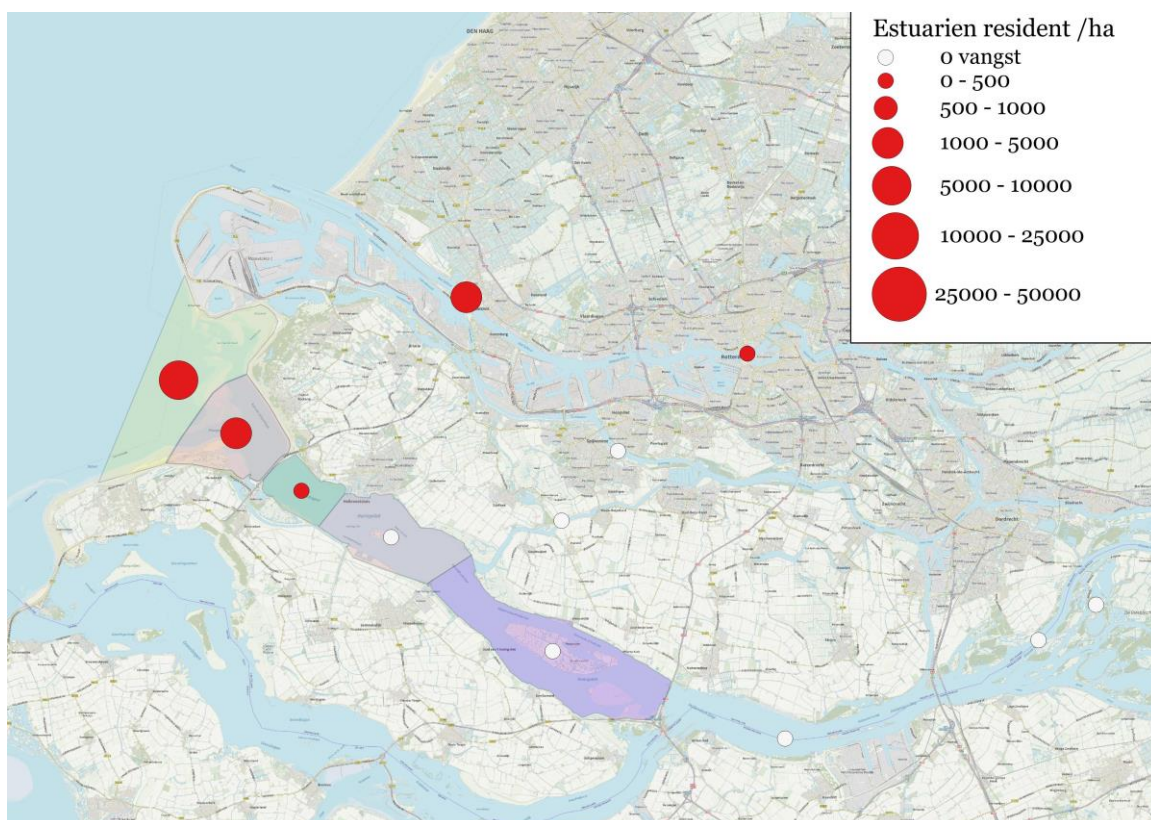
Figuur 9a: dichtheid in aantallen/ha voor het estuarien gilde zoetwater in de 12 onderzochte gebieden in 2018.



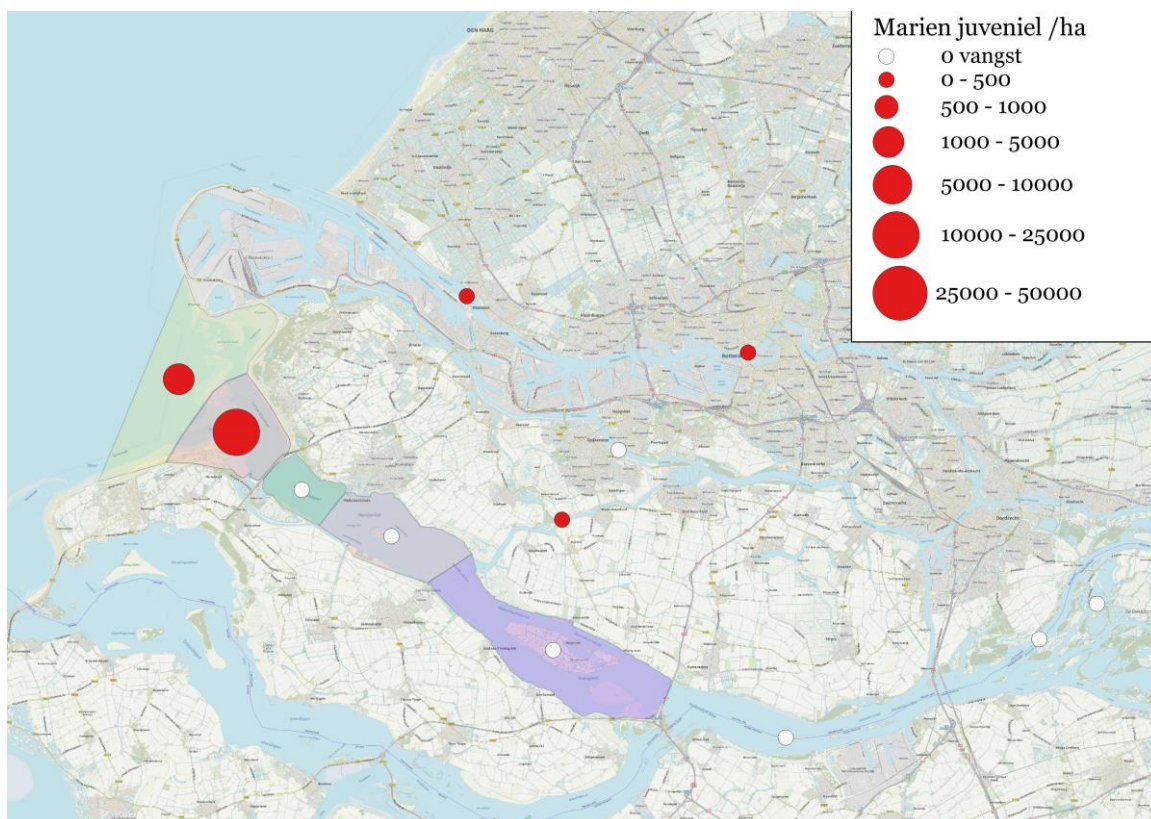
Figuur 9b: dichtheid in aantallen/ha voor het estuarien gilde diadroom in de 12 onderzochte gebieden in 2018.



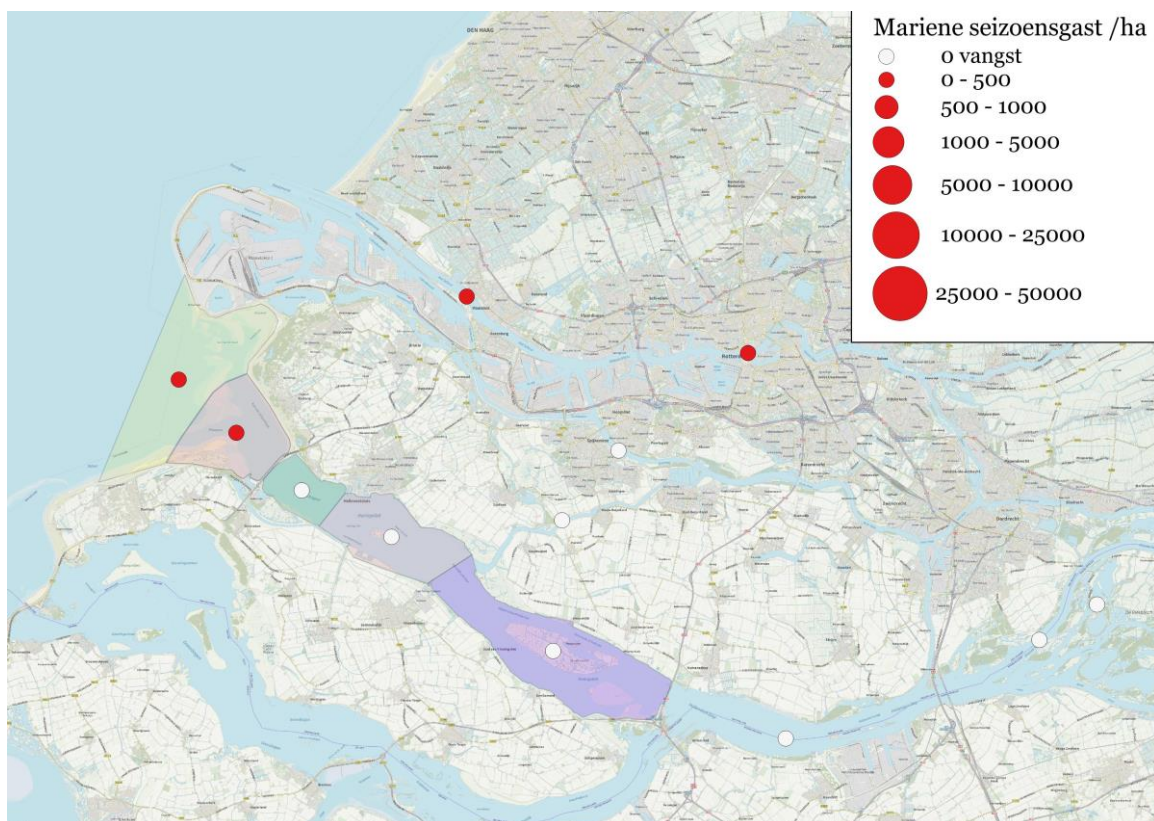
Figuur 9c: dichtheid in aantallen/ha voor het estuarien gilde estuarien resident in de 12 onderzochte gebieden in 2018.



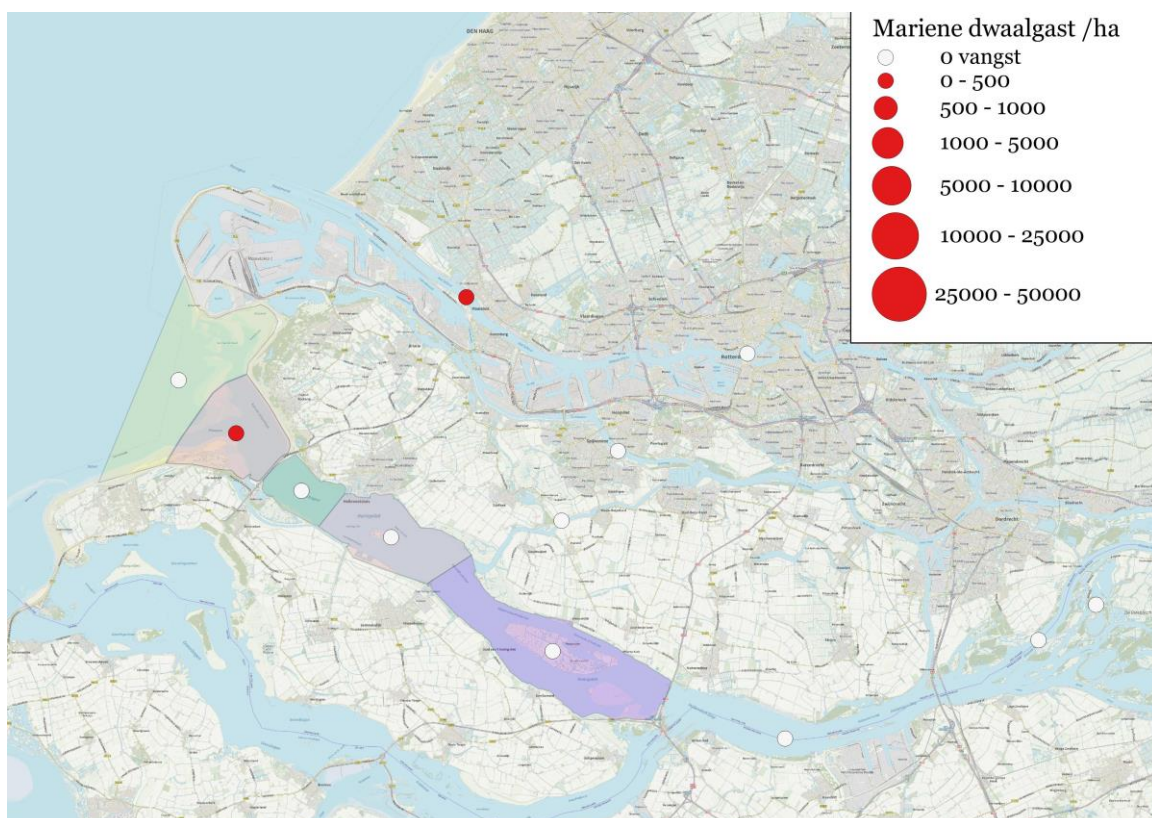
Figuur 9d: dichtheid in aantallen/ha voor het estuarien gilde marien juveniel in de 12 onderzochte gebieden in 2018.



Figuur 9e: dichtheid in aantallen/ha voor het estuarien gilde mariene seizoensgast in de 12 onderzochte gebieden in 2018.



Figuur 9f: dichtheid in aantallen/ha voor het estuarien gilde mariene dwaalgast in de 12 onderzochte gebieden in 2018.



3.4 Aangetroffen beleidsrelevante soorten

Er zijn verschillende beleidsrelevante soorten van de Habitatrichtlijn, Nederlandse Rode Lijst en IUCN Red List aangetroffen. Hieronder worden de beleidsrelevante soorten en hun status gegeven. Bijlage 4 geeft een overzicht in welke gebieden en in welke dichtheden de soorten zijn aangetroffen.

Soorten	Habitatrichtlijn	Wet Natuurbescherming	Rode Lijst Zoetwatervissen	IUCN Red List
Alver			kwetsbaar	
Atlantische forel			bedreigd	
Bittervoorn	Bijlage II			
Horsmakreel			kwetsbaar	
Kleine modderkruiper	Bijlage II			
Koornaarvis			gevoelig	
Noordzeehouting	Bijlage II/IV/V	x	gevoelig	
Aal				ernstig bedreigd
Roofblei *	Bijlage II/V			
Serpeling			kwetsbaar	
Sneep			kwetsbaar	
Spiering			kwetsbaar	

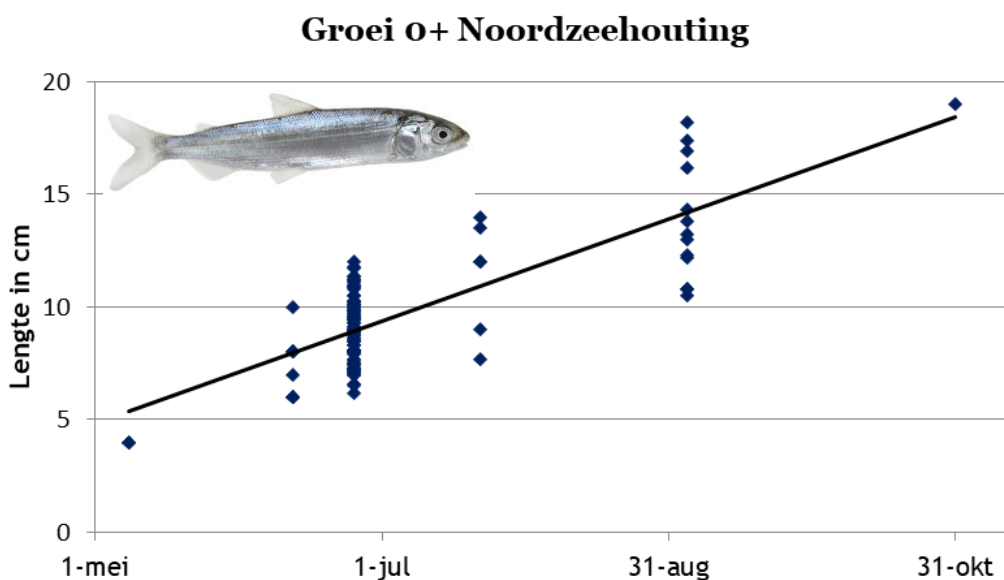
** de roofblei staat op Bijlage II en IV van de Habitatrichtlijn maar geniet enkel in haar oorspronkelijke leefgebied deze bescherming.*

KADER - Opgroei 0+ noordzeehouting

Noordzeehouting is een diadrome soort. In het najaar trekken de volwassen dieren de rivieren op. De paai vindt plaats in de winter van eind november tot december boven een schone bodem van zand of grind. De eitjes komen afhankelijk van de temperatuur tussen eind februari en eind maart uit. Over de groeisnelheid van de soort in Nederland is relatief weinig bekend. Met de gegevens uit dit onderzoek is het mogelijk de groei van jonge Noordzeehoutingen te volgen in de tijd (zie grafiek hieronder). Ze blijken erg snel te groeien. De eerste twee gevangen exemplaren op 8 mei waren 4 cm groot, terwijl het laatst gevangen exemplaar in de Voordelta op 31 oktober reeds 19 cm lang was. Dat komt neer op een gemiddelde groeisnelheid van ongeveer 2.5 cm per maand! Dit komt overeen met bevindingen uit het buitenland (Scheffel *et al.*, 1995).

Wat tevens opvalt is de piek in vangsten van jonge dieren in de Voordelta op 25 juni. Dat wijst erop dat ze zich rond deze tijd laten afzakken naar het estuarium en de kustzones, waar ze in de zomer en herfst meer voedsel kunnen vinden. In de Nieuwe Waterweg werden in ieder geval tot begin september nog jonge dieren gevangen.

Figuur 9: groei van jonge houting (0+) in de Delta. In totaal zijn 121 waarnemingen gebruikt uit de Biesbosch (8 mei), Voordelta (12 jun, 19 jun, 25 jun, 22 jul en 31 okt) en de Nieuwe Waterweg (4 sept).



4 Burgerparticipatie, Publiciteit & Samenwerking

4.1.1 Burgerparticipatie

Een deel van de bemonsteringen wordt uitgevoerd middels excursies. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de inzet van vrijwilligers uit het bestaande netwerk van RAVON en uit andere netwerken, waaronder bijvoorbeeld de sportvisserij, KNNV, IVN, Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten. Daarnaast worden de excursies breed aangekondigd en zijn ze openbaar toegankelijk zodat onder andere geïnteresseerden uit de regio kunnen aanhaken. Juist deze wisselwerking tussen betrokken vrijwilligers en ‘nieuwe’ geïnteresseerden zorgt voor een goede dynamiek. Daardoor hebben de excursies tevens een sterk educatieve functie. Ze laten mensen zien wat er onder water leeft waarbij wordt uitgelegd waarom de gevangen soorten daar voorkomen (figuur 10 en 11). De ervaring leert dat deelnemers aan dit type excursie zeer diverse achtergronden hebben, zoals sportvissers, natuurliefhebbers, recreanten en natuurfotografen. Zo worden verschillende groepen met elkaar in contact gebracht en worden nieuwe vrijwilligersgroepen aangeboord. Gemiddeld zijn de excursies bezocht door 10-20 deelnemers, waarbij minstens een derde van de deelnemers verschilt per excursie. In 2018 hebben 25 excursies plaatsgevonden verspreid over de Zuid-Hollandse delta. Hierbij zijn over 16 dagen verdeeld 13 verschillende gebieden bezocht (tabel 2). De meeste excursies hebben plaatsgevonden op de migratieroute Voordelta-Haringvliet-Biesbosch gezien de te verwachten veranderingen als gevolg van het Kierbesluit een centrale rol spelen tijdens de excursies. In totaal hebben 161 unieke personen deelgenomen aan de excursies in 2018. Hiervan zullen naar verwachting 30-50 personen op duurzame wijze deel gaan uitmaken van een meer structureel vrijwilligersnetwerk.

Figuur 10: Het determineren van de vangst opent de verborgen onderwaterwereld.



Tabel 2: aantal bevissingen in excursievorm per gebied in 2018

Datum	Gebied	Locatiennaam	Type excursie
8-5-2018	Biesbosch	Biesbosch A - kleine noordwaard	Avond
9-5-2018	Voordelta	Voordelta - Rockanje	Avond
5-6-2018	Haringvliet Centraal	Haringvliet E - Hellevoetsluis	Avond
12-6-2018	Haringvliet West	Haringvliet B - Boelies	Avond
12-6-2018	Voordelta	Voordelta - Rockanje	Avond
19-6-2018	Voordelta	Voordelta - Kwade Hoek A	Avond
25-6-2018	Haringvliet Oost	Haringvliet H - Middelharnis	Dag
25-6-2018	Haringvliet West	Haringvliet A - Zoet of Zout	Dag
25-6-2018	Voordelta	Voordelta - Rockanje	Dag
15-7-2018	Haringvliet West	Haringvliet D - Quackgors	Dag
15-7-2018	Voordelta	Voordelta - Kwade Hoek A	Dag
22-7-2018	Haringvliet West	Haringvliet A - Zoet of Zout	Dag
22-7-2018	Voordelta	Voordelta - Rockanje	Dag
4-8-2018	Haringvliet Oost	Haringvliet J - Tiengemeten	Dag
16-8-2018	Voordelta	Voordelta - Kwade Hoek A	Avond
22-8-2018	Haringvliet West	Haringvliet C - Scheelhoek	Avond
30-8-2018	Biesbosch	Biesbosch A - kleine noordwaard	Dag
30-8-2018	Merwede	Merwede A - Merwedestrandsjes	Dag
2-9-2018	Haringvliet Centraal	Haringvliet F - Sommelsdijk	Dag
2-9-2018	Haringvliet West	Haringvliet C - Scheelhoek	Dag
7-9-2018	Voordelta	Voordelta - Kwade Hoek B	Avond
31-10-2018	Haringvliet West	Haringvliet B - Boelies	Dag
31-10-2018	Voordelta	Voordelta - Rockanje	Dag
7-11-2018	Haringvliet West	Haringvliet A - Zoet of Zout	Dag
7-11-2018	Voordelta	Voordelta - Kwade Hoek A	Dag

4.1.2 Publiciteit

Om aandacht te creëren voor het Haringvliet en de functie van de delta als kraamkamer, het effect van de kier en het onderzoek wat er plaatsvindt, speelt publiciteit een belangrijke rol bij dit project. De communicatie rondom dit project speelt ook een cruciale rol in het bereiken van deelnemers aan de excursies en daarmee nieuwe vrijwilligers. Naast regelmatige communicatie via de sociale media (hier worden onder andere de excursies aangekondigd) en het schrijven van natuurberichten op de website www.naturetoday.com zijn ook programmamakers en journalisten benaderd.

Het project heeft in 2018 aandacht gekregen van verschillende media. STROOM TV van RTV Rijnmond besteedde aandacht aan het project in een uitzending over vismigratie in het Haringvliet en het Kierbesluit. Ook Camilla Dreef (Droomfonds Haringvliet) heeft een item van haar goed bekeken vlog gewijd aan het monitoringsproject. Daarnaast is een natuurbericht verschenen over de start van het project en is een artikel in de RAVON nieuwsbrief Schubben & Slijm gewijd aan het project. Aankondigingen en resultaten zijn ook gedeeld via de netwerken en nieuwsbrieven van de betrokken organisaties en opdrachtgevers, via regionale dagbladen en via diverse Facebook kanalen en RAVON Youtube. Hiermee worden in potentie tienduizenden mensen bereikt en worden nieuwe doelgroepen aangeboord en betrokken.

Aan het begin van het nieuwe seizoen (2019) gaat het Algemeen Dagblad mee op pad tijdens een bemonstering van de Kleine Noordwaard in de Biesbosch in de Week van Ons Water. Het project is in 2019 ook te zien zijn in de uitzending van VARA Vroege Vogels (7 juni) over de Biesbosch.

4.1.3 Samenwerking

Vanwege het belang van dit project voor het verkrijgen van inzicht in het functioneren van de delta wordt samenwerking gezocht met de relevante water- en natuurbeheerders en andere stakeholders. Dit zijn in eerste instantie Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Provincie Zuid-Holland, Havenbedrijf Rotterdam, ARK Natuurontwikkeling, het Wereld Natuurfonds en Sportvisserij (Zuidwest) Nederland. Ook de maatschappij is een belangrijke partner via publieke participatie, derhalve worden IVN en KNNV nauw betrokken. Bevissingen in excursievorm worden publiekelijk aangekondigd en zijn voor iedereen toegankelijk. Op deze wijze kan iedereen onderdeel uitmaken van de veranderingen die het Kierbesluit met zich meebrengt. Om dit project gezamenlijk te dragen is het streven een gezamenlijke stuurgroep op te richten om naar betekenisvolle resultaten toe te werken binnen een sterk netwerk.

Figuur 11: Deelnemers zetten de drie gevangen jonge zeeforellen terug.



Literatuur

- Kranenbarg, J., 2003. Vissen tussen zoet en zoet; Inzichten, kennisleemtes en onderzoeksopzet voor Nederlandse estuaria (interne notitie). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA).
- Kranenbarg J. & J. Backx, 2004. Ander beheer Haringvlietsluizen. Tussenrapportage actieve monitoring vissen 2000-2003. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Lelystad.
- Kranenbarg, J. & M. Schiphouwer, 2017. Overzicht van methoden voor visonderzoek in Nederlandse estuaria. Met aanbevelingen voor vismonitoring in het Haringvliet-Voordeltagebied in relatie tot het geplande Kierbeheer. RAVON rapportnr. 2017.105.
- Leeuw, C.C. de & J.J.G.M. Backx, 2000. Naar een herstel van estuariene gradiënten in Nederland : een literatuurstudie naar de algemene ecologische principes van estuariene gradiënten ten behoeve van herstelmaatregelen langs de Nederlandse kust. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS, RIKZ) ; Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RWS, RIZA).
- Leijzer, T.B., 2006. Kennisdocument diklipharder, *Chelon labrosus* (Risso, 1827). Sportvisserij Nederland.
- Paalvast, 2016. Monitoringsplan ecologie project Kierbesluit. Ecoconsult rapport nr. 2016-01.
- Scheffel, H-J., Knust, R & Schirmer, M., 1995. Der Nordseeschnäpel *Coregonus oxyrhynchus*: Bald wiederbefischbare Populationen in niedersächsischen gewässern? Fischer & Teichwirt 1995/1: p. 19-21.

Bijlage 1: Vissoorten die kunnen voorkomen in estuaria

Bron: De Leeuw & Backx (2000)

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Algemene ecologische info				
		Ecol. gilde	habitat	bodem	voedsel	voortplanting
<i>Salmo trutta trutta</i>	Atlantische forel	ca	p	n.v.t.	i,j,f	Os
<i>Platichthys flesus</i>	Bot	ca*	b	f	i,f	Op
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Driedoornige stekelbaars	ca	p	n.v.t.	i,f	Og
<i>Liza ramada</i>	Dunlipharder	ca	p	n.v.t.	p,i,d,v	Op
<i>Alosa alosa</i>	Elft	ca	p	n.v.t.	p	Ob
<i>Alosa fallax</i>	Fint	ca	p	n.v.t.	p,f	Ob
<i>Coregonus lavaretus</i>	Grote marene	ca	p	n.v.t.	p,f	Op,Ob
<i>Coregonus oxyrinchus</i>	Noordezeehouting	ca*	p	n.v.t.	p,i	Ob
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal	ca	b	f	p,i,j,f	Op
<i>Lampetra fluviatilis</i>	Rivierprik	ca	b	f	f (paras.)	Os
<i>Osmerus eperlanus</i>	Spiering	ca	p	n.v.t.	i,f	Ob
<i>Acipenser sturio</i>	Steur	ca	d	s	i,f	Ob
<i>Salmo salar</i>	Zalm	ca	p	n.v.t.	i,j,f	Os
<i>Petromyzon marinus</i>	Zeeprik	ca	b	f	f (paras.)	Os
<i>Pholis gunnellus</i>	Botervis	er	b	m,v	i	Og
<i>Pomatoschistus microps</i>	Brakwatergrondel	er	b	s	i	Ob
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Dikkopje	er	b	s	i	Ob
<i>Aphia minuta</i>	Glasgrondel	er	p	n.v.t.	p	Os
<i>Syngnathus acus</i>	Grote zeenaald	er	b	m	i,f	Os
<i>Agonus cataphractus</i>	Harnasmannetje	er	b	f	i	Ov
<i>Atherina boyeri</i>	Kleine koornaarvis	er	p	n.v.t.	p,i	Ov
<i>Nerophis lumbriciformis</i>	Kleine wormzeenaald	er	b	r,v	i,f	Og
<i>Syngnathus rostellatus</i>	Kleine zeenaald	er	b	s,v	i	Os
<i>Zoarces viviparus</i>	Puitaal	er	b	m,v	i	V
<i>Liparis liparis</i>	Slakdolf	er	b	m	i,f	Ov
<i>Syngnathus typhle</i>	Trompetterzeenaald	er	d	f,v	i,f	Os
<i>Raniceps raninus</i>	Vorskwab	er	b	m	i,f	Ob
<i>Ammodytes tobianus</i>	Zandspiering	er	b	s	p	Ob
<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Zeedonderpad	er	b	f,v	i,f	Og
<i>Hippocampus ramulosus</i>	Zeepaardje	er	d	m,v	i	W
<i>Spinachia spinachia</i>	Zeestekelbaars	er	d	r	i	Os
<i>Gobius niger</i>	Zwarte grondel	er	b	f,v	i,j,f	Ob
<i>Alburnus alburnus</i>	Alver	fw	p	n.v.t.	i,j,f	Ov
<i>Perca fluviatilis</i>	Baars	fw	p	n.v.t.	p,i,f	Ov
<i>Barbus barbus</i>	Barbeel	fw	d	s	i,j	Ob
<i>Salmo trutta fario</i>	Beekforel	fw	p	n.v.t.	i,j,f	Os
<i>Rutilus rutilus</i>	Blankvoorn	fw	p	n.v.t.	p,i,j,v	Ov
<i>Pseudorasbora parva</i>	Blauwband	fw	d	n.v.t.	p,i	?
<i>Vimba vimba</i>	Blauwneus	fw	p	n.v.t.	p,i	?
<i>Abramis brama</i>	Brasem	fw	d	m,v	p,i	Ov
<i>Carassius auratus gibelio</i>	Giebel	fw	d	m,v	o	Ov
<i>Carassius auratus auratus</i>	Goudvis	fw	d	m,v	o	Ov
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Graskarper	fw	p	m,v	v	?
<i>Cyprinus carpio</i>	Karper	fw	d	m,v	o	Ov
<i>Blicca bjoerkna</i>	Kolblei	fw	p	n.v.t.	p,i,v	Ov
<i>Leuciscus cephalus</i>	Kopvoorn	fw	p	n.v.t.	o	Ov
<i>Carassius carassius</i>	Kroeskarper	fw	p	n.v.t.	o	Ov
<i>Lota lota</i>	Kwabaal	fw	d	n.v.t.	i,f	Ob?

Algemene ecologische info

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Ecol. gilde	habitat	bodem	voedsel	voortplanting
<i>Silurus glanis</i>	Meerval	fw	d	m,v	i,f	?
<i>Gymnocephalus cernua</i>	Pos	fw	d	f	i,j,v	Ov
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Regenboogforel	fw	p	n.v.t.	o	Ob
<i>Cottus gobio</i>	Rivierdonderpad	fw	b	r	i,f	Og
<i>Gobio gobio</i>	Riviergrondel	fw	d	s	i	Ov
<i>Leuciscus aspius</i>	Roofblei	fw	p	n.v.t.	i,j,f	Ob
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Ruisvoorn	fw	p	n.v.t.	i,p,v	Ov
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Serpeling	fw	p	n.v.t.	i,j,v	Ob
<i>Chondrostoma nasus</i>	Sneep	fw	d	r	v	Ob
<i>Esox lucius</i>	Snoek	fw	d	m,v	i,f	Ov
<i>Stizostedion lucioperca</i>	Snoekbaars	fw	d	r	i,f	Ob
<i>Pungitius pungitius</i>	Tiendoorrige stekelbaars	fw	d	f	i	Og
<i>Leuciscus idus</i>	Winde	fw	p	n.v.t.	i	Ov
<i>Romanogobio belingi</i>	Witvinriviergrondel	fw	?	?	?	?
<i>Tinca tinca</i>	Zeelt	fw	p	n.v.t.	i	Ov
<i>Lepomis gibbosus</i>	Zonnebaars	fw	d	m,v	i,f	Og
<i>Entelurus aequoreus</i>	Adderzeenaald	ma	d	m,v	?	W
<i>Micromesistius poutassou</i>	Blauwe wijting	ma	p	n.v.t.	i	Op
<i>Boops boops</i>	Bokvis	ma	d	m	o	Op
<i>Brama brama</i>	Braam	ma	p	n.v.t.	i,f	Op
<i>Conger conger</i>	Congeraal	ma	b	r	i,f	Op
<i>Squalus acanthias</i>	Doornhaai	ma	b	f	i,f	W
<i>Gaidropsarus vulgaris</i>	Driedradige meun	ma	b	r	i,f	Op
<i>Trisopterus minutus</i>	Dwergbolk	ma	d	r	i,f	Ob
<i>Buglossidium luteum</i>	Dwergtong	ma	b	s	i	Op
<i>Aspitrigla cuculus</i>	Engelse poon	ma	b	f	i,f	Ob
<i>Solea lascaris</i>	Franse tong	ma	d	f	i	Op
<i>Trachinotus ovatus</i>	Gaffelmakreel	ma	p	n.v.t.	i,f	Op
<i>Mustelus asterias</i>	Gevlekte gladde haai	ma	d	m	i,f	W
<i>Zeugopterus punctatus</i>	Gevlekte griet	ma	b	r	i,f	Ob
<i>Labrus bergylta</i>	Gevlekte lipvis	ma	d	r,v	i	Os
<i>Mustelus mustelus</i>	Gladde haai	ma	d	m	i	V
<i>Enophrys bubalis</i>	Groene zeedonderpad	ma	b	r,v	i,f	Ov
<i>Trachinus draco</i>	Grote pieterman	ma	b	f	i,f	Op
<i>Lamna nasus</i>	Haringhaai	ma	p	n.v.t.	f	W
<i>Merluccius merluccius</i>	Heek	ma	d	m	f	Op
<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	Heilbot	ma	b	f	i,f	Op
<i>Scyliorhinus canicula</i>	Hondshaai	ma	d	f	i,f	Os
<i>Trachurus trachurus</i>	Horsmakreel	ma	d	s	i,f	Op
<i>Scyliorhinus stellaris</i>	Kathaaai	ma	d	r	i,f	Os
<i>Sebastes viviparus</i>	Kleine roodbaars	ma	b	r	i,f	W
<i>Liparis montagui</i>	Kleine slakdolf	ma	b	r,v	i	Ov
<i>Pomatoschistus pictus</i>	Kleurige grondel	ma	b	s	i	Ob
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Kliplipvis	ma	d	r,v	i	Og
<i>Lampris guttatus</i>	Koningsvis	ma	p	n.v.t.	i,f	Op
<i>Pollachius virens</i>	Koolvis	ma	d	r	i,f	Op
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Lange schar	ma	b	f	i,f	Op
<i>Molva molva</i>	Leng	ma	d	r	i,f	Ob
<i>Maurolicus muelleri</i>	Lichtend sprotje	ma	p	n.v.t.	i	Op
<i>Pomatoschistus lozanoi</i>	Lozano's grondel	ma	b	s	i	Ob
<i>Mola mola</i>	Maanvis	ma	p	n.v.t.	i,v	Op
<i>Scomber scombrus</i>	Makreel	ma	p	n.v.t.	i,f	Op
<i>Scomberesox saurus</i>	Makreelgeep	ma	p	n.v.t.	p,i,f	Op
<i>Mullus surmuletus</i>	Mul	ma	b	r	i	Op
<i>Ciliata septentrionalis</i>	Noorse Meun	ma	p	n.v.t.	i	Op
<i>Ammodytes marinus</i>	Noorse zandspiering	ma	b	s	p,i,f	Ob
<i>Argyrosomus regius</i>	Ombervis	ma	p	n.v.t.	i,f	Op

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Algemene ecologische info				
		Ecol. gilde	habitat	bodem	voedsel	voortplanting
<i>Callionymus lyra</i>	Pitvis	ma	b	f	i	Op
<i>Callionymus reticulatus</i>	Rasterpitvis	ma	b	s	i	Op
<i>Cetorhinus maximus</i>	Reuzehaai	ma	p	n.v.t.	p	V
<i>Galeorhinus galeus</i>	Ruwe haai	ma	d	s	i,f	W
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	Schelvis	ma	d	m	i,f	Ob
<i>Arnoglossus laterna</i>	Schurftvis	ma	b	f	i,f	Ob
<i>Ammodytes lanceolatus</i>	Smelt	ma	b	s	p,f	Ob
<i>Raja clavata</i>	Stekelrog	ma	b	s	i	Os
<i>Microstomus kitt</i>	Tongschar	ma	b	r	i	Op
<i>Balistes carolinensis</i>	Trekkervis	ma	d	r,v	i	Og
<i>Raja batis</i>	Vleet	ma	b	s	i,f	Os
<i>Lophius piscatorius</i>	Zeeduivel	ma	b	m	f	Os
<i>Squatina squatina</i>	Zeeengel	ma	b	f	i,f	W
<i>Anarhichas lupus</i>	Zeewolf	ma	d	r	i	Ob
<i>Zeus faber</i>	Zonnevis	ma	p	r,v	i,f	Op
<i>Centrolophus niger</i>	Zwarte vis	ma	p	n.v.t.	p,i,f	Op
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Griet	mj	b	f	i,f	Ob
<i>Clupea harengus</i>	Haring	mj	p	n.v.t.	i,f	Ob
<i>Gadus morhua</i>	Kabeljauw	mj	d	f	i,f	Op
<i>Atherina presbyter</i>	Koornaarvis	mj	p	n.v.t.	i,f	Ov
<i>Pollachius pollachius</i>	Pollak	mj	d	r	f	Op
<i>Trigla lucerna</i>	Rode poon	mj	d	f	i,f	Ob
<i>Sebastes marinus</i>	Roodbaars	mj	p	n.v.t.	i,f	W
<i>Limanda limanda</i>	Schar	mj	b	s	i,f	Ob
<i>Pleuronectes platessa</i>	Schol	mj	b	f	i	Op
<i>Trisopterus luscus</i>	Steenbolk	mj	d	m	i,f	Ob
<i>Scophthalmus maximus</i>	Tarbot	mj	b	f	f	Op
<i>Solea solea</i>	Tong	mj	b	f	i	Op
<i>Merlangius merlangus</i>	Wijting	mj	d	f	i,f	Ob
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Zeebaars	mj	d	m	i,f	Op
<i>Pagellus bogaraveo</i>	Zeebrasem	mj	d	m	o	Op
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Zeekarper	mj	b	m,v	o	Og
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Ansjovis	ms	p	n.v.t.	p	Op
<i>Chelon labrosus</i>	Diklipharder	ms	d	r,v	p,i,d	Op
<i>Belone belone</i>	Geep	ms	p	n.v.t.	i,f	Ov
<i>Liza aurata</i>	Goudharder	ms	p	n.v.t.	p,i,j,v	Op
<i>Eutrigla gurnardus</i>	Grauwe poon	ms	b	s	i,f	Op
<i>Dasyatis pastinaca</i>	Pijlstaartrog	ms	b	f	i,f	W
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardien/Pelser	ms	p	n.v.t.	p,i	Op
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Snotolf	ms	b	r	i,f	Og
<i>Sprattus sprattus</i>	Sprot	ms	p	n.v.t.	p	Op
<i>Ciliata mustela</i>	Vijfdradige meun	ms	b	m	f	Op

Ecologisch gilde

ca = diadrome soorten (vissen die migreren tussen zee en rivier en die het estuarium als trekroute gebruiken tussen paai- en opgroeigebied).

er = estuariene soorten (soorten die hun totale levenscyclus in het estuarium kunnen hebben). *) *In onderhavig rapport zijn bot en houting ingedeeld bij de diadrome soorten (ca).*

fw = zoetwatersoorten (soorten zonder speciale behoefte aan een estuarium; bezoeken onregelmatig het brakke water)

ma = mariene dwaalgast (zeesoort zonder speciale behoefte aan estuarium, bezoekt onregelmatig)

mj = mariene juveniel (zeesoort waarvan de jonge exemplaren ook kunnen opgroeien in een estuarium)

ms = mariene seizoensgast (zeesoort die in een vast seizoen een estuarium kan bezoeken, meestal in volwassen stadium)

Habitat

d = demersaal (in de waterkolom maar dicht bij de bodem)

p = pelagisch (aan het oppervlak)

b = bentisch (op de bodem)

Bodem

s = zandige bodem, alleen op zand

f = zachte bodem (zand, slib en/of fijn grind)

r = harde bodem (rots en stenen, keien)

m = geen voorkeur

v = in of boven vegetatie

Voedsel

p = planktivoren; eten voornamelijk zooplankton

i = insectivoren; eten voornamelijk evertebraten (macrozoöbenthos)

f = piscivoren; eten voornamelijk vis

v = herbivoren; eten voornamelijk planten

d = detritivoren; eten voornamelijk dood organisch weefsel

o = omnivoren; alleseters

Voortplanting

v = levendbarend

w = eierlevendbarend

o = eierlegend, onderverdeeld in;

op: pelagische eieren

ob: bentische eieren

og: bescherming van de eieren door een ouder

os: eieren in een nest of beschermend (buidel)

ov: eieren tussen of op vegetatie

Bijlage 2: detailgegevens soortsaamenstelling en vangstdichtheid

Tabel 1: aantal gevangen soorten per estuarien gilde per locatie.

Gebied	Diadroorn	Estuarien Resident	Marien juveniel	Mariene dwaalgast	Mariene seizoensgast	Zoetwater	Totaal
Biesbosch	3					17	20
Haringvliet Centraal	5					12	17
Haringvliet Oost	3					13	16
Haringvliet West	4	1	1			13	19
Hollands Diep	2					7	9
Maasvlakte	3	4	4		2	1	14
Merwede	1					13	14
Nieuwe Maas	2	1	2		1	8	14
Nieuwe Waterweg	4	3	3	1	1	11	23
Oude Maas	1					7	8
Spui	1		1			9	11
Voordelta	7	4	4	2	2	6	25

Tabel 2: aantal gevangen individuen per locatie per estuarien gilde.

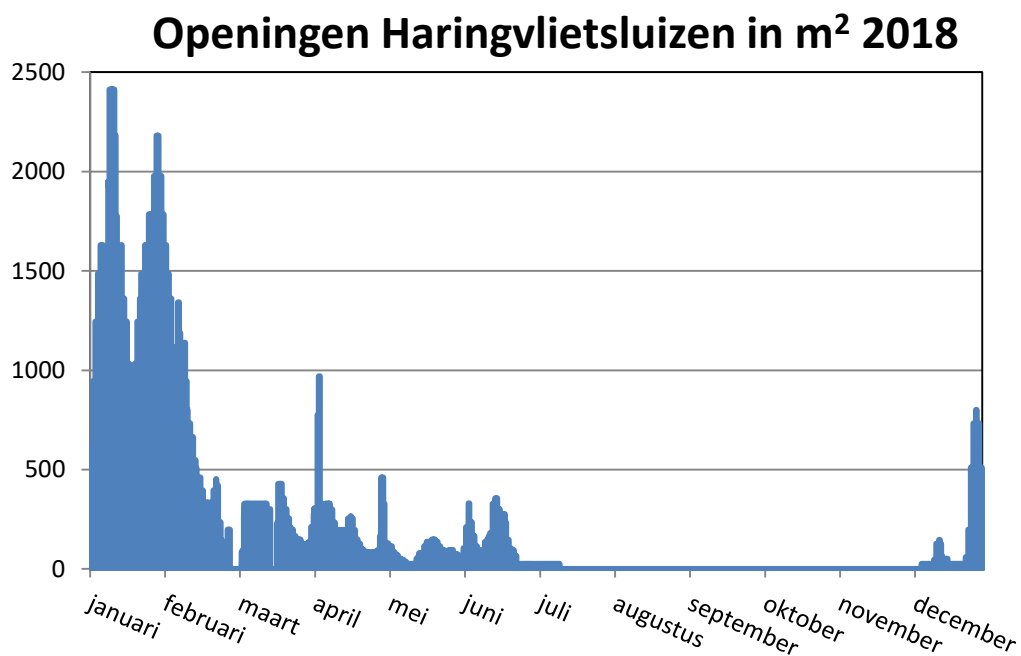
Gebied	Diadroom	Estuarien Resident	Marien juveniel	Mariene dwaalgast	Mariene seizoensgast	Zoetwater	Totaal
Biesbosch	11					1414	1425
Haringvliet Centraal	89					8362	8451
Haringvliet Oost	45					16363	16408
Haringvliet West	318	67	1			20628	21014
Hollands Diep	61					114	175
Maasvlakte	19	1774	295		8	1	2097
Merwede	15					2670	2685
Nieuwe Maas	15	1	6		6	1433	1461
Nieuwe Waterweg	215	3358	212	5	7	1262	5059
Oude Maas	7					238	245
Spui	33		13			5027	5073
Voordelta	3597	6969	64488	1187	373	13593	90207

Tabel 3: aantal gevangen individuen per hectare locatie per estuarien gilde.

Gebied	Diadroom	Estuarien Resident	Marien juveniel	Mariene dwaalgast	Mariene seizoensgast	Zoetwater	Totaal
Biesbosch	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2688,2	2709,1
Haringvliet Centraal	82,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7700,1	7782,1
Haringvliet Oost	101,8	0,0	0,0	0,0	0,0	37444,7	37546,5
Haringvliet West	91,1	19,2	0,3	0,0	0,0	5917,5	6028,1
Hollands Diep	1173,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2192,3	3365,4
Maasvlakte	77,6	7154,6	1187,5	0,0	32,3	4,0	8456,0
Merwede	57,3	0,0	0,0	0,0	0,0	10190,8	10248,1
Nieuwe Maas	43,7	2,9	17,5	0,0	17,5	4177,8	4259,5
Nieuwe Waterweg	128,6	2008,4	126,8	3,0	4,2	754,8	3025,7
Oude Maas	59,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2034,2	2094,0
Spui	128,2	0,0	50,2	0,0	0,0	19410,0	19588,4
Voordelta	922,3	1787,0	16535,4	304,4	95,5	3485,3	23129,9

Bijlage 3: Oeningen Haringvlietsluizen en Onderhoud

Figuur 1: Oeningen Haringvlietsluizen in m² in 2018 als maat voor zoetwater afvoer



Figuur 2: Lekkage balgen Haringvlietsluizen: in totaal zijn er in de Haringvlietsluizen 34 balgen aan de rivierzijde (2 per schuif) die opgeblazen worden om lekkage te beperken. Een deel van de balgen aan de rivierzijde functioneerde niet goed in 2018 wat resulteerde in een kleine continue zoutlek. In de periode februari-maart 2018 zijn daarom de balgen vervangen door Rijkswaterstaat. In deze vervangingsperiode is er sprake geweest van een zoutlek en daarmee opening voor kleine vissen tot aan de periode waarop de balgen zijn opgeblazen. De zoutlek is over een breedte van 1 cm (bij een waterhoogte van 5 m is het dus ca. 0,05 m² per balg). Op 19 juli 2018 waren 29 van de 34 balgen weer opgeblazen en kort daarna de rest.



Bijlage 4

Gevangen soorten
per gebied
(aantal/ha)

	Biesbosch	Haringvliet Centraal	Haringvliet Oost	Haringvliet West	Hollands Diep	Maasvlakte	Merwede	Nieuwe Maas	Nieuwe Waterweg	Oude Maas	Spui	Voordelta
Alver	10	4	0	20	0	0	195	1312	9	145	178	0
Ansjovis	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0
Atlantische forel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Baars	74	3014	5600	1176	0	0	374	140	14	214	6321	543
Bittervoorn	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blankvoorn	25	359	6206	1057	19	0	500	242	10	248	2117	65
Bot	11	18	14	11	38	53	57	38	89	60	128	62
Brakwatergrondel	0	0	0	19	0	3969	0	3	109	0	0	631
Brakwatergrondel/dikkopje	0	0	0	0	0	0	0	0	1886	0	0	405
Brasem	10	1	519	13	19	0	0	0	1	0	42	0
Brasem/Kolblei	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dikkopje	0	0	0	0	0	42	0	0	12	0	0	19
Driedoornige stekelbaars	2	9	74	5	0	16	0	6	2	0	0	2
Dunlipharder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dwergtong	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Goudharder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Grote zeenaald	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0
Harder spec.	0	51	0	46	1135	8	0	0	30	0	0	267
Haring	0	0	0	0	0	85	0	9	35	0	0	10357
Horsmakreel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49
Karper	0	4	25	36	0	0	0	0	0	0	0	0
Kesslersgrondel	8	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0
Kleine modderkruiper	6	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kolblei	2	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Koornaarvis	0	0	0	0	0	675	0	0	0	0	0	65
Lozano's grondel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Marmergroundel	23	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Noordzeehouting	8	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	28
Paling	0	3	14	29	0	0	0	0	0	0	0	1
Pontische stroomgrondel	51	6	5	6	19	0	53	29	1	0	12	0
Pos	0	0	41	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rietvoorn	0	0	2	0	0	0	57	0	0	0	0	0
Riviergrondel	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Roofblei	32	627	1106	495	77	0	267	117	17	145	1407	5
Schol	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0
Serpeling	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Sneep	8	0	0	0	0	0	0	29	1	9	0	0
Snoek	2	0	27	0	0	0	8	0	0	0	0	0
Snoekbaars	2	1050	1082	171	0	0	19	0	22	0	0	2580
Spiering	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Sprot	0	0	0	0	0	12	0	17	4	0	0	91
Tiendornige stekelbaars	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tong	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Vetje	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	74	0
Winde	2042	2627	22628	2933	962	0	7893	2289	675	1239	9174	292
Witvinniergrondel	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zandspiering	0	0	0	0	0	3127	0	0	2	0	0	3
Zeebaars	0	0	0	0	0	367	0	9	91	0	50	329
Zeelt	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0
Zeenaald spec.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Zwartbekgrondel	375	6	183	1	1077	4	782	20	5	34	86	0

RAVON

Reptielen **A**mfibieën **V**issen **O**nderzoek **N**ederland

Natuurplaza

Toernooiveld 1 - 6525 ED Nijmegen

Postbus 1413 - 6501 BK Nijmegen

T: 024 - 7 410 600 (alg.)

www.ravon.nl

