

PMR NCV monitoring zwarte zee-eenden

Voordelta

Jaarrapport 2018-2019

A&W-rapport 2526zze.5



in opdracht van

PMR NCV monitoring zwarte zee-eenden

Voordelta

Jaarrapport 2018-2019

A&W-rapport 2526zze.5

E. van der Zee
P.W. van Horssen
M. Poot
R. de Jong

Foto Voorplaat

Voordelta vanuit de lucht, Foto: Marten Sikkema

E. van der Zee, P.W. van Horsssen, Martin Poot, R. de Jong, 2020.

PMR NCV monitoring zwarte zee-eenden Voordelta. Jaarrapport 2018-2019. A&W-rapport 2526zze.5.

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Opdrachtgever**Wageningen Marine Research**

Haringkade 1

1976 CP IJmuiden

Telefoon 0317 480 900

Uitvoerders

**Altenburg & Wymenga
ecologisch onderzoek bv**
Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl
www.altwym.nl

Greenstat
Lingedijk 104
4196 HC Tricht
Telefoon 06 34 01 10 89
peter@greenstat.nl
www.greenstat.nl

Martin Poot Ecology
Bakelbos 34
4101KH Culemborg
Telefoon 06 51 42 83 67
mjmpoot@gmail.com
www.lowland-ecology.network

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer
2526zze

Projectleider
E. van der Zee

Status
Definitief

Autorisatie
Goedgekeurd

Paraaf
E. Wymenga

Datum
16 juli 2020

**Kwaliteitscontrole**

E. Wymenga

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Achtergrond: zwarte zee-eenden in de Voordelta	2
3	Onderdelen monitoringsprogramma 2016-2020	4
4	Voordelta: vliegtuigtellingen zwarte zee-eenden en andere soorten	6
4.1	Inleiding	6
4.2	Methode	6
4.3	Overzicht uitgevoerde tellingen 2018-19	6
4.4	Resultaten zwarte zee-eend Voordelta	7
4.5	Resultaten zwarte zee-eend Hollandse kust, kustzone Waddeneilanden en Belgische kust	15
4.6	Informatie over het voorkomen van zwarte zee-eenden in overwinteringsgebieden in omliggende landen	19
4.7	Resultaten eider	21
4.8	Resultaten topper	25
4.9	Ontwikkelingen in scheepvaart en visserij i.r.t. verstoring	25
5	Korte bespreking resultaten	29
6	Literatuur	31
	<i>Bijlage 1 MWTL telgebieden</i>	<i>33</i>
	<i>Bijlage 2 Kaarten benthosvisserij</i>	<i>34</i>

Dankwoord

Deltamilieu/DPM (Floor Arts, Sander Lilipaly, Mark Hoekstein) voerde de MWTL-vluchten uit, maakte de gegevens daarvan beschikbaar en zorgde voor onderlinge afstemming. Zeeland Air, Peter Reijnhout, voerde de vluchten uit en was betrouwbaar en flexibel zoals altijd. Dank aan allen voor de inspanningen.

1 Inleiding

In de periode 2016-2020 heeft Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv het Perceel zee-eenden uitgevoerd als onderdeel van Fase 2 van de monitoring van de natuurcompensatie voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte (PMR-NCV). Dit onderzoek is in opdracht van Rijkswaterstaat uitgevoerd door een onderzoekconsortium onder leiding van Wageningen Marine Research en Deltares. A&W voerde in Fase 2 de monitoring van zwarte zee-eenden uit.

Het voorliggende rapport is de vierde en laatste jaarlijkse 'veld/datarapportage' van de monitoring van zwarte zee-eenden in de Voordelta. Dit rapport is bedoeld als een technische rapportage over de uitvoering van het praktische werk. Het doel is het verloop van het veldonderzoek vast te leggen. Deze rapportage bevat geen toetsing van hypothesen, inhoudelijke conclusies, interpretatie of discussie in relatie tot achterliggende onderzoeksvragen. Daartoe verwijzen wij naar het syntheserapport 2020 dat onder verantwoordelijkheid van Deltares en WMR is opgesteld.

Voorafgaand aan Fase 2 zijn in twee perioden een Nulmeting (2004 - 2006) en Fase 1 van de effectmonitoring uitgevoerd (2009-2013, verlengd tot 2015). In beide fasen is het onderzoek aan vogels, waaronder zee-eenden, uitgevoerd door Bureau Waardenburg (Poot *et al.* 2006, 2015, Prins *et al.* 2014, 2015). Het werk in Fase 2 bouwt daar op voort, zoals omschreven in de aanbesteding, maar kent ook enkele accentverschuivingen en nieuwe onderdelen.



Stroomnaad, Voordelta. Foto Sjoerd Dirksen, 21 februari 2017.

2 Achtergrond: zwarte zee-eenden in de Voordelta

De monitoring van zwarte zee-eenden in de T2 van PMR-NCV bouwt voort op het werk dat in de T0 en T1 gedaan is. In het jaarrapport 2014 (Poot *et al.* 2015) is de achtergrond van het werk aan zwarte zee-eenden mooi verwoord, en deze tekst is daarom hieronder als citaat-box overgenomen.

Zwarte zee-eenden foerageren op kleine tweekleppigen, ingegraven in de zeebodem. De prooien worden in principe onder water in hun geheel ingeslikt en in de maag gekraakt, waarbij de schelpresten uitgepoept worden. Tot in de jaren negentig van de vorige eeuw was de halfgeknotte strandschelp *Spisula subtruncata* de belangrijkste prooi-soort (Leopold 1996). Sinds ruim tien jaar is Amerikaanse zwaardschede *Ensis directus* de dominante tweekleppige in de Nederlandse kustzone en zijn ook de zwarte zee-eenden deze prooi gaan eten. *Ensis* als prooi lijkt niet optimaal voor zwarte zee-eenden, aangezien de vogels zich beperken tot de kleinste individuen (kleiner dan 9 cm, Leopold & Wolf 2003, Tulp *et al.* 2010).

Zwarte zee-eenden kunnen efficiënt foerageren tot een maximale diepte van 20 m, maar doorgaans komen zij in ondiepere gebieden voor. De zwarte zee-eend is daarmee een karakteristieke vogelsoort van ondiepe kustzones. Ze kunnen in grote groepen van vele duizenden vogels bij elkaar voorkomen in die gebieden waar hun prooien in zogenaamde banken in voldoende hoge dichtheden voorkomen. Wanneer de prooi te groot blijkt, wordt hij bij uitzondering mee omhoog naar het wateroppervlak gebracht om daar te worden opgepeuzeld. Het risico bestaat dan wel dat de prooi afgepakt wordt door klepto-parasiterende meeuwen.

De zwarte zee-eenden broeden op meren in de Arctis, waarmee de soort vooral een overwinteraar is voor de Nederlandse kust. De grootste aantallen overwinteren binnen Nederland in de ondiepe kustzone voor de Waddeneilanden (Leopold *et al.* 1995). De Voordelta is een tweede concentratiegebied dat mede voor deze soort is aangewezen als Natura 2000-gebied. De kern van het overwinteringsgebied van de Euroaziatische populatie ligt noordelijk van ons land; in Denemarken en oostelijk Duitsland. Zwarte zee-eenden komen zuidelijk tot aan de kusten van Portugal en Marokko voor. Tijdens de najaars- en voorjaarsstrek passeren deze vogels de Voordelta.

Tegenwoordig zijn de aantallen die in de Voordelta overwinteren lager dan ten tijde van de aanwijzing van het gebied als Natura 2000-gebied en wordt met name tijdens de voorjaarsstrek de hoogste aantalspiek bereikt (Poot *et al.* 2006). Een klein deel van de vogels kan ook in het zomerhalfjaar blijven hangen. Het betreft hier dan veelal onvolwassen vogels die nog niet deelnemen aan het broedproces. Zwarte zee-eenden staan er om bekend gevoelig te zijn voor verstoring, met name door gemotoriseerd vaarverkeer. Afhankelijk van het weer kunnen vogels op afstanden van meer dan een kilometer opvliegen voor een naderend schip (Krijgsveld *et al.* 2010).

Maatregel instellen rustgebieden

Het instellen van de rustgebieden heeft tot doel binnen de Voordelta de verstoring van zwarte zee-eenden te verminderen, omdat dit mogelijk een van de beperkende factoren is voor het voorkomen van de soort en uiteindelijk bepalend is voor het jaarlijkse aantal vogeldagen van deze soort in het Natura 2000-gebied Voordelta. De zwarte zee-eenden in de Voordelta foerageren op kleine tweekleppige schelpdieren die ingegraven leven in de bodem van de Voordelta. De verwachting is dat de instelling van rustgebieden voornamelijk voor zwarte zee-eenden een positieve uitwerking zal hebben.

Maatregel instellen bodembeschermingsgebied

Het instellen van het bodembeschermingsgebied heeft als doel de bodemberoering door de grote boomkorvisserij te stoppen en daarmee de negatieve invloeden hiervan op de bodemfauna. Het effect hiervan is dat ter plaatse de voedselsituatie voor de zwarte zee-eenden verbetert, hetgeen tot uiting komt in de aanwezigheid en uiteindelijk in het jaarlijkse aantal vogeldagen van de zwarte zee-eend in de Voordelta.

tekst in box uit: Poot *et al.* (2015)

3 Onderdelen monitoringsprogramma 2016-2020

Het monitoringsprogramma voor zwarte zee-eenden kent een aantal onderdelen die hier kort worden omschreven.

Tellingen Voordelta

De kern wordt gevormd door tellingen van zwarte zee-eenden in de Voordelta vanuit een vliegtuig in de maanden oktober tot en met mei. Aantallen en locaties worden vastgelegd, zodat verspreiding en aantal doorgebrachte vogeldagen per seizoen kunnen worden bepaald. De aantallen binnen en buiten de aangewezen rustgebieden worden op die wijze inzichtelijk gemaakt. Tijdens de tellingen worden ook twee andere schelpdier-etende eenden soorten meegenomen: eidereend, toppereend. In combinatie met de tellingen die in opdracht van Rijkswaterstaat (in het kader van de Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands - MWTL) vrijwel maandelijks worden uitgevoerd, komen er voor de maanden oktober tot en met mei in principe tweemaal per maand gegevens beschikbaar voor zwarte zee-eenden. Deze tellingen worden gerapporteerd in hoofdstuk 4.

Tellingen Noordelijke Hollandse kust, boven de Waddeneilanden en Belgische kust

Om de ontwikkelingen in de Voordelta te kunnen duiden in relatie tot aantallen en verspreiding van zwarte zee-eenden in andere gebieden, worden gegevens van tellingen langs de gehele Nederlandse kust gebruikt. Deels worden die in opdracht van Rijkswaterstaat uitgevoerd. Onderdeel van dit project zijn twee tellingen vanuit een vliegtuig voor de noordelijke Hollandse kust en boven de Waddeneilanden in maart en april. In opdracht van WMR zijn er in deze periode 3 extra tellingen uitgevoerd in de kustzone boven de Waddeneilanden. Vanaf 1 januari 2018 wordt bij de tellingen in de Voordelta ook het Belgische deel van het NCP meegenomen. Deze tellingen worden eveneens gerapporteerd in hoofdstuk 4.

Verstoring van zee-eenden in de Voordelta

Verstoring van zee-eenden in de Voordelta door o.a. scheepvaart en kitesurfers was een onderdeel van het monitoringsprogramma. Voor het seizoen 2018/2019 stond dit echter niet op de agenda.

Verstoringsanalyses op basis van AIS

In 2013 zijn de verspreiding en aantallen zwarte zee-eenden statistisch gemodelleerd met behulp van R-INLA (Prins et al. 2014b; Zuur et al. 2014). In deze aanpak zijn de verspreiding en aantallen van de zwarte zee-eenden in het Voordelta-gebied voorspeld met een statistisch model als functie van diepte, bodemstroomsnelheid van water, voedselbeschikbaarheid en gemiddelde verstoring door scheepvaart (AIS), rekening houdend met ruimtelijke correlatie.

In 2019 zijn de gegevens van voedselbeschikbaarheid en verstoring door scheepvaart op basis van AIS geüpdate en geanalyseerd, met inbegrip van T1 en T2. Dit leverde nieuwe inzichten op van de dynamiek (seizoen en weekritme) en ruimtelijke verspreiding van verstoring, ook in relatie tot de rustgebieden (Van Horssen *et al.* 2020).

In de analyse van Van Horssen et al. (2020) is onderscheid gemaakt in type vaartuigen zodat de ruimtelijke en temporele dynamiek voor verschillende typen vaartuigen in beeld kon worden gebracht (voor recreatie, visserij etc.). Ook is de invloed van de verschillende soorten beschikbare benthos op de verspreiding van zee-eenden onderzocht, aangezien zee-eenden heel lokaal op een benthos-soort kunnen foerageren.

Samengevat zijn de volgende punten in de statistische analyse in 2019 meegenomen:

- a. Type verstoring binnen AIS voerende schepen> recreatie, visserij overige scheepvaart
- b. Benthos opsplitsen in soorten (de voedselbeschikbaarheid wordt bepaald door de diepte en verspreiding van de eetbare fractie *Spisula*, *Ensis* en/of *Abra*)
- c. Verfijning van factoren in model:
 - i. Tijd als variabele / temporele correlatie
 - ii. Gemiddelde van teldagen in plaats van seizoensgemiddelde voor stroomsnelheid en verstoring. Voor verstoring onderzoeken of het uitmaakt of het dag zelf is of x - dagen voor teldag

Resultaten zijn niet in voorliggend jaarrapport opgenomen, maar zijn gepresenteerd in de aparte rapportage van Van Horssen et al. (2020). De resultaten zijn meegenomen in het syntheserapport (2020) geschreven door Deltares en WMR.

Koppeling tussen tellingen en draagkrachtmodel Zwart zee-eenden

In een eerdere versie van syntheserapport (2018) wordt uitgebreid ingegaan op de resultaten van draagkrachtmodellering van WMR. In het syntheserapport 2020 is een bijgestelde versie van het model opgenomen. Begin 2019 hebben we als bijdrage aan het draagkrachtmodel vernieuwde verstoringgegevens aan WMR geleverd. Deze gegevens zijn meegenomen in de laatste draagkrachtmodelleringen.

4 Voordelta: vliegtuigtellingen zwarte zee-eenden en andere soorten

4.1 Inleiding

Het seizoen 2018-19 was voor de tellingen van zwarte zee-eenden ten behoeve van PMR-NCV het vierde en laatste volledige seizoen.

Naast de maandelijkse tellingen die voor PMR-NCV werden uitgevoerd, vonden in bijna alle maanden van oktober t/m mei tellingen plaats in het kader van het MWTL. Deze werden in opdracht van Rijkswaterstaat uitgevoerd door Deltamilieu/DPM.

In dit jaarrapport zijn de gegevens van al deze tellingen samengevoegd. De presentatie van de resultaten in §4.4 volgt ongeveer de tabellen en grafieken zoals die in T1 jaarlijks werden gepresenteerd (zie Poot *et al.* 2015, Fijn *et al.* 2015, 2016). Tabellen en grafieken waarin de gegevensreeks vanaf de nulmeting is weergegeven, zijn tevens opgenomen en uitgebreid met de gegevens uit de T2. In eerdere rapporten werden gegevens over eiders in een bijlage opgenomen. Nu dit jaarrapport het laatste in de reeks is, hebben we ervoor gekozen ze in het rapport op te nemen (§4.7). Ook gegevens over toppers zijn opgenomen (§4.8).

4.2 Methode

De tellingen werden uitgevoerd vanuit een vliegtuig, een éénmotorige Cessna. De waarnemer zat achterin zodat hij aan beide zijden kon kijken - de piloot keek mee om concentraties te helpen ontdekken. Het gebied werd zo goed mogelijk in zijn geheel afgezocht op concentraties van zee-eenden, waarbij deze werden geteld en geografisch vastgelegd middels GPS posities. De vliegroute werd continu door een GPS vastgelegd, waarbij tevens de vlieghoogte werd geregistreerd. De tellingen werden rond laagwater uitgevoerd, waarbij ook andere zee-eenden en aalscholvers werden ook vastgelegd.

4.3 Overzicht uitgevoerde tellingen 2018-19

In Tabel 4.1 is een overzicht te vinden van de tellingen zoals ze zijn uitgevoerd en waarvan de gegevens verwerkt zijn. Bij de tellingen die ten behoeve van MWTL zijn gedaan, is een telvak-indeling aangehouden, zie bijlage 1.

Tabel 4.1 Overzicht van uitgevoerde tellingen, 2018-19

datum	programma	uitvoerder
17-10-2018	PMR-NCV	A&W
27-11-2018	MWTL	DPM
13-12-2018	PMR-NCV	A&W
14-12-2018	MWTL	DPM
27-12-2018	PMR-NCV	A&W
11-01-2019	MWTL	DPM
15-01-2019	PMR-NCV	A&W
16-02-2019	PMR-NCV	A&W
26-02-2019	MWTL	DPM
08-03-2019	PMR-NCV	A&W
20-03-2019	MWTL	DPM
10-04-2019	MWTL	DPM
21-04-2019	PMR-NCV	A&W
17-05-2019	PMR-NCV	A&W
23-05-2019	MWTL	DPM

4.4 Resultaten zwarte zee-eend Voordelta

De gegevens over zwarte zee-eenden geven informatie over aantallen in ruimte en tijd: aantalsverloop over het seizoen, verspreiding over de Voordelta en het voorkomen binnen en buiten de aangewezen rustgebieden. In de tekst, tabellen en figuren hierna worden de resultaten uit 2018-19 gepresenteerd als onderdeel van de reeks aan gegevens die is opgebouwd in de T0 en T1.

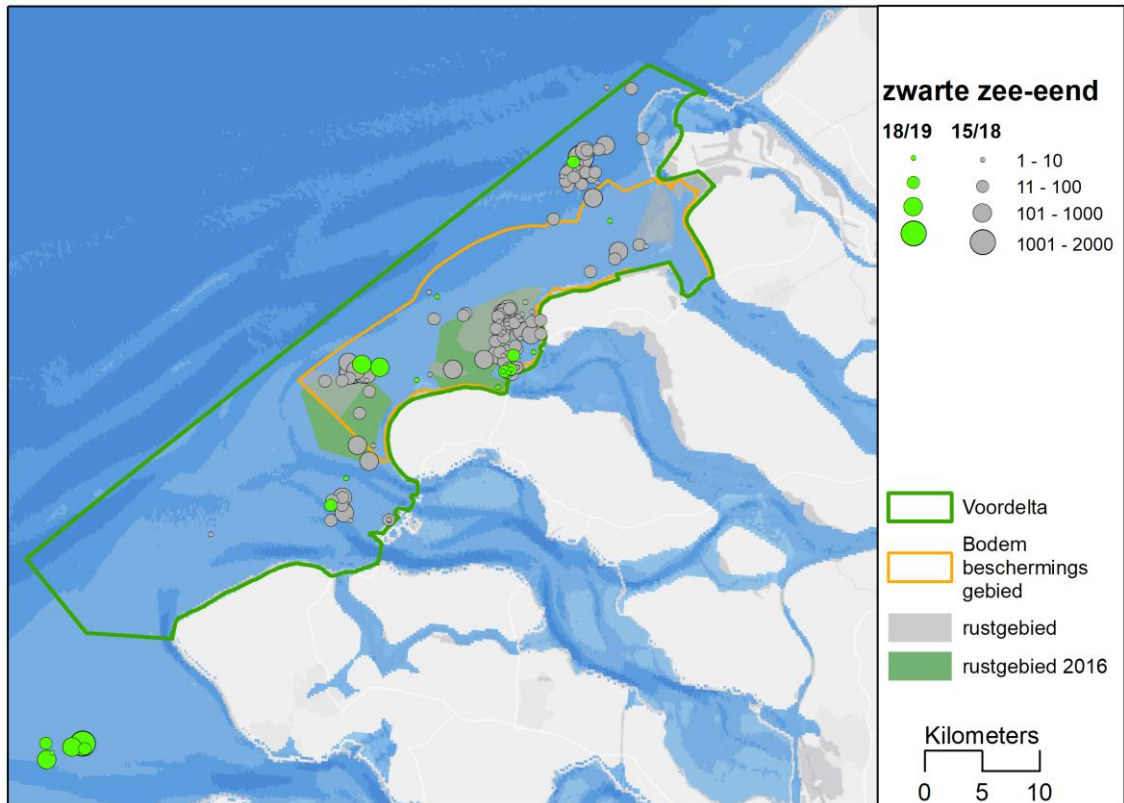
Seizoensmaxima en ruimtelijke verspreiding

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de seizoensmaxima vanaf de nulmeting. Het maximale aantal in 2018-2019 ligt een stuk lager dan in de voorgaande seizoenen in T1 en T2, afgezien van het seizoen 2015-2016, toen ook lage aantallen geteld werden. Daarbij was het seizoen 2017-2018 opvallend hoog.

In Figuur 4.1 zijn de locaties van waargenomen groepen zee-eenden in 2018-2019 weergegeven (winterperiode, oktober - maart) ten opzichte van de periode 2015-2018. De verspreiding in de wintermaanden in 2018-2019 was vergelijkbaar met voorgaande seizoen, de verspreiding van groepen zwarte zee-eenden concentreert zich net ten zuiden van de Bollen van de Ooster, ten noorden van de Bollen van het Nieuwe Zand en in een gebied ten (zuid)westen van de Tweede Maasvlakte. Opvallend zijn de, naar verhouding, hoge aantallen voor de monding van de Westerschelde.

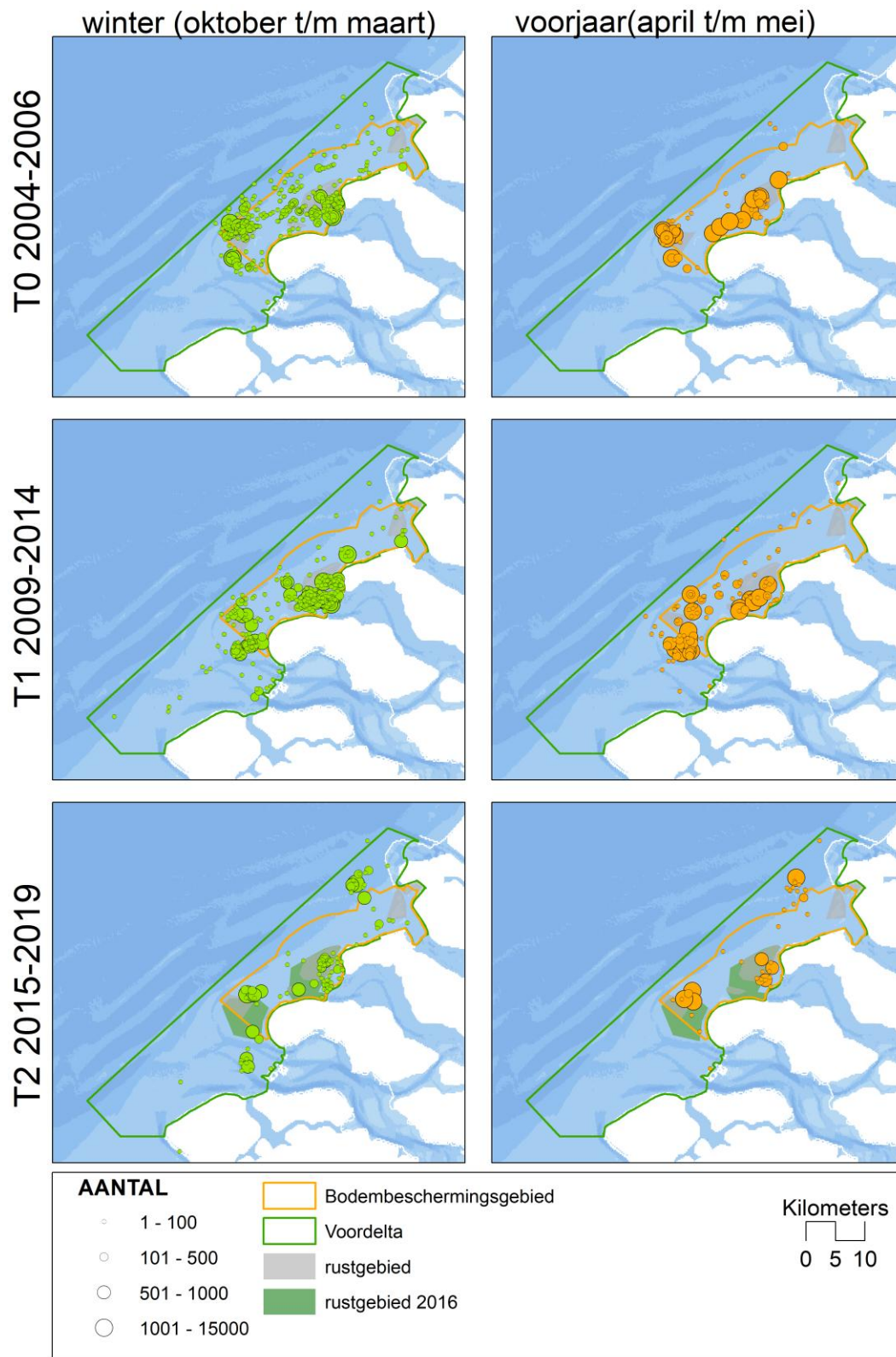
Tabel 4.2 Het maximum aantal zwarte zee-eenden in de Voordelta tijdens de T2, gezet in de reeks van seizoensmaxima in de T0 en de T1 op basis van vliegtuigtellingen (telseizoen loopt van juli tot en met juni het volgende jaar). Gegevens t/m 2014-2015 uit Fijn et al. (2016).

telseizoen	maximum	maand waarin maximum
T0		
2004-2005	9.078	april
2005-2006	10.244	mei
T1		
2008-2009	5.225	april
2009-2010	2.005	december
2010-2011	3.400	mei
2011-2012	3.205	februari
2012-2013	7.780	april
2013-2014	1.152	maart
2014-2015	1.760	november
T2		
2015-2016	530	december
2016-2017	1.485	januari
2017-2018	12.562	april
2018-2019	820	februari



Figuur 4-1 Verspreiding zwarte zee-eenden in de winterperiode (oktober t/m maart), 2018-2019 (lichtgroen) met onderliggend de cumulatieve verspreiding in 2015/18 (grijs).

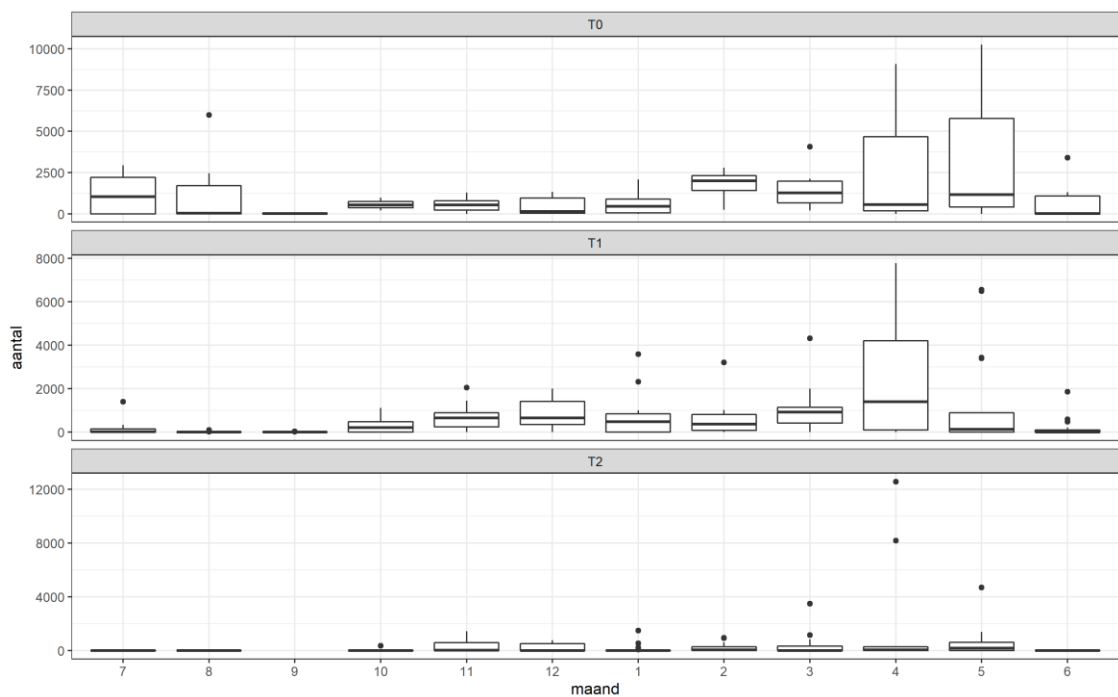
De verspreiding kan worden vergeleken met die in de T0 en T1. In Figuur 4.2 is deze weergegeven voor winter en voorjaar (april-mei) in de drie onderscheiden perioden.



Figuur 4-2 Verspreiding zwarte zee-eenden in oktober t/m maart en in april t/m september in T0, T1 en T2. In 2008 is het bodembeschermingsgebied ingesteld (T1), maar in dit figuur staat het gebied ook op kaart voor de T0 om de verspreiding van Zwarte zee-eenden ten opzichte van het ingestelde gebied te duiden.

Seizoensverloop

In de jaarrapporten voor de T1 werd het aantalsverloop als staafdiagram voor de hele reeks van tellingen weergegeven (bijv. Figuur 3.1.2 in Poot *et al.* 2015). Wij hebben het aantalsverloop per periode (nulmeting, T1, T2) samengenomen en presenteren het in Figuur 4.3 in de vorm van boxplots. Het gemiddelde seizoenspatroon van de T2 is enigszins vergelijkbaar met het patroon in T1 en T0 met de hoogste aantallen in maart-mei, maar het is duidelijk dat in de T2 de aantallen over het hele seizoen, ook in de piekperiode in het voorjaar, substantieel lager liggen dan in de T0 en T1.

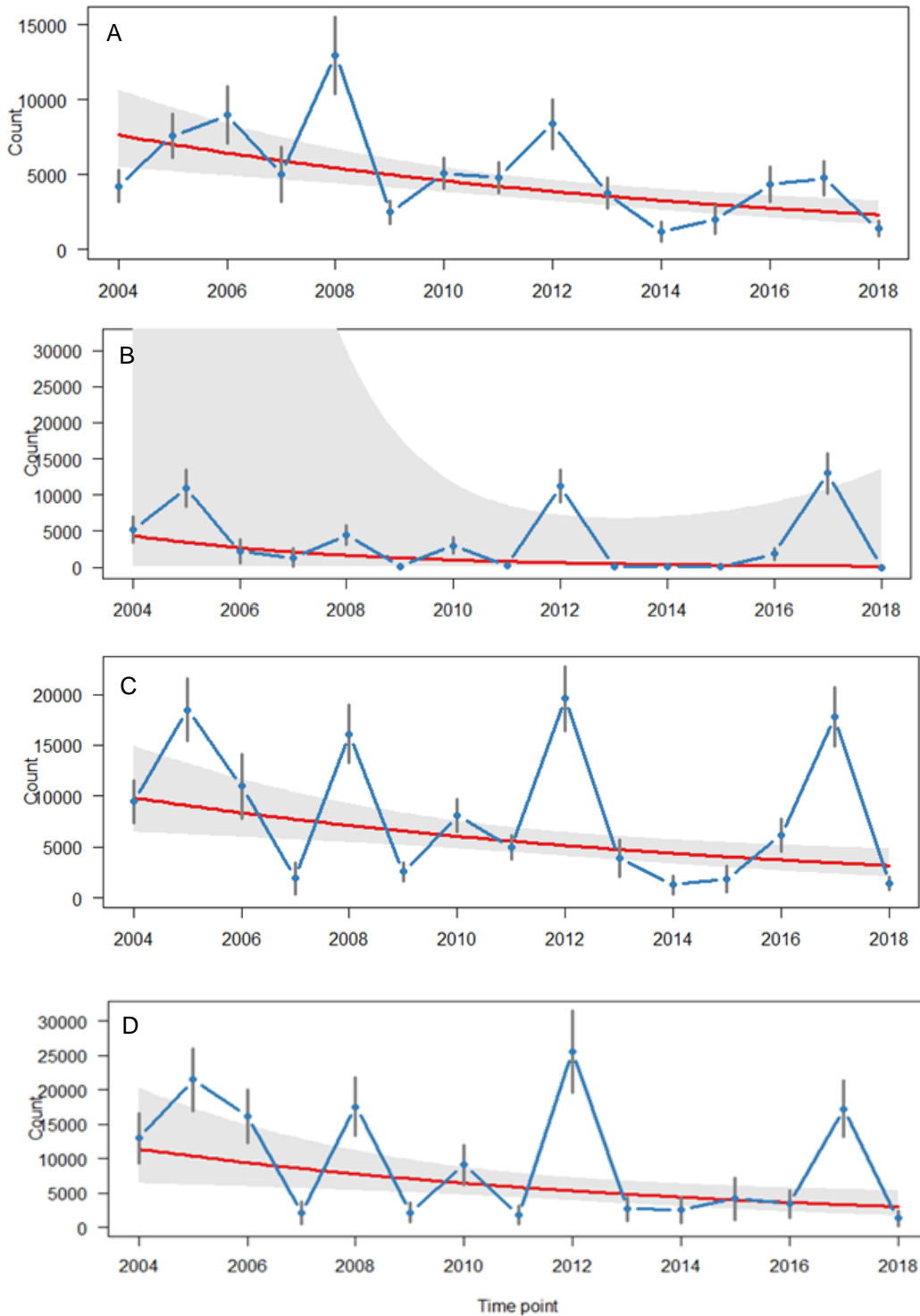


Figuur 4.3 Aantalsverloop zwarte zee-eenden door het jaar, samengenomen voor T0, T1 en T2 op basis van de beschikbare vliegtuigtellingen. De schaal van de Y-as verschilt tussen de perioden. In de maanden oktober- mei bestaan de tellingen uit MWTL en PMR-NCV data. In de maanden juni-september bestaan die alleen uit MWTL data.

Jaarverloop - trendanalyse

Aangezien dit het laatste jaar is van de lange reeks aan monitoringsjaren, zijn met behulp van het trendprogramma TRIM van het CBS indexen en de trend berekend van respectievelijk de aantallen zee-eenden in de periode oktober-maart (het winterhalfjaar), april-mei (voorjaar) en de gehele onderzoeksperiode binnen het jaar (oktober-mei). In principe zijn per maand twee tellingen uitgevoerd (één in het kader van PMR, één in het kader van het RWS monitoringprogramma MWTL). Voor elk seizoen worden de tellingen van alle maanden omgerekend tot een jaarindex, waarbij de aantallen gewogen worden naar het aantal tellingen, waarna een statistische trend kan worden bepaald.

Nu de PMR-onderzoeksperiode ten einde is, blijkt dat de aantallen in het winterhalfjaar significant afnemen met 8,2% per jaar (matige afname, $p < 0.01$, figuur 4.4A). De trend in het voorjaar over de hele periode vanaf seizoen 2004/2005 laat een afname zien van 21,5% per jaar, maar deze trend is onzeker (niet significant, figuur 4.4B). Dit wordt veroorzaakt door de grote variatie in aantallen, waarbij in de Voordelta de hoogste pieken in het voorjaar worden gehaald, maar in toenemende mate lage aantallen, zie ter illustratie ook figuur 4,3. Wanneer alle maanden bij elkaar worden genomen is de afname 7,8% per jaar (matige afname, $p < 0.05$,

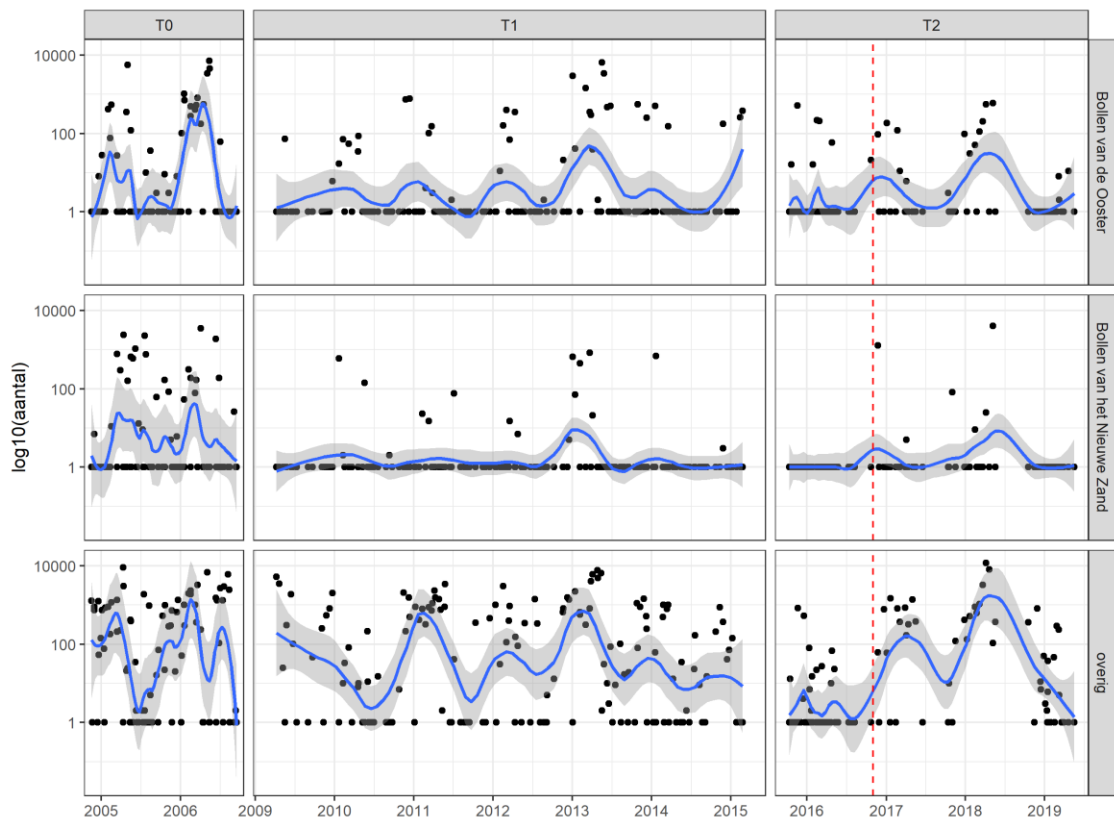


Figuur 4.4. Trends in aantallen zwarte zee-eenden A. trend in aantallen in het winterhalfjaar (oktober-maart), B. trend in aantallen in het voorjaar (april-mei), C. trend in aantallen voor de gehele onderzoeksperiode van PMR (oktober-mei) en D. trend in aantallen alleen op basis van MWTL tellingen, waarbij voor het grootste deel van de reeks elke maand van het jaar is geteld. Tellingen zijn gemiddeld per periode (blauwe lijn), de rode lijn geeft de trendlijn weer en het grijze vlak het betrouwbaarheidsinterval.

figuur 4.4C). Het gat in de PMR-onderzoeksreeks 2006-2008 is opgevangen door de monitoring van het MWTL. De analyse van de MWTL-reeks alleen laat een vergelijkbare afname zien van 9,4% per jaar (matige afname, $p < 0.05$, figuur 4.4D).

Trends in rustgebieden

De aantallen in de beide rustgebieden en daarbuiten zijn in Figuur 4.5 weergegeven. In het najaar van 2016 zijn nieuwe begrenzings van rustgebieden van kracht geworden. De in 2016 geldende begrenzings zijn in figuur 4.5 meegenomen. De oppervlaktes van de gebieden, en dus de onderlinge verhoudingen daarin, zijn dus na de verticale rode lijn anders dan daarvoor. De hoogste aantallen in 2018-2019 zijn te zien in de gebieden 'overig' (onderste paneel) en minder in de beide rustgebieden. De begrenzings zijn door een gerechtelijke uitspraak in december 2018 weer teruggedraaid tot de situatie van voor 2016.



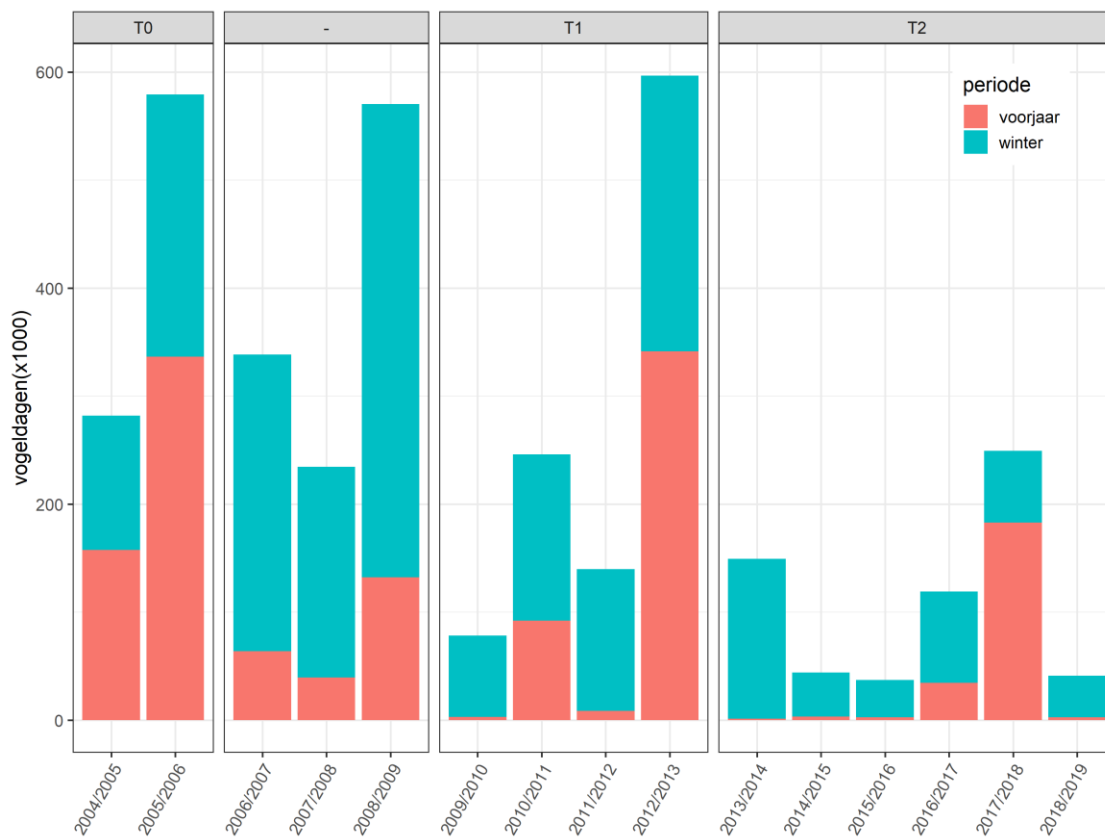
Figuur 4.5 Aantalsverloop van zwarte zee-eenden in de twee aangewezen rustgebieden (boven en midden) en in de overige gebieden in Voordelta (onder) in de T0 periode (november 2004 t/m augustus 2006; links), de T1 periode (november 2009 t/m mei 2015; midden) en de T2 periode (oktober 2015 t/m mei 2019; rechts) op basis van alle beschikbare vliegtuigtellingen. Weergegeven is een loess/lowes smoothing trendlijn met een 95% betrouwbaarheidsinterval (Wickham 2009, Hastie & Tibshirani 1990). De y-as is als log-schaal weergegeven. De rode lijn markeert de verandering in begrenzing van de rustgebieden (zie tekst).

Vogeldagen

De vogeldagen zijn voor dit jaarrapport herberekend (figuur 4.6). De methode die in voorgaande rapporten is gebruikt was ingewikkeld en moeilijk te reproduceren. De berekening van vogeldagen is vereenvoudigd. In principe zijn er twee tellingen per maand in de Voordelta, één in het kader van PMR en één in het kader van het MWTL (uitgevoerd door DPM). Deze twee tellingen zijn te beschouwen als een steekproef binnen de maand. Deze zijn daarom gemiddeld en vervolgens vermenigvuldigd met het aantal dagen van de desbetreffende maand.

Dit maakt de berekening overzichtelijk en beter reproduceerbaar ten opzichte van de oude methode. Bovendien is het voordeel dat de gehele reeks nu op dezelfde manier is uitgerekend (dit in tegenstelling tot de jaarrapporten van de voorgaande drie jaar, waarbij oude getallen van voor 2015 niet werden geactualiseerd, maar waren overgenomen uit de oude rapporten).

In eerdere rapportages is een methode van berekenen gehanteerd die zou passen bij een systematisch uitgevoerd telprogramma van een hogere intensiteit, bijvoorbeeld eens in de week (zie bijlagen jaarrapporten). Op die manier zou nauwkeurig het aantal vogeldagen bepaald kunnen worden indien er een temporeel verloop in de aantallen zou zijn door bijvoorbeeld doortrek met een piek. De twee tellingen in de Voordelta waren - doordat ze uitgevoerd werden met het vliegtuig - weersgevoelig, waardoor het vaak voorkwam dat de tellingen niet gelijkmatig verdeeld binnen de maand werden uitgevoerd. Ze lagen vaak of ver of juist dicht bij elkaar. Het berekenen van vogeldagen werd dan sterk beïnvloed door de lengte van de perioden tussen de tellingen. De nieuw berekende getallen wijken door de andere methode af van de eerder gepubliceerde getallen (zie tabel 4.3). Enkele afwijkingen zijn ook het gevolg van rekenfouten in de eerdere jaren, mogelijk door de ingewikkelde manier van berekenen, als ook een verkeerde toekenning van vogeldagen aan het juiste seizoen (verwisseling van jaar vs. seizoen).



Figuur 4.6. Vogeldagen zwarte zee-eenden over gehele onderzoeksperiode PMR per jaar (oktober-mei) met onderscheid naar het winterhalfjaar (oktober-maart) en voorjaar (april-mei) in de Voordelta. De vogeldagen zijn met een vereenvoudigde manier berekend; voor een toelichting zie de tekst.

Het aantal vogeldagen in de wintermaanden van 2018/2019 is laag en vergelijkbaar aan het aantal in de winterseizoenen 2014/2015 en 2015/2016. Het aantal vogeldagen in de voorjaarsmaanden april en mei in dit laatste seizoen was zeer laag, en behoort tot de allerlaagste sinds 2009 (figuur 4.6).

Tabel 4.3 Totaal aantal vogeldagen in het winterhalfjaar en voorjaar voor de zwarte zee-eend in de Voordelta tijdens de T0 seizoenen (periode 2004-2006), de T1 seizoenen (periode 2009-2015) en de T2 (2015-2019) volgens de nieuwe berekening. Totalen zijn ook weergegeven voor de oude berekening.

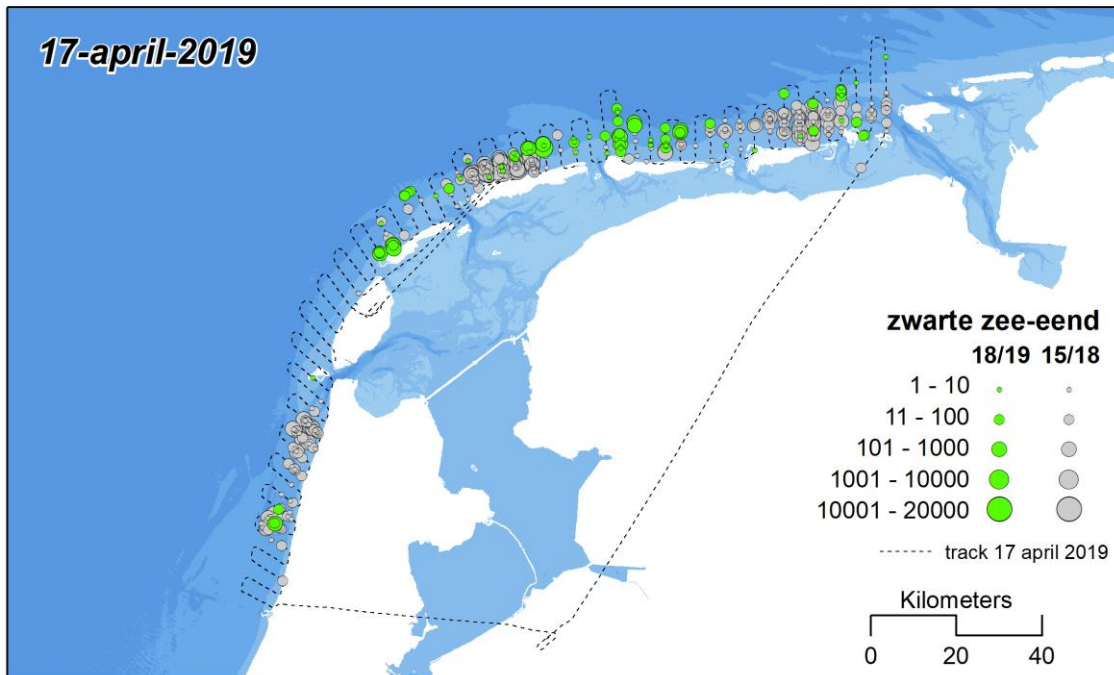
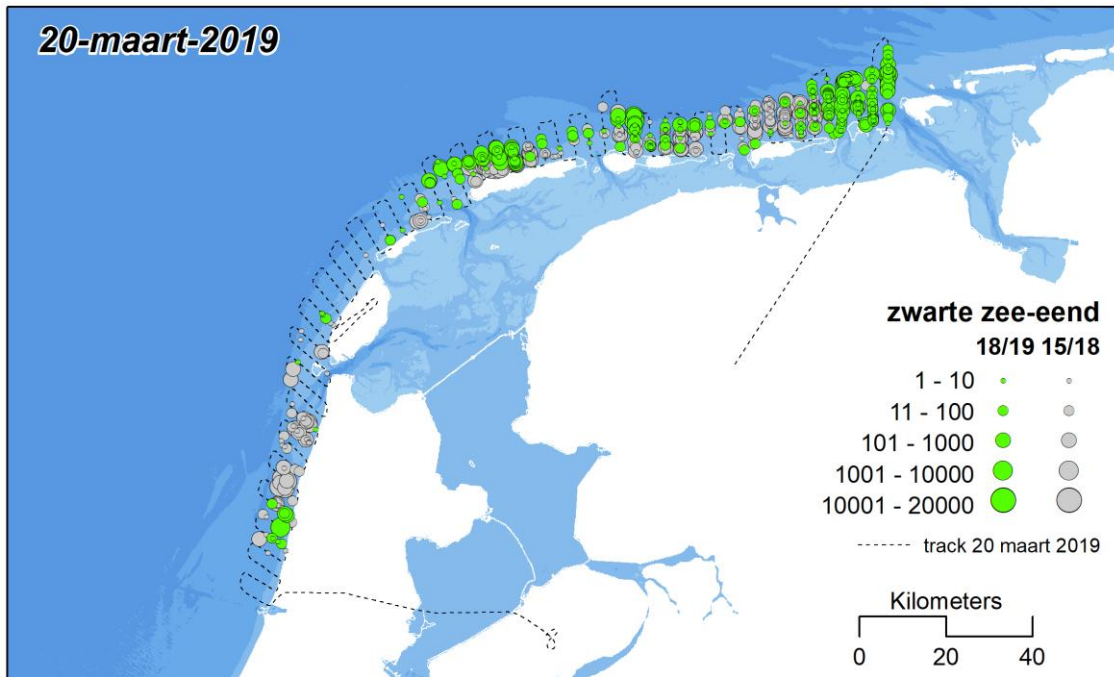
Seizoen	T	Nieuwe berekening			Oude berekening
		winter	voorjaar	totaal	totaal
2004/2005	T0	124.428	157.530	281.958	313.142
2005/2006	T0	242.906	336.492	579.398	528.941
2009/2010	T1	75.173	3.133	78.305	178.806
2010/2011	T1	154.175	92.054	246.229	137.843
2011/2012	T1	131.408	8.585	139.993	210.705
2012/2013	T1	255.242	341.523	596.765	270.395
2013/2014	T1	148.123	1.414	149.537	472.189
2014/2015	T1	40.543	3.473	44.016	61.458
2015/2016	T2	34.688	2.677	37.365	53.320
2016/2017	T2	84.497	34.659	119.156	216.518
2017/2018	T2	66.410	182.898	249.307	758.872
2018/2019	T2	38.490	2.640	41.130	55.683

Voor de winterperiode oktober-maart is sinds T0 overwegend een afname te zien in het aantal vogeldagen, met in de jaren 2008/2009 en 2012/2013 nog een piek in aantallen vogeldagen. In de voorjaarsperiode april-mei is de afname sinds T0 ook te zien en hebben alleen de seizoenen 2012/2013 en 2017/2018 nog relatief hoge aantallen vogeldagen.

4.5 Resultaten zwarte zee-eend Hollandse kust, kustzone Waddeneilanden en Belgische kust

Om de aantalsontwikkelingen in de Voordelta te kunnen duiden is informatie uit andere belangrijke overwinteringsgebieden noodzakelijk. Vanuit MWTL wordt midden januari een volledige telling gedaan langs de Nederlandse kust. Om ook in de voorjaarspiek informatie te hebben die als referentie kan dienen, zijn in het PMR-NCV perceel zwarte zee-eenden twee tellingen in maart en april uitgevoerd langs de noordelijke Hollandse kust en boven de Waddeneilanden.

De tellingen zijn uitgevoerd op 20 maart en 17 april 2019. In Figuur 4.7 is de verspreiding weergegeven tijdens de twee tellingen en vergeleken met de verspreiding tijdens de tellingen in 2015-2018. In Tabel 4.4 zijn de aantallen in de verschillende deelgebieden toegevoegd aan de reeks uit de T1 (uit Poot *et al.* 2015).

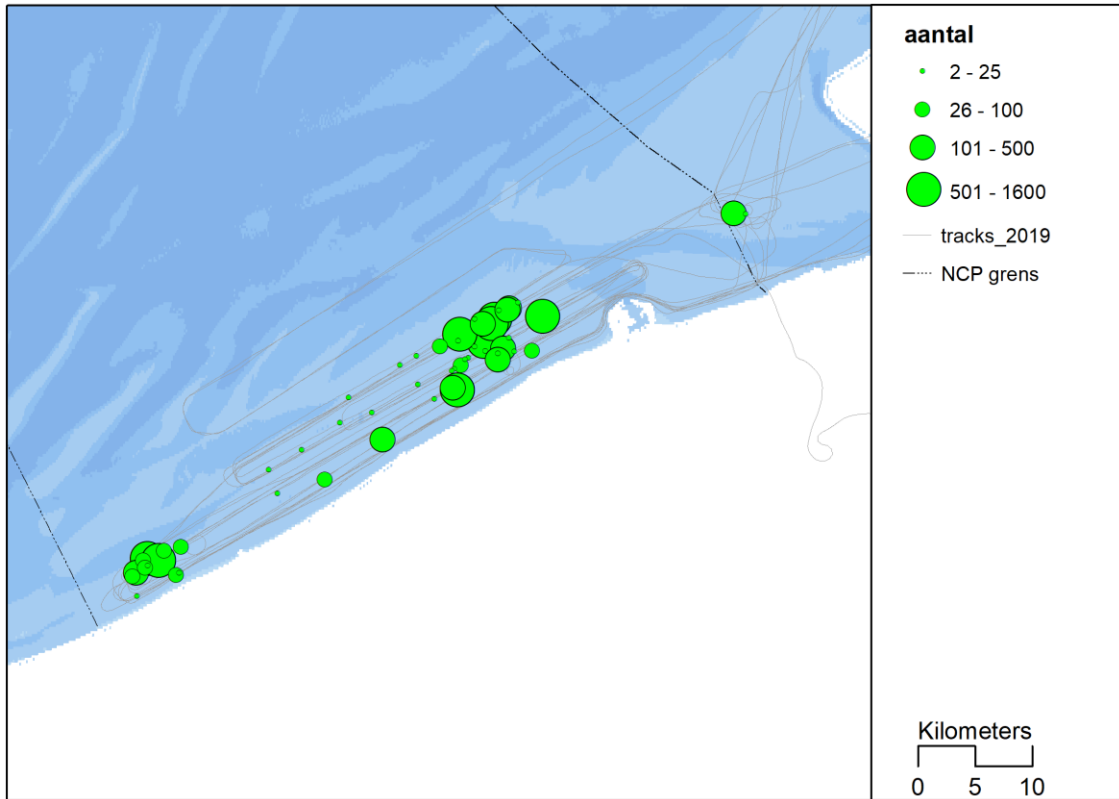


Figuur 4.7 Verspreiding zwarte zee-eenden en gevlogen track langs de noordelijke Hollandse kust en boven de Waddeneilanden op 20 maart 2019 en 17 april 2019. Data 2019 in groen, data 2015/2018 in grijs.

Tabel 4.4 Totaal aantal zwarte zee-eenden in maart en april in de belangrijkste concentratiegebieden in de Nederlandse kustzone (exclusief de Waddenzee, waar marginale aantallen voorkomen). De in de tabel gepresenteerde gegevens betreffen werkelijk getelde en dus minimum aantallen getelde vogels. Gegevens t/m 2014-2015 uit Fijn et al. (2016). "-" betekent niet geteld.

		Voordelta	Hollandse Kust	Waddenkust	België	totaal
T1						
voorjaar 2009	april	5.225	26	1.884	-	7.176
voorjaar 2010	maart	135	25	5.635	-	5.835
	april	93	4.006	8.641	-	12.743
voorjaar 2011	maart	1.115	2.200	33.785	-	37.100
	april	2.314	34	6.890	-	9.238
voorjaar 2012	maart	1.017	0	32.705	-	33.722
	april	350	26	4.536	-	4.912
voorjaar 2013	maart	4.320	153	18.177	-	22.650
	april	7.780	6.755	20.606	-	35.141
voorjaar 2014	maart	1.132	81	26.106	-	27.319
	april	12	64	38.146	-	38.222
voorjaar 2015	maart	184	20	11.026	-	11.320
	april	425	80	11.509	-	12.014
T2						
voorjaar 2016	maart	0	14.323	20.141	-	34.464
	april	124	5.239	1.441	-	6.804
voorjaar 2017	maart	860	1.475	9.174	-	11.509
	april	320	350	24.913	-	25.583
voorjaar 2018	maart	3.485	3.582	33.052	550	40.669
	april	12.562	5.821	32.553	1.130	52.066
voorjaar 2019	maart	239	1.984	47.564	1.632	51.419
	april	10	645	12.298	1.339	14.292

De verspreiding was vergelijkbaar met voorgaande jaren en ook de aantallen zijn vergelijkbaar, al is er wel sterke variatie zichtbaar over de jaren. De lagere aantallen dit jaar zijn vooral zichtbaar in Voordelta en Hollandse Kust. Langs de Waddenkust zijn aantallen vergelijkbaar en zelfs hoger dan voorgaande jaren.



Figuur 4.8 Verspreiding zwarte zee-eenden en gevlogen route in het Belgische deel van de Noordzee.

In de winter 2018/2019 is wederom de Belgische kust als referentiegebied geteld. Voor de Belgische kust lag het maximale aantal zwarte zee-eenden hoger dan in de Voordelta (tabel 4.2 & 4.5, figuur 4.8).

Tabel 4.5. Overzicht van uitgevoerde tellingen voor de Belgische kust 2018-19. Alleen tellingen van A&W

Datum	België	Westerschelde monding
17-10-2018	0	0
13-12-2018	0	0
27-12-2018	1923	1622
15-1-2019	766	0
16-2-2019	2184	365
8-3-2019	1632	0
21-4-2019	1339	0
17-5-2019	1054	0

4.6 Informatie over zwarte zee-eenden in overwinteringsgebieden in omliggende landen

In de jaarrapporten is steeds een korte schets gegeven van wat er voor zwarte zee-eenden bekend is van aantallen, verspreiding en andere ontwikkelingen in de landen om ons heen. Dit is bedoeld als context bij de ontwikkelingen die in de Voordelta worden vastgesteld. Hiertoe wordt contact onderhouden met verschillende onderzoekers en organisaties in Denemarken, Duitsland, België en Frankrijk, waarmee de Atlantische kust in de nabijheid van Nederland is afgedekt. Een inventarisatie bij de omliggende landen voor de meest recente telgegevens geeft de volgende resultaten:

België

Er zijn tellingen beschikbaar vanaf 1986. In de vorige eeuw werden geregeld maxima boven 10.000 zwarte zee-eenden geteld. In het voorjaar van 2015 waren dat maximaal 2.000. In 2017 werden net zoals in de Voordelta in het voorjaar de hoogste aantallen gemeld: in april bijna 6.000 en in mei bijna 7.000 zwarte zee-eenden. In het winterhalfjaar van 2018/2019 waren gedurende de gehele periode tussen 1.000 en 2.000 vogels aanwezig, terwijl in de Voordelta de soort in zijn geheel afwezig was. Er trad in het voorjaar dus geen voorjaarspiek op. Het zeegebied van België is extreem druk met scheepvaart. Naast een substantiële kottervloot is de vloot sportvissers opvallend groot met tot tientallen scheepjes actief, met name in het weekend. Ook is er veel intensiever vaarverkeer van zeilboten ten opzichte van de Voordelta, naast het reguliere vaarverkeer van en naar haven van Zeebrugge. Verder werden er ook zeekano's en andere typen recreatie actief gezien. In de Belgische kustzone vindt geen schelpvisserij plaats.

Frankrijk

Zwarte zee-eenden worden verspreid langs de Franse kust aangetroffen, maar nauwelijks ten zuiden van de monding van de Gironde. In januari 2017 werden er 23.509 geteld. In 2016 en 2015 werden er respectievelijk 12.664 en 17.312 geteld. In de jaren daarvoor wisselden de aantallen sterk met het laagste aantal in 2010: 16.292 en hoogste in 2012: 36.940. Over een tijdschaal van de laatste drie decennia terug tot 1988 is er in Frankrijk een afname, maar vanaf 1998 is deze afname afgevlakt (respectievelijk gemiddeld 57.923, 27.364 en 25.680). Over versturende factoren is geen extra informatie verzameld.

Portugal

In de winters 2011/2012 tot en met 2015/2016 zijn systematische tellingen vanuit het vliegtuig gedaan aan de kust, met name tussen Porto en Nazaré, het belangrijkste gebied voor de soort in Portugal. De aantallen in deze periode schommelden gemiddeld rond de 15.000 vogels, met als hoogste aantal 20.000 vogels en laagste aantal 5.300 vogels in de winter 2014/2015. Deze winter was bijzonder stormachtig met sterke golfslag, wat mogelijk heeft geleid tot een verplaatsing van de dieren. In het gebied tussen Porto en Nazaré wordt *Spisula* gevist (eigen waarneming op basis van supermarktbezoeken in Portugal).

Verenigd Koninkrijk en Ierland

Het gemiddelde van de piekaantallen 2011/12 tot 2014/15 bedraagt 133.615 zwarte zee-eenden voor het gehele Verenigd Koninkrijk en Ierland samen. Dit getal wordt beschouwd als van een relatief slechte kwaliteit, omdat het grotendeels is gebaseerd op tellingen vanaf het land waarbij er onvoldoende zicht is geweest op meer offshore-aggregaties. Daarom is het cijfer vrijwel zeker een onderschatting. De informatie over de trend in de aantallen wordt als te onbetrouwbaar beschouwd.

Op dit moment zijn er geen bekende drukfactoren bekend, maar er worden wel een paar mogelijke toekomstige bedreigingen gesignaleerd: Wind-, golf- en getijdenenergie, inclusief infrastructuur - "gemiddelde" potentiële impact. Bijvangst en incidenteel doden van vogels als gevolg van visserij- en jachtactiviteiten, maar huidig onderzoek hiernaar heeft laten zien dat het waarschijnlijk momenteel niet erg belangrijk is. Verder wordt zeewatervervuiling genoemd als potentiële impact.

Duitsland

Er werd een sterk stijgende trend en een hoog maximaal aantal zwarte zee-eenden voor de rapportageperiode van 2011-2016: De schatting is zo hoog als 1.050.000 vogels overwinterend in de gehele Duitse wateren, zowel in de kustzone van het Duitse deel van de Noordzee als de ondiepere wateren in de Baltische Zee.

Denemarken

Er zijn alleen oude totaal schattingen van het aantal zwarte zee-eenden in Denemarken stammend uit 2008 en bedraagt ca. 600.000 vogels: ca. 400.000 in het Oostzeegebied van Denemarken en rond 200.000 in de kustzone van de Noordzee. Er zijn ook tellingen gedaan in 2013 en 2016, maar men is nog niet klaar met het uitwerken en ruimtelijk modelleren van de beschikbare gegevens. De indruk bestaat dat er een toename plaatsvindt in de Deense wateren. Mogelijk dat afgenomen verstoring door verminderde visserijactiviteiten daarbij een rol spelen (mond. med. Ib Krag Petersen).

Estland

Op basis van langstreckende vogels vanaf de kust in Estland passeren minimaal 800.000 migrerende zwarte zee-eenden in een voorjaar, gezien vanaf één plek en alleen op basis van trekellingen overdag. Op basis van een extrapolatie was de minimum schatting van de totale populatie die naar het noorden trekt minimaal 1,5 miljoen vogels, maar gezien de recente aantallen in Duitsland zal het totale aantal tegenwoordig hoger liggen (mond. med. Ib Krag Petersen), wat bevestigd wordt in tabel 1 met het overzicht van alle totalen gevonden in de literatuur.

Samenvattende lijken de aantallen ten Noorden van Nederland toe te nemen, terwijl in Nederland en landen ten zuiden daarvan afnames te zien zijn. Internationaal wordt gewerkt aan betere monitoring van de populatie als geheel. Daarbij is het verbeteren van modelberekeningen, waarbij met in achtneming van omgevingsvariabelen getelde aantallen worden geëxtrapoléerd naar gebiedstotalen, van groot belang.

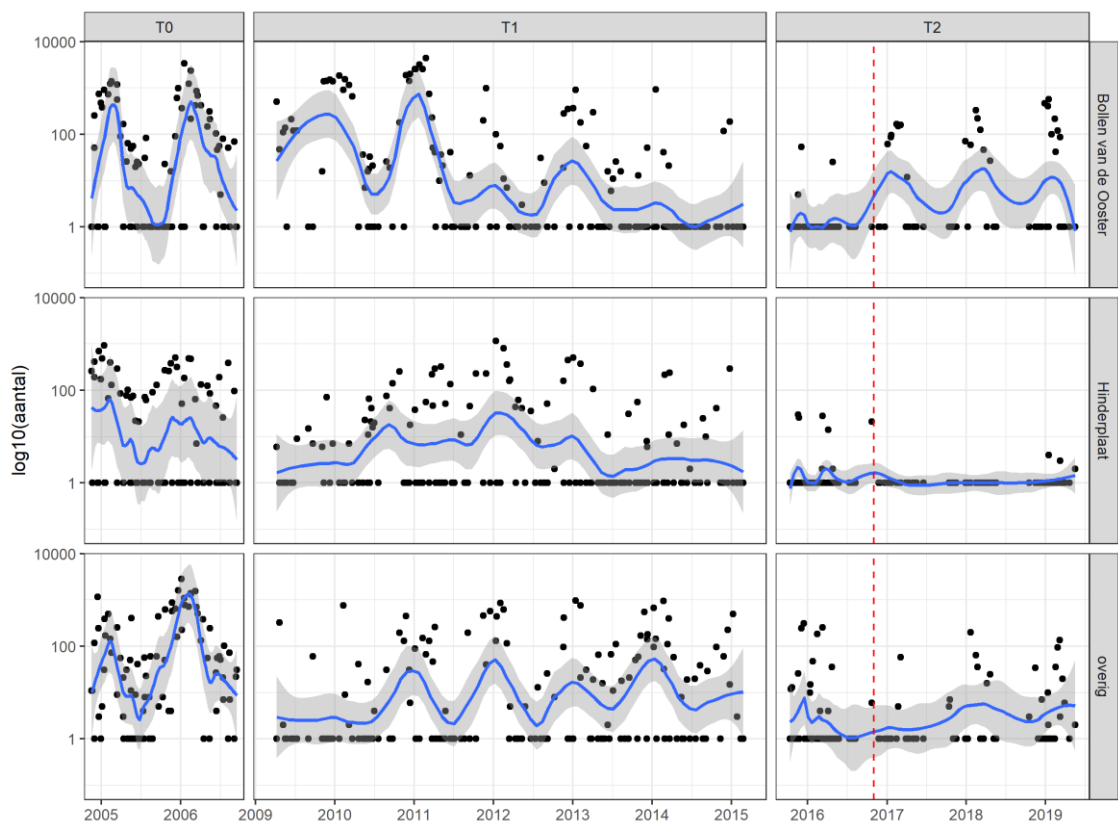
Tabel 4.6. Overzicht van totalen zwarte zee-eenden per land in Europa.

Landen	gemiddeld	periode	maximum laatste		'all ever'			
			10 jaar	winter	maximum	winter	ruiend	jaar
Denemarken	600000	2008-2019	600000	2015/2016	950000	1992/1993	400000	1996
Duitsland	1000000	2011-2016	1050000	2015/2016	1050000	2015/2016	150000	1996
Nederland	70000	1990-2019	65000	2017/2018	140000	1992/1993	18000	2019
België	2000	1990-2019	7000	2018/2019	10000	<2008	1000	2019
Frankrijk	20000	2008-2017	23000	2016/2017	57923	1988-1998	15000	1993
Spanje	5000	2008-2019	7000	2009/2010	10000	<2008	?	
Portugal	15000	2008-2019	20000	2015/2016	27000	<2008	?	
Verenigd Koninkrijk	135000	2008-2019	135000	2014/2015	150000	<2008	10000	1994
totaal	1847000		1907000		2394923		594000	

4.7 Resultaten eider

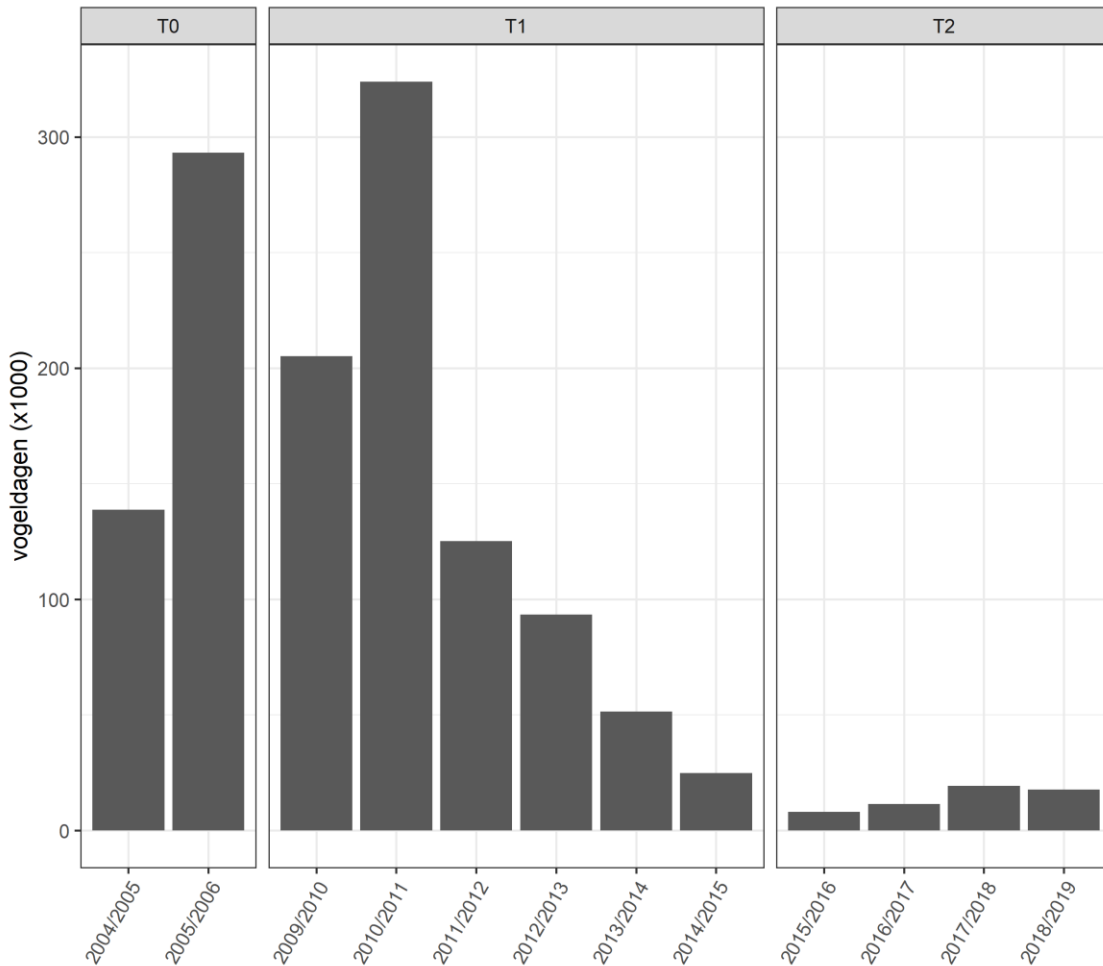
Eiders worden tijdens de tellingen ook vastgelegd. In 2018-2019 werden in de tellingen maximaal 550 eiders geteld in de Voordelta.

In Figuur 4.9 zijn de aantallen in de rustgebieden en daarbuiten weergegeven, net als voor zwarte zee-eenden in Figuur 4.5. Ook hier is voor de winter 2018/2019 de gewijzigde begrenzing van de rustgebieden gehanteerd. Rustgebied Hinderplaat wordt in 2018/2019 niet gebruikt. Duidelijk is dat het gebruik van de Bollen van de Ooster door eiders in 2018-19 wel weer iets hoger was dan in 2016-2017, maar nog steeds aanzienlijk lager dan in de T0 en in het begin van T1 (figuur 4.9 heeft een logaritmische schaal op de y-as). Er zitten ook eiders in het overige gebied met aantallen gelijk aan 2016-2018. De verspreiding kan worden vergeleken met die in de T0 en T1.



Figuur 4.9 Aantalsverloop van eiders in de twee aangewezen rustgebieden (boven en midden) en in de overige gebieden in Voordelta (onder) in de T0 periode (november 2004 t/m augustus 2006; links), de T1 periode (november 2009 t/m mei 2015; midden) en de T2 periode (oktober 2015 t/m mei 2019; rechts) op basis van alle beschikbare vliegtuigtellingen. Weergegeven is een loess/lowes smoothing trendlijn met een 95% betrouwbaarheidsinterval (Wickham 2009, Hastie & Tibshirani 1990). De y-as is als log-schaal weergegeven. De rode lijn markeert de verandering in begrenzing van de rustgebieden (zie tekst).

In figuur 4.10 en tabel 4.7 wordt het aantal vogeldagen voor eidereenden gepresenteerd. Voor dit jaarrapport zijn, na een extra controle van teldatum, alle vogeldagen ten opzichte van de eerdere jaarrapporten net als bij de zwarte zee-eenden op een nieuwe wijze uitgerekend.

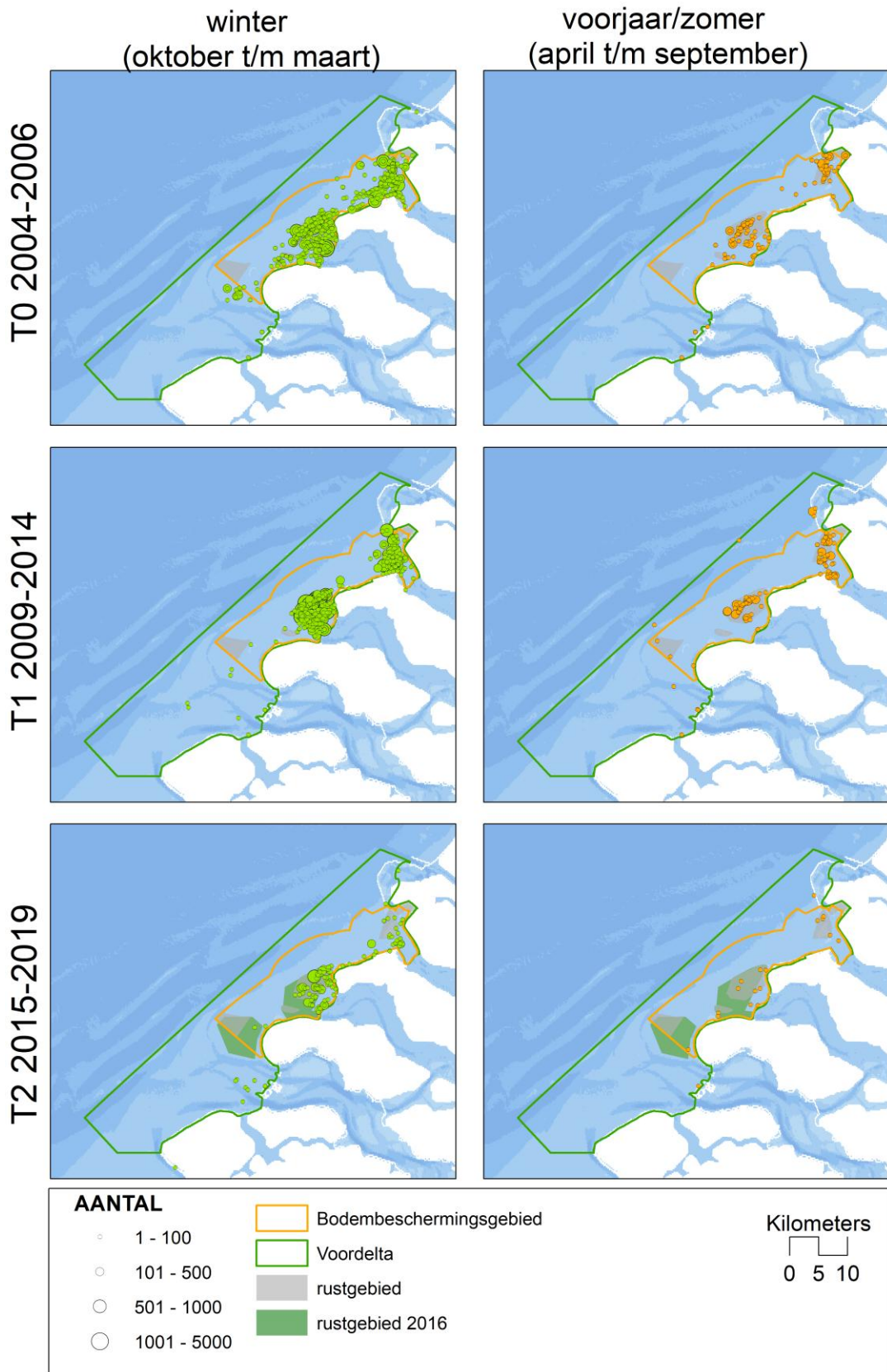


Figuur 4.10. Vogeldagen eidereenden over gehele onderzoeksperiode PMR per jaar in de Voordelta.

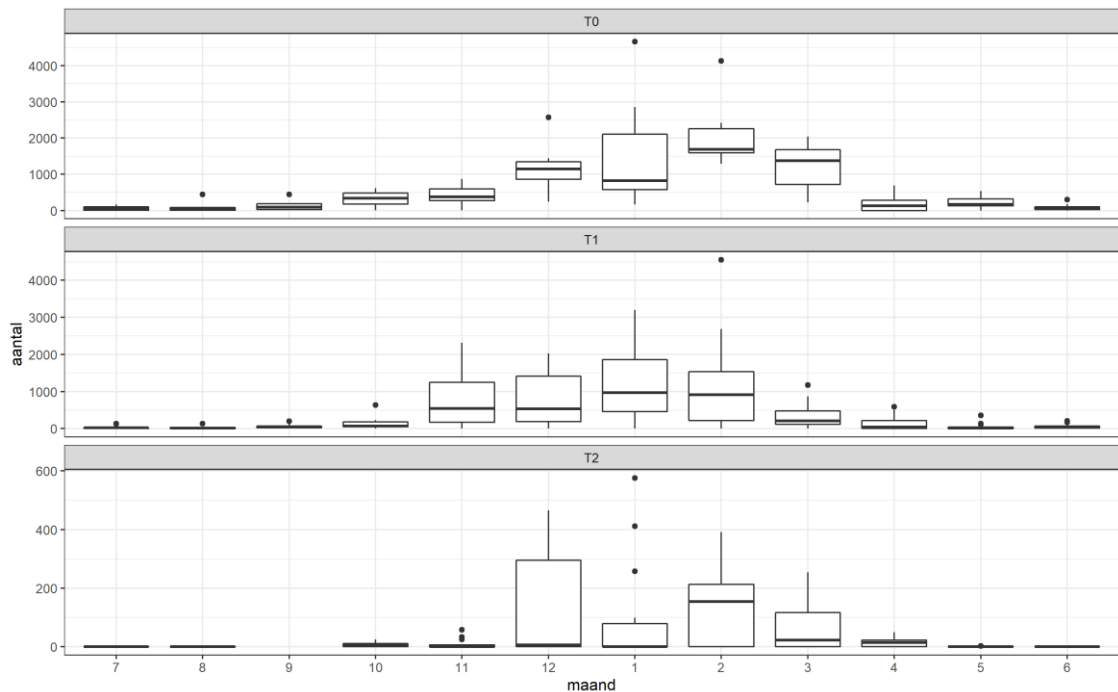
Figuur 4.11 geeft de ruimtelijke spreiding van eidereenden weer. Deze is weergegeven voor winter en voorjaar (april-mei) in de drie onderscheiden perioden. In figuur 4.12. is het aantalsverloop van eiders door het jaar per periode (nulmeting, T1, T2) samengenomen en gepresenteerd in de vorm van boxplots.

Tabel 4.7. Totaal aantal vogeldagen in het winterhalfjaar voor de eider in de Voordelta tijdens de T0 seizoenen (periode 2004-2006), de T1 seizoenen (periode 2009-2014) en de T2 (2015-2019) op basis van de nieuwe berekening van vogeldagen (zie paragraaf 4.4).

Winterhalfjaar	Totaal
T0	
2004/2005	138.788
2005/2006	293.252
T1	
2009/2010	205.150
2010/2011	323.915
2011/2012	125.130
2012/2013	93.405
2013/2014	51.403
2014/2015	24.900
T2	
2015/2016	8.080
2016/2017	11.400
2017/2018	19.335
2018/2019	17.672



Figuur 4.11 Verspreiding eiders in de winterperiode (oktober t/m maart) en de zomerperiode (april t/m september) in T0, T1 en T2.



Figuur 4.12 Aantalsverloop van eiders door het jaar, samengenomen voor T0, T1 en T2 op basis van de beschikbare vliegtuigtellingen. De schaal van de Y-as verschilt tussen de perioden.

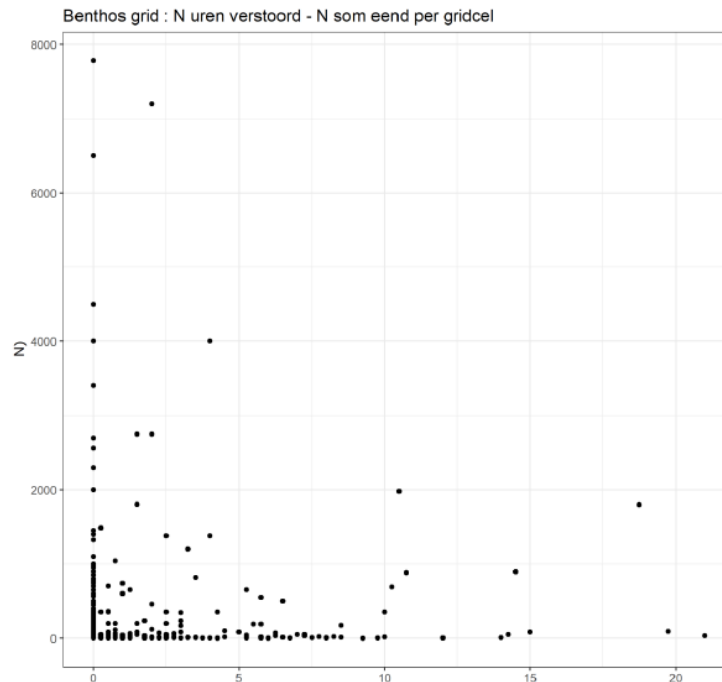
4.8 Resultaten topper

De groep toppereenden die in de monding van het Haringvliet kan verblijven, is in 2018-2019 niet waargenomen tijdens de tellingen.

4.9 Ontwikkelingen in scheepvaart en visserij i.r.t. verstoring

Het monitoren van verstoring (met name van kitesurfers) en de effecten daarvan op zwarte zee-eenden was oorspronkelijk een onderdeel van Fase 2 van de monitoring van de natuurcompensatie voor de aanleg van de Tweede Maasvlakte. In de periode 2016-2019 bevonden zich echter weinig (grote) groepen zee-eenden in de buurt van kitesurfers en hebben we alleen een paar observaties kunnen doen aan de verstoring van zee-eenden door scheepvaart (zie jaarrapport 2018).

Recent zijn er echter wel ontwikkelingen te zien in de aanwezigheid van scheepvaart in de Voordelta. In deze paragraaf bespreken we deze ontwikkelingen in relatie tot mogelijke verstoring. Uit de statistische analyse (Van Horsen *et al.* 2020) komt namelijk naar voren dat verstoring door scheepvaart een belangrijke factor is die de verspreiding van zee-eenden binnen de Voordelta bepaald. Die gebieden die relatief rustig zijn (minder dan 5 uur verstoord, 20% van de tijd binnen een dag, inclusief 'herstel'tijd na een verstoring), herbergen de meeste eenden over de gehele onderzoeksperiode (figuur 4.13).

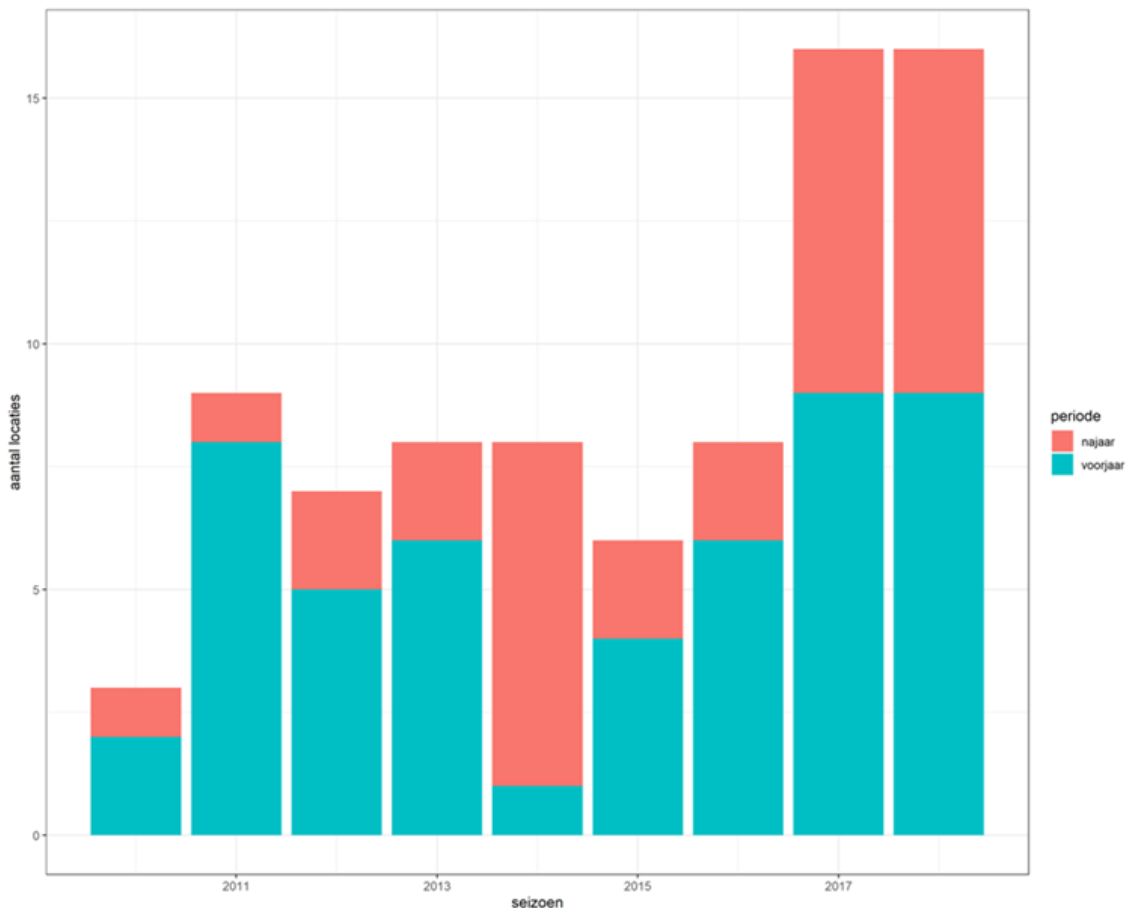


Figuur 4.13. Relatie aantal zee-eenden en het gemiddeld aantal uur verstoring op een dag.

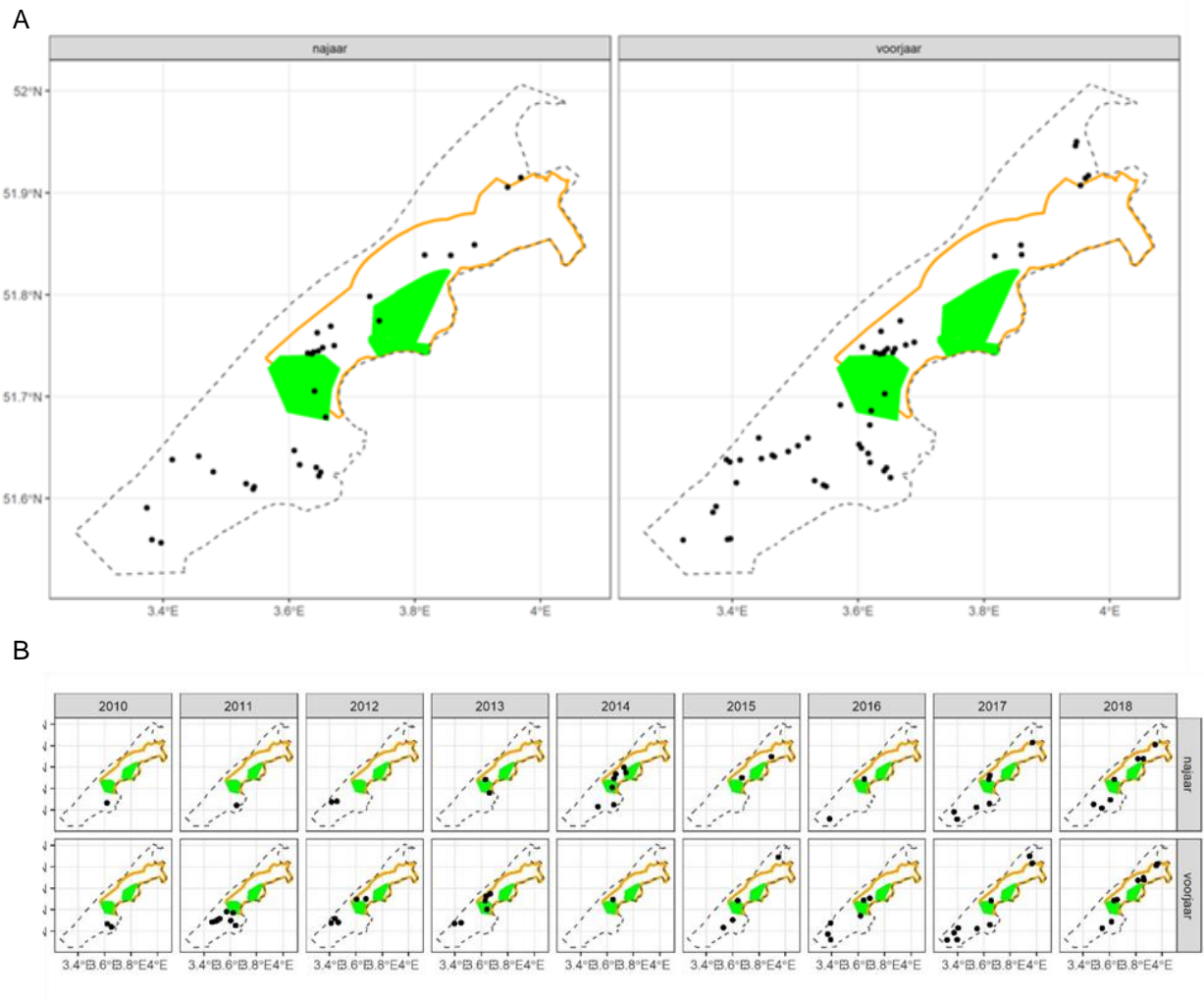
Binnen de Voordelta zijn er ruimtelijk, maar ook temporeel, grote verschillen in verstoringsintensiteit (Van Horssen *et al.* 2020). De ondiepe gebieden voor de kust van Schouwen en het gebied in de luwte van de Bollen van de Ooster vallen op door hun weinige verstoring. Opvallend is het ontstaan van verhoogde aanwezigheid van scheepvaart voor de kust van Goeree (garnalenvissers) in de laatste paar jaren en vooral op de plek ten noordwesten van Schouwen in het Brouwershavensche Gat (Van Horssen *et al.* 2020). Dit is een plek waar ook vaak veel zee-eenden voorkomen en dus potentieel interacties zijn te verwachten. Ook binnen jaren zijn er opvallende patronen: waar visserij eerst vooral in het najaar plaatsvond, wordt er de laatste jaren ook meer gevist in het voorjaar (Van Horssen *et al.* 2020).

Een simpele en eerste analyse van Marine Radar laat zien dat dit op een verhoogde activiteit van schelpdiervissers wijst (zie figuur 4.14, 4.15 en Bijlage 2 A & B). In de AIS is benthosvisserij niet apart onderscheiden, er is alleen een categorie 'visserij'. Op basis van screenshots van Marine radar van momenten waar op met zekerheid benthosvissers zijn waargenomen in de Voordelta (op basis van vliegtuigtellingen of landwaarnemingen) zijn de patronen van benthosvisserij visueel onderzocht (Bijlage 2A). De tracks laten duidelijke ruimtelijke patronen laten zien (clustering) en maar een deel van de tracks van de vastgestelde gesignaleerde benthosschepen in de AIS data is als vissersschip aangemerkt. Om toch een inschatting van de benthosvisserij te maken zijn tracks van vissersschepen met een vaarsnelheid ≤ 1 knoop geselecteerd. Langzaam varen duidt veelal op visserij. Als voorbeeld zijn de tracks van seizoen 2013 (najaar oktober-december 2013 en voorjaar januari tot en met mei 2014) getoond in Bijlage 2B. Op locaties waar een clustering van tracks met deze lage vaarsnelheid zichtbaar zijn, is benthosvisserij verondersteld. Deze locaties komen overeen met waargenomen locaties met benthosvisserij in Bijlage 2A. Voor de seizoenen 2009-2018 en voor de voor- en najaarsperiodes zijn deze veronderstelde locaties bepaald en weergegeven op kaart in figuur 4.14 & 4.15.

Sinds juli 2018 is de Spisulavisserij weer toegestaan in de Nederlandse kustzone. Deze visserij is onder strikte voorwaarden toegestaan buiten de Natura 2000-begrenzingsen, met een gedragscode en boeteclausules ten aanzien van het vermijden van directe verstoring van zwarte zee-eenden. De activiteit van schelpdier/benthos-visserij lijkt binnen de Voordelta en binnen het bodembeschermingsgebied toegenomen (figuur 4.14 & 4.15). Er is een aantal schepen dat zowel een vergunning heeft om op Spisula als op Ensis te vissen, waarbij alleen Ensis binnen de het Natura 2000 gebied Voordelta mag worden bevist, eveneens met een vergelijkbare gedragscode als hierboven gemeld. Op basis van waarnemingen vanuit het vliegtuig, vanaf de kust en kaartbeelden van Marine Radar blijkt, dat in de laatste twee seizoenen in toenemende mate schelpdiervisserij schepen aanwezig zijn op locaties waar hoge aantallen zwarte zee-eenden kunnen voorkomen, met name in het Brouwershavensche Gat, maar ook in het gebied ten zuiden en zuidwesten van de Tweede Maasvlakte (figuur 4.15). Vooral in deze laatste regio bevindt zich de laatste jaren relatief veel Spisula, waar ook een enkele keer een grote groep zee-eenden bij is waargenomen.



Figuur 4.14. Aantal locaties met langzaam varende schepen waar, op basis van een eerste verkennende analyse van AIS data i.c.m. veldwaarnemingen, op benthos wordt gevist in de Voordelta per seizoen 2009 – 2018 (najaar=okt-dec, voorjaar=januari-mei).



Figuur 4.15. A) Cumulatieve ruimtelijke verspreiding van het aantal locaties waar, op basis van een eerste verkennende analyse van AIS data i.c.m. veldwaarnemingen, op benthos wordt gevist over de periode 2009-2018. B) De ruimtelijke verspreiding van benthoslocaties in de Voordelta per seizoen 2009 – 2018 (najaar=okt-dec, voorjaar=januari-mei). Groen zijn de aangewezen rustgebieden, oranje is het bodembeschermingsgebied.

Onbekend is op dit moment wat de invloed is van de toenemende garnalen- en schelpdiervisserij. In hoofdstuk 5 gaan we nader in op mogelijke effecten.

5 Korte bespreking resultaten

In 2015-2016 is de T2 van PMR-NCV gestart. Voor het onderdeel zwarte zee-eenden zijn in dit rapport de resultaten uit het vierde en laatste seizoen, 2018-2019, gepresenteerd en is de trend in aantallen zee-eenden weergegeven. De T1 is afgesloten met een uitgebreide analyse (Prins *et al.* 2015, Prins & Van der Kolff 2015). In de T2 is in 2018 een syntheserapport opgeleverd met de relevante bevindingen uit het onderzoek van de periode tot en met 2017. In de zomer van 2020 is een update van het syntheserapport door Deltares en WMR afgerond (Prins *et al.* 2020). In onderstaande paragrafen worden de resultaten uit dit jaarrapport bediscussieerd.

Afname zwarte zee-eenden en terugkeer spisula als geprefereerd voedsel

Aantallen zwarte zee-eenden in de Voordelta nemen af sinds het begin van de T0. In andere analyses van de aantalsontwikkelingen in de Voordelta, zijn de trends over de periode 1998-2018 vergeleken met de trends elders in Nederland (van Roomen *et al.* 2020). Uit die analyse is eveneens geconcludeerd dat het aantal zwarte zee-eenden in de Voordelta dalend is en dat ook de landelijke trend dalend is (van Roomen *et al.* 2020). Het ecologisch gebruik van een gebied door vogels wordt vaak uitgedrukt in vogeldagen: het aantal vogels maal het aantal dagen dat ze er verblijven. Het aantal vogeldagen verschilt sterk tussen jaren, maar ook in de vogeldagen lijkt er sprake te zijn van een afnemende trend. Opvallend was dat in 2018-2019 in de Belgische kustzone wel relatief hoge aantallen zee-eenden voorkwamen (maximale aantal was 2.184).

Daarnaast lijkt de populatie zwarte zee-eenden geografisch te verschuiven. Internationaal gezien is er in Nederland en in de landen ten zuiden daarvan een afname te zien, terwijl de aantallen ten noorden van Nederland lijken toe te nemen. Internationaal wordt gewerkt aan betere monitoring van de populatie als geheel. Daarbij is het verbeteren van modelberekeningen, waarbij met in achtneming van omgevingsvariabelen getelde aantallen worden geëxtrapoleerd naar gebiedstotalen, van groot belang.

Opmerkelijk is dat *Spisula*, het geprefereerde voedsel van zwarte zee-eenden, sinds 2012 weer aanwezig is waarbij in de laatste jaren dichtheden worden bereikt die vergelijkbaar zijn met de dichtheden in de jaren negentig van de vorige eeuw. Ook een andere geprefereerde prooi, *Abra alba* laat eenzelfde toename in biomassa zien, terwijl de dominantie van *Ensis* in de Voordelta tanende is (Prins *et al.* 2020). De grote concentraties *Spisula* in de laatste jaren laat een vergelijkbaar verspreidingspatroon zien als ten tijde van de grote aantallen overwinterende zee-eenden in de jaren negentig en eerder, toen er tot 30.000 vogels konden overwinteren. Het gaat hier om het gebied ter hoogte van de Haringvlietmonding. In de laatste seizoenen zijn hier een paar keer grote groepen zee-eenden gezien, maar de vogels worden hier waarschijnlijk veel verstoord aangezien dit een van de drukst bevaren gebieden is van de Voordelta. Hiermee is deze potentiële voedselbron niet zondermeer beschikbaar voor de eenden.

Verstoring scheepvaart als belangrijke verklarende factor voor verspreiding binnen Voordelta

Een statistische analyse van de verspreiding van zwarte zee-eenden in relatie tot de beschikbaarheid van geprefereerde prooi, stroomsnelheid op de bodem, diepte en verstoring door schepen heeft laten zien dat verstoring door schepen een belangrijke verklarende factor is voor waar zee-eenden binnen de Voordelta voorkomen (Van Horssen *et al.* 2020, Zuur *et al.* 2014, Prins *et al.* 2014). Ondanks de verstrengeling met diepte (daar waar het ondiep is,

komen minder schepen) is de statistische relatie evident. Alleen die gebieden die relatief rustig zijn (minder dan 5 uur verstoord, 20% van de tijd binnen een dag, inclusief hersteltijd), herbergen de meeste eenden over de gehele onderzoeksperiode. De toenemende trend van scheepvaart (Van Horssen *et al.* 2020) kan voor meer verstoring zorgen en mogelijk tot een afname in aantallen leiden. Uit Van Horssen *et al.* (2020) komt naar voren dat overige scheepvaartverkeer (d.w.z. vrachtvaartuigen, recreatievaartuigen en overige vaartuigen) een grote impact heeft en dat visserij een neutraal effect lijkt te hebben. Er zijn echter veel aanwijzingen dat in de laatste seizoenen veel visserij op preferente zwarte zee-eend locaties plaatsvindt en dat dat wel een rol kan spelen bij de dalende lage aantallen. Dit verdient nader onderzoek.

In de laatste seizoenen lijkt een toename plaats te vinden van schelpdiervisserij binnen het bodembeschermingsgebied. Dit zijn schepen die langdurig op plekken actief zijn die in beginsel ook interessant zijn voor zee-eenden (figuur 4.15, Bijlage 2A&B), wat mogelijk leidt tot meer verstoring, naast het effect dat zij potentieel voedsel kunnen opzuigen. Het is niet uit te sluiten, dat dit mede de verklaring is voor de lage aantallen van zee-eenden in het laatste seizoen, terwijl er meer dan genoeg en juist geprefereerd voedsel in de vorm van *Spisula* aanwezig is. Daarnaast is het zo dat in de Belgische kustzone in het laatste seizoen tot 2.000 vogels hebben verbleven, terwijl er in hetzelfde tijdsframe nauwelijks zee-eenden in de Voordelta werden geteld. Het lijkt in België op het oog drukker met scheepvaart, maar schelpdiervisserij is in België verboden.

De verspreiding van zwarte zee-eenden in de Voordelta wijkt qua diepteverdeling sterk af van de kustzone voor de Waddeneilanden. In de kustzone van de Waddeneilanden komen de zee-eenden tot de 15 meter dieptelijn voor, maar in de Voordelta gaan ze niet dieper dan 5 m. Dit is een opmerkelijk verschil; het is mogelijk dat verstoring hier een rol speelt, maar dat vergt nadere analyse. Overigens zijn in de kustzone van de Waddeneilanden in de laatste twee seizoenen eveneens effecten van verstoring waargenomen door toegenomen garnalervisserij, met een veranderende verspreiding en zeer lage aantallen van zee-eenden in najaar 2019 tot gevolg (RVO project, data WMR).

Gezien de afnemende trend in aantallen zwarte zee-eenden en een toename in scheepvaart en benthosvisserij, bevelen we aan om hiervoor nadere analyses uit te voeren, waaronder:

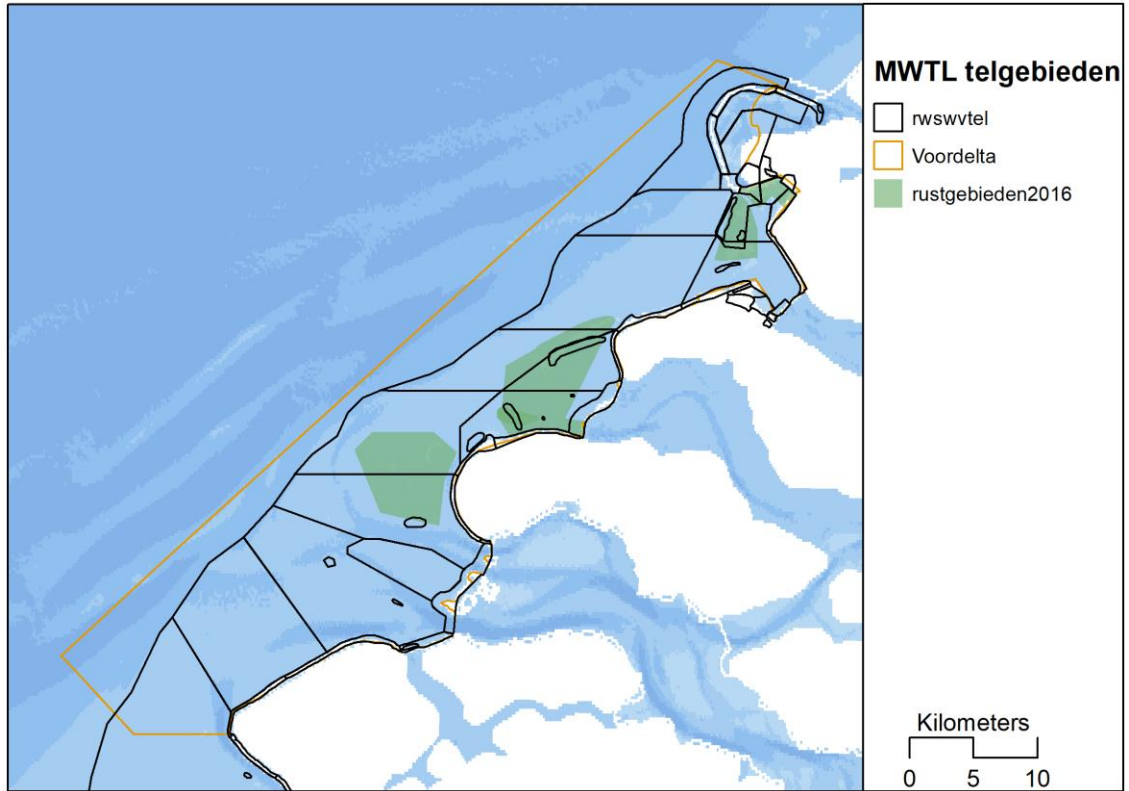
- Reconstructie van verstoring door schelpdier- en garnalenschepen d.m.v. AIS en Marine Radar
 - o Voor de deelgebieden Voordelta, Belgische kust en kustzone van de Waddeneilanden
- AIS tracks van deze schepen te relateren aan de verspreiding van
 - o Zee-eenden
 - o Benthos

6 Literatuur

- Borkenhagen K., N. Guse, N. Markones, K. Witte & S. Garthe 2016. Monitoring von Seevögeln im Offshore-Bereich der schleswig-holsteinischen Nordsee im Rahmen von NATURA 2000. Jahresbericht für die Nationalparkverwaltung im Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN), Tönning.
- Burke, B., Lewis, L.J., Frost, T., Austin, G. & Tierney, T.D. 2019. Estimates of waterbird numbers wintering in Ireland, 2011/12 - 2015/16. Irish Birds in press.
- Deceuninck B., G. Quaintenne, A. Ward, Ch. Dronneau Ch. & S. Dalloyau 2016. Synthèse des dénombrements d'Anatidés et de fous hivernant en France à la mi-janvier 2015. WI, LPO, DEB. Rochefort.
- Fijn, R.C., R-J. Jonkvorst, J. de Jong 2015. Datarapport zee-eend monitoring Voordelta 2014/2015. Notitie 15.04212/RubFi. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn R.C., J. de Jong, R.J. Jonkvorst, B. Engels, A. Gyimesi, C. Heunks, T.J. Boudewijn, M.J.M. Poot, W. Courtens, H. Verstraete, N. Vanermen, E.W.M. Stienen, P.A. Wolf, M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly, 2016. PMR-NCV Jaarrapport Vogels 2015. Voortgang onderzoek sterns & zee-eenden in de Voordelta en Delta. Rapport 16-080, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Frost, T.M., Austin, G.E., Hearn, R.D., McAvoy, S.G., Robinson, A., Stroud, D.A., Woodward, I.D. & Wotton, S.R. 2019. Population estimates of wintering waterbirds in Great Britain. British Birds 112: 130-145. 112: 130-145.
- Garthe S., N. Sonntag, P. Schwemmer & V. Dierschke 2007. Estimation of seabird numbers in the German North Sea throughout the annual cycle and their bio-geographic importance. Vogelwelt 128: 163-178
- Gaudard C., Quaintenne G., Ward A., Dronneau Ch., Dalloyau S. & Dupuy J. 2018. Synthèse des dénombrements d'Anatidés, de fous et de limicoles hivernant en France à la mi-janvier 2017. WI, LPO, DEB. Rochefort.
- Hastie T. & R. Tibshirani, 1990. Generalized Additive Models, Chapman and Hall.
- Horssen, P.W., E. van der Zee, M. Poot & S. Dirksen 2018. PMR NCV monitoring zwarte zee-eenden Voordelta. Analyse verstoring Zwarte zee-eenden. A&W-rapport 2528. Altenburg & Wymenga b.v. Feanwâlden.
- Juana E. de & Garcia E. 2015. The Birds of the Iberian Peninsula. C Helm/Bloomsbury, Londen. ISBN 9781408124802. Hardback, 688 pp.
- Krijgsveld K.L., R.R. Smits & J. van der Winden 2010. Verstoringgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-173, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Leopold M.F. 1996. *Spisula subtruncata* als voedselbron voor zee-eenden in Nederland. BEON Rapport nr. 96-2 BEON project IBN 95 V29. BEON, Den Haag.
- Leopold, M.F. & P. Wolf 2003. Zee-eenden eten ook Ensis. Nieuwsbrief Nederlandse Zeevogelgroep 4(3): 5.
- Leopold, M.F., H.J.M. Baptist, P.A. Wolf & H. Offringa 1995. De zwarte zeeëend *Melanitta nigra* in Nederland. Limosa 68: 49-64.
- Petersen, I.K. & R.D. Nielsen, 2011. Abundance and distribution of selected waterbird species in Danish marine areas. Report commissioned by Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark.
- Poot, M.J.M., C. Heunks, H.A.M. Prinsen, P.W. van Horssen & T.J. Boudewijn 2006. Zeevogels in de Voordelta in 2004/2005 en 2005/2006. Nulmeting in het kader van Monitoring en Evaluatie Programma, Project Mainport Rotterdam -MEP MV2; Perceel 4: Vogels. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

- Poot, M.J.M., R.C. Fijn, T.J. Boudewijn, C. Heunks, J. de Jong, W. Courtens, H. Verstraete, N. Vanermen, E.W.M. Stienen, P.A. Wolf, M.S.J. Hoekstein & S.J. Lilipaly 2015. PMR-NCV Jaarrapport Vogels 2014 - Voortgang onderzoek sterns & zee-eenden in de Voordelta en Delta. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-084. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Prins, T.C. & G.H. van der Kolff (eds.) 2014. PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta : eindrapport 1e fase 2009-2013 deel B. Deltares-rapport 1200672-000-ZKS-0043.
- Prins, T.C., G.H. van der Kolff, I.Y.M. Tulp & J.A.M. Craeymeersch 2015. PMR monitoring natuurcompensatie Voordelta Samenvattende rapportage 2014 Deltares-rapport 1209129-000
- Prins, T.C., van der Meer, J., Herman, P. 2020. Eindrapportage monitoring- en onderzoeksprogramma Natuurcompensatie Voordelta (PMR-NCV) Wageningen University & Research rapport C053/20 Deltares:1230156-001-ZKS0001
- Tulp, I.Y.M., J.A.M. Craeymeersch, M.F. Leopold, C.J.G. van Damme, F. Fey & J.P. Verdaat, 2010. The role of the invasive bivalve *Ensis directus* as food source for fish and birds in the Dutch coastal zone. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 90 (3): 116 -128.
- Van Roomen, M., F. Arts, A. van Kleunen, E. van Winden, M. Roodbergen and H. Schekkerman 2020. Status en trends van watervogels in het open water van de Voordelta. Nijmegen, SOVON, In prep., pp.
- Vingada, J. & Eira, C. 2018. Conservation of Cetaceans and Seabirds in Continental Portugal. The LIFE+ MarPro project. LIFE+ MarPro NAT/PT/00038 (2011-2017). Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro.
- Wetlands International, 2016. Waterbird Population Estimates. Retrieved from wpe.wetlands.org on Tuesday 13 Dec 2016
- Wickham, H. 2009. ggplot2: elegant graphics for data analysis. Springer New York.

Bijlage 1 MWTL telgebieden

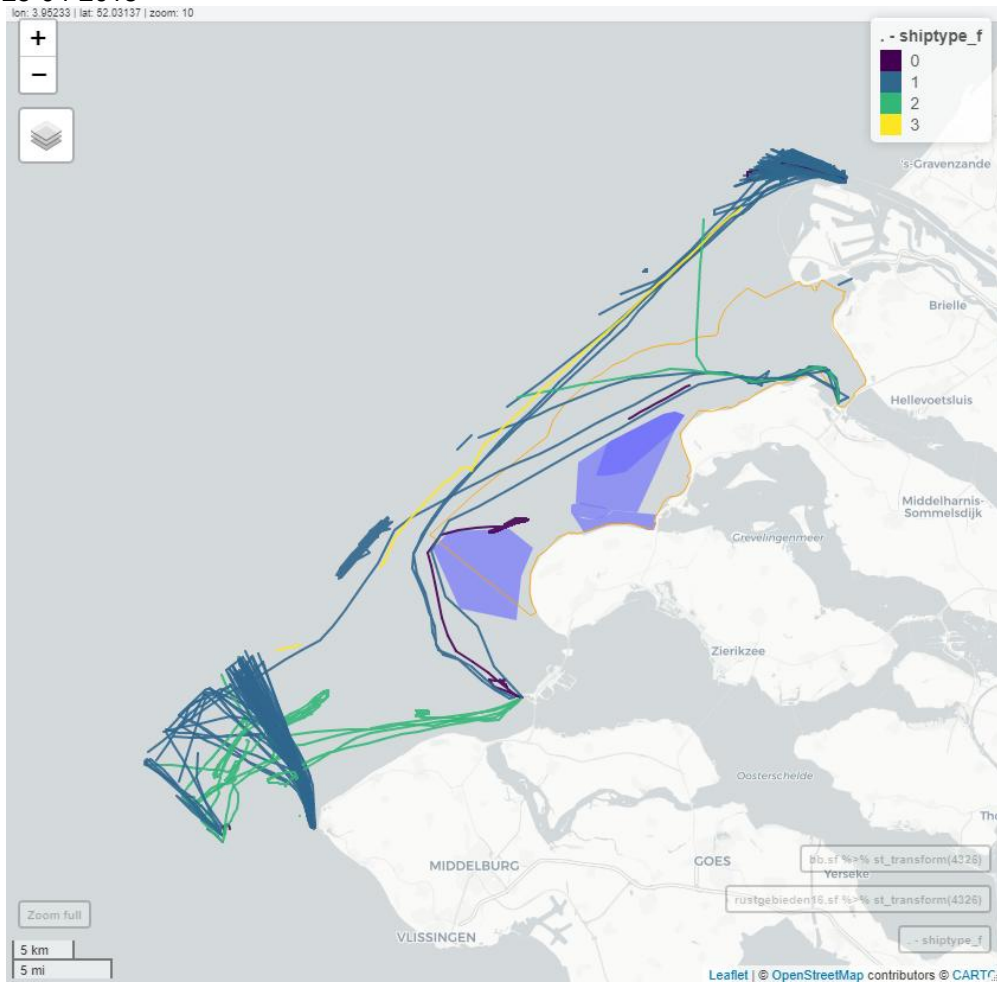


Bijlage 2 Kaarten benthosvisserij

Kaartset A: AIS tracks van dagen met bekende visserij activiteit

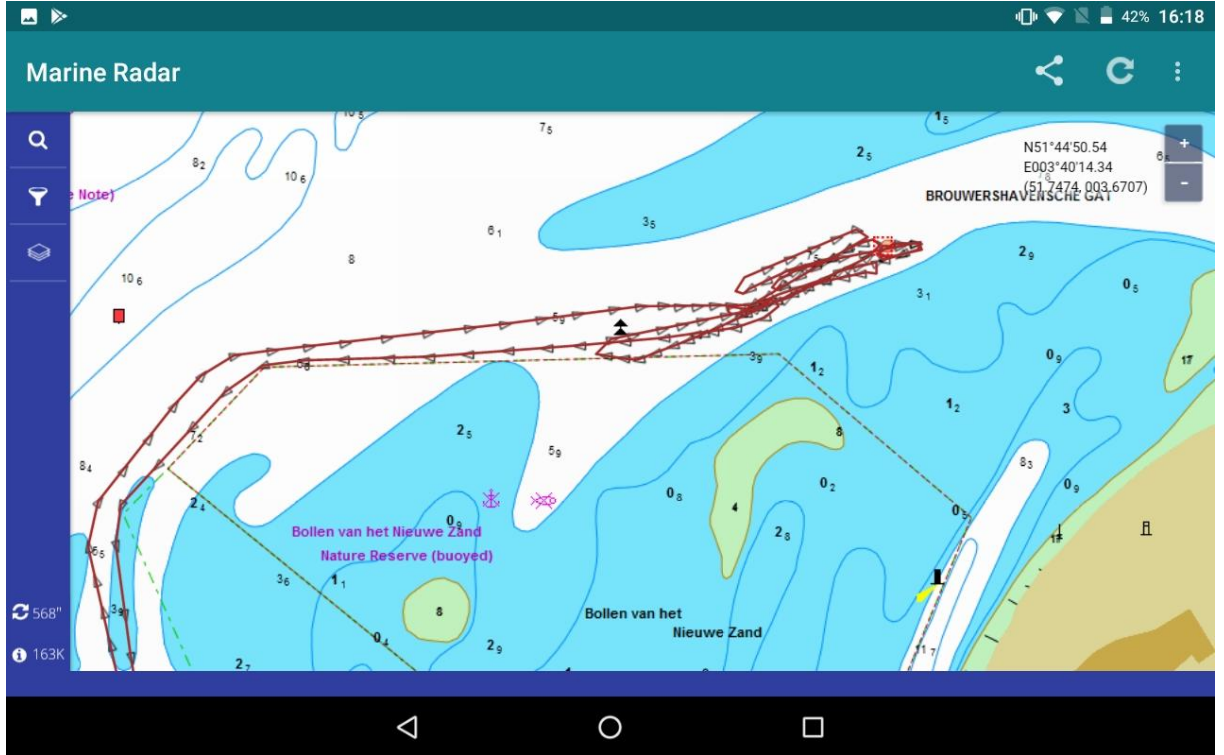
Op basis van screenshots van Marine radar van momenten waar op met zekerheid benthos vissers zijn waargenomen in de Voordelta (d.m.v. vliegtuigtelling- en landwaarnemingen) zijn de patronen van benthosvisserij onderzocht. Opvallend hierbij is dat de meeste benthosvisstracks niet als visserij in de AIS data zitten, maar onder type 'onbekend' vallen. Shiptype 0 = onbekend, shiptype1 = cargo&ferry, shiptype2 = visserij, shiptype3 = recreatie, paarse vlakken= rustgebied, oranje lijn = bodembeschermingsgebied.

25-04-2018

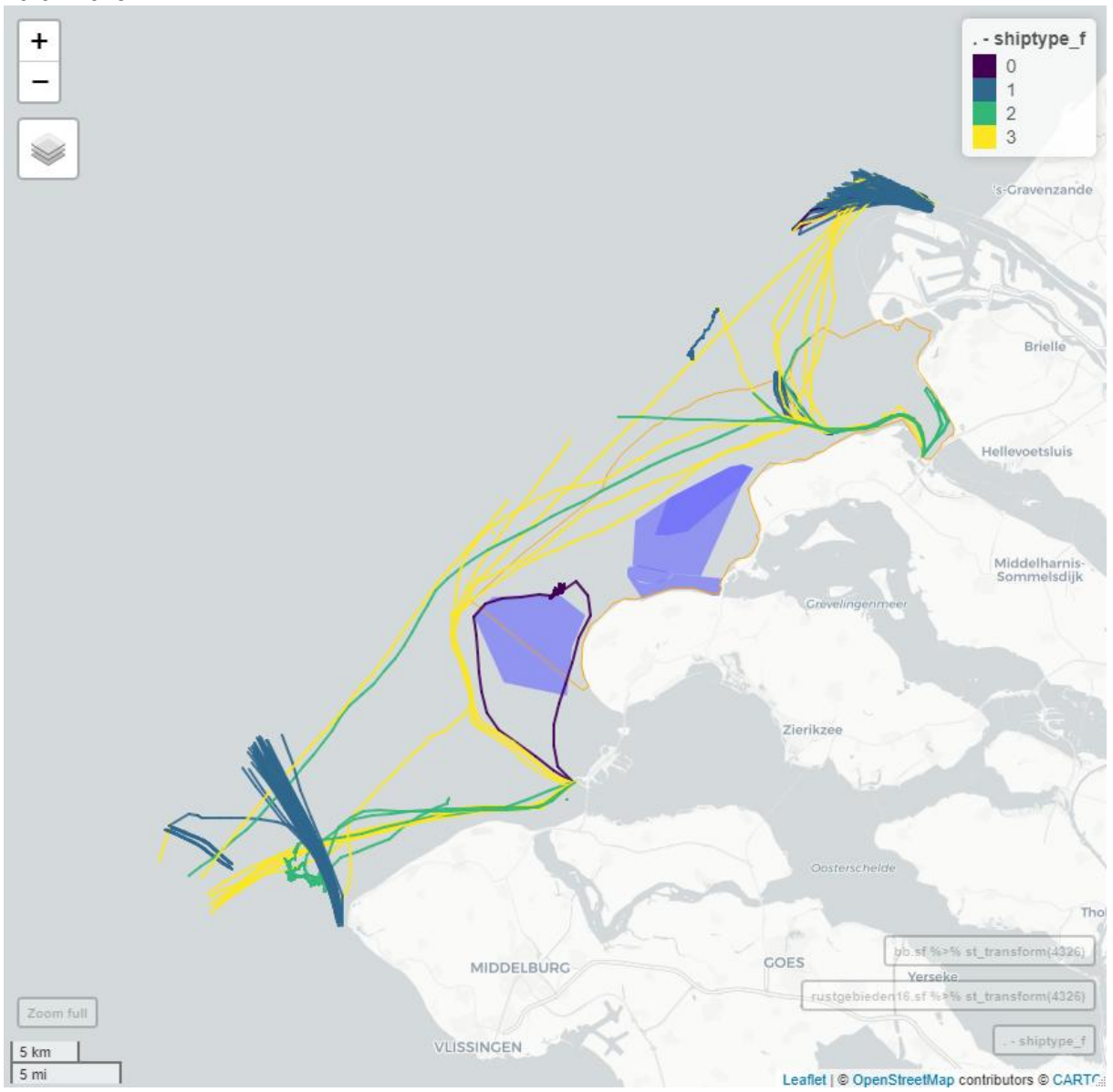


24-04-2018

16:18

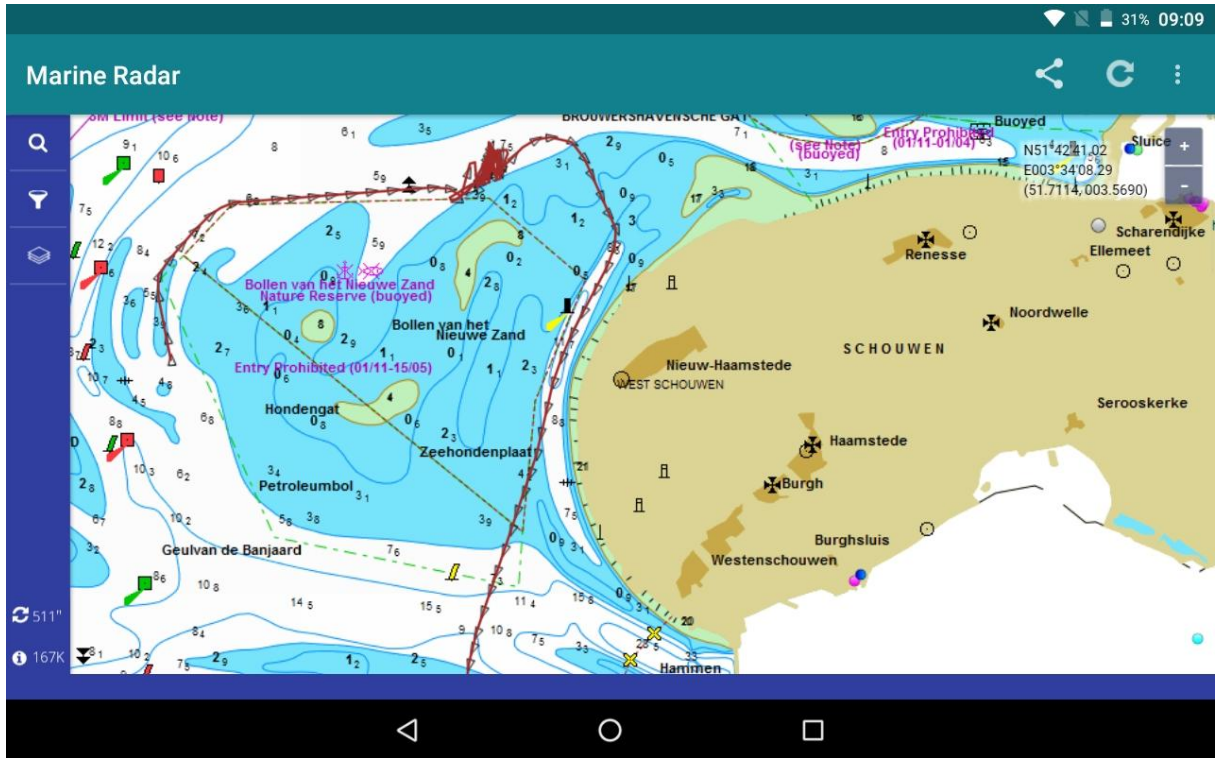


29-04-2018



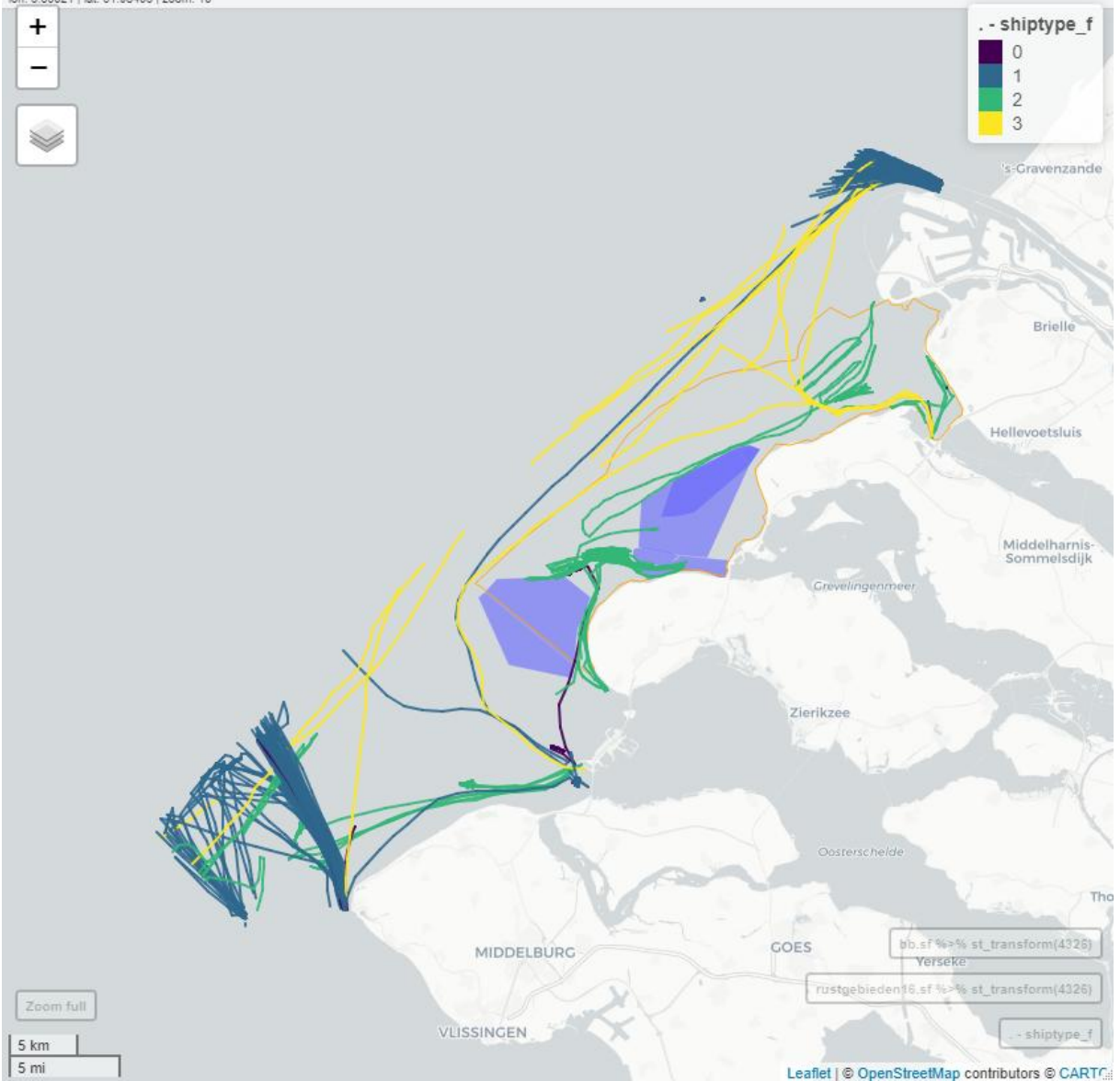
29-4-2018

23:18



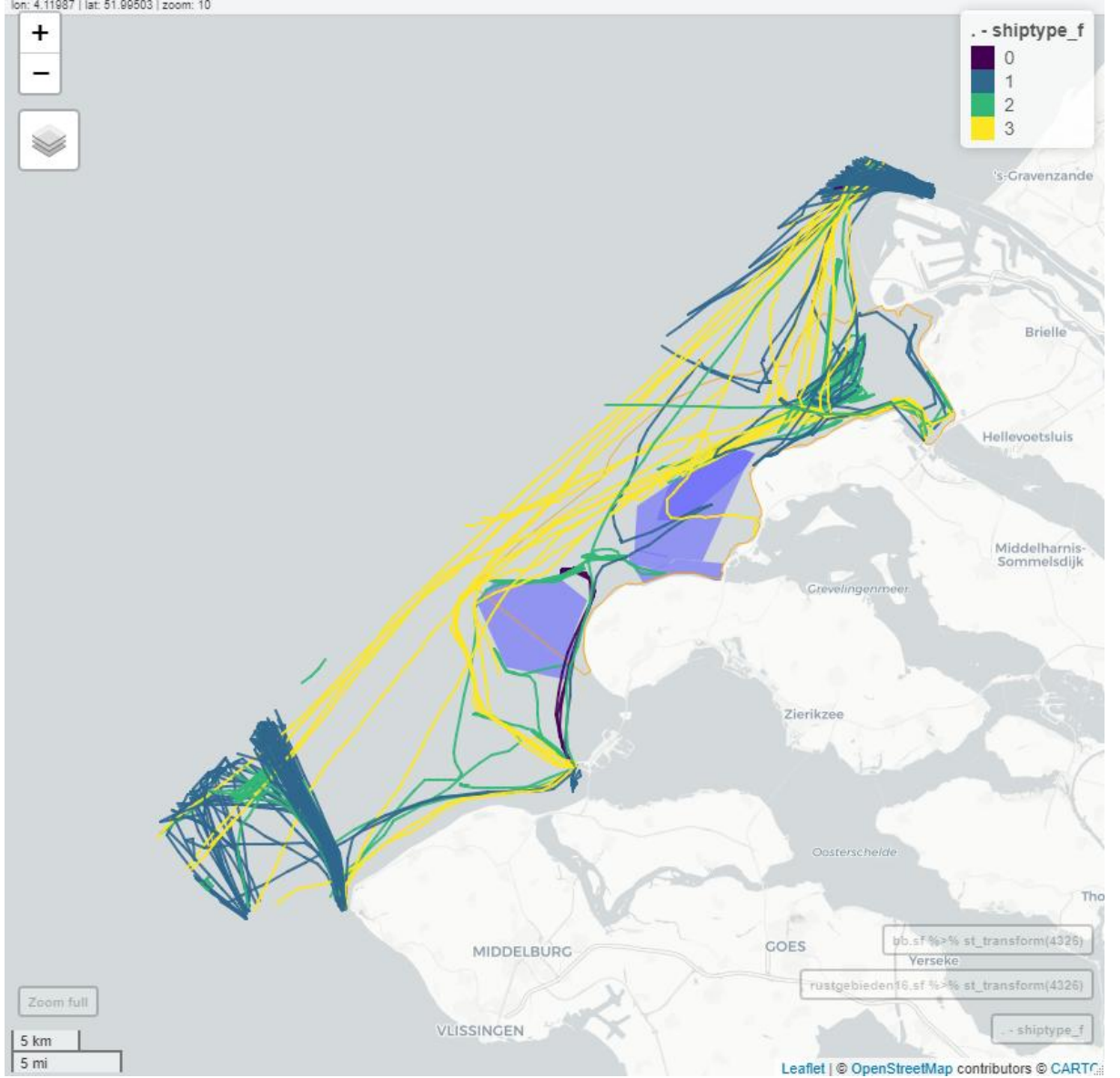
2-5-2018

lon: 3.85021 | lat: 51.98403 | zoom: 10

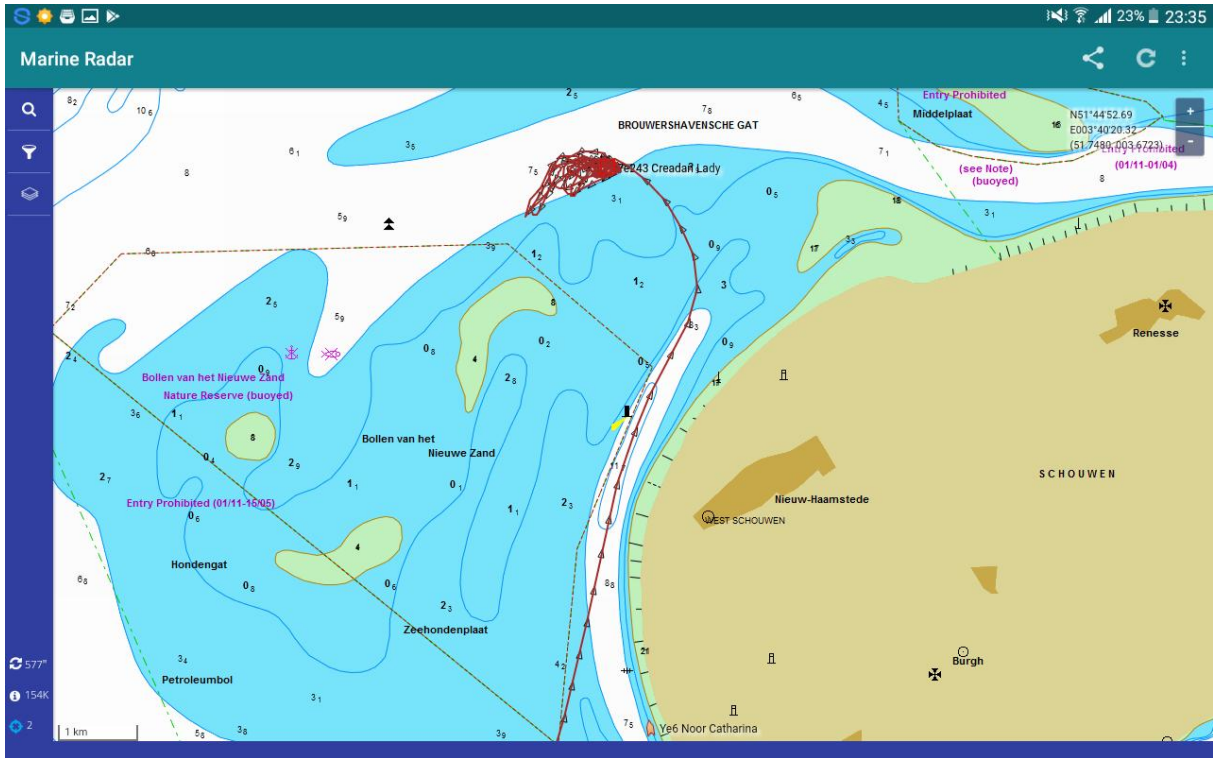


03-05-2018

lon: 4.11987 | lat: 51.99503 | zoom: 10

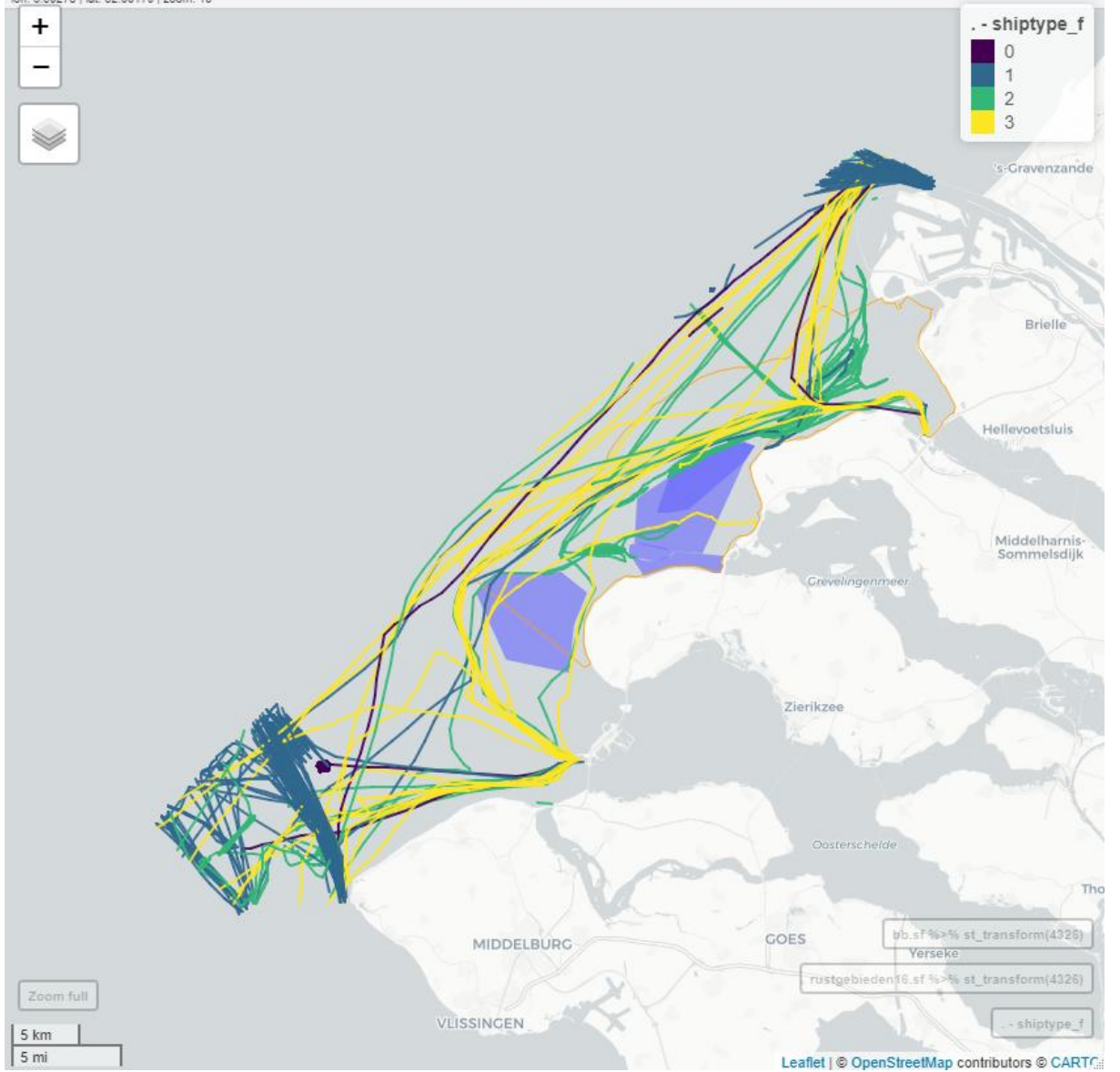


02-05-2018 23:35



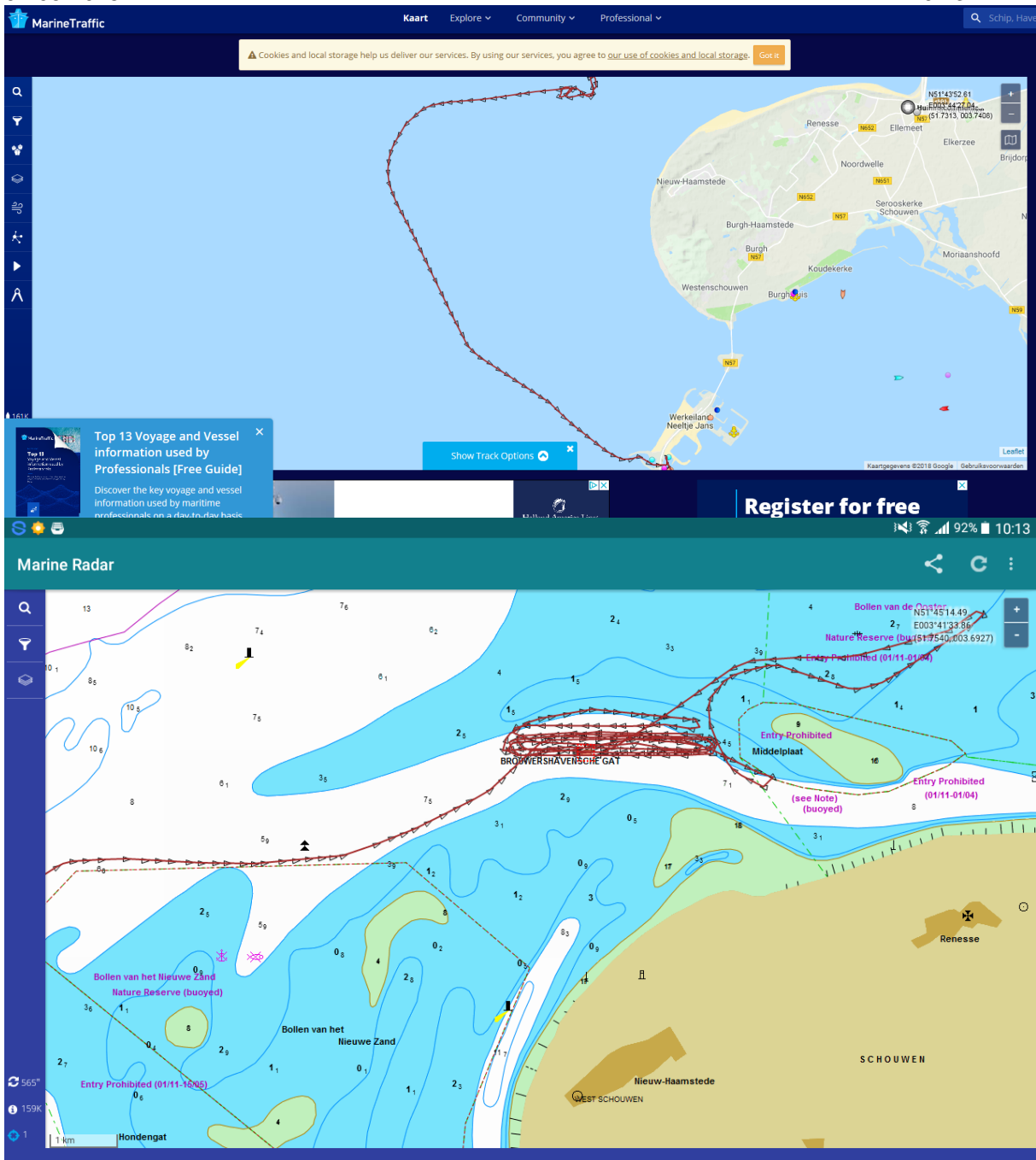
07-05-2018

lon: 3.89278 | lat: 52.00179 | zoom: 10



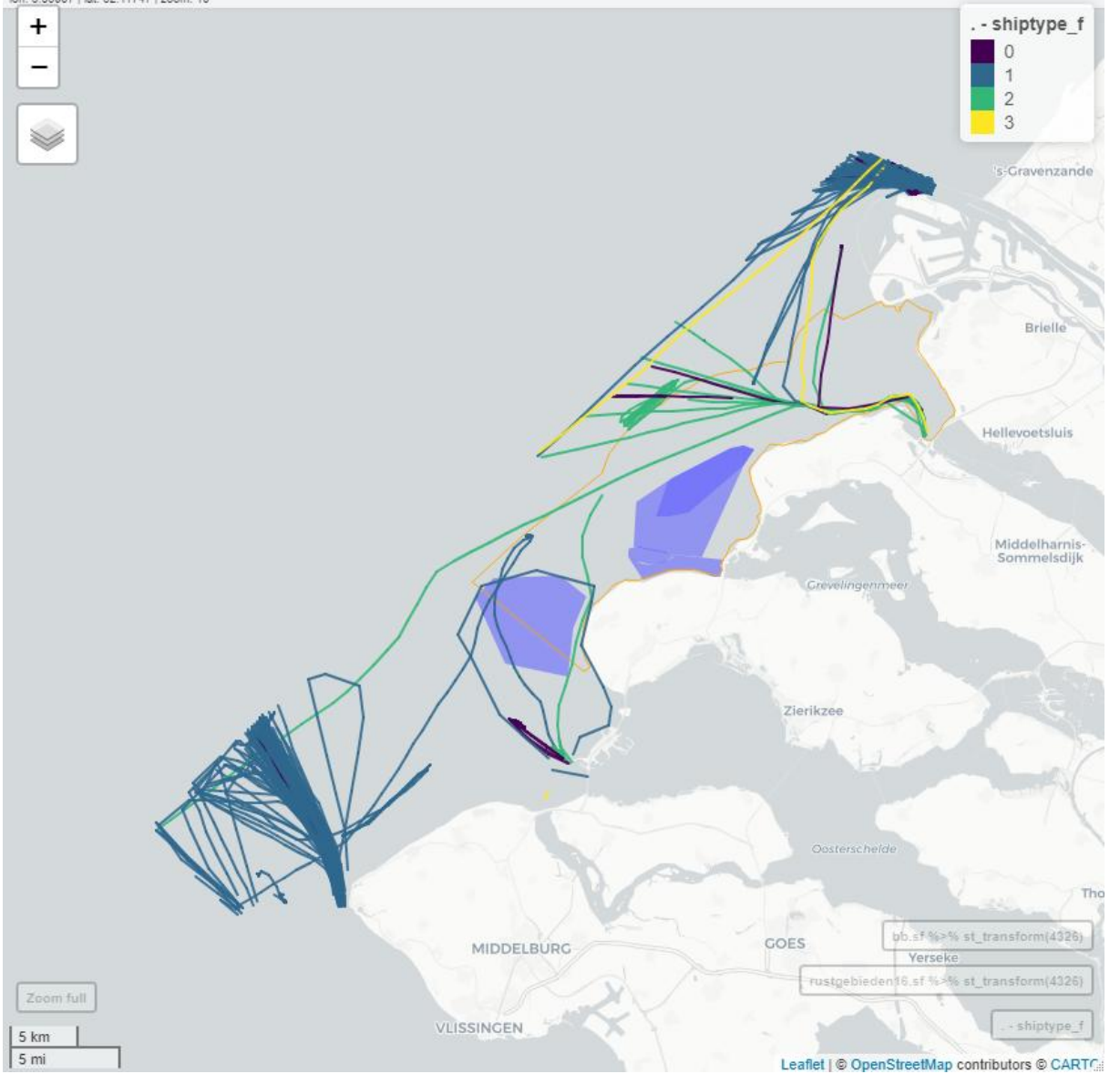
07-05-2018

10:13



14-12-2018/15-12-2018

lon: 3.35907 | lat: 52.11747 | zoom: 10

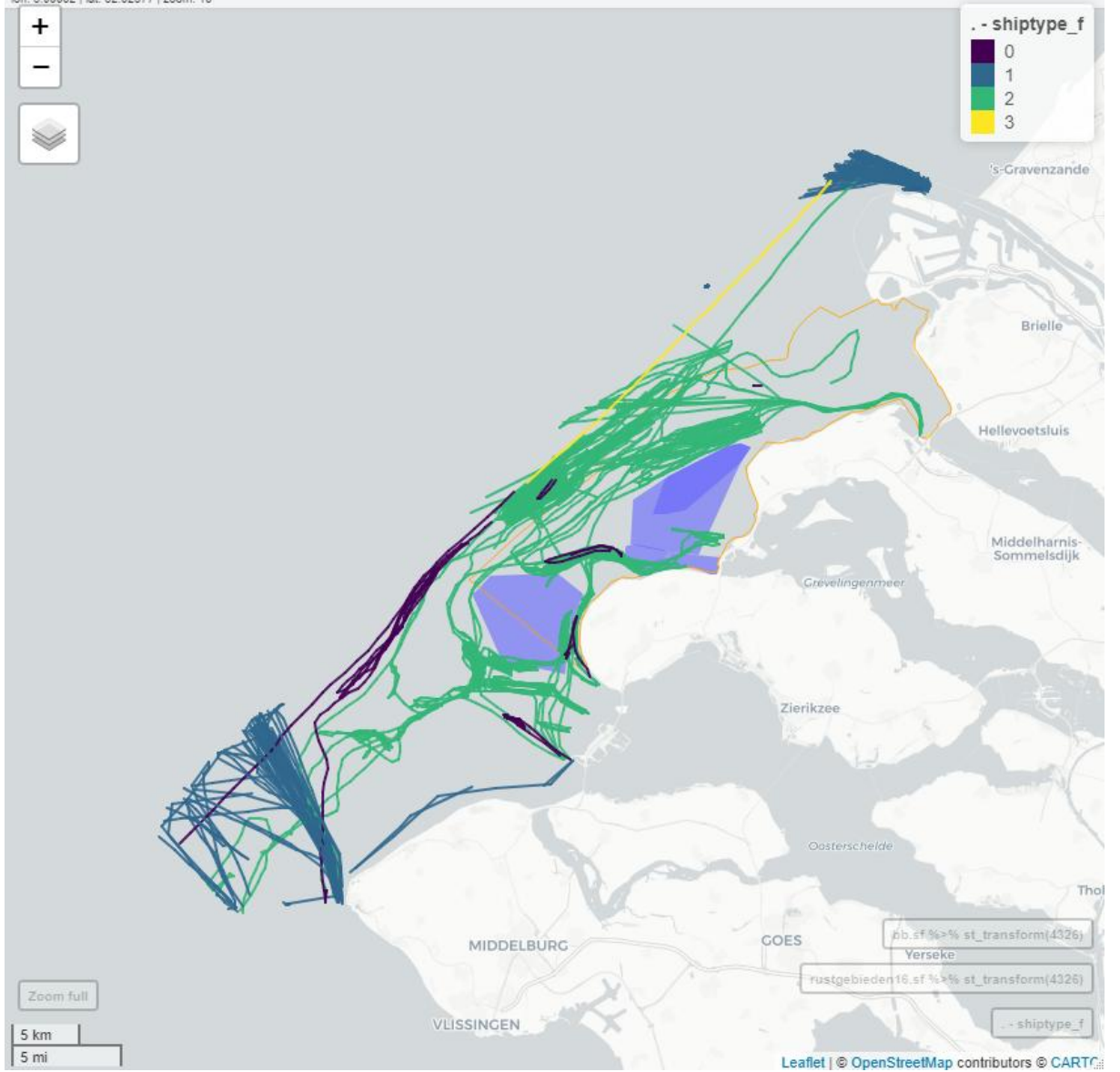


14-12-2018

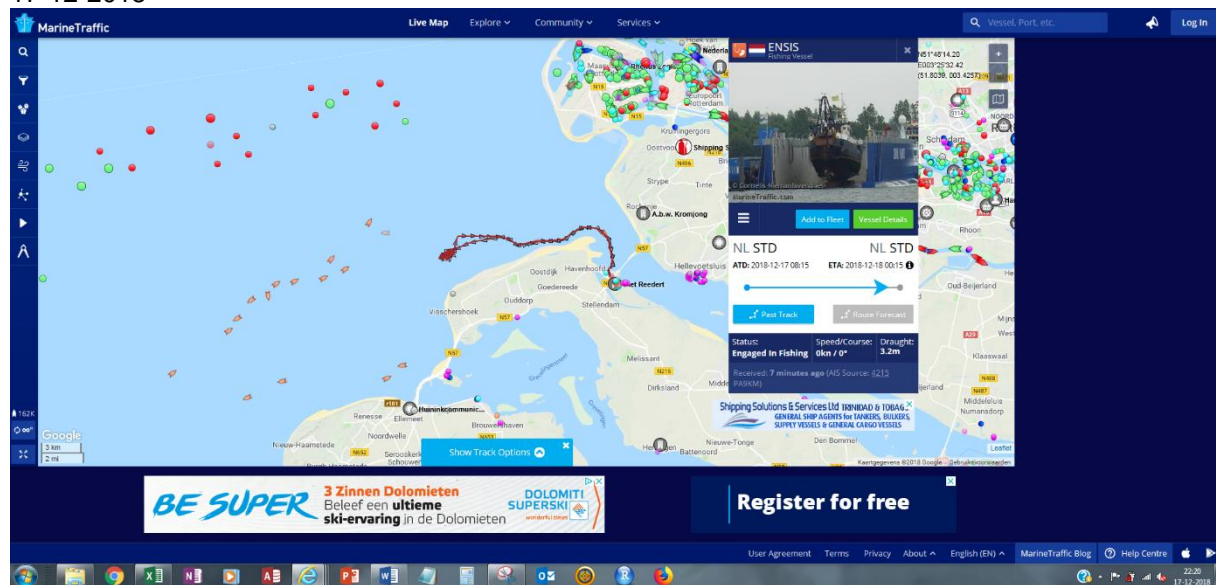
The screenshot displays the MarineTraffic website interface. At the top, there is a navigation bar with the MarineTraffic logo and menu items: 'Kaart', 'Explore', 'Community', and 'Professional'. A search bar on the right contains the text 'Schip, Haven'. A cookie consent banner is visible below the navigation bar, stating: 'Cookies and local storage help us deliver our services. By using our services, you agree to our use of cookies and local storage.' The main content area features a map of the Voordelta region, showing a red track of a vessel's movement. The track starts near the coast, loops around, and ends near the 'Werkelland Neeftje Jans' location. The map includes labels for various locations such as 'Renesse', 'Ellemeet', 'Eikerzee', 'Nieuw-Haamstede', 'Noordwelle', 'Serooskerke Schouwen', 'Burgh-Haamstede', 'Burgh', 'Koudekerke', 'Westenschouwen', and 'Moriaanshoofd'. A 'Show Track Options' button is located below the track. In the bottom left corner, there is a promotional box titled 'Top 13 Voyage and Vessel information used by Professionals [Free Guide]' with a sub-headline 'Discover the key voyage and vessel information used by maritime professionals on a day-to-day basis'. In the bottom right corner, there is a 'Register for free' button. The map's bottom right corner shows the text 'Kaartgegevens ©2018 Google | Gebruiksvoorwaarden' and the 'Leaflet' logo.

17-12-2018

lon: 3.99902 | lat: 52.02377 | zoom: 10

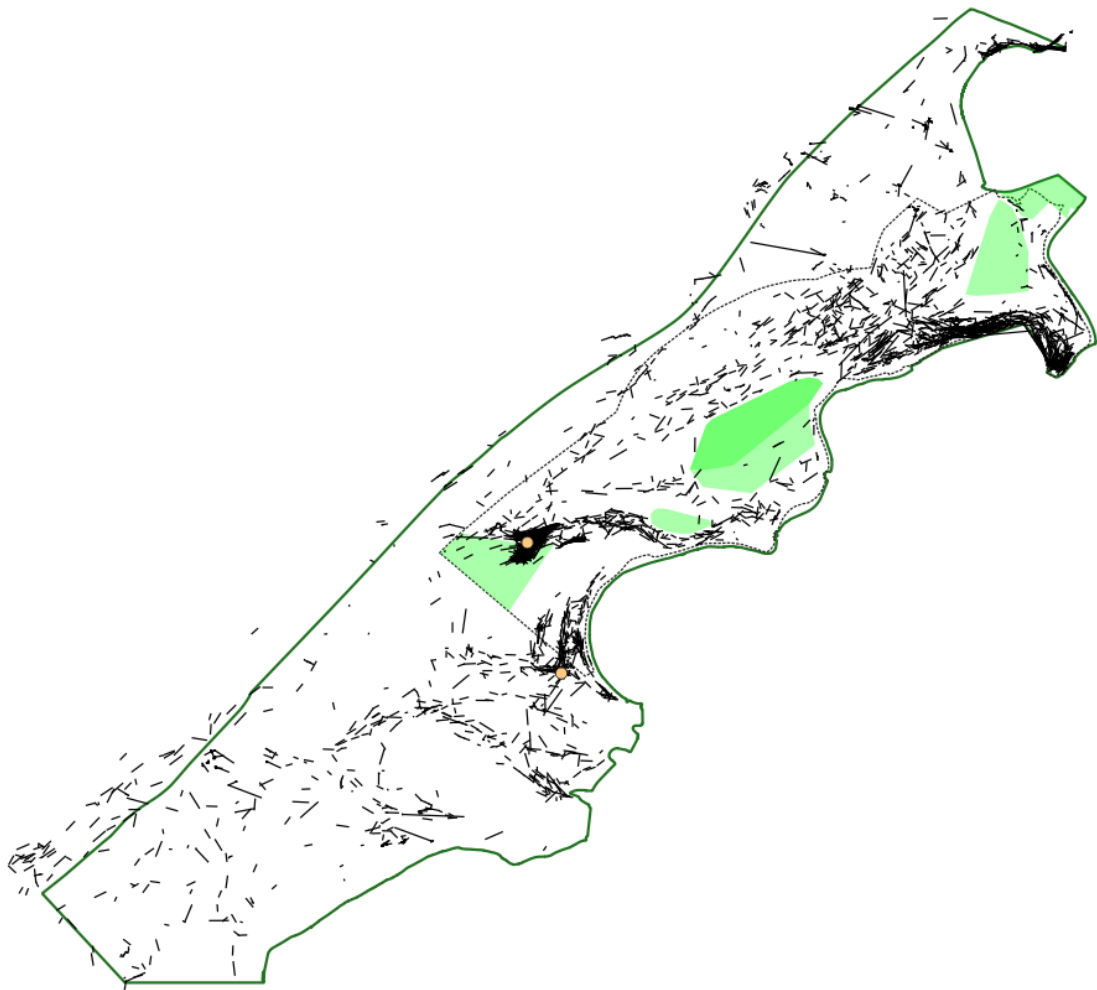


17-12-2018



Kaartset B Locaties van de selectie "scheepstype == visserij en vaarsnelheid < 1knoop per seizoen".

De activiteit benthosvisserij is visueel goed te karakteriseren door vaar snelheden ≤ 1 knoop te selecteren (zie onderstaand figuur). Op basis van deze kaarten zijn locaties geselecteerd die benthosvisserij lijken te indiceren. Deze locaties staan in de kaarten met stippen aangegeven. De losse streepjes zijn langzaam varende garnalen kotters, de concentraties zijn locaties met benthosvissers. De vaargeul bij Stellendam laat ook veel langzaam varende vissersboten zien.



Voorbeeldkaart met tracks (visserij ≤ 1 knoop) in het najaar (oktober t/m december 2013). Stippen geven de, visueel bepaalde, locaties van benthosvisserij weer.



Voorbeeldkaart met tracks (visserij ≤ 1 knoop) in het voorjaar (januari t/m mei 2013). Stippen geven de, visueel bepaalde, locaties van benthosvisserij weer.



Adres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

www.altwym.nl