Vlaanderen
is wetenschap

Monitoring van de ecologische effecten van de elektromagnetische velden rond de stroomkabels van het net op zee (Westerschelde, Borssele)

Pieterjan Verhelst, Ine Pauwels, Jan Breine, Nico De Maerteleire, Sebastien Pieters, Emilie Gelaude, Franky Dens, Johan Coeck & Jan Reubens

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:
Pieterjan Verhelst, Ine Pauwels, Jan Breine, Nico De Maerteleire, Sebastien Pieters, Emilie Gelaude, Franky Dens, Johan Coeck & Jan Reubens
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Reviewer:
David Buysse

Het INBO is het onafhankelijk onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid dat via toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteitsbeleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

Vestiging:
Herman Teirlinckgebouw
INBO Brussel
Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel
vlaanderen.be/inbo

e-mail:
ine.pauwels@inbo.be

Wijze van citeren:
Pieterjan Verhelst, Ine Pauwels, Jan Breine, Nico De Maerteleire, Sebastien Pieters, Emilie Gelaude, Franky Dens, Johan Coeck & Jan Reubens (2021). Monitoring van de ecologische effecten van de elektromagnetische velden rond de stroomkabels van het net op zee (Westerschelde, Borssele). Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2022 (3). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.71056933

D/2022/3241/039
Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2022 (3)
ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:
Maurice Hoffmann

Foto cover:
Fint (*Alosa fallax*), gevangen in de Zeeschelde (Branst, Bornem)

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:
Witteveen en Bos, Leeuwenbrug 27, Postbus 233, 7400 AE Deventer &
TenneT, Mariëndaal Centre of Excellence, Utrechtseweg 310, Arnhem, Nederland

Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie.

INSTITUUT
NATUUR- EN
BOSONDERZOEK

MONITORING VAN DE ECOLOGISCHE EFFECTEN VAN DE ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN ROND DE STROOMKABELS VAN HET NET OP ZEE (WESTERSCHELDE, BORSSELE)

LUIK DIADROME VIS

Deel 1: analyse historische telemetrie-data van fint in de Westerschelde (2015-2019)

Pieterjan Verhelst, Ine Pauwels, Jan Breine, Nico De Maerteleire, Sebastien Pieters, Emilie Gelaude, Franky Dens, Johan Coeck & Jan Reubens

doi.org/10.21436/inbor.71056933

Vlaanderen
is wetenschap

www.vlaanderen.be/inbo

Dankwoord/Voorwoord

Het vangen en zenderen van de finten, alsook het onderhouden van het receiver netwerk en het uitlezen van de data is een hele klus. De klus werd ieder jaar geklaard dankzij de bereidwillige hulp van de volgende mensen, wie we heel dankbaar zijn voor hun deelname aan de studie:

- De veldmedewerkers van het team monitoring en herstel van aquatische fauna van INBO, die jaarlijks zorgen voor extra fintenvangst vanop de ankerkuil boot 'De Harder', onder prima begeleiding van de bemanning van het schip.
- De studenten en medewerkers van VLIZ en de Universiteit Gent, die assisteerden bij het uitlezen van de receiver gordels op de Westerschelde en/of bij de finten zendering.

Dank jullie!

De verzamelde data worden opgeslagen in de European Tracking Network (ETN) databank (https://www.lifewatch.be/etn/). Deze databank wordt beheerd door het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) en wordt mogelijk gemaakt met steun van het Europese LifeWatch fonds (www.lifewatch.be/en/fish-acoustic-receiver-network). Wij danken ook team Oscibio van INBO voor de ondersteuning van bepaalde functionaliteiten in de databank, die vlotte data opslag en analyse mogelijk maken.

Het netwerk van ontvangsttoestellen en de zenders werden beschikbaar gesteld door LifeWatch, INBO, VLIZ en de universiteit Gent.

Samenvatting

Het Schelde-estuarium is een van de laatste grote estuaria in West-Europa met een vrije zoet-zout overgang, ontwikkeling van slikken en schorren, en (artificiële) overstromingsgebieden. Ook de verbetering van de waterkwaliteit begin jaren 2000 heeft een positieve invloed gehad op de biosfeer, waaronder de terugkeer van een paaiende populatie fint (*Alosa fallax*). De fint is een anadrome vissoort die paait in het zoetwater-getijdegebied, maar opgroeit in de benedenloop van het estuarium en de zee. De soort stelt hoge eisen aan haar habitat, en werd daarom opgenomen als een Habitatrichtlijnsoort. Om de soort te behouden, is het belangrijk om een impact assessment uit te voeren op nieuwe, potentiële stressoren. In dit rapport beschrijven we het habitatgebruik van de fint vóór het in gebruik nemen van twee elektriciteitskabels tussen de windmolenparken op zee en Borssele. Uit het onderzoek blijkt dat fint niet alleen de Westerschelde gebruikt in de lente als migratieroute naar de paaigronden in de Zeeschelde in België, maar ook als foerageerplaats in de zomer en herfst. Daarbij vertoeven ze vooral nabij de oevers van de Westerschelde en gebruiken ze waarschijnlijk de diepere zones (i.e. de vaargeul) om zich te verplaatsen tussen de oevers.

English abstract

The Scheldt Estuary is one of the last large estuaries in Western Europe with a well-developed salinity gradient, salt marshes and (artificial) floodplanes. Also, water quality improvement in the early 2000s had a positive impact on the biosphere, such as the reestablishment of a spawning twaite shad (*Alosa fallax*) population. The twaite shad is an anadromous fish species that spawns in the freshwater tidal area, but grows up in the lower reach of the estuary and sea. The species puts high standards to its habitat and is therefore enlisted as a Habitat Directive species. To preserve the species, it is important to conduct impact assessments on new, potential stressors. In this report, we describe the habitat use of twaite shad before the activation of two electricity cables between the wind turbines at sea and Borssele. The results indicate that twaite shads not only use the Westerschelde in spring as a migration route to and from the spawning sites in the Zeeschelde in Belgium, but also as foraging habitat in the summer and autumn. They mainly stay near the shores of the Westerschelde and probably use the deeper zones (i.e. fairway) to move between the estuarine banks.

Inhoudstafel

1 Inleiding 6
2 Methode 8
2.1 Studiegebied 8
2.2 Zenderen en telemetrienetwerk 9
2.3 Data processing 14
2.4 Data analyse 14
3 Resultaten 16
3.1 Seizoenaliteit Westerschelde 16
3.2 Lokaliteit Westerschelde 18
4 Discussie 21

1 INLEIDING

Estuaria zijn wereldwijd zeer sterk onderhevig aan antropogene activiteiten (Simenstad and Cordell, 2000; Van Eck and De Rooij, 1993), gezien de grootste havens en economische activiteiten zich langs de oevers van de estuaria en dichtbij de zee bevinden (Meire et al., 2005). Door hun hoge habitatdiversiteit vervullen estuaria ook een cruciale rol in de levenscyclus van veel organismen zoals residente brakwatersoorten, maar ook migrerende soorten zoals mariene en diadrome vissen (Haedrich, 1983). Diadrome vissoorten migreren tussen de zee en rivier om hun levenscyclus te voltooien, waarin twee types onderscheiden worden: anadrome vissoorten paaien in de rivier, maar groeien op in zee (vb. de Atlantische zalm (*Salmo salar*)), terwijl katadrome vissoorten net het tegenovergestelde doen (vb. paling (*Anguilla anguilla*)). Bijgevolg moeten alle diadrome vissoorten estuaria doorkruisen om van paaihabitat naar opgroeihabitat te migreren en vice versa (Breine et al., 2007). Toch is de rol die estuaria voor diadrome soorten spelen nog steeds relatief onbekend. Kennisleemtes variëren van de migratieroutes tot het temporeel gebruik van estuaria als foerageergebied.

Dit onderzoek focust op fint (*Alosa fallax*). De fint is een anadrome vissoorten die paait in het zoetwater-getijdegebied van het estuarium, maar opgroeit in zee. De soort stelt hoge eisen aan haar habitat en wordt daardoor beschouwd als een indicatorsoort voor estuaria en kustgebieden (Rochard et al., 2009). Ze werd dan ook opgenomen als een Europese Habitatrichtlijnsoort. De populatie is sterk gedaald in alle Europese estuaria en op bepaalde plaatsen zelfs verdwenen. De voornaamste redenen hiervoor zijn vervuiling en het bouwen van obstakels zoals sluizen en stuwen (zogenaamde migratiebarrières). Echter, sinds 2012 is een paaiende populatie teruggekeerd naar het Schelde-estuarium, waarschijnlijk door een verbetering van de waterkwaliteit vanaf 2007. Ondanks de terugkeer is het van essentieel belang om het effect van nieuwe antropogene activiteiten op de populatie te analyseren via een zogenaamde impact assessment.

TenneT T.S.O. is de elektriciteit netbeheerder van Nederland en Duitsland. TenneT heeft vanuit een vergunning gegeven vanuit de Wet Natuurbescherming een plicht om onderzoek te doen daar de effecten van elektromagnetische velden op vissen. In deze studie wordt onderzocht of de elektromagnetische velden afkomstig van de electriciteitskabels, die aangelegd werden tussen het windenergiegebied Borssele op zee en de gemeente Borssele op Zuid-Beveland, een significante invloed hebben op de migratie en het habitatgebruik van fint in de Westerschelde. We onderzoeken het effect door het bewegingsgedrag van de fint in de Westerschelde te bestuderen m.b.v. akoestische telemetrie. Sinds 2015 worden in de zeeschelde, nabij Sint-Amands (België), jaarlijks finten voorzien van een akoestische zender, die een unieke ID uitstuurt. Dit signaal kan bijgevolg gedetecteerd worden door de hydrofoon van detectiestations onder water. Deze detectiestations worden ook wel ontvangers, hydrofoons, acoustic listening stations of receivers genoemd. Hier in het rapport spreken we telkens van detectiestations. In het stroomgebied van de Schelde hebben we sinds 2014 een netwerk van 120 detectiestations in de Zeeschelde, Westerschelde en het Belgisch deel van de Noordzee (BDNZ) en kunnen we het migratiegedrag en habitatgebruik van fint doorheen het gebied dus opvolgen.

In een eerste deel van de studie analyseren we de gegevens voor de periode van 22 april 2015 (1ste gezenderde fint) tot 27 november 2020 (eerste elektriciteitskabel volledig operationeel).

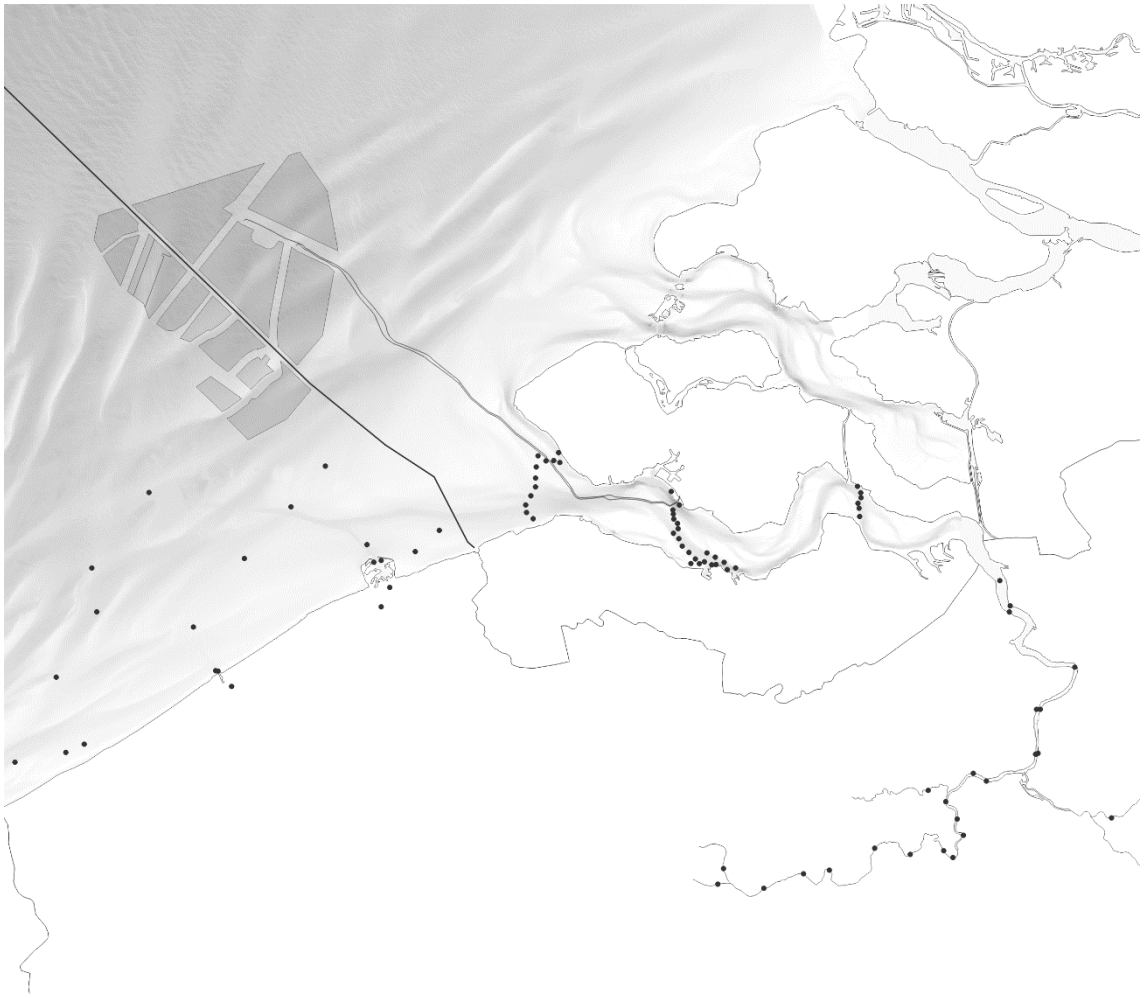
Deze analyse stelt ons in staat om het T0 scenario te evalueren zoals de verspreiding in tijd en ruimte van de gezenderde finten in de Westerschelde vóór de activatie van de kabels. Ook kunnen mogelijke technische hiaten in het netwerk worden blootgelegd en bijgevolg worden aangepast voor het vervolg van de studie, namelijk de impact van de kabels. Voor dit vervolg (i.e. het T1 scenario) kan de data van 2021 gebruikt worden in combinatie met de nieuw te verzamelen data in 2022 (waarbij opnieuw 30 finten gezenderd zullen worden). Het voorliggend rapport beschrijft het eerste deel van deze studie.

2 METHODE

2.1 STUDIEGEBIED

Het Schelde-estuarium vormt de overgang tussen de Boven-Schelde en de Noordzee. Het wordt gekenmerkt door een saliniteitsgradiënt van 30 tot < 5 PSU die lokaal varieert door het getij en de afvoer ten gevolge van neerslag. Het estuarium wordt opgedeeld in de Zeeschelde en de Westerschelde. De Zeeschelde is het Belgisch deel van het estuarium tussen de sluizen in Merelbeke en de Belgisch-Nederlandse grens in Antwerpen. Vanaf daar tot Vlissingen-Breskens spreken we van de Westerschelde. In het estuarium vindt intensieve bedrijvigheid plaats, waarvan de voornaamste scheepvaart (transport), baggerwerken en visserij zijn.

In augustus 2018 werden vier elektriciteitskabels waarvan de eerste kabel sinds 27 november 2020 operationeel is (Figuur 1).



Figuur 1 Ligging van de stroomkabels op zee en in de Westerschelde (grijze volle lijnen). De zwarte lijn is de Belgisch-Nederlandse grens, en de zwarte puntjes zijn de locaties van detectiestations van het akoestische detectie netwerk. De grijze gebieden duiden concessie zones aan voor hernieuwbare energie op zee.

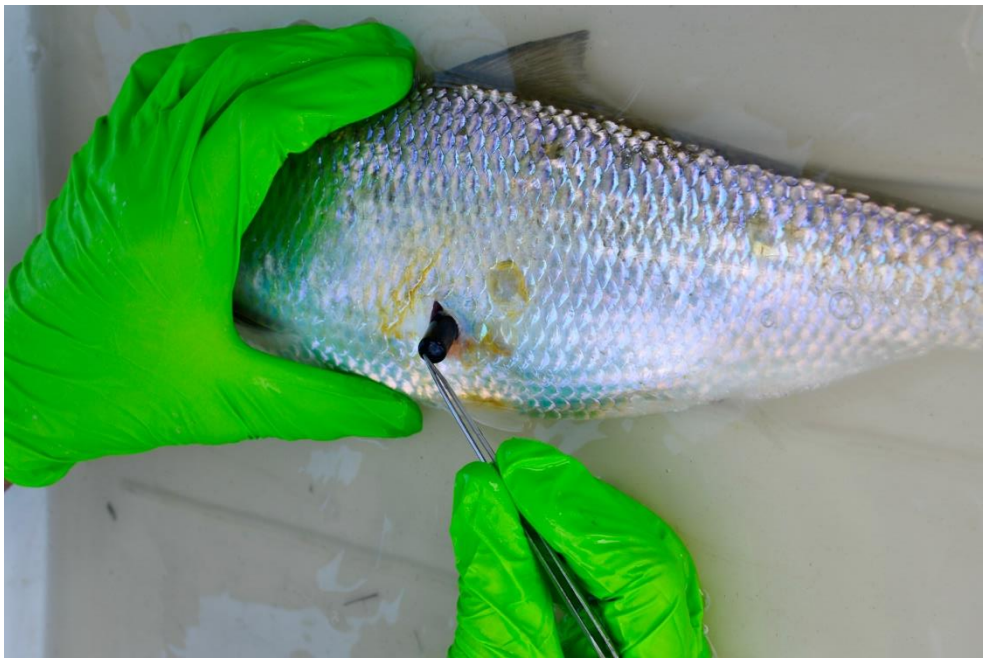
2.2 ZENDEREN EN TELEMETRIENETWERK

Sinds 2015 vangen en zenderen we (INBO) jaarlijks finten op de paaigronden in Sint-Amands (België) tijdens de paaitijd tussen 22 april en 6 mei. De finten worden gevangen met een ankerkuil of dubbele schietfuiken (Figuur 2). Na de vangst worden ze overgebracht in een rond reservoir van ca. 1000 L. Hierin wordt een constante toevoer van vers estuarien water voorzien m.b.v. een pomp.

Figuur 2 Een overzicht van de vangstmethodes: a) fuikvisserij en c) ankerkuilvisserij. De opstelling van het veldlabo met het 1000 L reservoir, meetplanken operatiebak zijn weergegeven in b).

Door hun hoge gevoeligheid voor behandeling en stress, zenderden we de finten aanvankelijk (van 2015 tot en met 2017) extern. Met twee fijne naalden in de spier vlak onder de dorsale vin, werd de zender dan aan het lichaam van de fint vastgemaakt, tegen de lichaamswand (Breine et al., 2017). Het voordeel van deze methode was de snelheid waarmee het uitgevoerd kon worden met een minimale behandelingstijd als resultaat. Na succesvolle toepassing van interne zendering in het Verenigd Koninkrijk echter (Bolland et al., 2019), besloten we sinds 2018 ook om geleidelijk over te schakelen op interne zendering (Tabel 1). Bij een interne zendering wordt een verticale incisie vlak boven de buikvin gemaakt en de zender in de buikholte gebracht (Figuur 3). Vervolgens wordt de incisie gesloten met twee tot drie

chirurgische hechtingen (Ethilon draad). Na het zenderen wordt de fint onmiddellijk terug in het estuarium vrijgelaten. Het voordeel van de zender inwendig in te brengen, is de lagere impact op de hydrodynamische vorm van de fint, lagere kans dat de zender los komt en minder kans op aangroei van bacteriën en aquatische organismen (i.e. biofouling), met ontstekingen tot gevolg. Overheen de jaren werden zenders van een verschillend formaat en dus levensduur gebruikt (InnovaSea Systems Inc., USA). De levensduur varieerde van 64 dagen tot 1219 dagen (Tabel 2). De zenders met de korte batterijduur van slechts 64 dagen werden slechts voor 4 studiedieren gebruikt en waren zenders die ongebruikt bleven in andere projecten. Eén zender ging 136 dagen mee, maar de overige 100 dieren kregen een zender die meer dan een jaar batterijduur heeft. De lange batterijduur laat toe om terugkeer van de fint naar het estuarium waar te nemen in de lente van het jaar na de zendering. De grootte van de zenders verschillen van formaat omdat in de eerste jaren enkel zenders gebruikt konden worden, die oorspronkelijk aangekocht werden voor andere projecten. Sinds de beschikbaarheid van budget voor de monitoring van fint, worden V9 zenders gebruikt met een batterijduur van meer dan een jaar (Tabel 2).



Figuur 3 Via een verticale incisie boven de buikvin wordt een akoestische zender in de buikholte gebracht.

Tabel 1 Overzicht van het aantal gezenderde finten, de zender-methode (extern of intern), aantal finten gedetecteerd op < 5 detectiestations en het aantal finten dat terugkeerde naar de paaigronden een jaar na zenderen. Van fint die op < 5 detectiestations gedetecteerd werd, wordt verwacht dat ze gestorven zijn (door zendering of door predatie) of dat ze de zender verloren zijn. Deze dieren worden uiteindelijk uit de dataset verwijderd (zie ook sectie 'data processing').

Jaar	Extern of intern	Aantal	Aantal fint op < 5 detectiestations (%)	Aantal finten die 1 jaar na zendering opnieuw in de Schelde komen voortplanten (% van overlevers)
2015	Extern	8	3 (38%)	0
2016	Extern	26	3 (12%)	0
2017	Extern	5	1 (20%)	0
2018	Extern	2	1 (50%)	0
	Intern	3	3 (100%)	0
2019	Extern	1	1 (100%)	0
	Intern	4	0 (0%)	2 (50%)
2020	Intern	19	3 (16%)	7 (44%)
2021	Intern	37	8 (22%)	NA

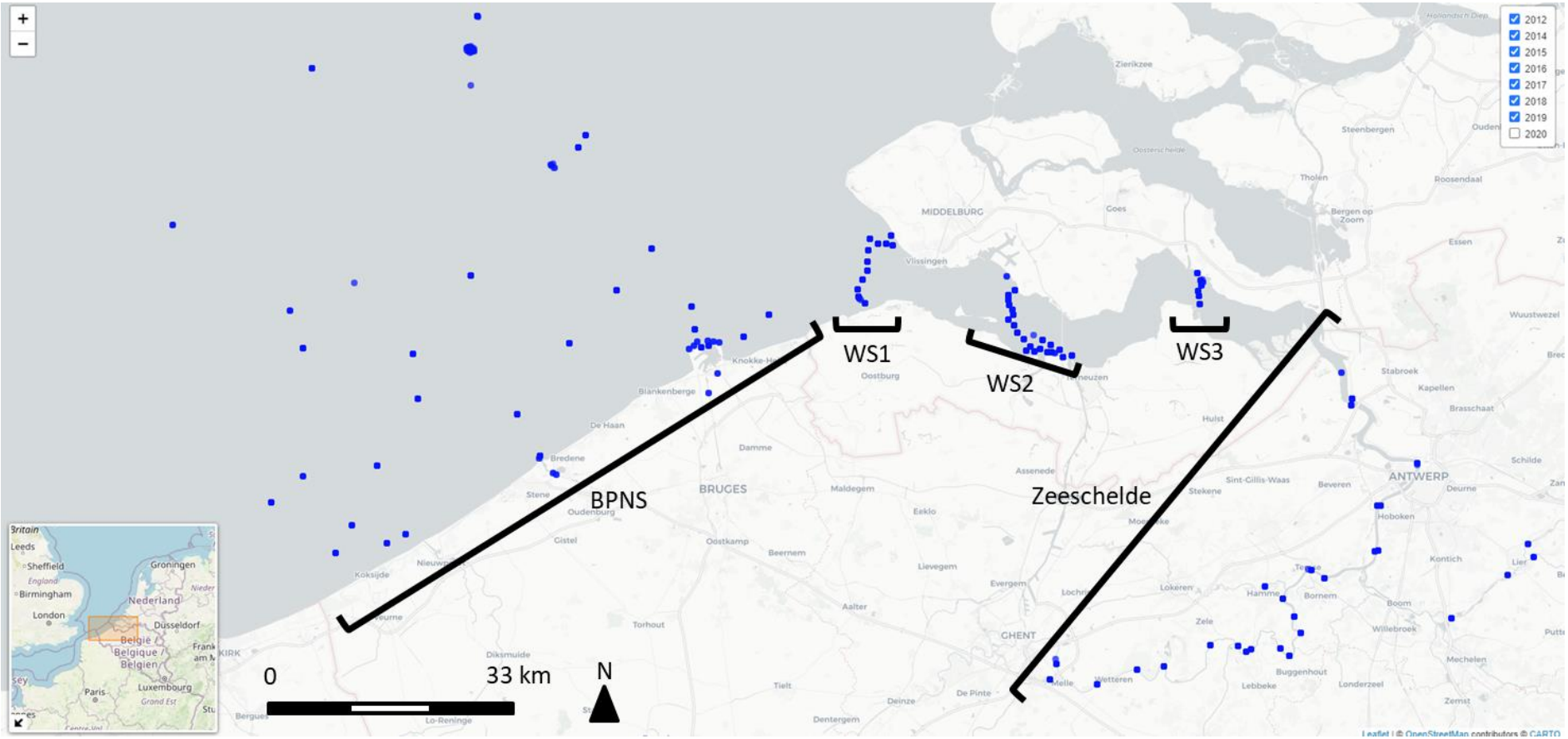
Tabel 2 Overzicht van het aantal verschillende modellen akoestische zenders met hun specificaties.

Model	Lengte(mm)	Diameter (mm)	Gewicht in lucht (g)	Gewicht in water (g)	Batterijlevensduur (dagen)	Aantal
V7-2x	19.5	7	1.5	0.7	64	4
V9-2x	27.5	9	1.7	0.8	626	2
					484	41
					458	15
					132	1
V13-1x	30.5	13	9.2	5.1	782	19
					1219	23

De unieke ID's van de zenders worden gedetecteerd door de detectiestations in het detectie netwerk van het Schelde-estuarium en het Belgisch Deel van de Noordzee (BDNZ). Het gehele netwerk noemen we het 'Permanent Belgian Acoustic Receiver Network' of PBARN (Reubens et al., 2019b) (Figuur 4).

Het PBARN bestaat uit meer dan 100 detectiestations die verspreid zijn over het BDNZ, de Schelde (Westerschelde en Zeeschelde), de zijrivieren van de Schelde (de Rupel en de Grote Nete), en de havens van Antwerpen, Oostende, Zeebrugge en Nieuwpoort. Het detectie netwerk wordt sinds 2014 onderhouden en gebruikt door het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ), het Instituut voor natuur- en bosonderzoek (INBO) en de Universiteit Gent (UGent) met steun van LifeWatch (https://www.lifewatch.be). Het bereik van de detectiestations waarbinnen een gezenderde vis gedetecteerd kan worden (ook detectierange genoemd) is gemiddeld 200 m, maar verschilt naargelang de locatie in het PBARN en andere externe factoren zoals o.a. het weer (vb. windsterkte en golfhoogte), de stroomsnelheid, de hoeveelheid opgelost sediment, het substraat, onderwater geluid (vb. van voorbijvarende schepen), maar ook de tilt van de detectiestations (Reubens et al., 2019a).

Voor dit rapport focussen we ons het deel-netwerk van de Westerschelde. In de Westerschelde hangen de detectiestations in drie gordels: WS1 (tussen Breskens en Vlissingen), WS2 (tussen Terneuzen en Borssele) en WS3 (tussen Walsoorden en Kruiningen). Merk op dat WS3 pas operationeel is sinds september 2015. De stations zijn met kettingen bevestigd aan navigatieboeien, waardoor ze drie meter onder het wateroppervlak hangen om passerende vissen te detecteren (Figuur 5). Omdat we voor de bevestiging afhankelijk zijn van de navigatieboeien overschrijdt de afstanden tussen de detectiestations vaak de detectierange. Vooral op WS1 is de gemiddelde afstand tussen de detectiestations ongeveer 1 km waardoor er netwerk niet volledig sluitend is. Twee keer per jaar worden de data ter plaatse gedownload van de detectiestations. Een verloren of defect detectiestation wordt vervangen.



Figuur 4 Locatie van de detectiestations (blauwe punten) in het Permanent Belgian Acoustic Receiver Network (PBARN) tussen 2014 en 2020 en dus vóór de tewerkstelling van de stroomkabels. Het PBARN wordt onderverdeeld in het netwerk in Belgisch deel van de Noordzee (PBARN), drie gordels in de Westerschelde (WS1, WS2 en WS3) en de Zeeschelde. Merk op dat WS3 pas operationeel werd sinds september 2015.

Figuur 5 De detectiestations op de Westerschelde worden met de antenne naar beneden opgehangen aan navigatieboeien. Een gewicht houdt de kabels en het detectiestation op hun plaats.

2.3 DATA PROCESSING

Gezenderde finten die we slechts op 5 detectiestations of minder detecteerden, werden uit de dataset verwijderd. Dat deden we omdat deze dieren hoogstwaarschijnlijk stierven of hun zender verloren. Ook verwijderden we de detecties van de eerste drie weken na de zendering van ieder dier uit de dataset. Zo vermijden we observaties van gedrag dat mogelijks beïnvloed werd door het opereren van de vis en het aanbrengen van de zender. Omdat dit rapport het T0-scenario analyseert van voor het operationeel maken van de elektriciteitskabels, werd data na 26 november 2020 niet meegenomen in de analyse. Dit was de datum waarop de eerste van de 2 kabels, namelijk kabel Borssele Alpha, volledig operationeel werd.

2.4 DATA ANALYSE

Om inzicht te krijgen in het seizoenaal habitatgebruik van fint in de Westerschelde, werden het aantal detecties en aantal gedetecteerde finten geplot per gordel (i.e. WS1, WS2 en WS3) en per maand. Het totaal aantal detecties en het totaal aantal finten geven samen een beeld van de graad van residentie van de dieren t.h.v. een detectiestation. Veel detecties door weinig dieren wijst op een hogere verblijftijd van de dieren t.h.v. het detectiestation, terwijl minder detecties door minder dieren toont dat de dieren aan hogere snelheid het gebied gepasseerd zijn. Om na te gaan of er ruimtelijke verschillen waren in het bewegingsgedrag binnen de gordels werden het aantal detecties en aantal gedetecteerde finten geplot per detectiestation. Er zijn in dit deel (deel 1) van de studie nog te weinig detectiegegevens beschikbaar om de

verschillen tussen detectiestations en perioden statistisch te analyseren. Meer gegevens zullen verzameld worden in deel twee van de studie (rapportage voorzien voor eind 2022).

3 RESULTATEN

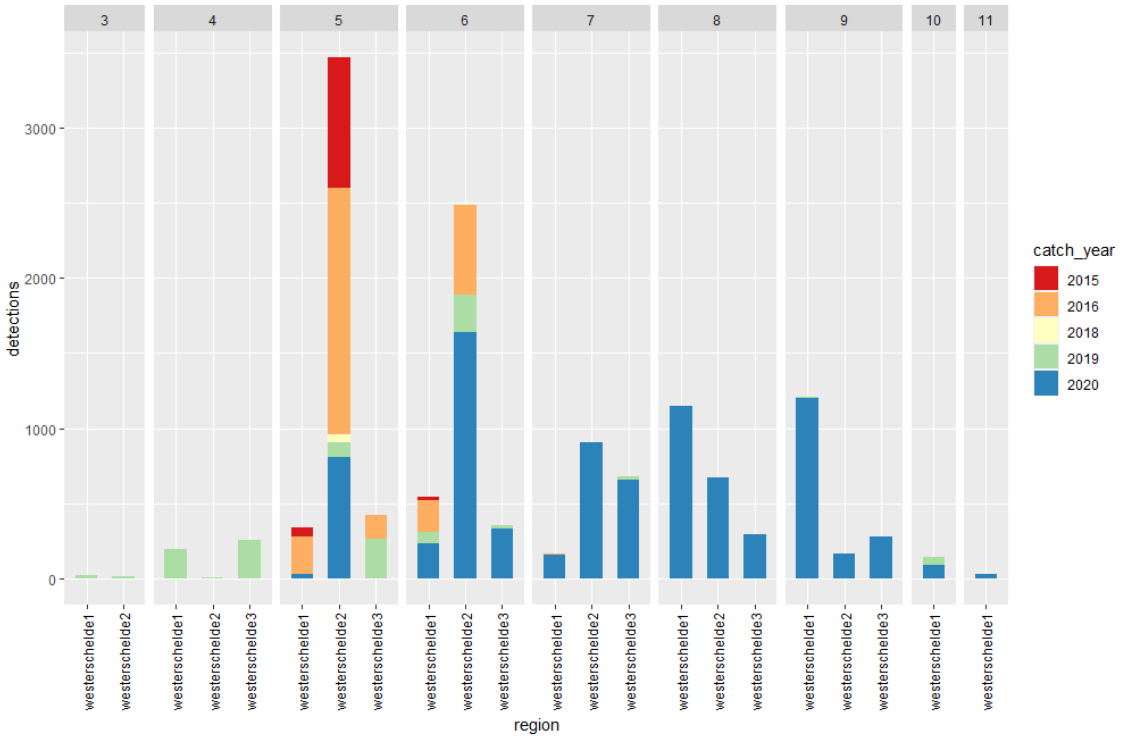
Tijdens de vijfjarige studieperiode van 2015 tot en met 2020 werden 68 finten gezenderd. Dat is in de periode voor de werking van de kabels. Hiervan leverden er 15 geen substantiële bijdrage aan de dataset omdat ze op minder dan 5 stations werden gedetecteerd. Door het verwijderen van de eerste 3-weken aan trackingdata, werden nog 18 finten verwijderd omdat die niet langer dan deze periode konden worden gevolgd. Hierdoor hebben we geen data in de Westerschelde voor 2017. Bijgevolg analyseerden we van 35 finten de detecties tussen 13 mei 2015 en 24 november 2020. Op twee finten na, werden ze enkel in hetzelfde jaar gedetecteerd als waarin ze gezenderd werden. De twee finten werden ook de lente van het kalenderjaar na het jaar van zendering gedetecteerd op het netwerk (Tabel 1).

3.1 SEIZOENALITEIT WESTERSCHELDE

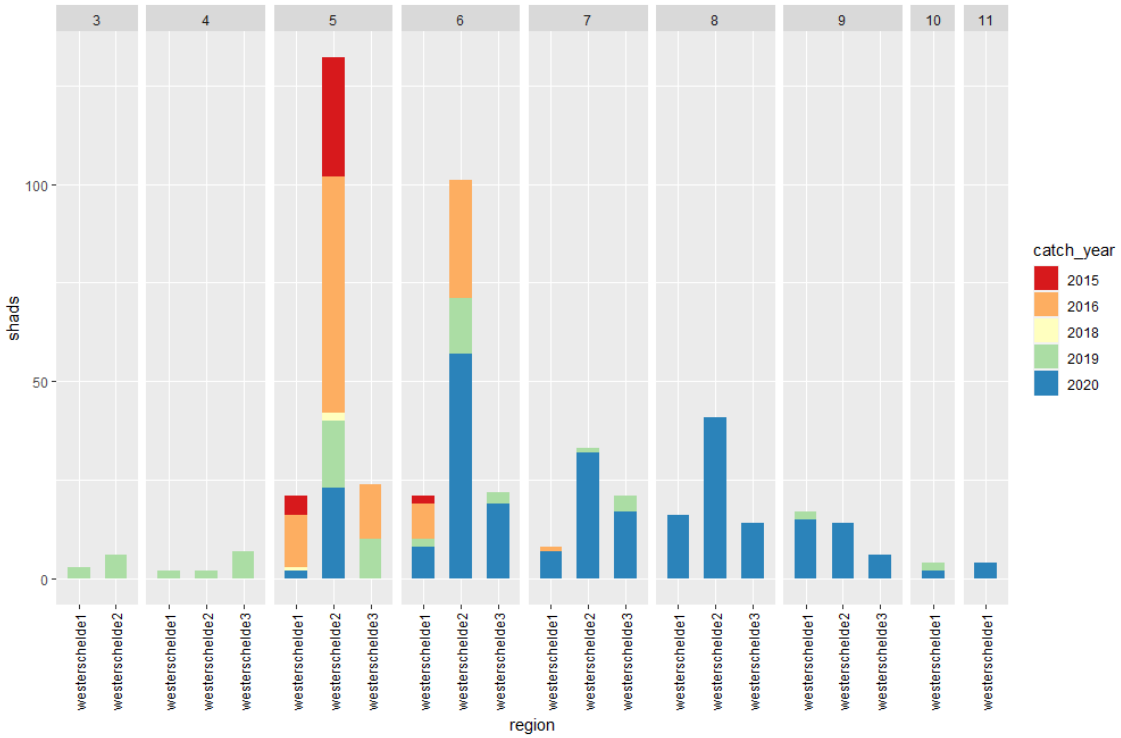
Het aantal detecties en gedetecteerde finten in de Westerschelde kent een sterk seizoenaal verloop. Het grootste aantal detecties van verschillende finten deed zich voor op WS2 in de maanden mei en juni (Figuur 6, Figuur 7). Daarna daalden deze aantallen op WS2, maar stegen op WS1. In WS3 waren het aantal detecties en gedetecteerde finten relatief laag.

Omdat we de finten zenderen op hun paaigrond zijn de detecties in de Westerschelde in maart en april laag. Enkel finten die terugkeren naar het estuarium in het jaar na hun zendering, worden dan gedetecteerd. In de periode voor de werking van de stroomkabels, keerden slechts twee gezenderde dieren terug. In de periode na de werking zijn dit er meer en komt door de overschakeling op intern zenderen.

We observeerden in de wintermaanden december – februari geen gezenderde finten in de Westerschelde. Maar in de herfstmaanden oktober – november werden wel enkele finten gedetecteerd op WS1 (Figuur 6, Figuur 7).



Figuur 6 Het totaal aantal detecties over de 5 verschillende jaren per maand en detectie gordel in de Westerschelde.

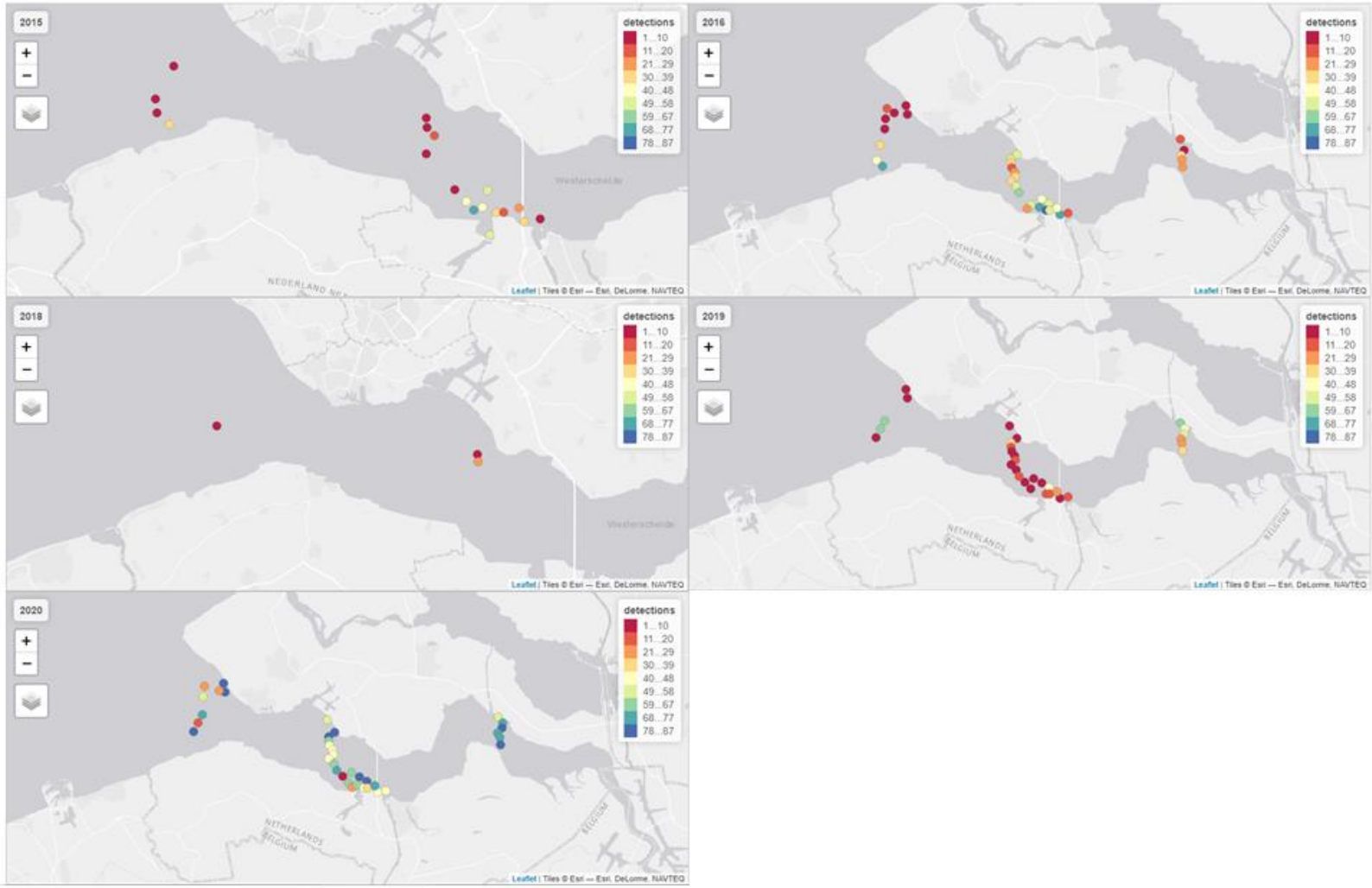


Figuur 7 Het totaal aantal gedetecteerde finten over de 5 verschillende jaren per maand en detectie gordel in de Westerschelde.

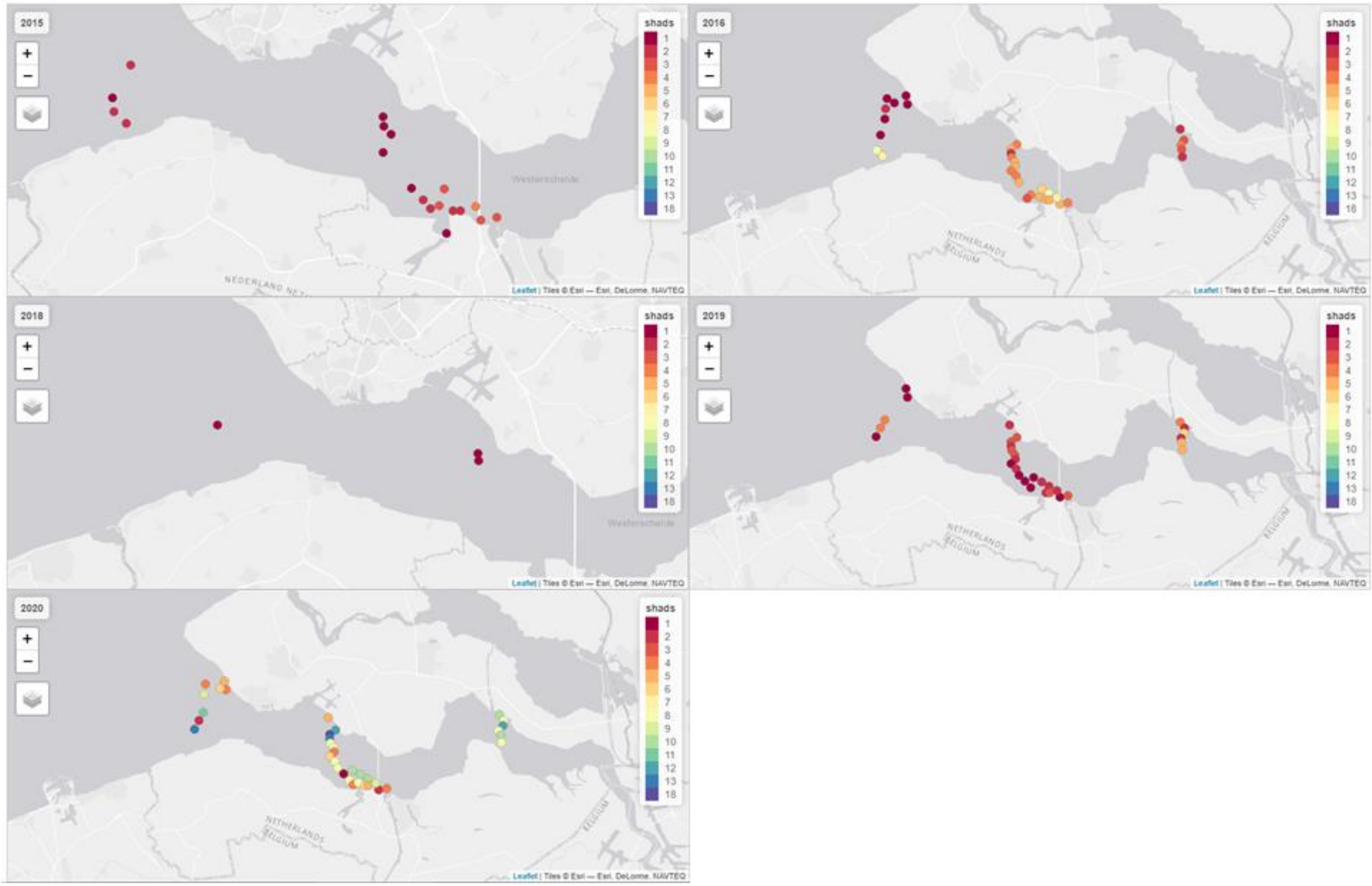
3.2 LOKALITEIT WESTERSCHELDE

Op WS1 en WS2 worden de meeste finten gedetecteerd op stations dichter bij de oever (Figuur 8, Figuur 9). Op WS1 zien we een substantieel hoger aantal detecties voor de kust van Koudekerke, ten westen van Vlissingen (Figuur 4). Het aantal gedetecteerde finten is echter het grootst aan de kant van Breskens en in het midden van WS1 (Figuur 8). Op WS2 zien we een hoger aantal detecties en gedetecteerde finten op de stations vlak voor Borssele. Ook aan de andere oever voor Terneuzen hebben drie stations een substantieel hoger aantal detecties en gedetecteerde finten. De stations in de Thomasgeul voor de Paulinapolder hadden dan weer relatief weinig detecties. Op WS3 zijn de detecties en aantal gedetecteerde finten eerder gelijk verdeeld.

We evalueerden ook of er Seizoenaal verschillen zijn in het gebruik van de oevers of het centrum van de rivier, maar dat lijkt op basis van de huidige observaties niet het geval te zijn (Figuur A1, Figuur A2 in de bijlage).



Figuur 8 Het totaal aantal detecties over de 5 verschillende jaren per detectiestation en detectie gordel in de Westerschelde.



Figuur 9 Het totaal aantal gedetecteerde finten over de 5 verschillende jaren per detectiestation en detectie gordel in de Westerschelde.

doi.org/10.21436/inbor.71056933

4 DISCUSSIE

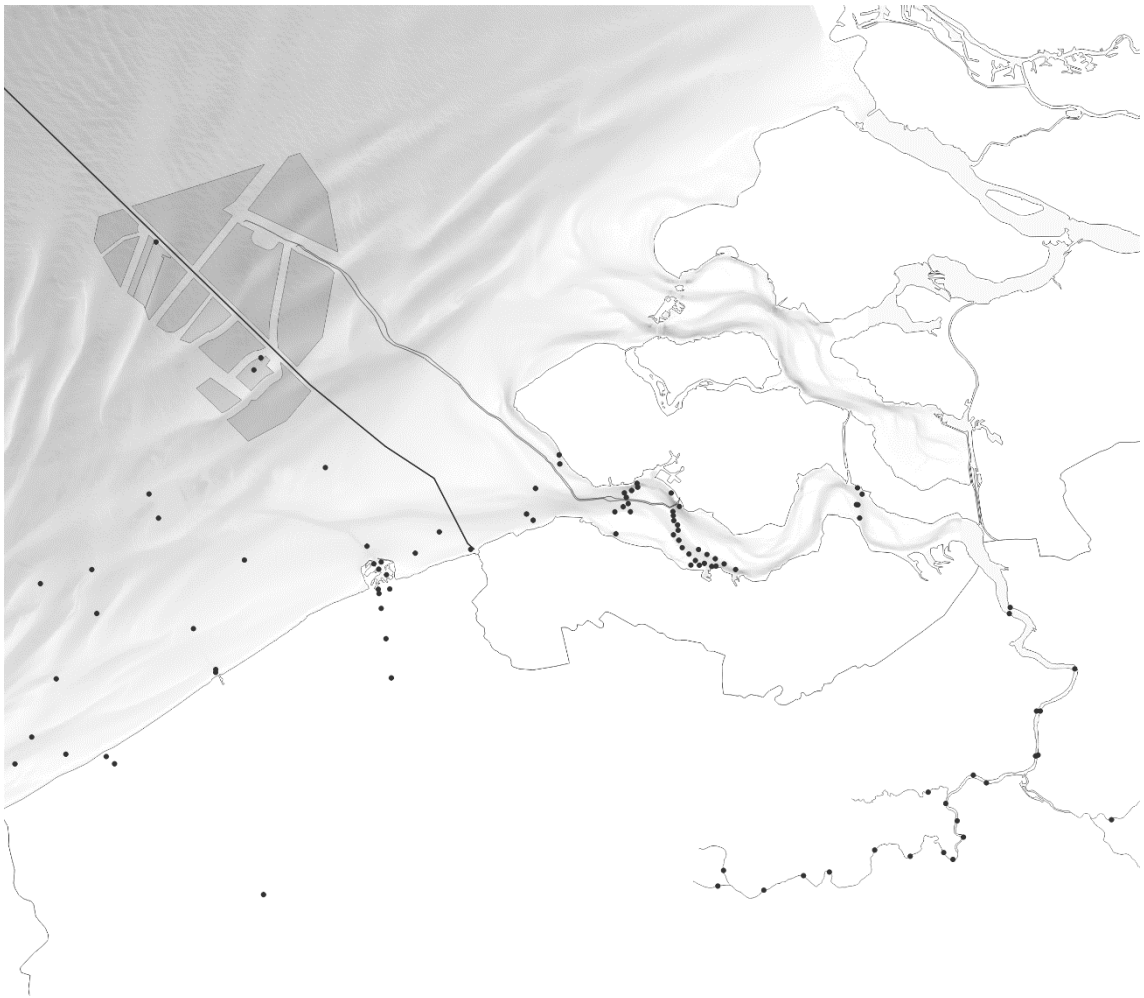
Deze telemetriestudie toont niet alleen aan dat finten de Westerschelde gebruiken als migratieroute tot de paaigronden in de Zeeschelde, ze spenderen er ook een aanzienlijke tijd buiten de paai, waarschijnlijk om te foerageren. De detecties tonen dat veel finten in de Westerschelde verblijven vlak na de paai tot het einde van de zomer. Over het habitatgebruik vlak voor de paai kan nog niets geconcludeerd worden omdat slechts twee van alle gezenderde finten terugkeerden in het jaar na de zendering. Het aantal terugkerende finten neemt wel toe sinds we de finten intern zenderen in 2018. In het vervolg van deze studie zullen we dus meer gegevens verzamelen over de aanwezigheid en het gedrag in de Westerschelde voor de aanvang van de paai. Bij het extern zenderen verliezen de finten waarschijnlijk de zender vooraleer ze het volgende jaar terugkeren naar het Schelde-estuarium. De reden waarom we finten niet voor hun intrek in het estuarium vangen en zenderen, is omdat het vangen op zee quasi onmogelijk is. De paaigronden liggen in de Zeeschelde waar de densiteit aan fint eind april en begin mei veel hoger is, en daarmee ook de kans op vangst.

De observaties doen vermoeden dat finten dichter bij de kust/oever vertoeven in de Westerschelde, een gedrag dat veel meer uitgesproken is in WS1 dan in WS2. Hierbij moet opgemerkt worden dat de stations in WS1 verder van elkaar hangen, waardoor de kans groter is om passerende finten niet te detecteren. Bijgevolg kan het aantal finten dat door het midden van WS1 zwemt onderschat zijn. In WS2 hangen meer detectiestations en hangen ze ook dichter bij elkaar, waardoor de kans vergroot om gezenderde finten te detecteren. Ook hier is de trend dat de gezenderde finten zich vaker nabij de kust bevonden in plaats van centraal in de Westerschelde. Aangezien de finten vaak zowel op linker- als rechteroever worden gedetecteerd en het aantal gedetecteerde finten in het midden van WS2 ook hoog is, suggereert dit mogelijks dat finten de vaargeul gebruiken om van de ene oever (linker oever, Zuiden) naar de andere te zwemmen (rechter oever, Noorden). Hoewel finten vooral nabij de kust vertoeven, was het aantal detecties heel laag op de twee detectiestations in de Thomasgeul voor de Paulinapolder. Dit wijst er mogelijks op dat finten niet door ondiepe geulen zwemmen. In WS3 is de verspreiding van de gezenderde finten uniformer verdeeld, maar de detectiestations liggen er ook in de vaargeul en bijgevolg langs een zone die overal even diep is. Indien diepte een belangrijke, bepalende factor is voor het habitatgebruik van fint, kan dat eventueel verklaren waarom het aantal detecties weinig verschilt tussen de verschillende detectiestations van WS3.

Ondanks het grote aantal gezenderde finten (68 voor deze analyse; de 37 finten van 2021 buiten beschouwing gelaten) is er toch een grote uitval door sterfte of losgekomen zenders bij extern gezenderde finten. Het verlies aan studiedieren varieert tussen 12 en 100% per jaar. Daarenboven werden 18 overlevende finten niet langer dan 3 weken gedetecteerd. Hiervan was 78% extern gezenderd en omdat 42% van de extern gezenderde finten niet langer dan 3 weken kon worden gevolgd, is het aannemelijk dat een groot deel van deze groep hun zender verliest. Omdat we sinds 2018 enkel nog intern zenderen, is de kans groot dat het kwalitatieve deel van de dataset de komende jaren nog zal vergroten. De hogere zender-retentie bij het inwendig zenderen verhoogt ook de kans om de finten meer dan een jaar te volgen en het jaar na zenderen terug het Schelde-estuarium te zien optrekken. Een hogere terugkeer werd in de lente van 2021 al waargenomen. Die gegevens gaan echter over de periode na de start van de werking van de kabels en worden daarom niet in dit rapport besproken.

Aanpassing netwerk Westerschelde

Op basis van de resultaten van dit rapport werd het bestaande netwerk in de Westerschelde lichtjes aangepast (Figuur 10). WS1 werd meer landinwaarts geplaatst (tussen Vlissingen en Breskens). Op de vroegere locatie van WS1 werden enkel de buitenste receiverlocaties behouden, plus één in het centrale (ondiepe) gedeelte. Op deze manier hopen we een duidelijker beeld te krijgen van enerzijds het effect van de kabels en anderzijds het habitatgebruik in de Westerschelde.



Figuur. 10: Aangepast receivernetwerk.

Referenties

Bolland, J.D., Nunn, A.D., Angelopoulos, N. V., Dodd, J.R., Davies, P., Gutmann Roberts, C., Britton, J.R., Cowx, I.G., 2019. Refinement of acoustic-tagging protocol for twaite shad Alosa fallax (Lacépède), a species sensitive to handling and sedation. Fish. Res. 212, 183–187. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.12.006

Breine, J., Pauwels, I.S., Verhelst, P., Vandamme, L., Baeyens, R., Reubens, J., Coeck, J., 2017. Successful external acoustic tagging of twaite shad Alosa fallax (Lacépède 1803). Fish. Res. 191, 36–40. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.03.003

Breine, J.J., Maes, J., Quataert, P., Van Den Bergh, E., Simoens, I., Van Thuyne, G., Belpaire, C., 2007. A fish-based assessment tool for the ecological quality of the brackish Schelde estuary in Flanders (Belgium). Hydrobiologia 575, 141–159. https://doi.org/10.1007/s10750-006-0357-z

Meire, P., Ysebaert, T., Van Damme, S., Van Den Bergh, E., Maris, T., Struyf, E., 2005. The Scheldt estuary: A description of a changing ecosystem. Hydrobiologia 540, 1–11. https://doi.org/10.1007/s10750-005-0896-8

Reubens, J., Verhelst, P., van der Knaap, I., Deneudt, K., Moens, T., Hernandez, F., 2019a. Environmental factors influence the detection probability in acoustic telemetry in a marine environment: results from a new setup. Hydrobiologia. https://doi.org/10.1007/s10750-017-3478-7

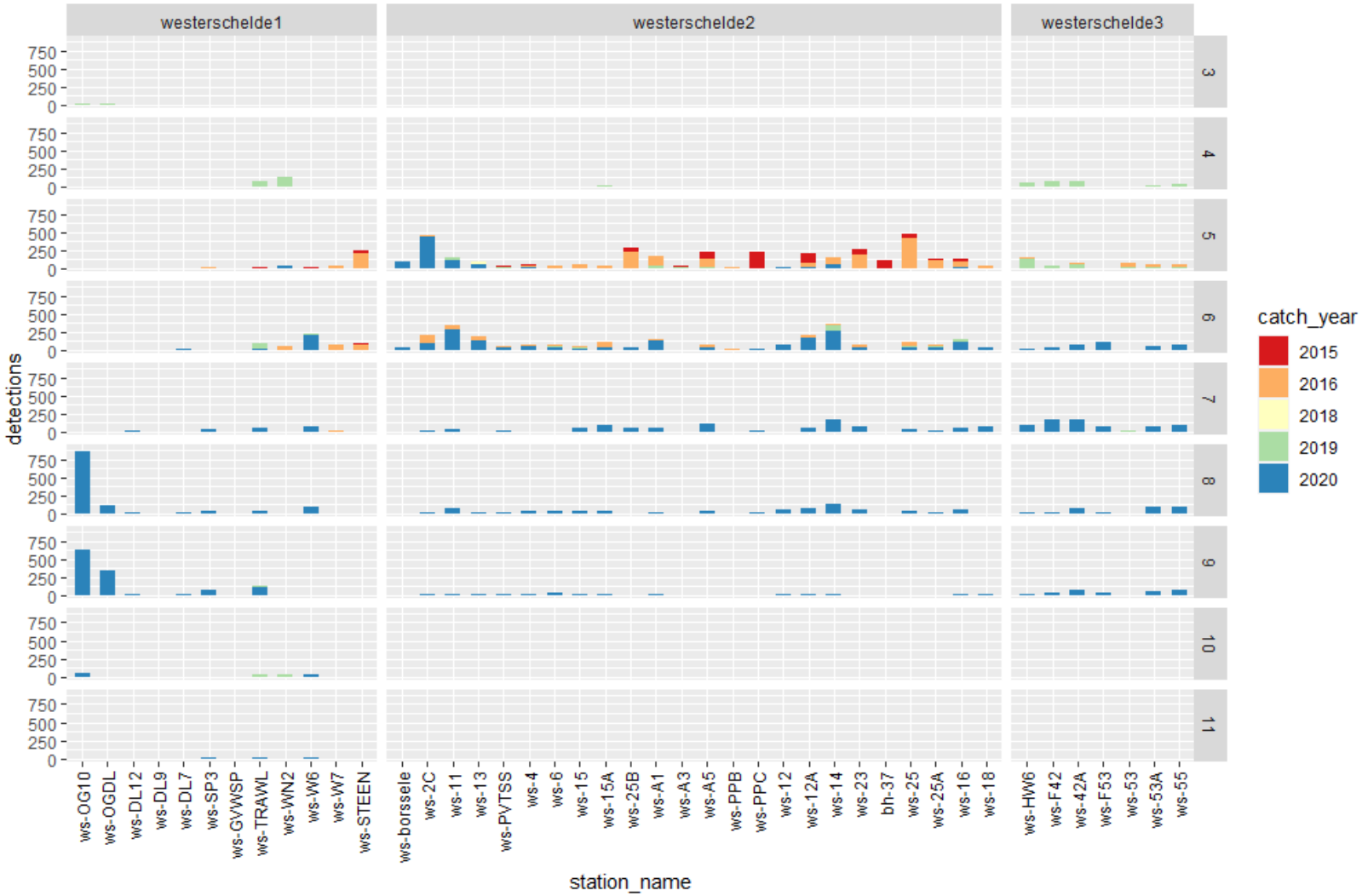
Reubens, J., Verhelst, P., van der Knaap, I., Wydooghe, B., Milotic, T., Deneudt, K., Hernandez, F., Pauwels, I., 2019b. The need for aquatic tracking networks: The Permanent Belgian Acoustic Receiver Network. Anim. Biotelemetry 7, 1–6. https://doi.org/10.1186/s40317-019-0164-8

Rochard, E., Pellegrini, P., Marchal, J., Beguer, M., Ombredane, D., Lassalle, G., Menvielle, E., Bagliniere, J.L., 2009. Identification of Diadromous Fish Species on which to Focus River Restoration: An Example Using an Eco-Anthropological Approach (The Seine Basin, France). Challenges Diadromous Fishes a Dyn. Glob. Environ. 69, 691–711.

Simenstad, C.A., Cordell, J.R., 2000. Ecological assessment criteria for restoring anadromous salmonid habitat in Pacific Northwest estuaries. Ecol. Eng. 15, 283–302. https://doi.org/10.1016/S0925-8574(00)00082-3

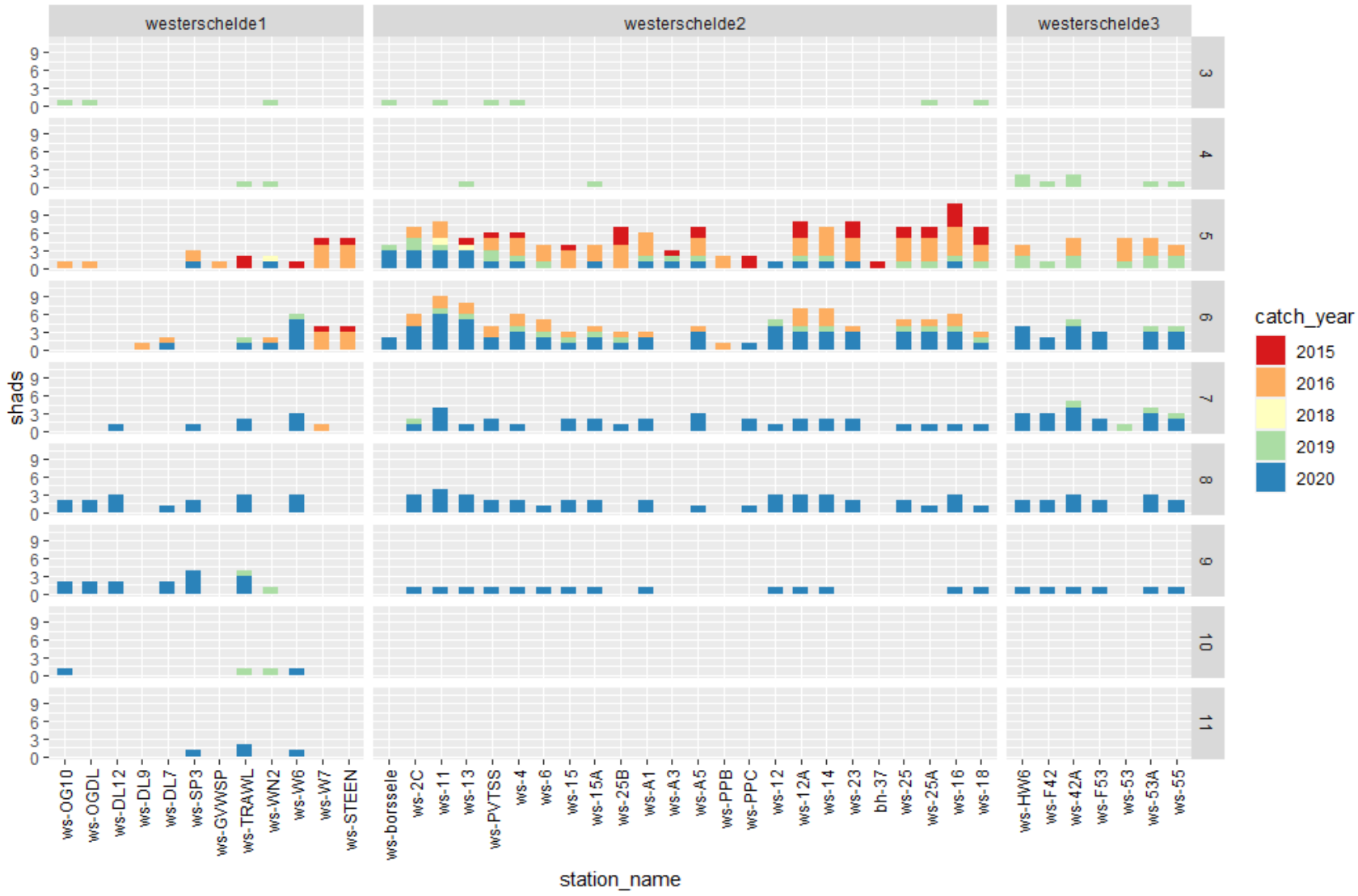
Van Eck, G.T.M., De Rooij, N.M., 1993. Potential chemical time bombs in the schelde estuary. L. Degrad. Dev. 4, 317–332. https://doi.org/10.1002/ldr.3400040415

Bijlage



Figuur A1. Het totaal aantal detecties over de 5 verschillende jaren per maand, detectiestation en detectie gordel in de Westerschelde.

doi.org/10.21436/inbor.71056933



Figuur A2. Het totaal aantal gedetecteerde finten over de 5 verschillende jaren per maand, detectiestation en detectie gordel in de Westerschelde.

doi.org/10.21436/inbor.71056933