

Postbus 68 | 1970 AB IJmuiden

Rijkswaterstaat West-Nederland Noord

Bescherming persoonlijke gegevens

Surinamepad 90

2035 VS Haarlem

Auteur(s): Bescherming persoonlijke gegevens en Bescherming persoonlijke gegevens

Deze briefrapportage geeft een overzicht van Paling over de Dijk (PODD) bij het sluiscomplex in IJmuiden uitgevoerd in het najaar van 2023. Rijkswaterstaat heeft Wageningen Marine Research gevraagd om de PODD-maatregel te evalueren nadat er in het najaar van 2023 voor het eerst schieralen die bovenstrooms van het sluiscomplex zijn gevangen, benedenstrooms zijn uitgezet ('over de dijk') om te voorkomen dat zij via het gemaal uittrekken met het risico op schade en sterfte.

Inleiding en kennisvraag

Jaarlijks trekken er vanuit het Noordzeekanaal en omliggende boezems en poldergebieden schieralen richting IJmuiden, waarvan er naar schatting tegen de 100.000 bij het sluiscomplex IJmuiden aankomen voor een passage naar de zee (Winter et al. 2020, van Keeken et al. 2023). Echter, een deel trekt via het gemaal weg met een risico op schade en sterfte als gevolg, waardoor een groot aantal dieren hun reis naar de Sargassozee niet kunnen volbrengen. Meerdere veldonderzoeken hebben informatie opgeleverd over de omvang van deze visschade. Van 2007-2009 hebben fuikvangsten plaatsgevonden achter een van de pompen van het gemaal en in 2017 is telemetrie-onderzoek gedaan naar de verdeling van aankomst en uittrek van schieraal over de verschillende schutsluizen, de spui en het gemaal van het complex.

Schade door passage gemaal IJmuiden

De schade bij schieralen die door het gemaal zijn getrokken is met netonderzoeken onderzocht in de periode 2007-2009 achter pomp 5 van het gemaal IJmuiden (in totaal zijn er 6 pompen). Deze onderzoeken gaven aan dat bij volledige pompcapaciteit minimaal 42% van de via die pomp passerende schieralen dodelijk gewond raakte, met indicaties op een hoger schadepercentage tot wel 96% door uitgestelde sterfte (Winter 2011)¹. Pompen 5 en 6 malen met een hoger toerental dan de andere oudere pompen 1 t/m 4 en kennen daarom een hogere vismortaliteit. Schattingen naar aanleiding van zenderonderzoek in 2017 gaven een gemiddeld schadepercentage van 56% voor alle schieralen die via het gemaal trekken (Winter et al. 2020). Met een gemiddelde van 27% passage van de schieraalpopulatie in dat jaar via het gemaal, kom je op een mortaliteit door het gemaal op het niveau van het gehele complex van 15%. De onderzoeksperiode in 2017 kende veel neerslag en een hoge inzet van het

¹ Van de 58% schieralen die op het eerste gezicht niet verwond leken, bleken er na intern onderzoek 94% alsnog inwendige verwondingen te hebben. Gezamenlijk verlies is $42\% + (0,94 \cdot 58\%) = 96\%$

DATUM
16 Mei 2024

ONDERWERP
briefrapportage

ONS KENMERK
2411332a.BG.ls

POSTADRES
Postbus 68
1970 AB IJmuiden

BEZOEKADRES
Haringkade 1
1976 CP IJmuiden

INTERNET
www.wur.nl/marine-research

K/VK NUMMER
09098104

CONTACTPERSOON
Bescherming persoonlijke gegevens

TELEFOON
Bescherming persoonlijke gegevens

E-MAIL
Bescherming persoonlijke gegevens

Wageningen Marine Research levert met kennis, onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek en advies een wezenlijke bijdrage aan een duurzamer, zorgvuldiger beheer, gebruik en bescherming van de natuurlijke rijkdommen in zee-, kust- en zoetwatergebieden..

Wageningen Marine Research is onderdeel van Wageningen University & Research. Wageningen University & Research is het samenwerkingsverband tussen Wageningen University en Stichting Wageningen Research en heeft als missie: 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'

gemaal, voor een gemiddeld jaar wordt dit percentage ingeschat op 10-15% (gemiddeld 12,5%) (Winter et al. 2020).

De passage via het niet-visveilige gemaal leidt dus tot een aanzienlijke jaarlijkse sterfte aan schieraal. Van der Hammen et al. (2023) schatten deze jaarlijkse sterfte op 9,6 ton schieraal. De aantallen en gewichten zullen echter sterk van jaar tot jaar verschillen, afhankelijk van de inzet van het gemaal onder invloed van de neerslag, de samenstelling en omvang van de schieraalpopulatie, de timing van de migratie e.d..

Op landelijk niveau vindt de meeste schieraalsterfte plaats bij het complex IJmuiden, ruim hoger dan de andere knelpunten (van der Hammen et al. 2023). Dit komt doordat het afwateringsgebied van het Noordzeekanaal omvangrijk is en circa een derde deel van West-Nederland beslaat. Op andere locaties met een grote sterftekans en relatief grotere aantallen schieralen (bijvoorbeeld de WKC's in de Maas en Nederrijn) zijn maatregelen genomen om de schieraalsterfte te verminderen².

PODD IJmuiden

Om de schieraalsterfte bij het sluisen complex in IJmuiden te verminderen is op initiatief van Rijkswaterstaat in het najaar van 2023 PODD uitgevoerd (Kroon en van Wijk 2024). In de periode van 27 oktober tot en met 27 december 2023 zijn in totaal 1.666³ schieralen gevangen in het Binnenspuikanaal (voor het gemaal en de spuisluis) en uitgezet in de Buitenhaven van IJmuiden, aan het einde van het Zuiderbuitentoeleidingskanaal. Deze schieralen waren afkomstig van de fuikenmonitoring in opdracht van het ministerie van LNV (wettelijke onderzoekstaken, WOT) en een aantal ten behoeve van PODD extra geplaatste fuiken in het Binnenspuikanaal.

Doelstelling memorapportage

Deze memo heeft als doelstelling de maatregel PODD IJmuiden 2023 te evalueren. De memo geeft inzicht in:

1. Een overzicht van de vangsten van PODD
2. Een beoordeling van de effectiviteit van de maatregel
3. Een advies over een eventuele voorzetting van PODD bij sluiscomplex te IJmuiden

Effectiviteit PODD IJmuiden

Voor de beoordeling van de maatregel PODD in IJmuiden worden de volgende stappen doorlopen:

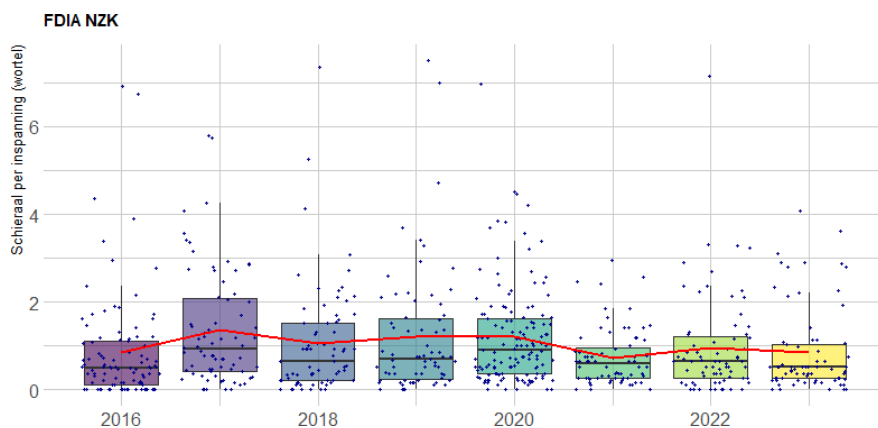
1. Schatting van de schieraal populatie in IJmuiden
2. De fractie van de populatie die het gemaal passeert
3. De lengteverdeling van de populatie
4. De mortaliteit van het gemaal voor deze schieralen
5. De fractie van de populatie waarvan schade door het gemaal is voorkomen door PODD

² Bijvoorbeeld door het stilleggen van de WKC gedurende het najaar in de nacht

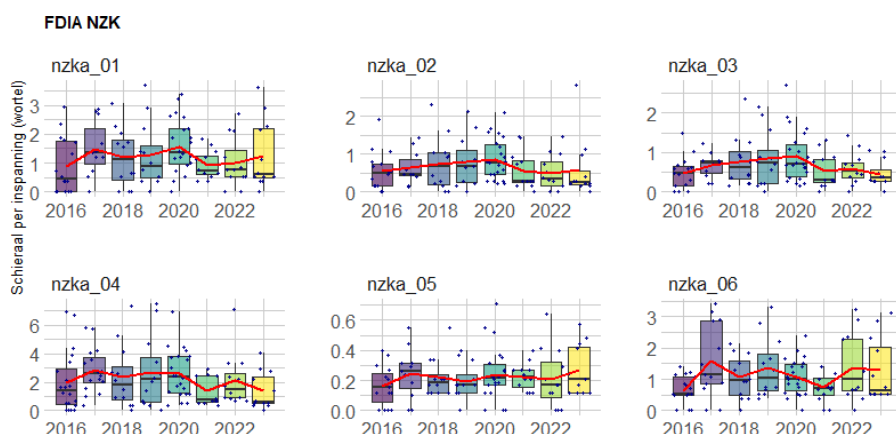
³ Kroon en van Wijk 2024 noemen 1635 schieralen, maar na herevaluatie van de aantallen is dit bijgesteld naar 1666 schieralen

Hoeveel schieralen trokken er bij IJmuiden uit in 2023?

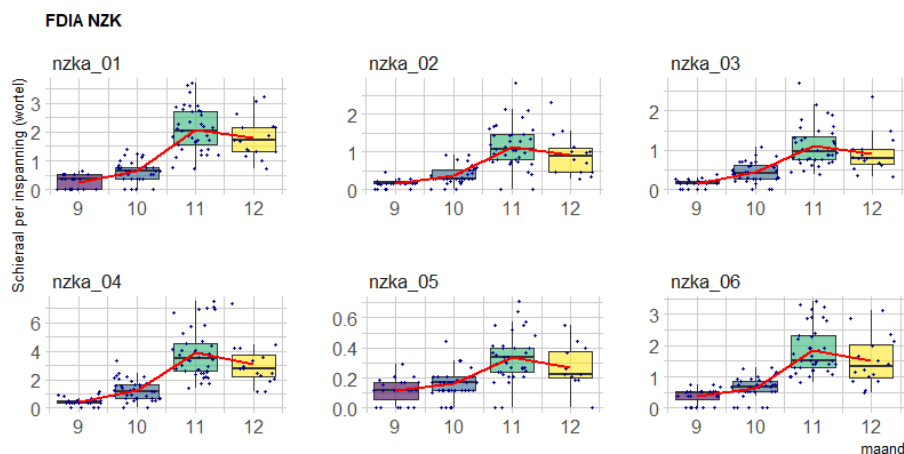
De eerste stap in de evaluatie is een schatting te maken van de hoeveelheid migrerende schieraal die via het sluiscomplex te IJmuiden in 2023 zijn vertrokken richting zee. Dit is nodig om de maatregel PODD te kunnen evalueren en de overgezette aantallen schieralen af te zetten tegen de daadwerkelijke uittrekkende schieralen bij IJmuiden. In 2016 en 2017 is middels een merk-terugvangst experiment geschat dat er 101.347 ± 10.990 schieralen in 2016 en 89.233 ± 9.791 in 2017 het sluiscomplex bereikten (van Keeken et al. 2023). Dit is gemiddeld tussen 85.000-106.000 schieralen. Om te bepalen of deze aantallen vergelijkbaar zijn met het najaar van 2023 is er beoordeeld of er een trend waarneembaar is in de vangsten in de fuikenmonitoring (fuikenmonitoring 2016-2023). Indien er geen trend zichtbaar was, kan ervan worden uit gegaan dat de aantallen in 2023 in dezelfde orde van grootte vallen als die van 2016 en 2017. Hierbij moet de kanttekening worden gemaakt dat in 2023, door de maatregel PODD, er mogelijk een andere trend ontstaat door het missen van eventuele dubbelvangsten. In eerdere jaren werden alle schieralen namelijk teruggezet, waardoor ze opnieuw in een fuik terecht konden komen. De vangst per inspanning (catch per unit of effort, CPUE) varieert van jaar op jaar, echter er lijkt geen sterke daling of stijging waarneembaar (Figuur 1). Wanneer de fuiken afzonderlijk worden weergegeven, blijkt dat er grote verschillen zijn in vangst per inspanning per locatie, maar geen (sterke) trend waarneembaar en ook geen consistente trend per locatie (Figuur 2). Voor deze analyse wordt hierdoor aangenomen dat het aantal uittrekkende schieraal in 2023 van gelijke orde grootte is als in 2016-2017, namelijk 85.000-106.000 schieralen. De meeste van deze schieralen trekken weg in de maanden november en december (Figuur 3).



Figuur 1 Schieraal vangsten in de periode 2016-2023. De vangsten zijn uitgedrukt als de vierkantswortel van de CPUE. Iedere afzonderlijke stip geeft een fuiklichting weer. Rode lijn is gemiddelde en zwarte lijn is de mediaan.



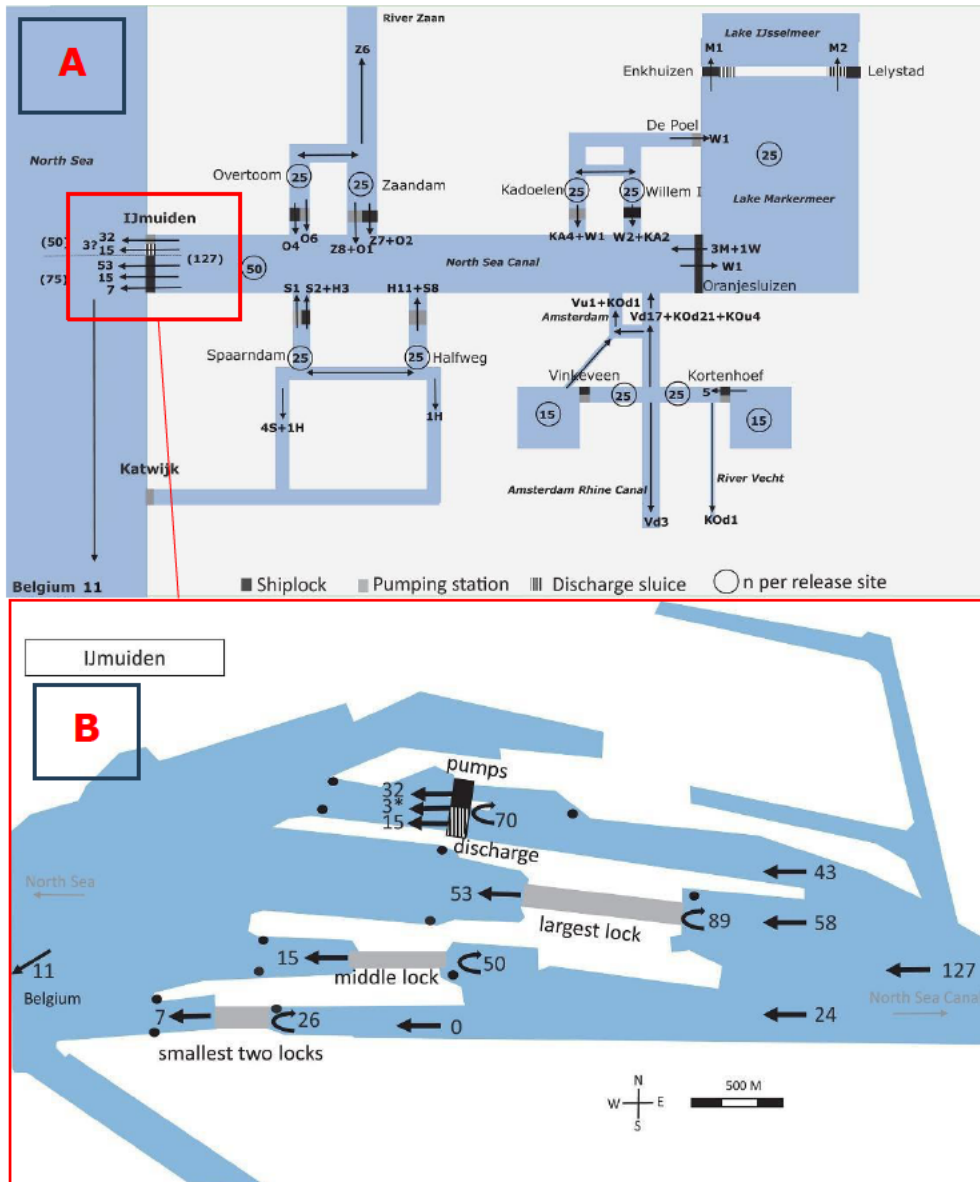
Figuur 2 Schieraal vangsten in de periode 2016-2023. De vangsten zijn uitgedrukt als de vierkantswortel van de CPUE (aantal per fuiketmaal), maar afzonderlijk weergegeven per locatie. Fuik nr. 1-3 zijn de fuiken in het Binnenspuikanaal voor het gemaal/spui complex (Griffioen en van Keeken 2021). Rode lijn is gemiddelde en zwarte lijn is de mediaan.



Figuur 3 Schieraal vangsten per maand (9=september) in de periode 2016-2023. De vangsten zijn uitgedrukt in de vierkantswortel van de CPUE (aantal per fuiketmaal). Rode lijn is gemiddelde en zwarte lijn is de mediaan.

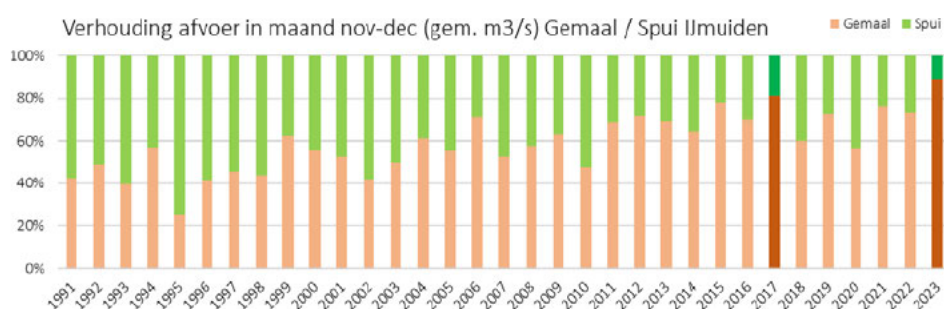
Hoeveel schieralen trokken in 2023 via het gemaal naar de zee?

Op basis van telemetrisch onderzoek is gebleken dat van de 127 schieralen die voor het sluiscomplex zijn gedetecteerd (aanbod), 75 stuks (59%) via de sluisen wegtrok en 50 stuks (39%) via het spui- en maalcomplex. Twee exemplaren werden niet gedetecteerd bij een van de uitgangen. De 50 stuks die wegtrokken via het spui- en maalcomplex zijn onder te verdelen in 26-28% (gemiddeld 27%, n=32-35) via het gemaal en 12-14% (gemiddeld 13%, n=15-18) via de spuisluis. Er is een range omdat van 3 schieralen niet kon worden vastgesteld of deze via de spuisluis of via het gemaal naar zee waren getrokken. In het Binnenspuikanaal, het toeleidingskanaal richting spui- en maalcomplex, zijn in totaal 70 van de 127 schieralen gezien. Hiervan zijn er uiteindelijk dus 50 gepasseerd (Figuur 4B). Een deel van deze 70 schieralen zwom na aankomst direct het Binnenspuikanaal op, een ander deel is afkomstig van de schutsluisen na een herverdeling door zoekgedrag.



Figuur 4 Schematisch overzicht van de akoestische telemetrie studie uitgevoerd in 2017 op het Noordzeekanaal met de aantallen schieralen per locatie (A) en specifiek (B) de schieralen die zijn gedetecteerd bij het sluisencomplex te IJmuiden. Deze figuur (B) geeft de locatie van eerste aankomst bij het complex (43 / 58 / 24 schieralen), het totaal aantal schieraal waargenomen bij een ontvanger aan de kanaalzijde van de barrière waarbij het verkenningsgedrag (omkeergedrag) is weergegeven naast 'terugkerende pijl' met aantallen schieralen erbij (70 / 89 / 50 / 26), en voor het eerst waargenomen bij een ontvanger aan de zeezijde (succesvolle passage). In totaal zijn 127 schieralen met ontvangers voor het complex waargenomen. Van drie schieralen () was onbekend of ze via het gemaal of via de spuisluizen richting zee zijn gegaan. Het gemaal is aangegeven als een zwart vlak, de spuisluizen gearceerd en de schutsluizen als grijze vlakken. (van Keeken et al. 2023).*

In de spui/maal-verhouding van de waterafvoer bij IJmuiden is een duidelijke trend waar te nemen richting relatief meer malen (Figuur 5). In de maanden november-december 2023 (maatregel PODD) is er naar verhouding het meeste water uitgemalen (89%) van de hele tijdserie. In het telemetrie onderzoeksjaar (2017) was dit ook al hoog (81%), maar nog steeds lager dan in 2023. Aangenomen dat schieralen trekken via de route, evenredig aan het debiet, is het aannemelijk dat er in 2023 ook meer schieralen via het gemaal zijn weggetrokken dan in 2017. Als we de gemeten uittrek van gemiddeld 27% verhogen met de verhoging van het vermalen water ten opzichte van het spui (een stijging met 9,9% van 81% naar 89%), wordt de uittrek via het gemaal geschat op circa 30%.

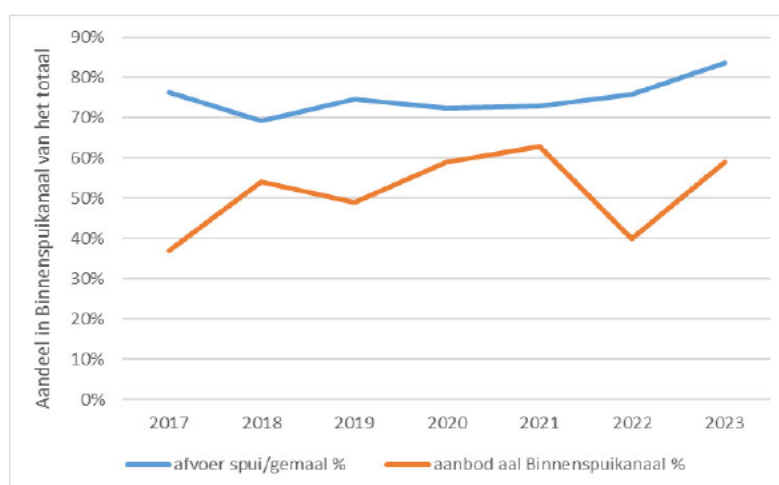


Figuur 5 Verhouding afvoer (daggemiddelde, m3/s) in de maanden november – december voor de jaren 1991-2023. 2017 (onderzoeksjaar met telemetrie) en 2023 (maatregel PODD) zijn uitgelicht in de figuur.

Op basis van de afvoerverdeling tussen spui/gemaal en de uitwisselingsdebiets van de zeesluizen is onderzocht of er een correlatie bestaat met de verdeling van het aanbod tussen de WOT-fuiken 1-3 in het Binnenspuikanaal en die bij de zeesluizen (WOT-fuiken 4-6). Je zou verwachten dat een relatief hogere afvoer via het spui/gemaal een relatief groter aanbod aan aal in het Binnenspuikanaal laat zien. Uit Figuur 6 is deze correlatie echter niet op te maken. Dit betekent dat er hiervoor in de berekening van de uittrek via het Binnenspuikanaal niet gecorrigeerd hoeft te worden.

Tabel 1 Verdeling van de afvoer tussen spui/gemaal en de zeesluizen en het relatieve aanbod schieraal in het Binnenspuikanaal. Het zeegaande uitwisselingsdebiet voor de zeesluizen, 37 m3/s, is een gemiddelde van okt-dec 2017. Bron Rijkswaterstaat.

Jaar	Spui/gemaal (m3/s)	Zeesluizen (m3/s)	Spui/gemaal	Aanbod aal B'spuikanaal
2017	119	37	76%	37%
2018	83	37	69%	54%
2019	109	37	75%	49%
2020	97	37	72%	59%
2021	100	37	73%	63%
2022	117	37	76%	40%
2023	190	37	84%	59%

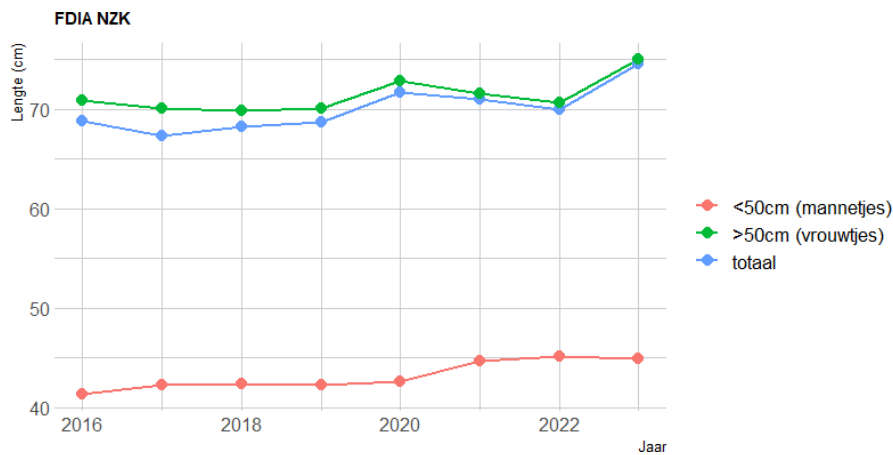


Figuur 6 Relatief aandeel in de afvoer via het spui/gemaal en van de WOT-vangsten in het Binnenspuikanaal. Voor de waarden, zie tabel 1.

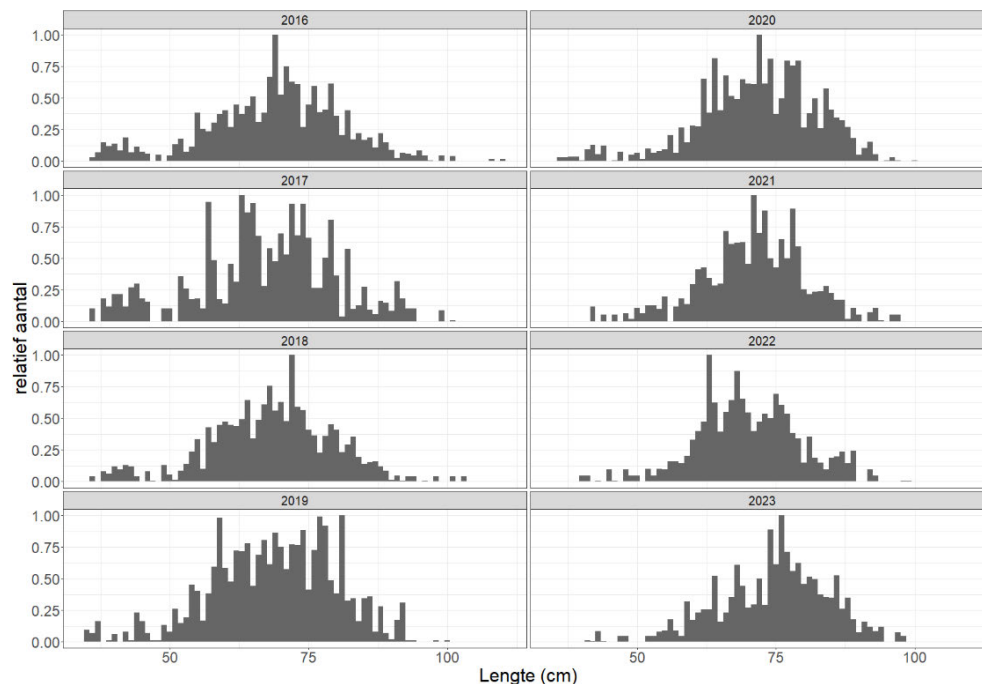
Concluderend is naar beste schatting in 2023, 30% van de schieraalpopulatie weggetrokken via het gemaal. Gegeven de jaarlijkse uittrek van 85.000-106.000 schieralen, zijn dit 25.500 – 31.800 schieralen.

Welke lengte hebben uittrekkende schieralen?

Om een goede inschatting te maken voor sterfte is het noodzakelijk dat de gemiddelde lengte van de schieralen bekend is. Hoe groter de schieraal hoe groter de kans op botsing en sterfte volgens botsingsmodellen (Winter et al. 2012, Pentair 2023). De lengte van de vis heeft grote invloed op de uitkomst van de mortaliteit in het botsingsmodel volgens de NEN-norm, omdat de botsingskans én de schadefactor beide hier aan recht evenredig gerelateerd zijn. De gemiddelde lengte van schieralen is sinds 2017 met 5cm toegenomen tot 75cm, in het bijzonder van 2022 tot 2023 (Figuur 7). Ook valt op dat er in de laatste jaren nauwelijks mannetjes schieralen zijn gevangen (hier gedefinieerd als schieralen kleiner dan 50cm, Figuur 8) en dat zowel mannetjes als vrouwtjes beide gemiddeld langer worden sinds 2016 (Figuur 7). De toename in gemiddelde lengte komt dus niet alleen maar doordat er meer vrouwtjes zijn.



Figuur 7 Gemiddelde lengte van de gevangen schieralen in het fuikenprogramma uitgevoerd door WMR / VSN te IJmuiden. De gemiddelde lengte is vastgesteld op basis van een willekeurige meting waarbij de hele vangst in een fuik wordt doorgemeten (geselecteerde meting).



Figuur 8 Lengte frequentieverdeling van schieralen gevangen bij IJmuiden in het Noordzeekanaal, 2016-2023.

Wat is de sterftekans van deze schieralen?

De volgende stap in de evaluatie is om te beoordelen hoeveel sterfte er is bij uittrekkende schieraal als gevolg van de passage door het gemaal. Netonderzoeken uit de periode 2007-2009 achter pomp 5 van het gemaal gaven aan dat minimaal 42%, maar mogelijk zelfs 96% van de passerende schieralen dodelijk gewond raakte (Winter 2011). In Winter et al. 2011 is samengevat dat deze sterftefractie van 42-96% gebaseerd is op een combinatie van directe en uitgestelde sterfte na een week bewaren in de bun, met als resultaat 168 van 400 schieralen (42%) met dodelijke verwondingen, en nader onderzoek aan schieralen die er na een week nog ongedeerd uitzagen. In 2010 zijn namelijk 63 van deze schijnbaar ongedeerde schieralen inwendig onderzocht, waarbij 59 alen (94%) inwendige bloedingen hadden en een aantal ook beschadigingen aan de ruggengraat, die een succesvolle reis naar de paaigronden uitsluiten. Hierdoor wordt ingeschat dat het werkelijke percentage dodelijk verwonde schieraal van de alen die deze pomp op volle capaciteit passeren veel hoger ligt dan 42%, en waarschijnlijk overeenkomt met 96% ($42\% + (0,94 \cdot 58\%)$).

Schattingen op basis van telemetrie kwamen uit op 56% sterfte voor het gehele gemaal in 2017 (Winter et al. 2020). De schatting van 56% is ook gebruikt in het rapport waarbij de knelpunten in Nederland werden geïnventariseerd (van der Hammen et al. 2023). Dit percentage van 56% is gebaseerd op detecties van schieralen afkomstig uit IJmuiden die zijn opgepikt in het telemetrie netwerk langs de Belgisch kust. De in België gedetecteerde fracties van de IJmuiden gemaal-groep zijn gemiddeld 56% (38-73%) lager dan van de IJmuiden spui- en schutsluizen-groep, waarvan je mag aannemen dat daarvan de mortaliteit nul is. Als je er rekening mee houdt dat de oude pompen 1 t/m 4 minder schadelijk zijn dan de pompen 5 en 6, dan komt een mortaliteit van 56% goed overeen met de in 2007-2009 gemeten directe en uitgestelde sterfte tot 96% bij passage van pomp 5.

Een analyse van de aalmortaliteit van gemaal IJmuiden vanuit een andere invalshoek is gebaseerd op een botsingsmodel (NEN8775:2020+C1:2022, zie ook tekstkader), waarbij de overlevingskans van een vis tijdens de passage door de installatie wordt berekend met behulp van de botsingskans en de schadefactor: overlevingskans = $1 - \text{mortaliteit}$; mortaliteit = $\text{schadefactor} \cdot \text{botsingskans}$ (Pentair 2023). Binnen dit model is de botsingskans (waarde tussen 0 en 1) positief gerelateerd aan het pomptoerental, het aantal rotorschoepen, de vislengte en negatief gerelateerd aan de watersnelheid door de rotor (debiet).

Botsingsmodel Pentair schade redenatie (Pentair 2023)

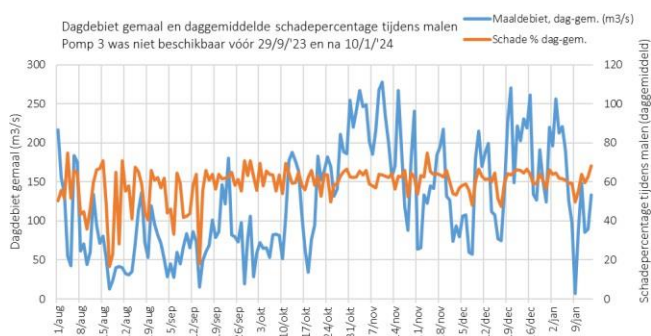
Er wordt aangenomen dat de vissen meebewegen met het water. De kans dat een botsing met een vis met een rotorschoep leidt tot ernstige vis schade wordt bepaald door de schadefactor. Deze schadefactor is positief afhankelijk van de botsingssnelheid en de ratio tussen de lengte van de vis en de dikte van de schoepvoorrand. De botsingssnelheid is afhankelijk van de watersnelheid door de rotor, het pomptoerental en geometrische parameters van de schoepvoorrand. Als de botsingssnelheid hoger is dan de zgn. kritische snelheid, dan zal er schade optreden aan de vis.

Bij de berekening is rekening gehouden met de twee pomptypen (pomp 1 – 4 en pomp 5 en 6). De uitkomst van de berekening met dit model geeft voor beide pomptypes een verband tussen de mortaliteit van schieraal met een bepaalde lengte en het debiet en de opvoerhoogte. Aan de hand van gerealiseerde debieten en opvoerhoogtes en het pomptype is een schatting te doen van de daadwerkelijk opgetreden mortaliteit. Voor de voor IJmuiden actuele gemiddelde schieraal lengte van 75cm, heeft Rijkswaterstaat een dagelijks schadepercentage geschat in de periode 1 augustus 2023 t/m 14 januari 2024. Gemiddeld kwam dit percentage uit op 59% (mediaan = 62%) met een range van 17-75% (ongepubliceerde resultaten RWS, Figuur 9). Bij een maximale inzet van

de pomp (pompen 5 & 6, met variabele toerentallen), kan de mortaliteit oplopen tot 90%, wat overeenkomt met de meest pessimistische schatting van 96% mortaliteit in 2010 (Winter 2011). Een kanttekening bij deze berekening van de mortaliteit is dat aanvullende schade door botsing van de vis met onderdelen van de pomp voorbij de rotor, zoals de stator, geleideschoepen, het kleppenraam niet wordt meegenomen, terwijl dit soort schade ook optelt bij de veldmetingen.

Wanneer de lengte van de schieralen de komende jaren blijft toenemen, zal onder dezelfde omstandigheden de mortaliteit door het gemaal in de toekomst hoger gaan uitvallen. Een toename van 5 cm ten opzichte van een aallengte van 70 cm betekent een toename van de mortaliteit met 14,8% ($M_{75} = M_{70} * (75/70)^2$). De berekende waarde van gemiddeld 59% mortaliteit in 2023 op basis van het botsingsmodel en gerealiseerde debieten lijkt dan ook voor 2023 een betere schatting dan de empirische waarde van 56% uit 2017.

Concluderend kan worden aangenomen dat de gemiddelde jaarlijkse sterftetekans bij gemaal IJmuiden rond de 56% (telemetry) en 59% (botsingsmodel) ligt. Bij maximale inzet van alleen de pompen 5 en/of 6 kan deze mortaliteit oplopen naar 90-96%. Begin 2024 is de nieuw aangeschafte pomp 7, die pomp 3 vervangt, in gebruik genomen. Deze pomp is van eenzelfde ontwerp als de pompen 5 en 6 en zal een overeenkomstige vismortaliteit kennen.



Figuur 9 Geschatte schadepcentage op basis van botsingsmodel en een gemiddelde aallengte van 75cm in de periode augustus-december 2023 (bron: Rijkswaterstaat).

Vangstaantallen PODD en afvoer gemaal/spui

In de fuikenmonitoring zijn in de periode 15 september – 27 december 2023 in totaal 2.281 schieralen gevangen (Tabel 2). Hiervan zijn er 1.666 in de fuiken bij het Binnenspuikanaal gevangen en vervolgens uitgezet in de Buitenhaven (Kroon en van Wijk 2024). De fuiklocaties nzk_01-nzk_06 behoren tot de WOT-monitoring, waarvan de eerste drie zich bevinden in het Binnenspuikanaal (Figuur 10). De reguliere periode voor de WOT-monitoring is september-november/begin december. Voor PODD in IJmuiden zijn 42 extra fuiken geplaatst in het Binnenspuikanaal en is de vangperiode van die fuiken en van de drie WOT-locaties ter plaatse, uitgevoerd tot en met december 2023.



Figuur 10 Locatie van fuiken bij het complex IJmuiden op het Noordzeekanaal. Fuiknummering wordt ook wel weergegeven als 1=nzk_01, 2=nzk_02, etc.

Het aantal (en de CPUE) schieralen gevangen in het Binnenspuikanaal in 2023, binnen de reguliere periode van de WOT-monitoring, lag hoger dan in de jaren 2021 en 2022, maar lager dan in de periode 2018-2020 (Tabel 3). Opvallend is ook dat in 2023 relatief meer aal is gevangen in het Binnenspuikanaal dan in 2017.

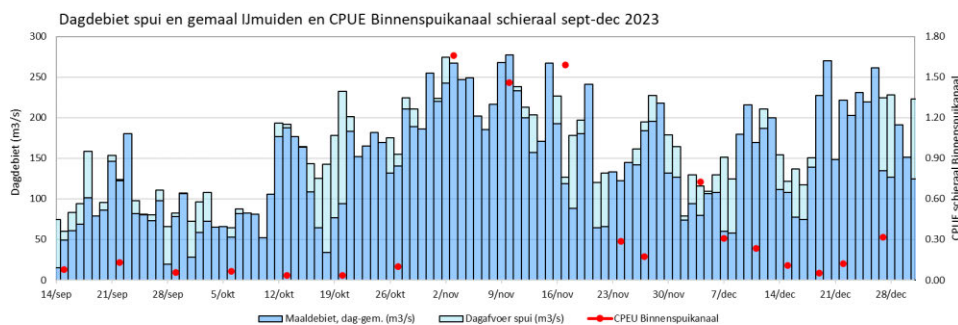
De vangsten voor PODD hebben plaatsgevonden in de piek van de schieraaluittrek in 2023 (Figuur 11). Deze piek lag in 2023 in de periode 27 oktober-24 november en viel samen met een piek in de afvoer via het gemaal. De uittrek liep ook na deze periode door in december, met licht verhoogde aantallen vergeleken met de periode vóór november. Ook in december is de waterafvoer vooral via het gemaal verlopen.

Tabel 2 Aantal schieralen per fuik per datum, WOT-monitoring en extra PODD-fuiken IJmuiden. De locaties nzka_01, nzka_02 en nzka_03 liggen in het Binnenspuikanaal en de schieralen die op deze locaties zijn gevangen zijn met PODD aan de zeezijde van het sluizencomplex gezet. Schieralen gevangen op de overige locaties (nzka_04, nzka_05 en nzka_06) zijn teruggezet.

Datum	nzka_01	nzka_02	nzka_03	nzka_04	nzka_05	nzka_06	Extra WOT locaties	Extra niet WOT locaties	Totaal	Totaal overgezet
15/Sep	2	2	3	1	1	2			11	7
22/Sep	3	3	6	0	3	2			17	12
29/Sep	0	1	4	2	3	2			12	5
6/Oct	1	2	3	2	2	2			12	6
13/Oct	2	1	0	1	1	2			7	3
20/Oct	1	2	0	2	1	2			8	3
27/Oct	2	3	3	3	1	4			16	8
3/Nov	59	41	47	55	12	26			240	147
10/Nov	92	0	9	116	16	38		137	408	238
17/Nov	36	332	45	34	23	58		199	727	612
21/Nov								84	84	84
24/Nov	9	0	6	14	0	0		11	40	26
27/Nov	0	10	0	0	6	12		19	47	29
4/Dec	46	54	46	84	14	68		133	445	279
7/Dec							29	22	51	51
11/Dec							28	24	52	52
15/Dec							13	11	24	24
19/Dec							7	4	11	11
22/Dec							11	9	20	20
27/Dec							32	17	49	49
Totaal	253	451	172	314	83	218	120	670	2.281	1.666

Tabel 3 Totaal aantal gevangen schieralen WOT-monitoring IJmuiden per jaar en fuik. De locaties nzka_01, nzka_02 en nzka_03 liggen in het Binnenspuikanaal en deze zijn in 2023 met PODD overgezet.

Jaar	nzka_01	nzka_02	nzka_03	nzka_04	nzka_05	nzka_06	Totaal	Binnenspuikanaal	
								Totaal	%
2016	160	306	225	783	40	56	1.570	691	44%
2017	215	311	242	910	58	318	2.054	768	37%
2018	197	509	490	852	54	133	2.235	1.196	54%
2019	220	507	564	1065	42	218	2.616	1.291	49%
2020	303	561	656	827	74	140	2.561	1.520	59%
2021	93	274	232	234	49	62	944	599	63%
2022	143	230	255	639	67	243	1.577	628	40%
2023	253	451	172	314	83	218	1.491	876	59%



Figuur 11 Totaalvangst in CPUE in het Binnenspuikanaal en de debieten van het spuicomplex en het gemaal IJmuiden.

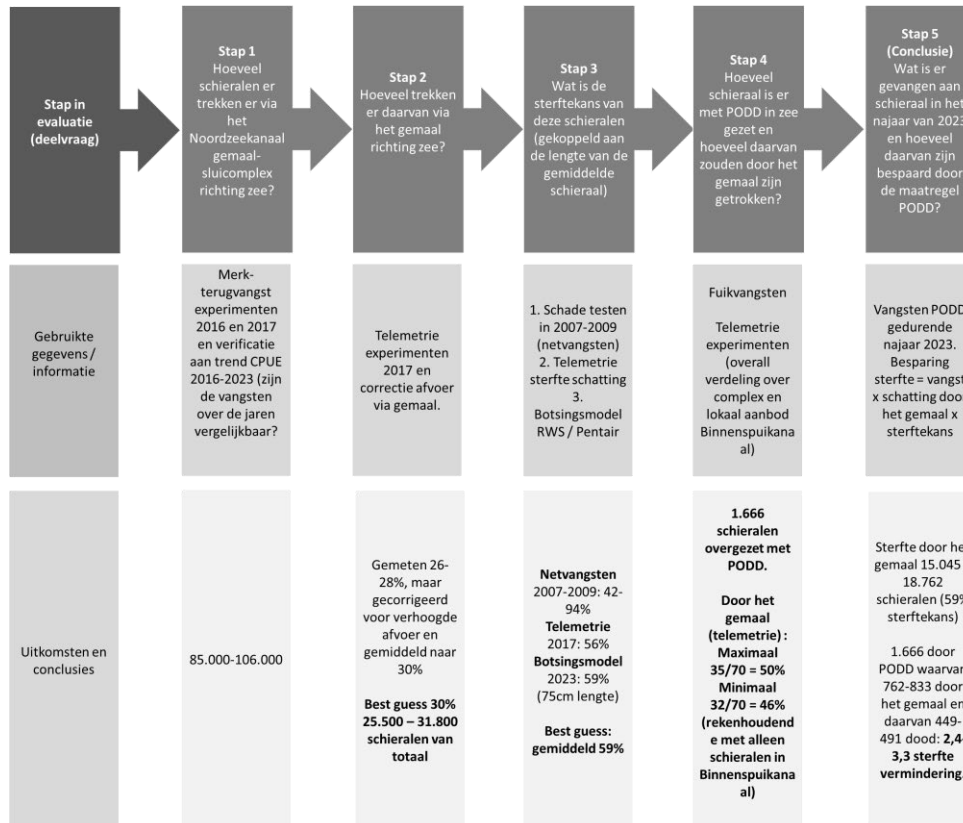
Wat is de effectiviteit van de maatregel PODD?

Uitgaande van een gemiddeld sterftepercentage van 59% op basis van berekeningen met het botsingsmodel en gerealiseerde debieten, een totale uittrek van 85.000-106.000 schieralen en een totaal aantal van 25.500 – 31.800 schieralen (30%) die door het gemaal trokken, hebben er in 2023 15.045 – 18.762 schieralen schade ondervonden als gevolg van de passage door het gemaal. Met PODD zijn in totaal 1.666 schieralen in zee uitgezet. Uitgaande van een verhouding van 35/70⁴ zouden er maximaal 833 schieralen door het gemaal zijn getrokken met een sterftekans van 59% zijn dit 491 schieralen. Minimaal komt het gespaarde aantal uit op $(32^5/70 * 1.666) * 0,59 = 449$ schieralen. De effectiviteit van de maatregel PODD wordt daarmee geschat op 449-491 gespaarde schieralen op een totaal aantal van 15.045 – 18.762 komt dit neer op 2,4-3,3% sterfte vermindering.

⁴ In totaal zijn er in 2017, 70 schieralen gezien in het Binnenspuikanaal. Hiervan zijn er maximaal 35 door het gemaal getrokken (en minimaal 32).

Conclusie en aanbevelingen

Schieraal trekt voor 98% 'effectief' richting zee via het gemaal-sluiscomplex te IJmuiden. Als gevolg van sterfte door het gemaal is op deze uittrek de vitale uittrek 10-15% lager: 83-88% (Winter et al. 2020). In deze memo is geschat dat 15.045 – 18.762 schieralen sterven als gevolg van passage via het gemaal (op basis van 59% sterftetekans). Hiervan zijn er in het najaar van 2023, 449-491 door PODD gered (op basis van gemiddeld 59% sterfte) en de sterftevermindering door PODD is daarmee geschat op 2,4-3,3% van de schieralen die door het gemaal trekken (Figuur 12).



Figuur 12 Samenvatting van de evaluatie van PODD te IJmuiden

Aanbeveling 1: Langer doorvagen

Het is aan te bevelen om over een langere periode, zodat december net als in 2023, maar wellicht ook januari, de PODD-maatregel toe te passen. De piek van de migratie valt namelijk in november (Griffioen en van Keeken 2021), maar in december wordt er ook relatief goed gevangen (Figuur 3). Onbekend is hoe groot de uittrek is in januari, maar ook die maand zal er mogelijk nog een relatief hoge uittrek zijn.

Aanbeveling 2: Extra fuiken

Uit de evaluatie van Kroon en van Wijk (2024) blijkt dat er mogelijk nog extra fuiken geplaatst kunnen worden, wat het rendement van PODD zal vergroten. VSN ziet de volgende mogelijkheden en aandachtspunten om extra fuiken te plaatsen in het kader van PODD te IJmuiden:

- Extra hokfuiken nabij de damwand aan de noordzijde van het Binnenspuikanaal.
- Extra schietfuiken nabij het gemaal (hokfuiken bij het gemaal zijn niet mogelijk).
- Het is gebleken dat als het gemaal op volle capaciteit draait (wat met het natte weer in 2023 vaak het geval was) het vanwege de hoge

stroomsnelheden niet mogelijk is om de fuiken nabij het gemaal te legen. Een oplossing hiervoor is om uit te gaan van een flexibele inspanning afhankelijk van de weersomstandigheden. Afstemming met gemaalbeheerders kan bijdragen aan een constantere lichting van de fuiken.

DATUM
16 Mei 2024

ONS KENMERK
2411332a.BG.ls

PAGINA
13 van 14

Aanbeveling 3: Trend monitoring wettelijke onderzoekstaken (WOT)

Voor het PODD-onderzoek is gebruik gemaakt van de fuikenmonitoring van de WOT. Het doel van deze monitoring is het monitoren van de (schier)aal stand. Het plaatsen van extra fuiken en het overzetten van alen beïnvloedt het monitoringsresultaat. Het valt aan te bevelen om een eventuele PODD zo op te zetten dat deze elk jaar op dezelfde wijze wordt uitgevoerd, zodat de monitoring ook een betrouwbare trend op kan bouwen. Daarnaast valt het aan te bevelen de alen die via extra PODD-monitoring worden gevangen op eenzelfde manier te noteren als in de WOT-monitoring gebruikelijk is (lengte en vangst per fuik), zodat locaties en trends kunnen worden geëvalueerd.

Aanbeveling 4: Effectmonitoring

De wijzigingen in de infrastructuur bij het sluiscomplex IJmuiden per 2025, nl. de aanleg en ingebruikname van Zeesluis IJmuiden en de oplevering van de Zoutdam in het Binnenspuikanaal, zullen migratiepatronen van schieraal gaan beïnvloeden, waardoor de fractie alen die via het gemaal migreert zal wijzigen. Het is aan te bevelen om deze effecten met een nieuwe telemetrie-studie te onderzoeken. Ook visvriendelijk schutbeheer met de Noordersluis, een maatregel die in september 2023 is ingevoerd, waarbij de passagemogelijkheden van schieraal via deze sluis worden vergroot, kan hierin betrokken worden.

DATUM
16 Mei 2024

ONS KENMERK
2411332a.BG.ls

PAGINA
14 van 14

Verantwoording

Projectnummer: 4316100353

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het verantwoordelijk lid van het managementteam van Wageningen Marine Research

Akkoord: Onderzoeker

Handtekening:

Datum: 16 Mei 2024

Akkoord: Business Manager Projecten

Handtekening:

Datum: 16 Mei 2024