



Cumulatieve effecten van offshore wind parken: habitatverlies

Update voor vijf zeevogelsoorten, met vooruitblik tot 2030.

J.T. van der Wal, M.E.B. van Puijenbroek, M.F. Leopold

VERTROUWELIJK
Wageningen Marine
Research rapport
C059/18

Copyright beeldmateriaal:

Jan van Gent: Oscar Bos (WMR); Alk: Russel Wills (www.geograph.org.uk); Roodkeelduiker: Mike Pennington (www.geograph.org.uk); Zeekoet: Oscar Bos (WMR); Jan van Gent: MPF (commons.wikimedia.org)

Cumulatieve effecten van offshore wind parken: habitatverlies zeevogels

Update voor vijf zeevogelsoorten tot 2030.

Auteur(s): J.T. van der Wal, M.E.B. van Puijenbroek, M.F. Leopold

Publicatie datum: 12 december 2018

49

CONFIDENTIAL Tijdsembargo ¹

Wageningen Marine Research rapport C059/18

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat, Zee en Delta
T.a.v.: M. Graafland
Postbus 2232
3500GE Utrecht

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/458277> ¹
Wageningen Marine Research verstrekt geen gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research is ISO 9001:2015 certified.

¹ Tijdsembargo (beperkte beschikbaarheid) geldt tot 6 maanden na publicatiedatum, hierna vrij beschikbaar.
Vrijgave vastgesteld, in overleg met opdrachtgever, voor 1-januari-2019.

© Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, an institute within the legal entity Stichting Wageningen Research (a foundation under Dutch private law) represented by Dr. M.C.Th. Scholten, Managing Director

KvK nr. 09098104,
WMR BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

Wageningen Marine Research accepts no liability for consequential damage, nor for damage resulting from applications of the results of work or other data obtained from Wageningen Marine Research. Client indemnifies Wageningen Marine Research from claims of third parties in connection with this application. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced and / or published, photocopied or used in any other way without the written permission of the publisher or author.

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	7
2 Kennisvraag	8
3 Methoden	9
3.1 Scenario's en deelgebieden	9
3.2 Windmolenparken	10
3.3 Zeevogeldichtheidskaarten	13
3.4 Bepaling van de aantallen beïnvloede vogels	17
3.4.1 Populatieomvang zeevogels op basis van de dichtheidskaarten	17
3.5 Inschatting aantal slachtoffers	18
3.6 Drempelwaarde PBR	19
4 Resultaten	20
4.1 Habitatverlies, Nationaal scenario	20
4.1.1 Duikers (59, <i>Gavia spec.</i>)	21
4.1.2 Jan-van-Gent (710, <i>Morus bassanus</i>)	22
4.1.3 Grote Stern (6110, <i>Sterna sandvicensis</i>)	23
4.1.4 Zeekoet (6340, <i>Uria aalge</i>)	24
4.1.5 Alk (6360, <i>Alca torda</i>)	25
4.2 Habitatverlies, Internationaal scenario	25
4.2.1 Duikers (59, <i>Gavia spec.</i>)	26
4.2.2 Jan-van-Gent (710, <i>Morus bassanus</i>)	28
4.2.3 Grote Stern (6110, <i>Thalasseus sandvicensis</i>)	30
4.2.4 Zeekoet (6340, <i>Uria aalge</i>)	31
4.2.5 Alk (6360, <i>Alca torda</i>)	32
4.3 Vergelijking nationaal en internationaal, seizoenen	34
4.4 Vergelijking nationaal en internationaal: verspreiding en dichtheid	34
5 Discussie en conclusies	38
5.1 Omvang van habitatverlies	38
6 Aanbevelingen en kennisleemtes	39
6.1 Gedragwijziging zeevogels	39
6.2 Internationale monitoring en scenarioverfijning	39
7 Kwaliteitsborging	41
Literatuur	41
Verantwoording	43
Bijlage 1 Tabel Offshore windparken KEC 2018	44
Bijlage 2 Resultaten habitatverlies per OWP per zeevogelsoort, nationaal scenario	49

Bijlage 3	Resultaten habitatverlies per OWP per zeevogelsoort, internationaal scenario	55
Bijlage 4	Gegevensopwerking	71
Bijlage 5	Monitoringsinspanning / Survey Effort	74
	ESASfly	75
	ESASship	76
	MWTL 84	
Bijlage 6	Atlas van seizoenskaarten, Internationaal en Nationaal	85

Samenvatting

In dit rapport wordt een actualisering gegeven van "A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea" (Leopold *et al.* 2014). De aanleiding ligt in het beschikbaar komen van de "Routekaart windenergie op zee 2030"². In aanvulling op de windparken die tot 2023 gebouwd worden, staan hierin ook de planning en locatie van de windparken op zee tot 2030.

De opdracht omvat het vernieuwen van zeevogeldichtheidskaarten voor in totaal tien zeevogelsoorten (Tabel 2), waarbij gebruik gemaakt wordt van de methodiek uit het rapport van Leopold *et al.* (2014), aangevuld met nieuw beschikbaar gekomen monitoringsgegevens over de jaren 2013-2017. Voor de geselecteerde soorten bestaan zorgen over de risico's van aanvaring (tegen offshore windturbines) of habitatverlies, die de populatie (significant) nadelig kunnen beïnvloeden. Onder de tien geselecteerde zeevogelsoorten zijn er vijf die geacht worden vooral een risico te ondervinden van habitatverlies; deze vijf soorten worden in deze rapportage besproken, tegen het licht van de geplande uitrol van wind op zee tot 2030.

De te beantwoorden kennisvraag draait om het habitatverlies dat voor vijf zeevogelsoorten (duikers, te weten Roodkeel- en Parelduikers (samen genomen), Jan-van-Gent, Grote Stern, Zeekoet en Alk) kan optreden als gevolg van de voortgaande ontwikkeling van offshore windmolenparken in de Zuidelijke en Centrale Noordzee, in zowel een nationale context (Nederlandse EEZ oftewel NCP: Nationaal scenario) als een internationale context (Internationaal scenario). Met behulp van de Relative Displacement Score, afkomstig uit de extended-Bradbury method zoals uitgewerkt in Leopold *et al.* (2014), wordt de stap gezet van beïnvloede zeevogels naar verwachte additionele mortaliteit als gevolg van habitatverlies. Deze gemodelleerde sterftes worden afgezet tegen het referentiepunt Potential Biological Removal (PBR).

Het gehanteerde referentiepunt bij de beoordeling van o.a. habitatverlies is de PBR, waarbij op basis van de populatieomvang van de soort in kwestie, status van de populatie en herstelcapaciteit, berekend wordt hoeveel slachtoffers de populatie jaarlijks kan incasseren zonder in gevaar te komen. Voor het vaststellen van de PBR wordt in deze studie een populatieomvang gehanteerd die is gebaseerd op de aantallen zeevogels die bepaald kunnen worden op basis van de zeevogeldichtheidskaarten (paragraaf 3.4.1). Voor het Nationale scenario wordt gerelateerd aan de populatie van het Nederlands Continentaal Plat (NCP), voor het Internationale scenario aan die van de internationale Noordzee. De lokale sterfte, als gevolg van habitatverlies door windparken in het studiegebied wordt dus vergeleken met de lokale populaties van de betreffende zeevogels, de aantallen op zee geteld in het studiegebied.

De resultaten worden gepresenteerd in de vorm van een vergelijking met kaarten naast elkaar van het seizoen met maximaal voorkomen naast een seizoen met minimaal voorkomen (in offshore windparken), en een uitwerking waarin focus ligt op de peiljaren 2023 en 2030. Deze uitwerking wordt ondersteund met tabellen en figuren. De figuren geven voor het Internationale scenario inzicht in hoe het habitatverlies zich ontwikkelt, doordat er over de jaren steeds windparken worden bijgebouwd en in de verdeling over de betrokken landen (België, Groot-Brittannië, Denemarken, Duitsland en Nederland).

In het hoofdstuk Discussie en conclusies worden absolute aantallen slachtoffers gepresenteerd en in relatie tot de PBR gebracht (Tabel 15). Nationaal is Alk (*Alca torda*) de soort met het hoogste aandeel slachtoffers in relatie tot de PBR, gevolgd door de Zeekoet (*Uria aalge*). Internationaal gaat het ook met name om deze beide soorten, met duikers (*Gavia spec.*) als nummer drie.

Samengevat: aantallen en percentage slachtoffers ten opzichte van PBR van de diverse zeevogelpopulaties, als gevolg van habitatverlies. Peiljaar 2030.

Soort	Wetenschappelijke naam	Nationaal	Nationaal	Internationaal	Internationaal
		Aantal slachtoffers (2030)	% PBR (2030)	Aantal slachtoffers (2030)	% PBR (2030)
duikers	<i>Gavia spec.</i>	2	0.4%	575	4.1%
Jan-van-Gent	<i>Morus bassanus</i>	22	0.7%	160	0.7%
Grote Stern	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	11	0.9%	92	1.6%
Zeekoet	<i>Uria aalge</i>	513	3.8%	16140	5.1%
Alk	<i>Alca torda</i>	110	23.1%	3159	26.7%

N.B. De aantallen slachtoffers en de populatiegrootte zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Ze zijn op overeenkomstige wijze tot stand gekomen en zo tezamen bruikbaar voor een realistische inschatting.

Ten aanzien van de parken die al zijn gerealiseerd en die nog gebouwd gaan worden op het NCP laat de analyse zien dat de impact, in termen van potentieel habitatverlies, voor drie van de vijf onderzochte soorten relatief gering is. De Alk en de Zeekoet lijden zwaardere verliezen (maximaal behaald habitatverlies loopt op tot 23% van de PBR voor Alk in 2030, voor de Zeekoet loopt dit op tot 4%, voor de andere drie soorten gaat het om minder dan 1%). Internationaal liggen de percentages hoger, met de Alk (tot 27% van de PBR) als hoogste. Vooral de locaties van de Britse parken gaan overlappen met gebieden met behoorlijk hoge voorspelde dichtheden van Zeekoeten en Alken. De duikers worden door de ontwikkelingen in Duitsland het sterkst geraakt.

De Nederlandse wateren blijven voor vier van de vijf hier geanalyseerde soorten relatief gunstig doordat de dichtheden van de onderzochte soorten buiten het NCP aanzienlijk hoger zijn: Jan-van-Gent, Zeekoet en Alk in Britse wateren, duikers in Duitse wateren. Voor de Grote Stern zijn de Nederlandse wateren internationaal gezien wel relatief belangrijk maar omdat deze soort zich vooral beweegt binnen de 12-mijlszone, waar geen windparken zijn gepland in de vigerende scenario's, blijft de impact gering.

In het afsluitende hoofdstuk Aanbevelingen en Kennisleemtes wordt een aantal aanbevelingen gedaan om kennisleemtes aangaande gedragswijziging van zeevogels, beschikbaarheid van internationale monitoringsgegevens, verfijning van OWP-scenario's met gegevens aangaande de buitengebruikstelling, etc. onder de aandacht te brengen.

Bijlagen geven inzicht in de gegevensopwerking die vooraf gaat aan de productie van de herziene zeevogeldichtheidskaarten en de monitoringseffort, zowel geografisch als in de tijd voor beide gebruikte databases. Deze gegevens aangaande de effort vormden een belangrijke gegevensbron tijdens een project-workshop (juli 2018) waarin de laatste besluitvorming aangaande de zeevogeldichtheidskaarten heeft plaatsgevonden. De bijlage Atlas van seizoenskaarten, Internationaal en Nationaal geeft een kaart voor elk van de vijf zeevogelsoorten en alle zes seizoenen. Voor de eigenschappen van de windmolenparken is een bijlage opgenomen. De vastgestelde aantallen zeevogels per seizoen voor alle OWP zijn in twee bijlages opgenomen (1x Nationaal, 1x Internationaal).

1 Inleiding

In dit rapport wordt een actualisering gegeven van "A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea" (Leopold *et al.* 2014). De aanleiding ligt in het beschikbaar komen van de "Routekaart windenergie op zee 2030"². In aanvulling op de windparken die tot 2023 gebouwd worden, staat hierin ook de planning en locatie van de windparken op zee tot 2030.

De opdracht omvat het vernieuwen van zeevogeldichtheidskaarten voor in totaal tien zeevogelsoorten, waarbij gebruik gemaakt wordt van de gegevens die werden gebruikt in het eerdere rapport van Leopold *et al.* (2014), aangevuld met nieuw beschikbaar gekomen monitoringsgegevens over de jaren 2013-2017. Voor de geselecteerde soorten bestaan zorgen over de risico's van aanvaring (tegen offshore windturbines) of habitatverlies, die de populatie (significant) nadelig kunnen beïnvloeden. Van de tien geselecteerde zeevogelsoorten worden er vijf geacht vooral een risico te ondervinden van aanvaringen. Deze soorten worden verder uitgewerkt door Bureau Waardenburg. De andere vijf "soorten", te weten: duikers (in het studiegebied merendeels Roodkeelduikers), Jan-van-Gent, Grote Stern, Zeekoet en Alk, worden geacht vooral te maken te hebben met habitatverlies: deze soorten worden in dit rapport uitgewerkt.

Op basis van de vernieuwde kaarten voor habitatverlies-zeevogels is door WMR een analyse gemaakt van de omvang en ernst hiervan. Hierbij wordt van twee scenario's gebruik gemaakt: een Nationaal scenario, dat zich ruimtelijk beperkt tot de Nederlandse EEZ oftewel het NCP (Nederlands Continentaal Plat), en een Internationaal scenario, dat zich uitstrekt over de Zuidelijk en Centrale Noordzee (naar Leopold *et al.* 2014). Dit gebied overlapt met de EEZ's van België, Engeland, Schotland, Noorwegen, Denemarken, Duitsland en Nederland. De informatie over bestaande en nog te bouwen windparken die aan beide scenario's ten grondslag ligt is door RWS (opdrachtgever) aangeleverd, en omvat een actuele inschatting aangaande de ontwikkeling van offshore windparken tot 2030 (zie Figuur 2).

² Kamerbrief van 27 maart 2018, Routekaart windenergie op zee 2030, <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-31710-45.html>

2 Kennisvraag

De te beantwoorden kennisvraag is het berekenen van habitatverlies voor de Routekaart 2030 en de internationale routekaart tot 2030. Dit conform de wijze waarop dit is gedaan in het vorige KEC (Leopold *et al.* 2014). De volgende vogelsoorten werden bekeken:

- Zeekoet
- Alk
- duikers (Roodkeelduiker en Parelduiker, waarbij Roodkeelduikers in het studiegebied de overgrote meerderheid vormen; de beide soorten worden bij tellingen op zee echter vaak samen genomen omdat ze lastig van elkaar te onderscheiden zijn)
- Jan-van-Gent
- Grote stern

Het beoordelingsgebied is het Nationaal Continentaal Plat resp. de zuidelijke en centrale Noordzee, voor een Nationaal scenario en een Internationaal scenario. Deze beoordeling wordt gebaseerd op herziene zeevogeldichtheidskaarten. Deze herziene kaarten worden opgesteld conform de methodieken die eerder zijn ontwikkeld (Leopold *et al.* 2014), aangevuld met nieuwe data, volgens afspraken over het gebruik van databases en periodes zoals vastgelegd tijdens een project-workshop in juli 2018 (Bravo Rebolledo & Gyimesi 2018).

De resultaten worden in een beknopte rapportage samengebracht met aandacht voor de berekeningen en onderbouwende tekst. Een kort advies over het internationale scenario is eveneens een element hiervan.

3 Methoden

In de navolgende paragrafen komen de elementen aan de orde die nodig zijn om tot een beoordeling van het habitatverlies te komen.

- De nationale (NCP) en internationale (Zuidelijke en Centrale Noordzee) scenario's en de deelgebieden waarop deze betrekking hebben.
- De offshore windmolenparken die in deze studie gebruikt worden.
- De herziene zeevogeldichtheidskaarten.
- De aantallen zeevogels die voorkomen binnen de offshore windmolenparken.
- De populatieomvang zoals die op basis van deze kaarten wordt vastgesteld en gehanteerd voor deze studie.
- De omrekeningsfactor van beïnvloede zeevogels naar mortaliteit (slachtoffers) als gevolg van habitatverlies (Rel. Displacement Score).
- De vaststelling van de PBR (Potential Biological Removal) op basis van de populatieomvang zoals in deze studie bepaald, rekening houdend met de actuele inschatting van de status van de populatie.

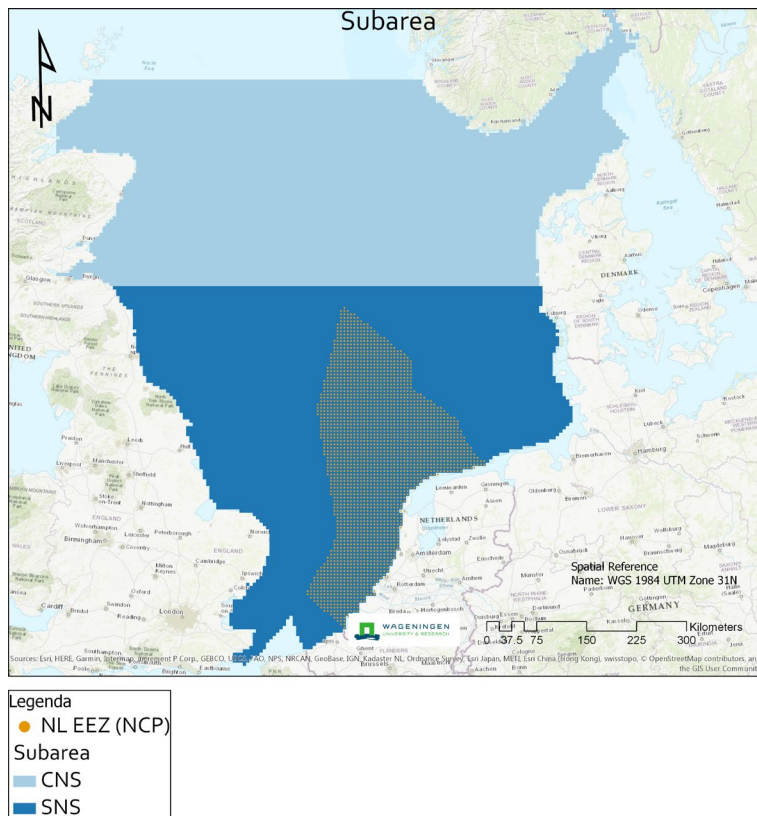
3.1 Scenario's en deelgebieden

In deze studie (KEC 2018) worden twee scenario's uitgewerkt.

- 1) Nationaal scenario, dat zich beperkt tot het Nederlandse deel van de Noordzee, onze Exclusief Economische Zone (EEZ) en de Territoriale Zone (TZ), samen veelal aan geduïd als Nederlands Continentaal Plat of NCP.
Deze geografische inperking werkt door in zowel de offshore windparken (enkel Nederlandse parken) en de zeevogeldichtheidskaarten
- 2) Internationaal scenario, dat de zowel de Zuidelijke als de Centrale Noordzee (SNS resp. CNS) omvat, waarbij het NCP integraal onderdeel is van het SNS deel. Deze deelgebieden overlappen met de EEZs van België, Engeland, Schotland, Noorwegen, Denemarken, Duitsland en Nederland
Voor dit scenario wordt uitgegaan van zowel internationale als nationale offshore windparken en voor dit gebied samengestelde zeevogeldichtheidskaarten.

Zie Figuur 1 voor een kaart van de hierboven genoemde gebieden. In Leopold *et al.* 2014 is voor internationale kaarten consequent uitsluitend de Zuidelijke Noordzee (SNS) getoond, omdat in die studie te beoordelen OWP zich binnen dat gebied bevonden. Het noordelijker gelegen subgebied van de Centrale Noordzee (CNS) is toen wél berekend als onderdeel van de zeevogeldichtheidskaarten.

Figuur 1 Indeling van het studiegebied. Internationaal scenario is Zuidelijke Noordzee (SNS) + Centrale Noordzee (CNS) en inclusief het NCP), Nationaal scenario is NCP.

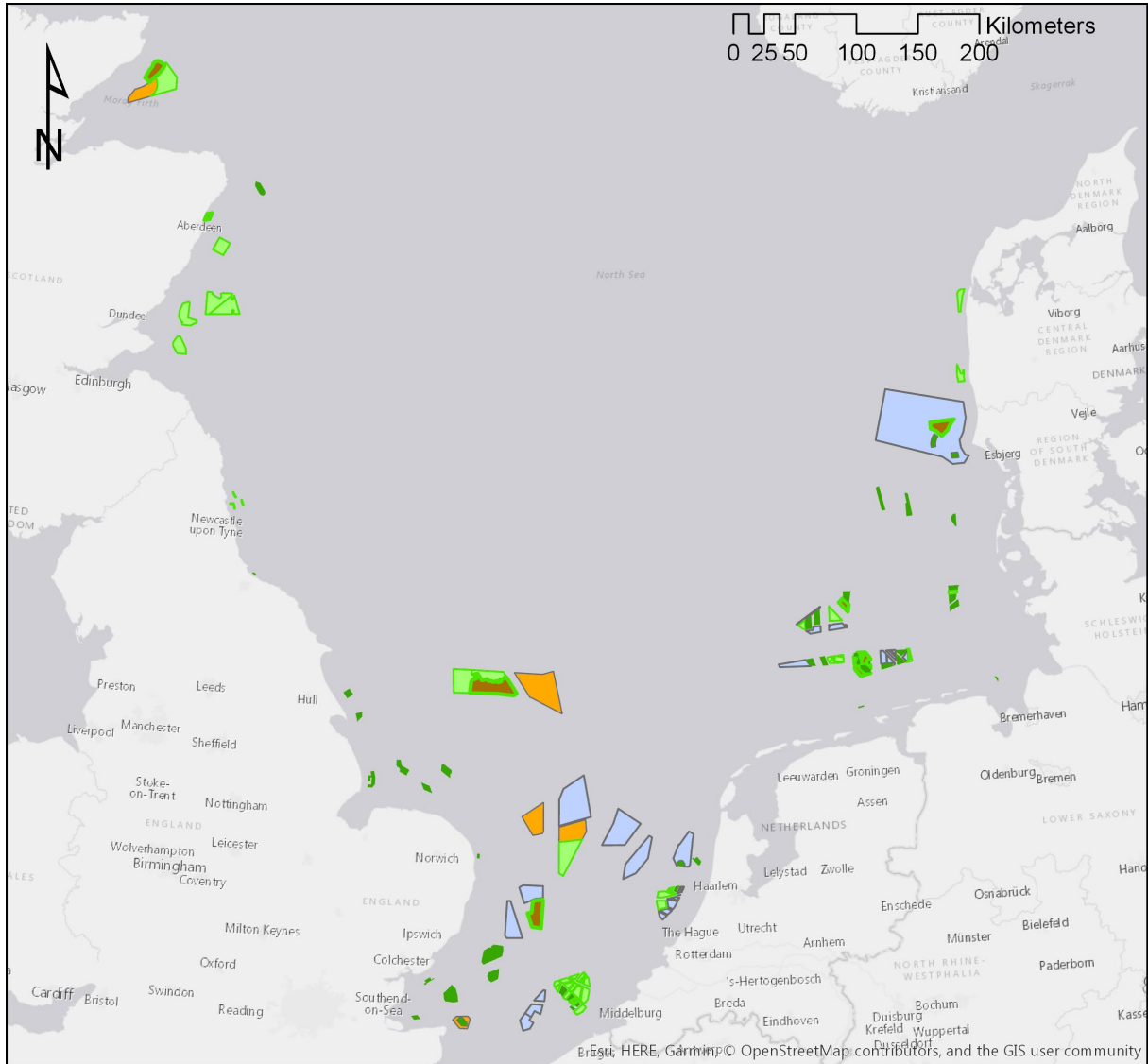


In 3.2 Windmolenparken wordt verder ingegaan op de offshore windparken.

3.2 Windmolenparken

De kaart met de offshore windmolenparken die in de nationale en internationale scenario's voorkomen (Figuur 2) is samengesteld door WMR op basis van meerdere door RWS aangeleverde bestanden. Buitenlandse windparken zijn in de door RWS aangeleverde bestanden ingebracht door de overheden van de betreffende landen. WMR heeft de aangeleverde bestanden samengevoegd tot één geografische dataset, waarbij in overleg met RWS enkele Deense OWP zijn toegevoegd. Voor een beperkt aantal Duitse geplande OWP is de verwachte locatie gepreciseerd op basis van BSH (2018).

Figuur 2: Overzichtskaart van de offshore windmolenparken (OWP) zoals die voor de KEC 2018 (update) gebruikt zijn. Kleurcodering conform status oftewel ontwikkelingsfase (Stand van zaken: zomer 2018).



- | | |
|-----------------------|--------------|
| OWP KEC 2018 (update) | Development |
| OWP status | Application |
| Decommissioned | Authorised |
| Cancelled | Construction |
| Proposed | Operational |

De basisgegevens voor het nationale scenario zijn voorafgaand aan de start van het project door RWS beschikbaar gesteld (zie Tabel 1). Een tabel met de OWP voor het internationale scenario en hun eigenschappen is als Bijlage 1 opgenomen in deze rapportage, eveneens samengesteld door RWS met medewerking van buitenlandse overheden

Tabel 1: Offshore windparken voor het nationale scenario (bron: RWS)

Windpark/kavel	Eigenaar	Grootte	Gebouwd in
OWEZ	Noordzeewind	36*3=108 MW	2007
Amalia	Eneco	60*2=120 MW	2008
Luchterduinen	Eneco	43*3=129 MW	2015
Gemini	Gemini	2*75*4=600 MW	2016
Borssele I/II	Orsted	2*47*8=752 MW	2020
Borssele III/IV	Blauwwind	(40+37)*9,5=731,5 MW	2020
Borssele V	Two Towers	2*9,5=19 MW	2020
Hollandse Kust (zuid) I/II		2*47*8=752 MW	2021
Hollandse Kust (zuid) III/IV		2*47*8=752 MW	2022
Hollandse Kust (noord) V		95*8=760 MW	2023
Hollandse Kust (west) VI/VII		2*76*10=1520 MW	2024/2025
Ten noorden van de Waddeneilanden I		76*10=760 MW	2026
IJmuiden Ver		400*10=4000 MW	2027-2030

3.3 Zeevogeldichtheidskaarten

In het kader van de KEC2018-studie zijn ten behoeve van de bepaling van habitatverlies voor vijf zeevogelsoorten herziene dichtheidskaarten gemaakt. Tevens zijn ten behoeve van een gerelateerde studie (Bureau Waardenburg) over aanvaringen (vogels die geraakt kunnen worden door –de wieken van- een offshore wind turbine) voor nog 5 soorten de dichtheidskaarten herzien. In Tabel 2 is weergegeven welke soorten voor welke reden herziene dichtheidskaarten hebben gekregen. In deze rapportage wordt verder enkel gerapporteerd over de soorten waarvoor habitatverlies een potentiële bedreiging vormt.

Tabel 2 Overzicht van de zeevogelsoorten voor welke herziene dichtheidskaarten berekend zijn, inclusief de aanleiding (Reden van risico).

EUring	Wetenschappelijke naam	English name	Nederlandse Naam	Reden van risico
5690	<i>Stercorarius skua</i> [§]	Great Skua	Grote Jager	Aanvaring
5910	<i>Larus fuscus</i>	Lesser Black-backed Gull	Kleine Mantelmeeuw	Aanvaring
5920	<i>Larus argentatus</i>	Herring Gull	Zilvermeeuw	Aanvaring
6000	<i>Larus marinus</i>	Great Black-backed Gull	Grote Mantelmeeuw	Aanvaring
6020	<i>Rissa tridactyla</i>	Black-legged Kittiwake	Drieteenmeeuw	Aanvaring
59*	<i>Gavia spec.</i>	Diver spec.	Duiker	Habitatverlies
710	<i>Morus bassanus</i>	Northern Gannet	Jan-van-Gent	Habitatverlies+Aanvaring
6110	<i>Thalasseus sandvicensis</i> [#]	Sandwich Tern	Grote Stern	Habitatverlies
6340	<i>Uria aalge</i>	Common Guillemot	Zeekoet	Habitatverlies
6360	<i>Alca torda</i>	Razorbill	Alk	Habitatverlies

[§] *Catharacta skua* (recente naamswijziging)

* EUring 20 en 30 (Roodkeelduiker en Parelduiker), maar overwegend Roodkeelduiker (>90%)

[#] voorheen *Sterna sandvicensis* (recente naamswijziging)

Het gehanteerde procedé is gelijk aan de procedure van de oorspronkelijke KEC-studie (Leopold *et al.* 2014), met dien verstande dat nieuwe monitoringsgegevens zijn toegevoegd voor de jaren 2013 tot en met 2017. Hoe de vernieuwde zeevogeldichtheidskaarten zijn samengesteld, is op een workshop in juli 2018 (Bravo Rebolledo & Gyimesi 2018) besloten.

Voor de internationale kaarten is daarbij 1991 als beginjaar van de verwerkte monitoringsgegevens gehandhaafd, voor de nationale kaarten is dat gewijzigd naar beginjaar 2000 (Tabel 3). Er wordt wederom gebruik gemaakt van twee databases: die van het Nederlandse MWTL, (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands) en de internationale European Seabirds At Sea (ESAS).

Tabel 3: Overzicht van databases, periodes en aanpakken bij de herziening van de zeevogeldichtheidskaarten

Vogels	Internationaal	Nationaal
'niet-meeuwen'		
<ul style="list-style-type: none"> 59, duikers 5690, Grote Jager 6110, Grote Stern 6340, Zeekoet 6360, Alk 	ESAS+MWTL 1991-2017	ESAS+MWTL 2000-2017
'meeuwen'		
<ul style="list-style-type: none"> 710, Jan-van-Gent 5910, Kleine Mantelmeeuw 5920, Zilvermeeuw 6000, Grote Mantelmeeuw 6020, Drieteenmeeuw 	ESAS+MWTL 1991-2017 (fishy-tail dus uitgespreid als >10/km2 in waarneming, c.f. Leopold et al. 2014)	MWTL 2000-2017 (fishy-tail dus uitgespreid als >10/km2 in waarneming)

Zie Bijlage 4 Gegevensopwerking en de verslaglegging van de workshop (Bravo Rebolledo & Gyimesi 2018) voor meer details. De kaarten en figuren van Bijlage 5 Monitoringsinspanning zijn tijdens de

workshop belangrijk geweest bij het vaststellen van de te hanteren periodes (Internationaal 1991-2017 resp. Nationaal 2000-2017).

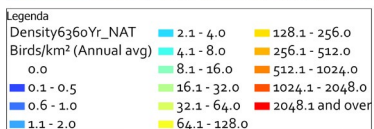
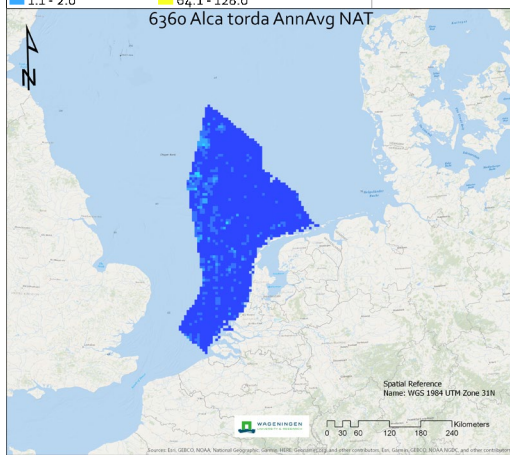
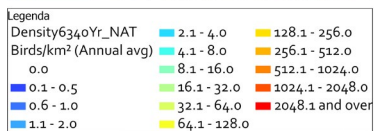
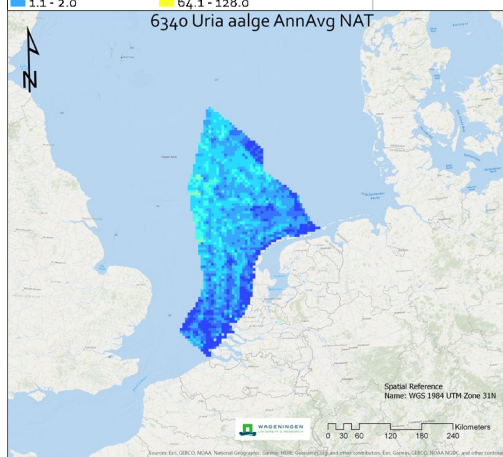
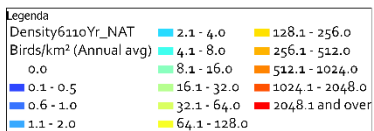
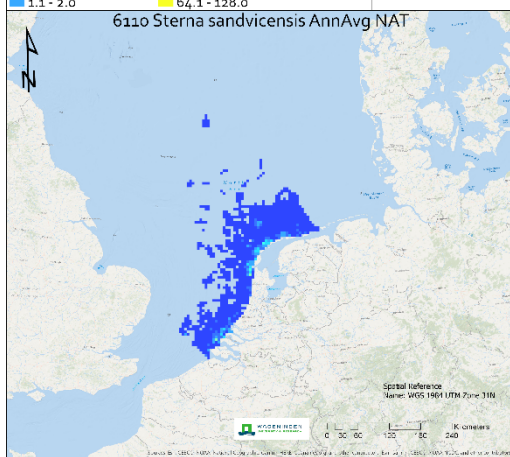
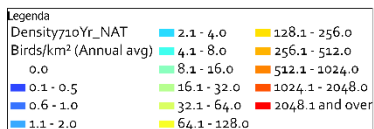
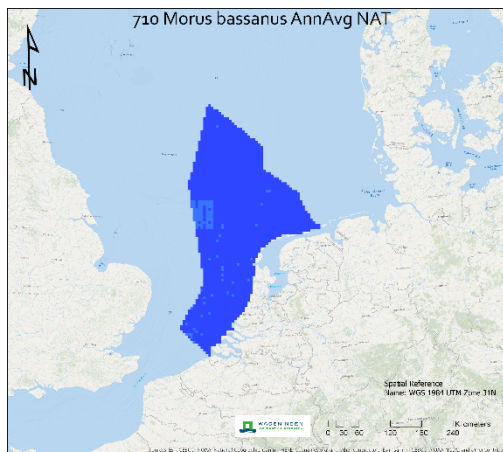
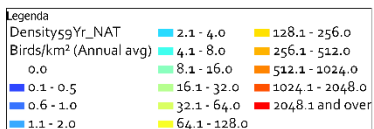
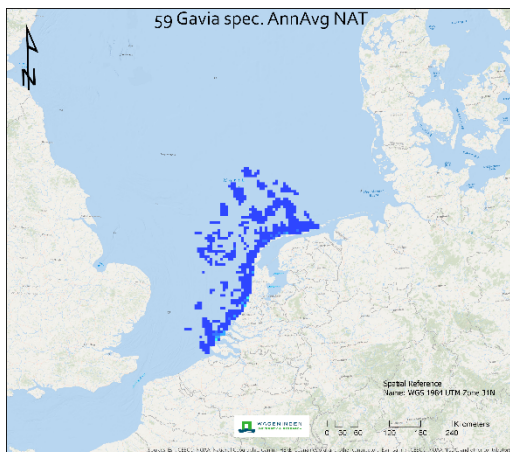
In Bijlage 6 Zeevogeldichtheidskaarten per seizoen, is voor elke van de soorten (uit de groep habitatverlies) een seizoenskaart beschikbaar. Meer over de seizoenen in Tabel 4.

Tabel 4: Verklaring van de Seizoenen (tweemaandelijke periodes, aangeduid met twee-letter codes)

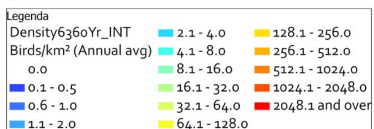
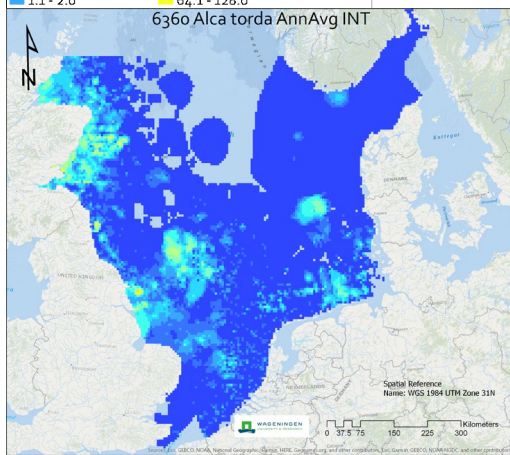
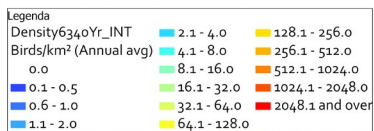
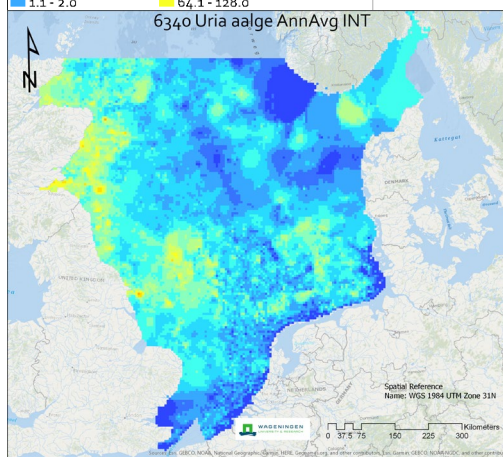
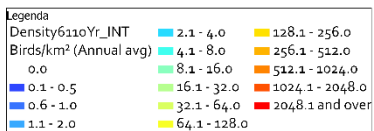
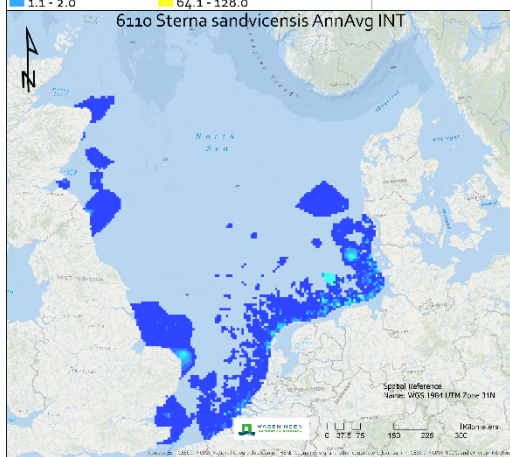
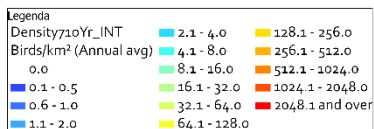
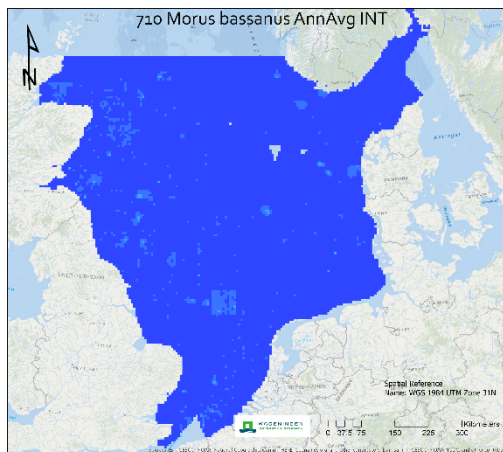
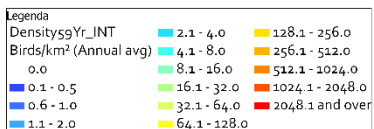
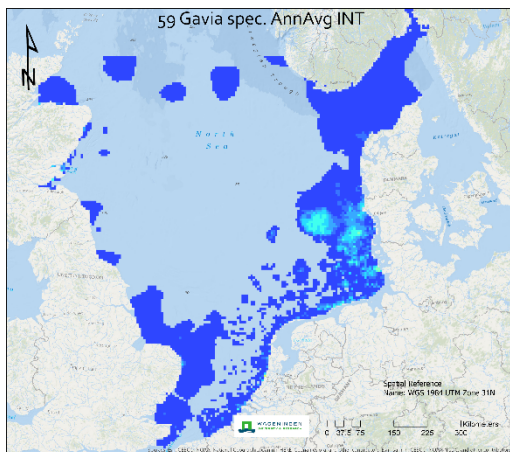
Seizoen/Season	Afkorting / Code	Maanden / Months
1	AS	Augustus – September
2	ON	Oktober – November
3	DJ	December – Januari
4	FM	Februari – Maart
5	AM	April – Mei
6	JJ	Juni - Juli

In dit hoofdstuk geven we als samenvatting voor elk van de soorten een kaart van de jaargemiddelde situatie (gemiddelde van zes "seizoenen", periodes van elk 2 maanden). In Bijlage 6 zijn de seizoenskaarten bijeengebracht.

Figuur 3 geeft verspreiding van de vijf zeevogels weer op het NCP, terwijl Figuur 4 de verspreiding weergeeft voor de internationale Noordzee. Het is duidelijk, dat duikers en Grote Sterns veel meer kustgebonden zijn dan Jan-van-Gent, Zeekoet en Alk. Deze laatste drie soorten worden daardoor "geraakt" door zowel OWP dicht onder de kust als ver op zee, terwijl duikers en sterns alleen te maken hebben / krijgen met parken die niet te ver uit de kust zijn gesitueerd.



Figuur 3: Gemiddelde verspreiding van de vijf zeevogelsoorten: Duikers, Jan-van-Gent, Grote Stern, Zeezoet en Alk, Nationaal scenario.



Figuur 4: Gemiddelde verspreiding van de vijf zeevogelsoorten: Duikers, Jan-van-Gent, Grote Stern, Zeekoet en Alk, Internationaal scenario.

3.4 Bepaling van de aantallen beïnvloede vogels

Om het aantal beïnvloede vogels te bepalen is het van belang om de footprint van een windmolenpark te bepalen. De footprint van een windmolenpark is bepaald door het bebouwde oppervlak te nemen plus een buffer van 500 meter (c.f. Leopold *et al.* 2014). De aanleiding om dit te doen is dat bij operationele en parken die in aanbouw zijn de begrenzing het bouwvlak betreft. De buitenste windturbines staan vaak dicht op de rand en tot in de hoeken. Het habitatverlies dat moet worden ingeschat, moet rekening houden met een groter vlak omdat de zeevogels buiten het bouwvlak al windturbines mijden. Er zijn aanwijzingen dat de gehanteerde afstand (500 m vermijding) behoudend is omdat ook buiten de eigenlijke "footprint" van de OWP vogels vermijdingsgedrag vertonen, soms tot op meerdere kilometers afstand (Dierschke *et al.* 2016).

In sommige gevallen zijn van (toekomstige) windparken enkel zoekgebieden bekend (Status Development in Figuur 2). Deze zijn over het algemeen (veel) groter dan het daadwerkelijk toekomstig bebouwd oppervlakte. Daarom is in die gevallen een schaalfactor toegepast. Hiermee worden de potentieel beïnvloede aantallen vogels teruggebracht naar realistische aantallen. De schaalfactor is de verhouding tussen het GIS-oppervlak van het bouwvlak (zoals zichtbaar in Figuur 2) en het (aangeleverde) geschatte oppervlakte. Dat geschatte oppervlakte is gebaseerd op het beoogde aantal MW voor een OWP en de aanname dat per saldo een dichtheid van 6 MW opgesteld vermogen per km² gerealiseerd zal worden. Voor operationele parken en parken in aanbouw komt deze factor overwegend uit op 1.

Om de aantallen vogels in het studiegebied (nationaal en internationaal) te bepalen is met behulp van GIS bepaald welke cellen (5x5 km) voor ieder van de soorten overlap hebben met de gebufferde OWP-gebieden. Deze bewerking wordt aangeduid als Spatial Join. Deze bewerking is uitgevoerd voor alle soorten op basis van de herziene zeevogelverspreidingskaarten zoals gepresenteerd in paragraaf 3.3 (Zie Bijlage 6 voor een volledig overzicht). En op basis van de bijpassende zeevogeldichtheidskaarten voor de beide scenario's.

In de uitwerking voor de jaren 2023 vs. 2030 is rekening gehouden met de verwachting dat omstreeks 2023 de vroegst gerealiseerde windmolenparken buiten gebruik gesteld zijn. Nationaal gaat het dan om twee windparken: OWEZ en Prinses Amalia windpark. Voor het internationale scenario is de aanname gedaan dat OWP die even oud of ouder zijn buiten gebruik zijn gesteld in 2023.

3.4.1 Populatieomvang zeevogels op basis van de dichtheidskaarten

Een van de afspraken, gemaakt tijdens de project-workshop (Bravo Rebolledo & Gyimesi 2018) is dat voor deze en de gelieerde studie aangaande aanvaringen gebruik gemaakt wordt van de populatieomvang per vogelsoort zoals die in het studiegebied voorkomt. Het gaat hier om het vaststellen van de populatie, oftewel hoeveel vogels gezamenlijk 100% zijn, voor alle tien zeevogelsoorten.

Voor de nationale kaarten is gebruik gemaakt van gegevens voor de jaren 2000-2017, terwijl voor de internationale kaarten gebruik is gemaakt van gegevens vanaf 1991 tot en met 2017 (Tabel 3). Voor Jan-van-Gent (710) is voor de nationale berekeningen enkel gebruik gemaakt van de resultaten van MWTL (vliegtuig-survey), voor de andere vier soorten is de combinatie van MWTL en ESAS gebruikt. Doel van deze paragraaf is om door middel van een vergelijking van de jaargemiddelde verspreiding inzicht te verkrijgen in de overeenkomsten en verschillen in de gevonden aantallen. In Tabel 5 wordt de populatieomvang weergegeven zoals die in de kaarten voorkomt. Het gaat hierbij om de som van de langjarige gemiddelden van alle zes seizoenen.

Tabel 5: Totale "populaties" (som v/d 6 seizoenen) voor de zeevogelsoorten, voor de scenario's Nationaal (NCP, 2000-2017) en Internationaal (SNS+CNS, 1991-2017)

EURING	Wetenschappelijke Naam	Nederlandse naam	Totale "populatie"	
			Nationaal	Internationaal
59	<i>Gavia spec.</i>	Duikers	10186	309582
710	<i>Morus bassanus</i>	Jan-van-Gent	76338	507215
5690	<i>Stercorarius skua</i>	Grote Jager	1633	86392
5910	<i>Larus fuscus</i>	Kleine Mantelmeeuw	96588	367543
5920	<i>Larus argentatus</i>	Zilvermeeuw	91493	473144
6000	<i>Larus marinus</i>	Grote Mantelmeeuw	84326	434508
6020	<i>Rissa tridactyla</i>	Drieteenmeeuw	124176	830413
6110	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Grote Stern	38602	171457
6340	<i>Uria aalge</i>	Zeekoet	674195	15806237
6360	<i>Alca torda</i>	Alk	94931	2369662

Soorten met lichtgrijze achtergrond, zijn "aanvaringssoorten" (5690, 5910, 5920, 6000, 6020) en worden verder in deze rapportage niet behandeld.

NB: de "populatieschattingen" (Tabel 5) zijn virtueel. De aantallen slachtoffers worden steeds per twee maanden berekend. Om deze tweemaandelijks sterfte te vergelijking met PBR wordt deze steeds vergeleken met de "populatieomvang" van het betreffende seizoen. De "jaarlijkse sterfte" is eveneens virtueel, namelijk de optelsom van de deel-sterftes van de zes seizoenen. Door deze twee virtuele getallen op elkaar te delen ontstaat een reële schatting van de jaarlijkse procentuele sterfte (Tabel 5). In de vergelijking sterfte/PBR valt de factor tijd dan weg. Zo was het ook mogelijk geweest om de sterfte per dag te berekenen. In dat geval ontstaan 365 deel-sterftes en het jaar-totaal moet dan worden vergeleken met 365 keer de dagelijkse populatieomvang. De hier gehanteerde waarden horen bij elkaar en dienen steeds in samenhang beschouwd te worden.

Het NCP is qua oppervlakte ca. 14% van de internationale Noordzee (zoals gehanteerd binnen deze studie). Soorten zoals duikers, Grote Jager, Zeekoet en Alk komen dan relatief weinig voor op het NCP (2-4% van de Internationale populatie is aanwezig op het NCP). De Jan-van-Gent en Drieteenmeeuw zijn indifferent (15% van de Internationale populatie op het NCP). Zilvermeeuw en Grote Mantelmeeuw zijn licht oververtegenwoordigd (19% van internationaal). Kleine Mantelmeeuw en Grote Stern komen verhoudingsgewijs veel voor op het NCP (26 resp. 23 % van internationaal).

3.5 Inschatting aantal slachtoffers

De inschatting van het aantal slachtoffers oftewel mortaliteit als gevolg van habitatverlies (Displacement Mortality) kan worden gemaakt op basis van Tabel 6 worden met de conversiefactor 'Relative Displacement Risk Score', zoals vastgesteld in Leopold *et al.* (2014). Deze omrekening maakt het o.a. mogelijk om op populatieniveau de gevolgen van habitatverlies op een gelijke voet te vergelijken met mortaliteit als gevolg van aanvaringen van vogels met (offshore) windturbines.

Tabel 6: Conversiefactor 'Relative displacement risk score', overgenomen uit Tabel 4.31 (Leopold *et al.* 2014)

EUring	Wetenschappelijke naam	Nederlandse Naam	Relative Displacement Risk Score
59	<i>Gavia spec.</i>	duikers	0.080
710	<i>Morus bassanus</i>	Jan-van-Gent	0.008
6110	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Grote Stern	0.024
6340	<i>Uria aalge</i>	Zeekoet	0.036
6360	<i>Alca torda</i>	Alk	0.036

De Relative Displacement Risk Score wordt berekend op basis van de volgende formule (Leopold *et al.* 2014):

$$\text{RDRS} = ((i \times j) / (25 * 10))$$

Waarin

i een maat is voor verstoringsgevoeligheid,

j een maat is voor habitat specialisatie,

25 is de maximaal mogelijke score is in de onderliggende methodiek van Bradbury *et al.* 2014 en 10 de aanname implementeert dat maximaal 10% van de beïnvloede vogels sterft.

Het ingeschatte aantal slachtoffer volgt uit de vermenigvuldiging van het aantal beïnvloede aantal vogels (resp. Bijlage 2 voor Nationaal en Bijlage 3 voor Internationaal) en de Relative Displacement Risk Score.

3.6 Drempelwaarde PBR

Een inschatting op basis van Potential Biological Removal oftewel PBR geeft een referentiepunt bij de beoordeling van een effect (hier habitatverlies) in relatie tot de populatie van een soort. De PBR is een berekende waarde op basis van soortspecifieke eigenschappen waaronder maximaal populatiegroeiratio en (minimale) populatieomvang, die beoogt het maximaal aantal slachtoffer te kwantificeren waarbij het voortbestaan van de populatie niet in gevaar komt. De factoren die voor de berekening van de PBR gelden zijn samengebracht in Tabel 7.

Tabel 7: Factoren voor de PBR-berekening, IUCN-status, Rmax en rf (overgenomen uit Annex D-4, Leopold *et al.* 2014), gehanteerde populatieomvang (INT en NAT) en PBR (INT en NAT). Vet gedrukte rf zijn gewijzigd t.o.v. Leopold *et al.* (2014)

Euring	Ned. en Wetenschappelijke naam	IUCN world status	Rmax	rf	Population size	=Nmin	PBR	PBR
					INT	NAT	INT	NAT
59	Duikers, <i>Gavia spec.</i>	LC	0.18	0.5	309582	10186	13931	458
710	Jan-van-Gent, <i>Morus bassanus</i>	LC	0.09	1.0	507215	76338	22825	3435
6110	Grote Stern, <i>Thalasseus sandvicensis</i>	LC	0.13	0.5	171457	38602	5572	1255
6340	Zeekoet, <i>Uria aalge</i>	LC	0.08	0.5	15806237	674195	316125	13484
6360	Alk, <i>Alca torda</i>	NT *	0.1	0.1	2369662	94931	11848	475

*Aangepast naar NT (Near Threatened) van LC (Least Concern), na controle bij BirdLife International.

Voor de PBR-berekening zijn de virtuele populatieomvangen gehanteerd die in Tabel 5 van paragraaf 3.4.1 gepresenteerd zijn. De IUCN-status van de soorten is (on-line) gecontroleerd bij BirdLife International (2018) en bijgevolg is de status aangepast voor de Alk (*Alca torda*) naar Near Threatened, waardoor de rf voor die soort ook wijzigt naar 0.1 (van 0.5). Dit is conform de aanpak die in Leopold *et al.* (2014) is beschreven. Bij de beoordeling van de IUCN-status is waar relevant de status van de Europese subpopulatie gevolgd. Zo is de internationale inschatting van IUCN voor de Alk gebaseerd op een toename in Noord-Amerika, meer geeft hun trend-beoordeling duidelijk aan dat de Europese subpopulatie sterk afneemt (25-50% in drie generaties). Dat is de relevante subset en op basis daarvan wordt rf=0.5 gehandhaafd. De situatie voor de Europese subpopulatie Zeekoet is sterk overeenkomstig met die van de Alk. Maar minder ernstig (op globale schaal) omdat de Zeekoet een groter (circumpolair) verspreidingsgebied heeft, waar de Alk een beperktere (Atlantische) verspreiding heeft. De beoordeling voor de Jan-van-Gent valt, vanwege populatiegroei, gunstiger uit dan in 2014 en een rf van 1.0 (in plaats van 0.5) is gehanteerd.

4 Resultaten

In de paragrafen 4.1 en 4.2 wordt een overzicht gegeven van de resultaten per soort voor respectievelijk het Nationale en het Internationale scenario. Voor elke soort zijn zes kaarten geproduceerd maar hier worden alleen de twee kaarten getoond die de uitersten vertegenwoordigen: een van het seizoen met de maximale dichtheden en een van het seizoen met minimale dichtheden binnen OWP-gebieden. Dat laatste seizoen is niet altijd éénduidig, voor sommige soorten zijn er meerdere seizoenen met bijvoorbeeld 0 of 1 getroffen zeevogels. In dat geval is gekozen voor weergave van een minimaal seizoen in de nabijheid van het maximale seizoen (b.v. één eerder). In de kaarten is met een dunne zwarte lijn de begrenzing van de OWP aangegeven. In het geval dat de twee kaarten grote onderlinge verschillen laten zien (bijvoorbeeld bij de Grote Stern), betekent dit dat de soort in kwestie een deel van het jaar afwezig is, en dus ongevoelig voor effecten van windparken op de Noordzee. In het geval de kaarten met minimale en maximale dichtheden relatief sterk op elkaar lijken (bijvoorbeeld Zeekoet) betekent dit dat de betreffende soort jaarrond aanwezig is (op een tijdsschaal van twee maanden).

4.1 Habitatverlies, Nationaal scenario

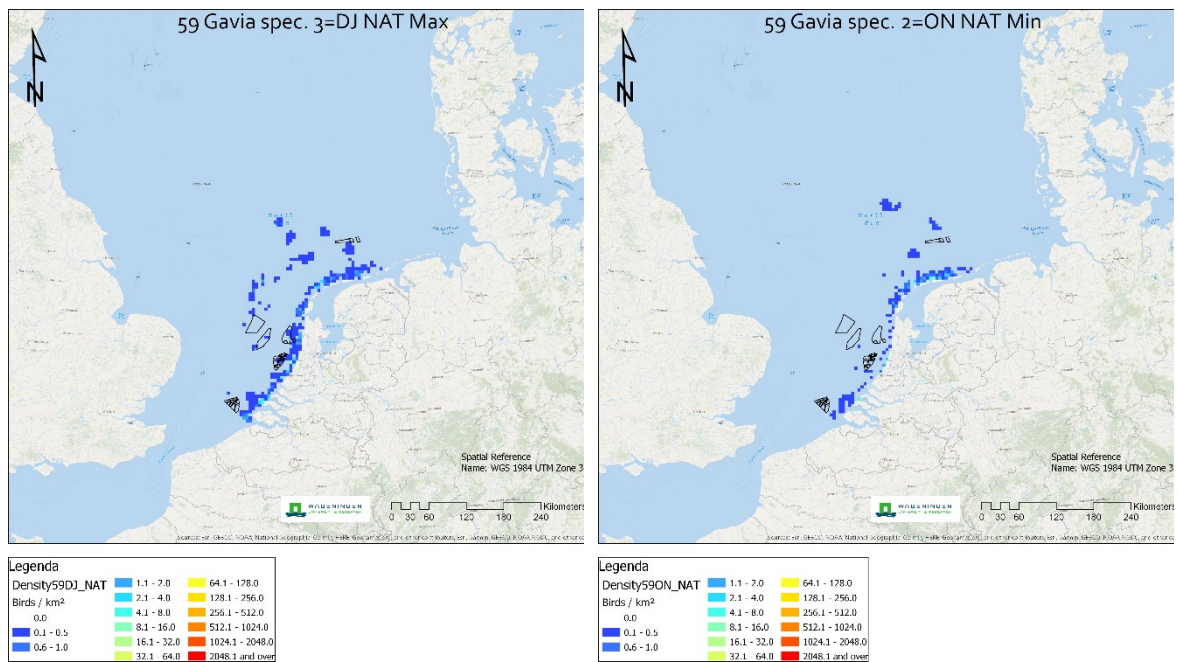
Hier worden de resultaten gepresenteerd van het Nationale scenario, voor elk van de vijf zeevogelsoorten. De getoonde kaarten zijn dezelfde als de zeevogeldichtheidskaarten per seizoen uit Bijlage 6, met daaraan toegevoegd de begrenzingen van de Nederlandse OWP. De gepresenteerde grafieken zijn gebaseerd op de basisgegevens aangaande beïnvloede vogels (Bijlage 2), waarop vervolgens de Relative Displacement Risk Score is toegepast zodat aantallen slachtoffers (sterfte) gepresenteerd worden

Voor deze studie is de periode waarvoor de "Routekaart windenergie op zee 2030" is opgesteld van het meeste belang en dan met name een vergelijking van de situatie in 2023 met die in 2030. In de resultaten is gehandeld conform de aanname dat de oudste OWP van Nederland (OWEZ en Prinses Amalia WindPark) voor of omstreeks 2023 buiten gebruik gesteld zullen zijn. Deze beide parken dragen zodoende niet meer bij aan de aantallen slachtoffers in 2023.

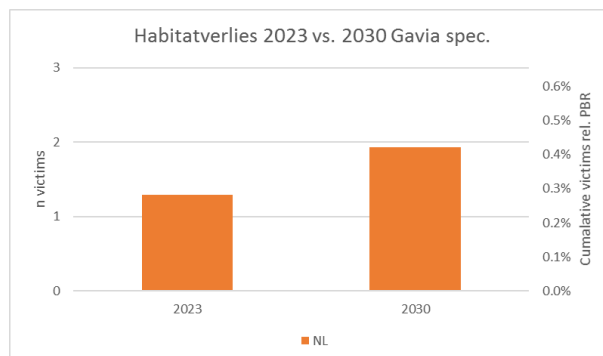
Afgezet tegen de nationale PBR van de vogels is er voor de duikers (Roodkeelduiker) weinig zorg (0.4%, Figuur 6), de waarden voor Jan-van-Gent (Figuur 8) en Grote Stern (Figuur 10) zijn beide hoger, maar kleiner dan 1% van de PBR. Voor de Zeekoet is het aantal slachtoffers in 2030 (Figuur 12) ingeschat op 3.8% van de PBR. De hoogste waarde wordt bereikt voor de Alk met voor 2030 23.1% van de PBR (Figuur 14).

4.1.1 Duikers (59, *Gavia spec.*)

Figuur 5: Duikers, maximaal (links) en minimaal voorkomen in offshore windgebied op het NCP.



Duikers		
	2023	2030
NL	1	2
%PBR	0.3%	0.4%

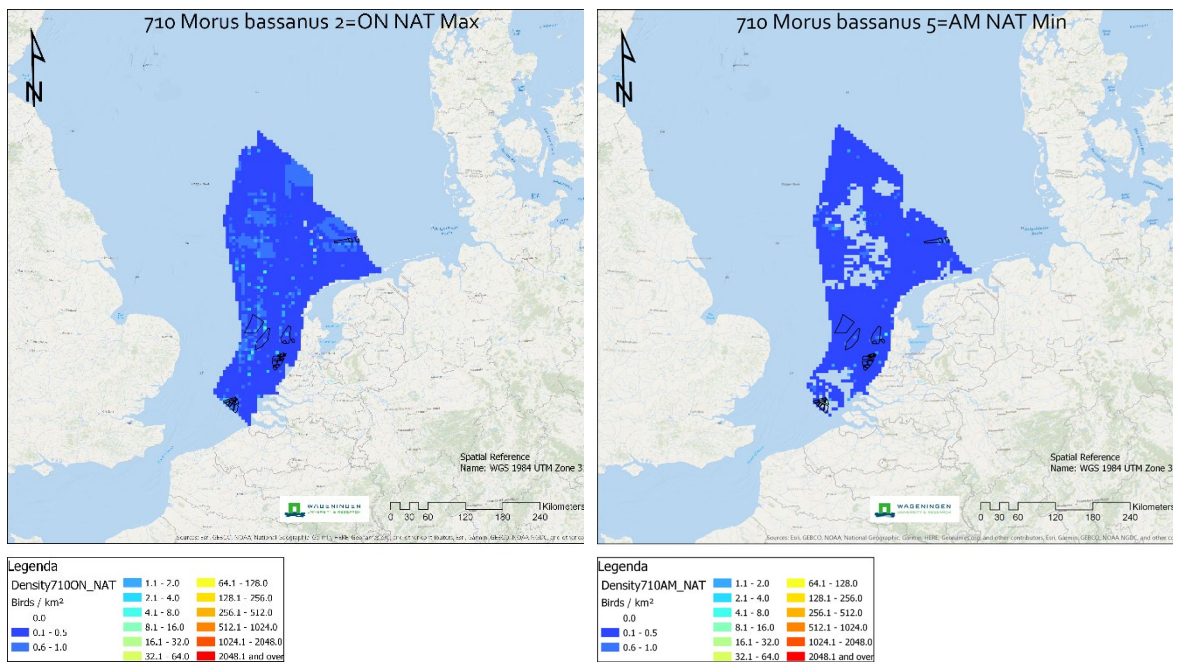


Figuur 6: Overzicht nationaal habitatverlies (aantal slachtoffers en percentage PBR) voor duikers in 2023 en 2030.

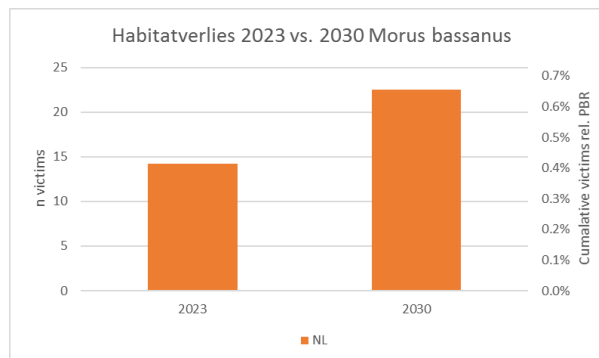
Het aandeel duikers van de nationale (Nederlandse) populatie dat slachtoffer wordt van habitatverlies binnen (toekomstige) footprints van OWP is en blijft zeer klein: 0.4% van de PBR in 2030. De (geplande) OWP staan (net) ver genoeg uit de kust om veel overlap te hebben met de (huidige) verspreiding van duikers in Nederland.

4.1.2 Jan-van-Gent (710, *Morus bassanus*)

Figuur 7: Jan-van-Gent, maximaal (links) en minimaal voorkomen in offshore windgebied op het NCP.



Jan-van-Gent		
	2023	2030
NL	14	22
%PBR	0.4%	0.7%

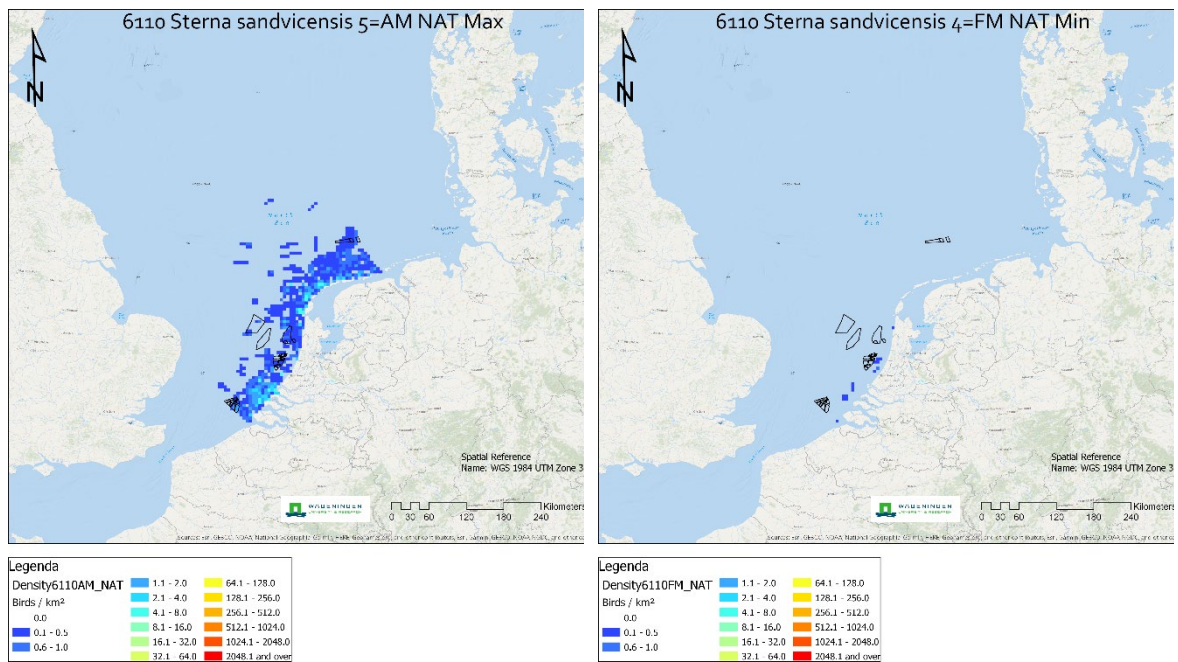


Figuur 8: Overzicht nationaal habitatverlies (aantal slachtoffers en percentage PBR) voor Jan-van-Gent in 2023 en 2030.

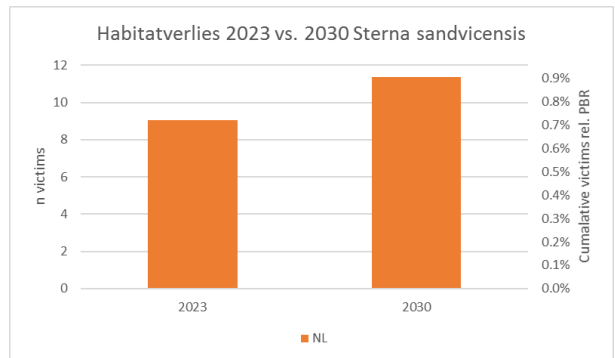
Jan-van-Gent komen verspreid over het hele NCP voor, met als gevolg dat ieder OWP een effect heeft op deze soort en dat het cumulatieve effect langzaam oploopt, bij realisatie van alle geplande OWP, tot 0.7% van de PBR in 2030.

4.1.3 Grote Stern (6110, *Sterna sandvicensis*)

Figuur 9: Grote Stern, maximaal (links) en minimaal voorkomen in offshore windgebied op het NCP.



Grote Stern		
	2023	2030
NL	9	11
%PBR	0.7%	0.9%

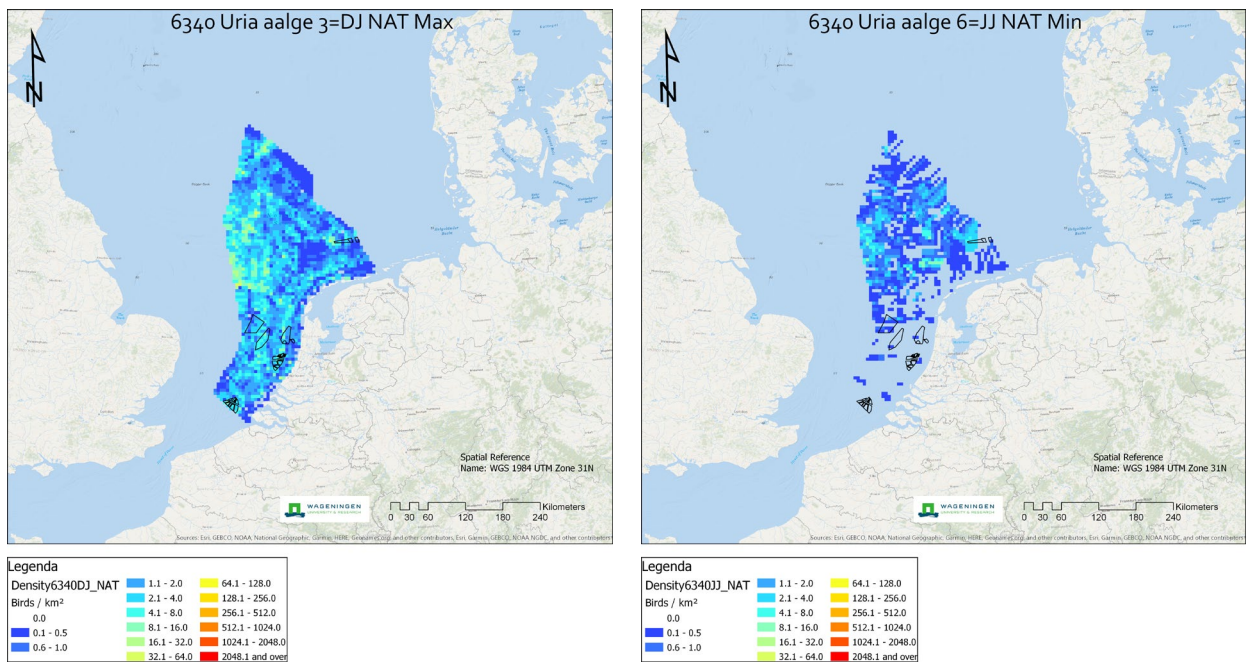


Figuur 10: Overzicht nationaal habitatverlies (aantal slachtoffers en percentage PBR) voor Grote Stern in 2023 en 2030.

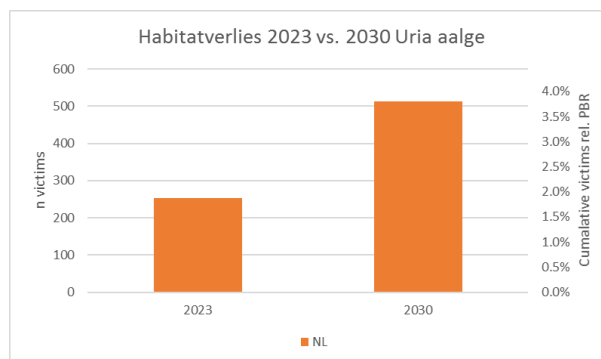
Het aantal slachtoffers in relatie tot de PBR voor Grote Sterns, binnen de (toekomstige) footprints van OWP is en blijft klein: 0.9%. De (geplande) OWP staan (net) ver genoeg uit de kust om niet te veel overlap te hebben met de (huidige) verspreiding van Grote Stern in Nederland. Dit beeld is wellicht te gunstig omdat de meeste huidige broedkolonies zich buiten bereik van OWP bevinden. Met de succesvolle kolonisatie van nieuwe gebieden kan hier verandering in komen; zo bevindt de snel groeiende broedpopulatie in De Putten (NH) zich wel binnen bereik van de naastgelegen OWP. Ook is het zo dat Grote Sterns (meest ver) ten zuiden van Nederland overwinteren en in dit jaargetijde dus ongevoelig zijn voor effecten van windparken op de Noordzee. Enkele exemplaren blijven overwinteren; de eerste vogels komen rond half maart terug, maar zijn blijkbaar in de tellingen op zee niet of nauwelijks opgemerkt.

4.1.4 Zeekoet (6340, *Uria aalge*)

Figuur 11: Zeekoet, maximaal (links) en minimaal voorkomen in offshore windgebied op het NCP.



Zeekoet			
	2023	2030	
NL	252	513	
%PBR	1.9%	3.8%	

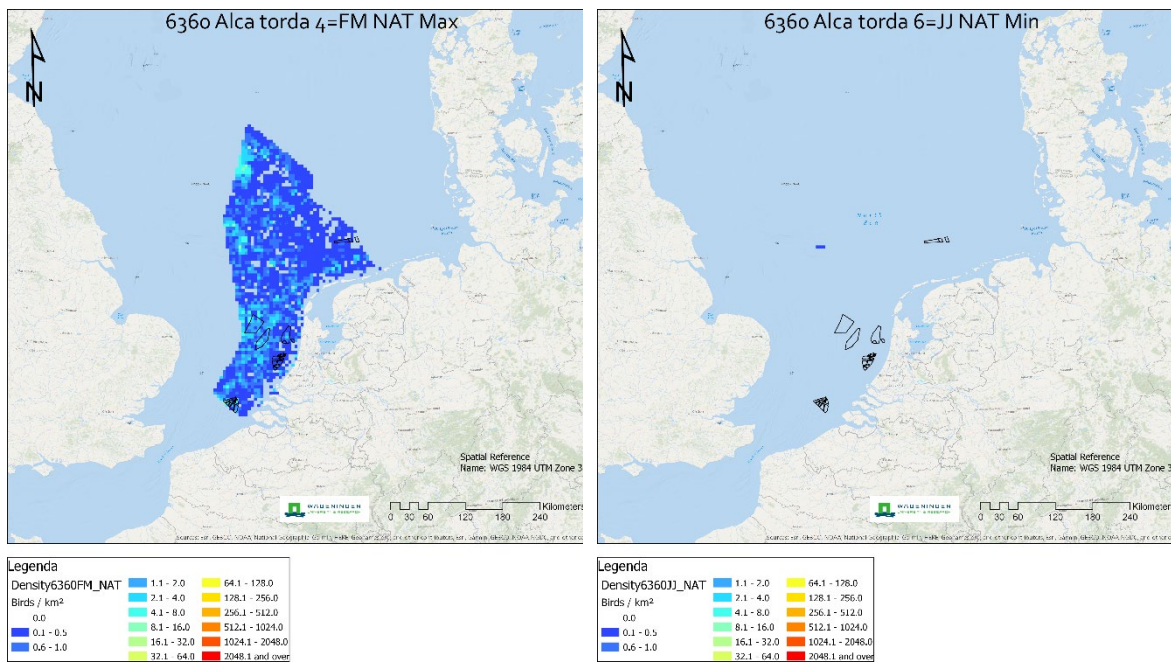


Figuur 12: Overzicht nationaal habitatverlies (aantal slachtoffers en percentage PBR) voor Zeekoet in 2023 en 2030.

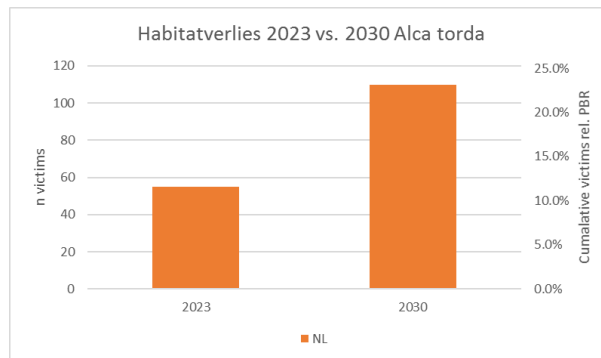
Zeekoeten komen verspreid over het hele NCP voor, maar er is sprake van een aantal concentratiegebieden voor deze soort (Friese Front, Bruine Bank), die echter weinig overlap hebben met de geplande OWP. Het gevolg daarvan is dat weliswaar ieder OWP een effect heeft op deze soort, maar dat het cumulatieve effect niet heel sterk oploopt. Bij realisatie van alle geplande OWP komt het effect niet hoger uit dan 3.8% t.o.v PBR in 2030. Van 2023 tot 2030 verdubbelt het nationaal habitatverlies, wanneer parken verder op zee in gebruik komen.

4.1.5 Alk (6360, *Alca torda*)

Figuur 13: Alk, maximaal (links) en minimaal voorkomen in offshore windgebied op het NCP.



Alk	2023	2030
NL	55	110
%PBR	11.6%	23.1%



Figuur 14: Overzicht nationaal habitatverlies (aantal slachtoffers en percentage PBR) voor Alk in 2023 en 2030.

Alken komen verspreid over het hele NCP voor, maar er is sprake van een aantal concentratiegebieden voor deze soort (Friese Front, Bruine Bank), die echter weinig overlap hebben met de geplande OWP. Het gevolg hiervan is dat ieder OWP een effect heeft op deze soort. Vanaf 2023, als windparken verder op zee in gebruik komen, stijgt bovendien het aantal potentiële slachtoffers. In relatie tot de PBR wordt in 2030 een impact van 23% verwacht. Dat habitatverlies is dan in de voorgaande zeven jaren verdubbeld, net als bij de Zeekoet het geval is. In tegenstelling tot Zeekoeten zijn Alken in de zomermaanden langere tijd afwezig van het NCP waardoor er dan nauwelijks slachtoffers kunnen vallen.

4.2 Habitatverlies, Internationaal scenario

Hier worden de resultaten gepresenteerd van het internationale scenario, voor elk van de vijf zeevogelsoorten. De getoonde kaarten zijn dezelfde als de seizoenkaarten uit Bijlage 6, met daaraan toegevoegd de begrenzingen van de internationale OWP. De gepresenteerde grafieken zijn gebaseerd op de basis-gegevens zoals die in Bijlage 3 zijn opgenomen.

Naar analogie met het Nationale scenario, is voor een beperkt aantal buitenlandse OWP (Tabel 8) de aanname gedaan dat deze parken voor of omstreeks 2023 buitengebruik gesteld zullen gaan worden (decommissioning). Het gaat om parken die eerder gebouwd zijn dan de beide Nederlandse OWP en waarvoor deze aanname in het nationale scenario geldt. Voor de buitenlandse OWP is deze aanname

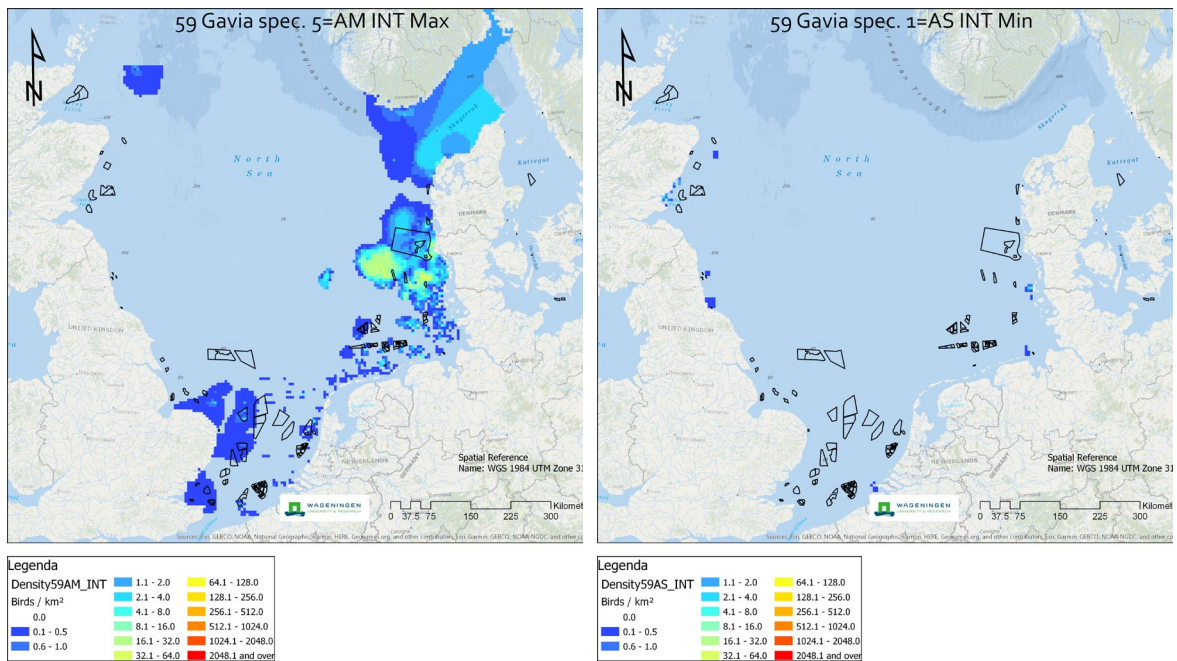
speculatief, doch realistisch. De technische levensduur van offshore windturbines wordt op ca. 20 jaar ingeschat, een termijn die voor deze parken rond die tijd bereikt wordt. Zoals in de rechterkolom van Tabel 8 is weergegeven gaat het bij deze vroeg gerealiseerde parken om bescheiden oppervlaktes.

Tabel 8: Offshore windparken waarvoor buitengebruikstelling voor of omstreeks 2023 wordt verondersteld (speculatief)

OWP naam	Jaar van constructie (aanvang)	Land	Oppervlakte OWP (GIS, km ²)
Horns Rev 1	2002	DK	19.7
Scroby Sands	2004	UK	8.8
Kentish Flats 1	2005	UK	9.9
OWEZ	2006	NL	26.1
Prinses Amalia WindPark	2007	NL	21.6

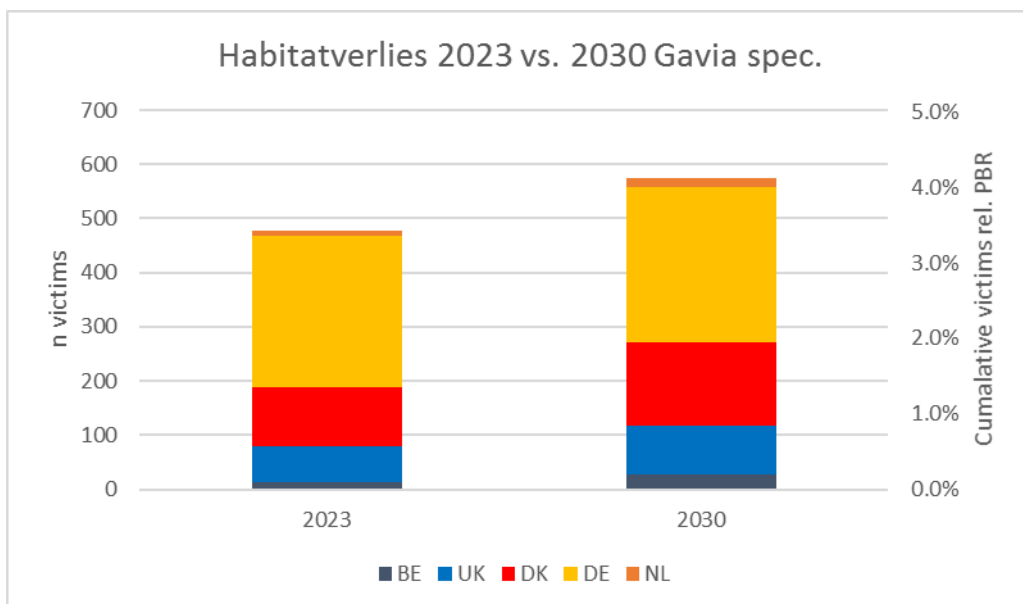
4.2.1 Duikers (59, *Gavia spec.*)

Figuur 15: Duikers, maximaal (links) en minimaal voorkomen in offshore windgebied in de Zuidelijke en Centrale Noordzee.



Tabel 9: Overzicht van internationaal habitatverlies (aantallen slachtoffers en percentages PBR) voor duikers, in 2023 en 2030, uitgesplit naar land.

<i>Gavia spec.</i>	2023	2030
BE	13	28
UK	67	90
DK	110	155
DE	277	286
NL	11	17
Totaal	478	575
%PBR	3.4%	4.1%



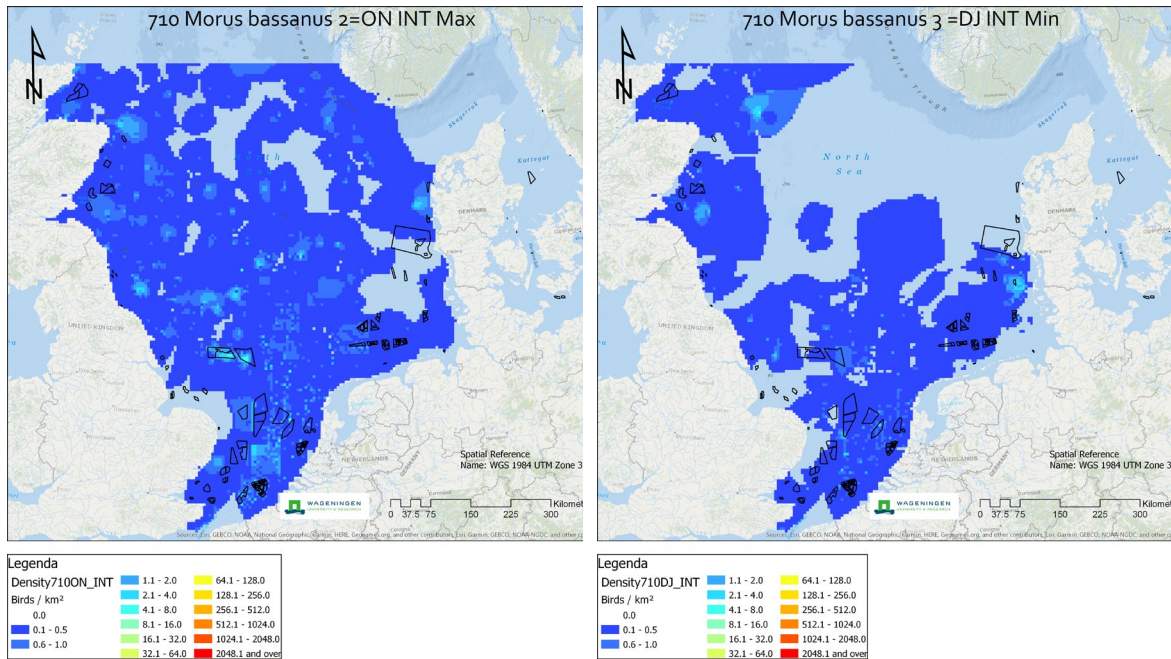
Figuur 16: Internationaal habitatverlies (aantallen slachtoffers en percentages PBR) voor duikers, in 2023 en 2030, uitgesplitst naar land.

De slachtoffers onder duikers als gevolg van habitatverlies zijn uitgesplitst per land bij elkaar gezet in Tabel 9. Hierin zijn tevens de percentages weergegeven ten opzichte van het peiljaar 2030 en in relatie tot PBR voor de internationale Noordzee. De verhouding van de aantallen in de diverse landen is weergegeven in Figuur 16. De Duitse windparken veroorzaken de grootste mate van habitatverlies voor duikers (tot 50% van het totale habitatverlies voor deze vogels in 2030). Dat komt doordat in de Duitse sector van de zuidelijke Noordzee zich zeer belangrijke concentratiegebieden bevinden van Roodkeelduikers (Garthe *et al.* 2015; Mendel *et al.* 2019). NB: de internationale updates naar ESAS lopen achter bij de nationale onderzoeksinspanning en data-analyses. Zo heeft Duitsland zwaar ingezet op surveys van duikers in de Duitse Bocht, het belangrijkste gebied voor deze vogels in de Noordzee (Mendel *et al.* 2019). Het beeld dat uit onze analyse naar voren komt stemt goed overeen met de uitkomsten van de analyses van Mendel *et al.* (2019), maar kwantitatief had de analyse scherper kunnen zijn indien we ook over alle recente Duitse telgegevens hadden kunnen beschikken.

In de periode 2023-2030 neemt de gemodelleerde sterfte door habitatverlies voor de soort(groep) het meeste toe in Deense wateren. In 2023 is de raming dat 3.4% van de internationale populatie habitatverlies lijdt door OWP, en dat neemt toe tot 4.1% in 2030.

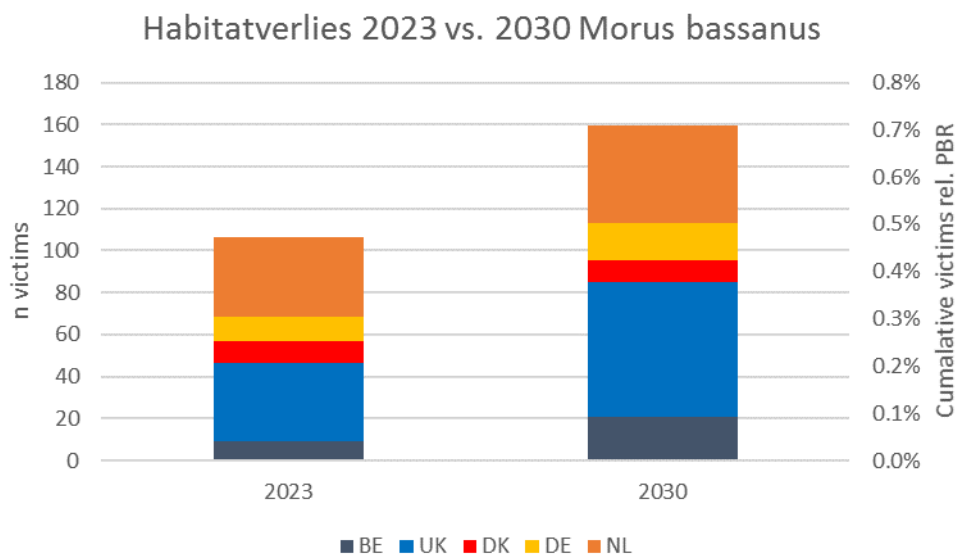
4.2.2 Jan-van-Gent (710, *Morus bassanus*)

Figuur 17: Jan-van-Gent, maximaal (links) en minimaal voorkomen in offshore windgebied in de Zuidelijke en Centrale Noordzee.



Tabel 10: Overzicht van internationaal habitatverlies (aantallen slachtoffers en percentages PBR) voor Jan-van-Gent, in 2023 en 2030, uitgesplitst naar land

<i>Morus bassanus</i>	2023	2030
BE	9	21
UK	37	64
DK	10	11
DE	12	18
NL	38	47
Totaal	107	160
%PBR	0.5%	0.7%

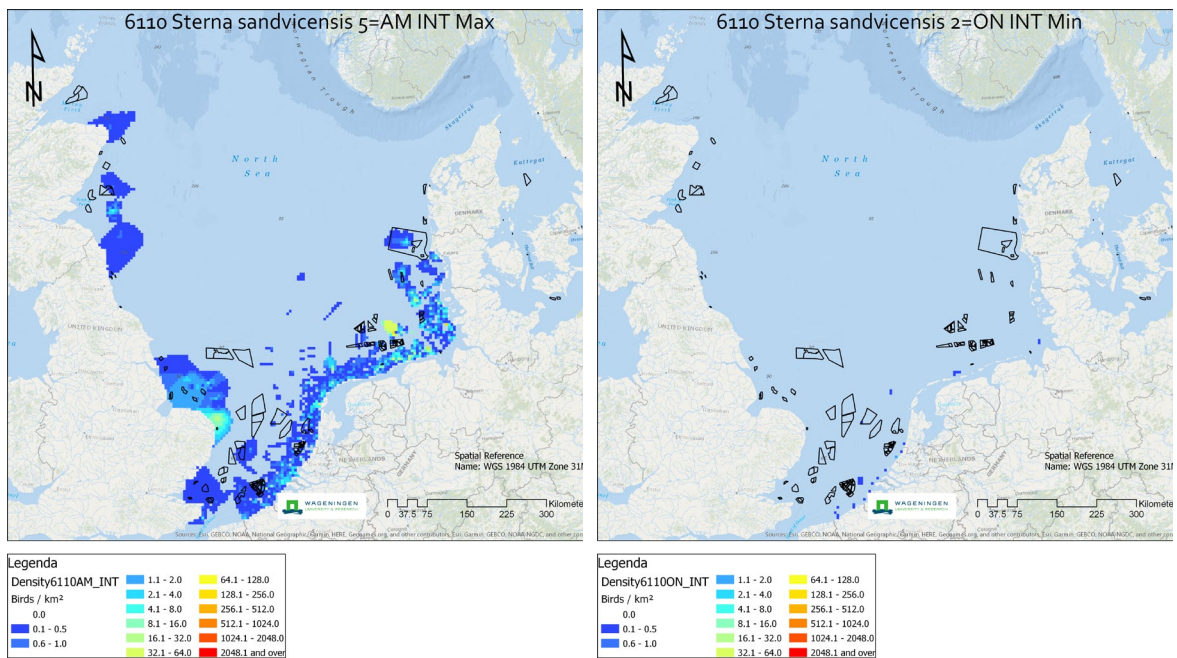


Figuur 18: Internationaal habitatverlies (aantallen slachtoffers en percentages PBR) voor Jan-van-Gent, in 2023 en 2030, uitgesplitst naar land.

Voor Jan-van-Gent staan de aantallen slachtoffers (per land) en percentages in Tabel 10, waarbij Figuur 18 de verhouding in aantallen Jan-van-Gent die habitatverlies ervaren per land inzichtelijk maakt. De landen waar de Jan-van-Gent het meest worden geraakt door OWP zijn Groot-Brittannië en Nederland. In 2023 gaat het om 0.5% en in 2030 om 0.7% ten opzichte van PBR.

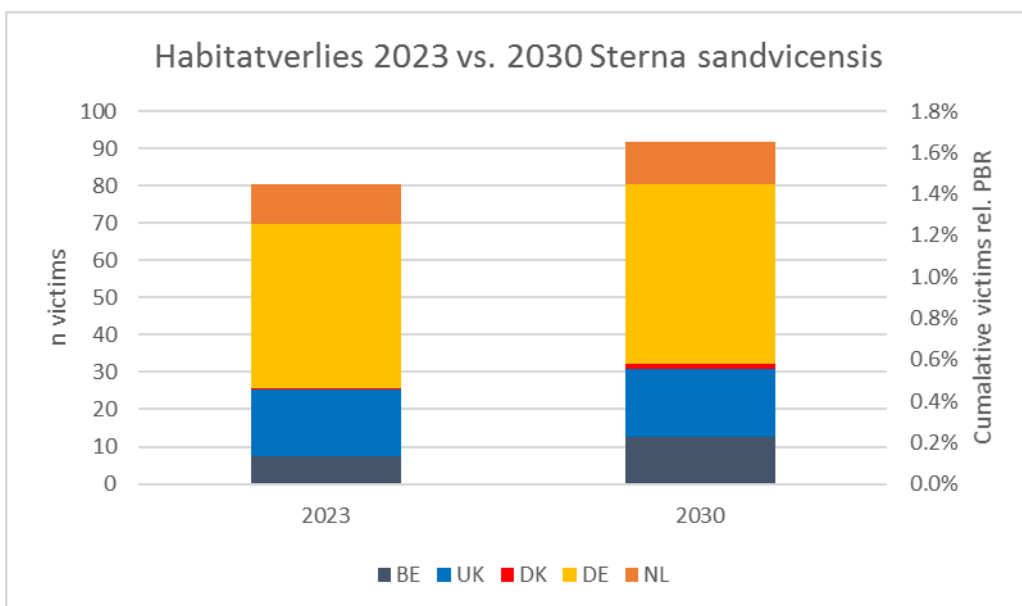
4.2.3 Grote Stern (6110, *Thalasseus sandvicensis*)

Figuur 19: Grote Stern, maximaal (links) en minimaal voorkomen in offshore windgebied in de Zuidelijke en Centrale Noordzee.



Tabel 11: Overzicht van internationaal habitatverlies (aantallen slachtoffers en percentages PBR) voor Grote Stern, in 2023 en 2030, uitgesplitst naar land.

<i>Thalasseus sandvicensis</i>	2023	2030
BE	7	13
UK	18	18
DK	0	1
DE	44	48
NL	11	11
Totaal	80	92
%PBR	1.4%	1.6%

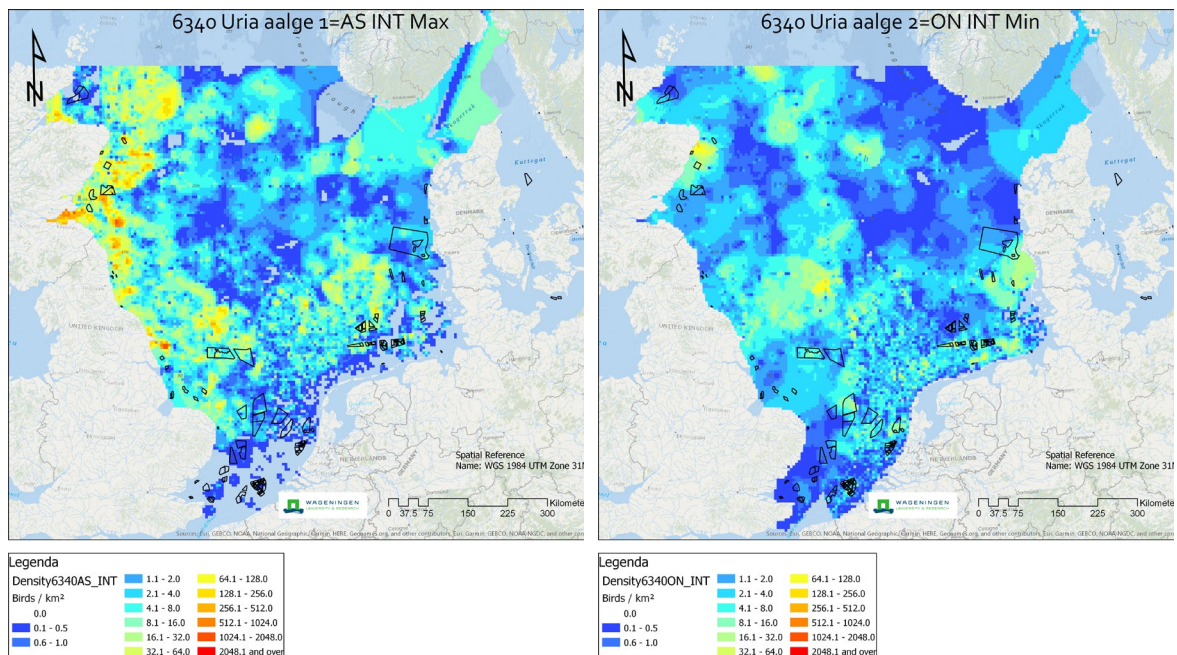


Figuur 20: Internationaal habitatverlies (aantallen slachtoffers en percentages PBR) voor Grote Stern, in 2023 en 2030, uitgesplitst naar land.

Voor Grote Stern worden de aantallen slachtoffers (per land) en percentages voor het geheel getoond in Tabel 11. Figuur 20 geeft de verhouding tussen de diverse landen grafisch weer. In 2023 wordt naar schatting 1.4%, met een geringe stijging tot 1.6% van de internationale PBR in 2030. Deze geringe stijging zal er mee samenhangen dat vanaf 2023 de groei van OWP internationaal vooral verder uit de kust plaats vindt en daarmee overwegend buiten het gebied waar Grote Stern (intensief) gebruik van maakt.

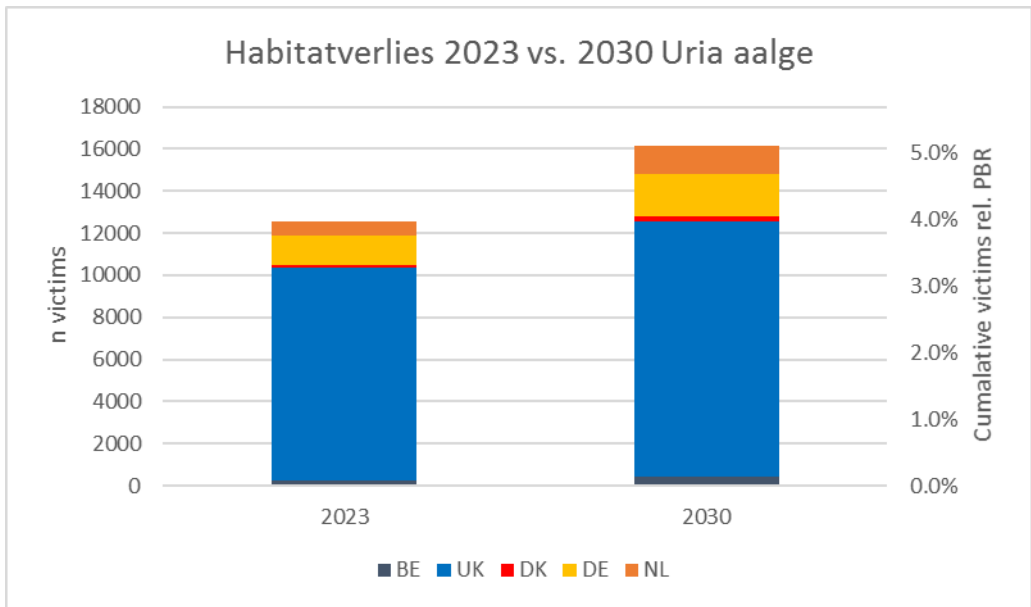
4.2.4 Zeekoet (6340, *Uria aalge*)

Figuur 21: Zeekoet, maximaal (links) en minimaal voorkomen in offshore windgebied in de Zuidelijke en Centrale Noordzee.



Tabel 12: Overzicht van internationaal habitatverlies (aantallen slachtoffers en percentages PBR) voor Zeekoet, in 2023 en 2030, uitgesplitst naar land.

<i>Uria aalge</i>	2023	2030
BE	214	400
UK	10131	12173
DK	118	194
DE	1407	2024
NL	693	1349
Totaal	12564	16140
%PBR	4.0%	5.1%



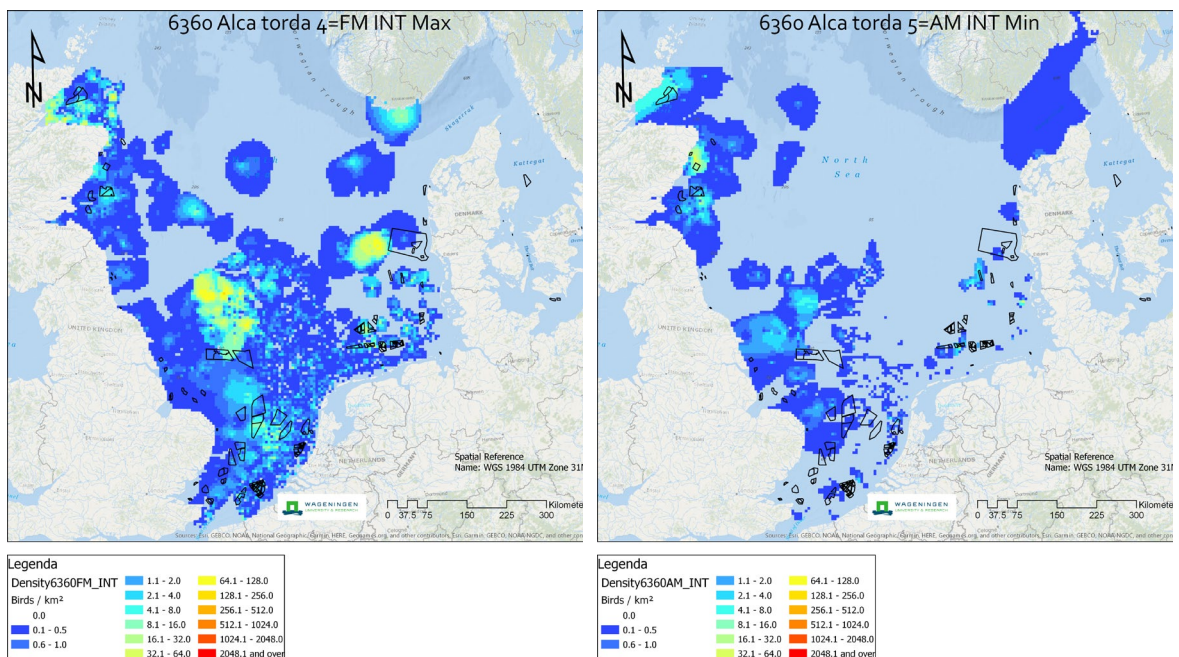
Figuur 22: Internationaal habitatverlies (aantallen slachtoffers en percentages PBR) voor Zeekoet, in 2023 en 2030, uitgesplitst naar land.

De Zeekoet en de aantallen slachtoffers als gevolg van habitatverlies door OWP in 2023 en 2030 staan bij elkaar in Tabel 12. Figuur 22 geeft de bijdrage per land weer. De verspreiding internationaal van de Zeekoet in de Noordzee concentreert zich in Britse wateren tijdens en vlak na het broedseizoen, met een uitloper langs het Friese Front richting Duitsland. In de winter is de verspreiding meer homogeen tot in de zuidelijke Noordzee, waarbij het gebied rond de Bruine Bank van belang is. De Nederlandse OWP zijn voornamelijk vooral gesitueerd (bestaand en gepland) ten zuiden van deze belangrijke concentratiegebieden: reden waarom de impact van parken op het NCP beperkt blijft. Internationaal ligt dit anders en vooral de geplande parken in Britse wateren zullen overlappen met het verspreidingsgebied van aanzienlijke aantallen Zeekoeten.

Het leeuwendeel van de Zeekoet-slachtoffers als gevolg van habitatverlies valt in Britse wateren. In 2023 gaat het internationaal om 4.0%, oplopend naar 5.1% van de internationale PBR in 2030.

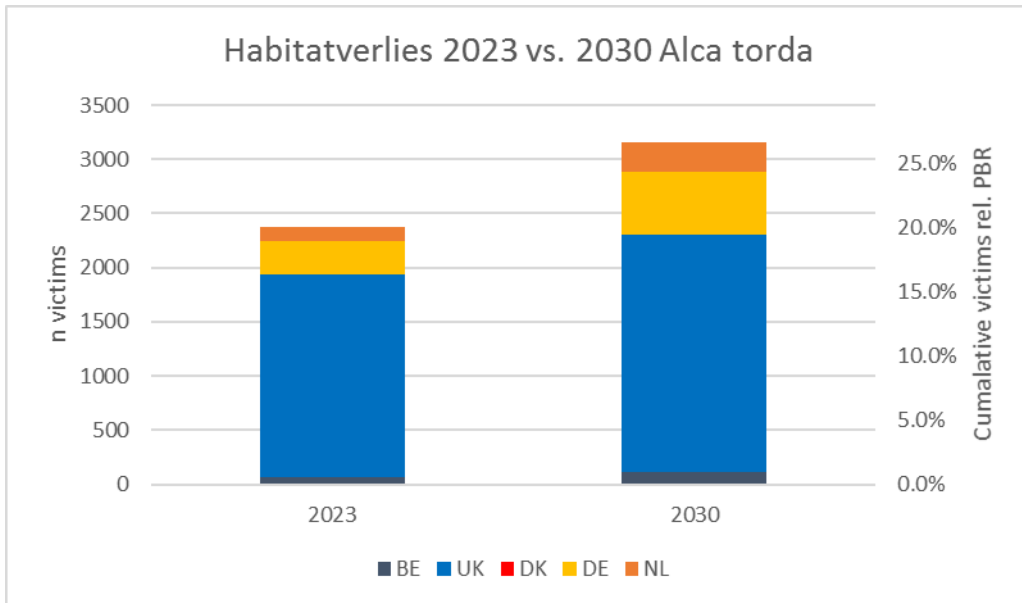
4.2.5 Alk (6360, *Alca torda*)

Figuur 23: Alk, maximaal (links) en minimaal voorkomen in offshore windgebied in de Zuidelijke en Centrale Noordzee.



Tabel 13: Overzicht van internationaal habitatverlies (aantallen slachtoffers en percentages PBR) voor Alk, in 2023 en 2030, uitgesplitst naar land.

<i>Alca torda</i>	2023	2030
BE	65	110
UK	1873	2190
DK	4	9
DE	298	579
NL	140	272
Totaal	2381	3159
%PBR	20.1%	26.7%



Figuur 24: Internationaal habitatverlies (aantallen slachtoffers en percentages PBR) voor Alk, in 2023 en 2030, uitgesplitst naar land.

Tabel 13 geeft voor Alk de aantallen slachtoffers in 2023 (20.1%) en 2030 (26.7%) weer, inclusief de percentages ten opzichte van het totaal van 2030 resp. PBR. Figuur 24 maakt de bijdrage per land inzichtelijk. Meer nog dan bij de Zeekoet, is voor de Alk het habitatverlies een zaak die vooral in Britse wateren speelt, ruim tweederde in 2030. Een deel van de toename van 2023 tot 2030 komt echter ook ten laste van OWP in Duitse respectievelijk Nederlandse wateren.

4.3 Vergelijking nationaal en internationaal, seizoenen

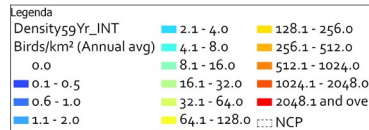
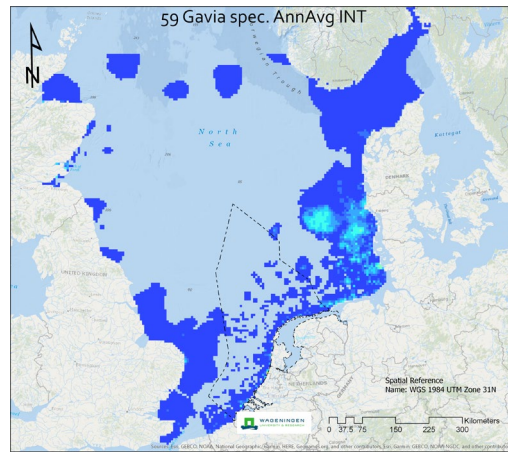
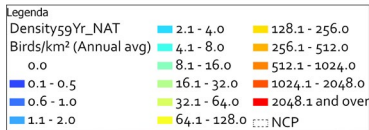
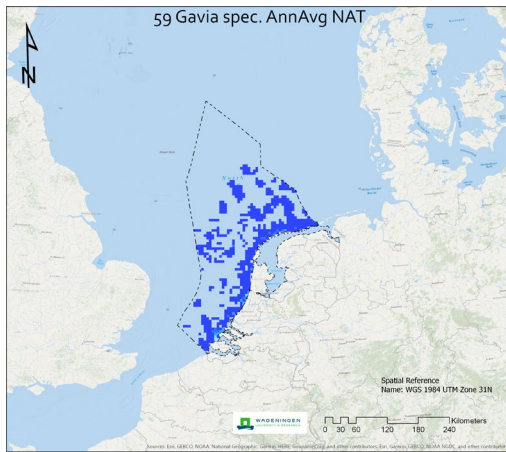
Een vergelijking van de seizoenen waarin de zeevogels maximaal respectievelijk minimaal voorkomen binnen de OWP-gebieden geeft inzicht in het seizoensvoorkomen van de soorten in de verschillende deelgebieden. De seizoenen waarin de diverse vogelsoorten het meest en het minst voorkomen in de OWP footprints verschilt (Tabel 14) tussen de nationale en internationale scenario's. Deze verschillen weerspiegelen het voorkomen op het NCP en in de internationale Noordzee. Vier van de vijf soorten broeden buiten het NCP in noordelijker gelegen locaties. Ze overwinteren in de zuidelijke Noordzee of zuidelijker. De Grote Stern is de enige soort die ook broedt langs het NCP en deze overwintert juist elders (Afrika).

Tabel 14: Vergelijking van de periode met maximale resp. minimale aanwezigheid in OWP-gebieden voor de Nationale en Internationale scenario's.

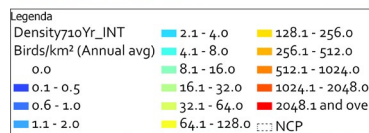
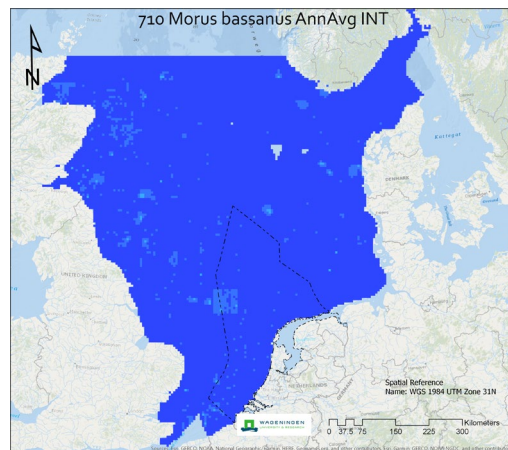
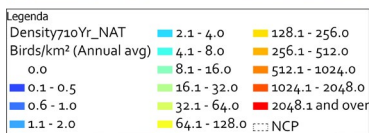
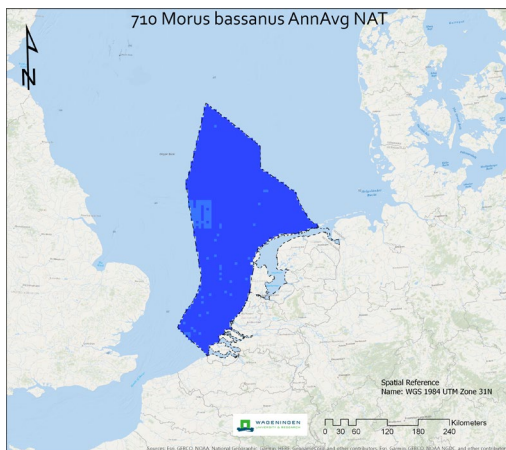
EUring	Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Nat.	Nat.	Int.	Int.
			Max.	Min.	Max.	Min.
59	<i>Gavia spec.</i>	Duikers	Dec-Jan	Okt-Nov	Apr-Mei	Aug-Sep
710	<i>Morus bassanus</i>	Jan-van-Gent	Okt-Nov	Apr-Mei	Okt-Nov	Dec-Jan
6110	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Grote Stern	Apr-Mei	Feb-Mar	Apr-Mei	Okt-Nov
6340	<i>Uria aalge</i>	Zeekoet	Dec-Jan	Jun-Jul	Aug-Sep	Okt-Nov
6360	<i>Alca torda</i>	Alk	Feb-Mar	Jun-Jul	Feb-Mar	Apr-Mei

4.4 Vergelijking nationaal en internationaal: verspreiding en dichtheid

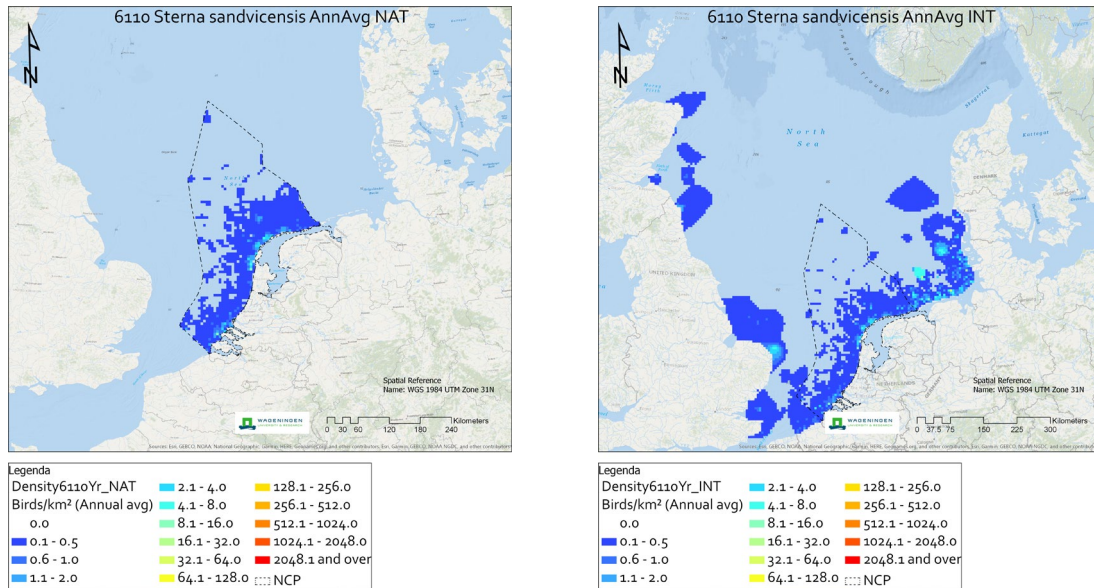
Voor deze studie is op basis van een workshop de keuze gemaakt om de zeevogeldichtheidskaarten voor het nationale scenario op een kortere reeks jaren (2000-2017) te baseren. De monitoringsinspanning voor de MWTL-database was in deze periode constant en hoog (Bijlage 5). De internationale zeevogeldichtheidskaarten zijn gemaakt op basis van data uit de periode 1991-2017. Het vroege startjaar (dat ook werd gehanteerd in de studie van Leopold *et al.* 2014) is gehandhaafd omdat zonder deze periode de geografische dekking buiten het NCP zwak zou worden. De navolgende reeks figuren (Figuur 25 tot en met Figuur 29) toont steeds een nationale dichtheidskaart naast de internationale variant. Met deze vergelijking wordt nagegaan of er, doordat er gebruikt is gemaakt van tijdreeksen van verschillende lengte, opvallende verschillen zijn tussen de beide kaartseries. Daarbij maken de verschillende kaartbeelden duidelijk hoe de verspreiding en dichtheid op het NCP past binnen het grotere geografische verband van de Zuidelijke en Centrale Noordzee.



Figuur 25: Vergelijking verspreiding en dichtheid van duikers in het nationale scenario (links) en het internationale scenario (rechts)



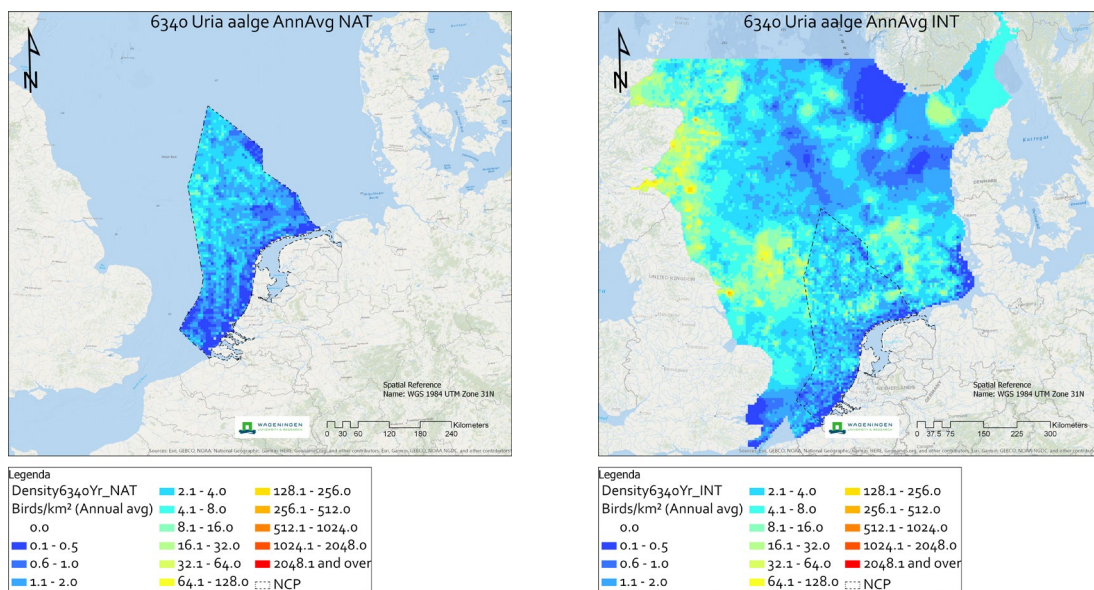
Figuur 26: Vergelijking verspreiding en dichtheid van Jan-van-Gent in het nationale scenario (links) en het internationale scenario (rechts)



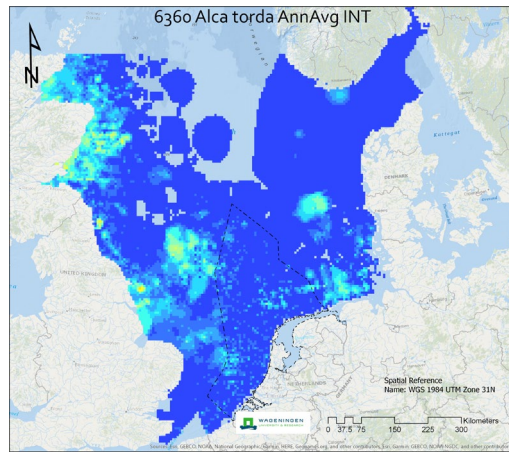
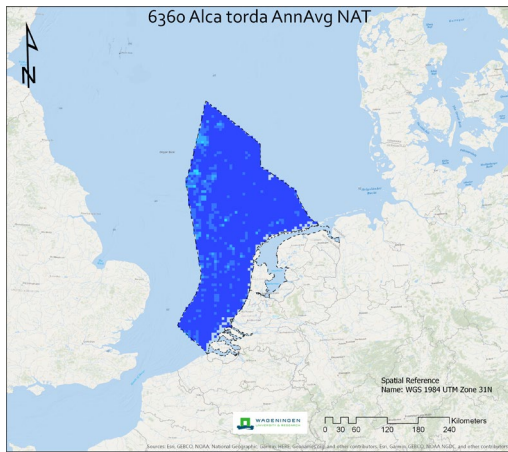
Figuur 27: Vergelijking verspreiding en dichtheid van Grote Stern in het nationale scenario (links) en het internationale scenario (rechts)

Voor duikers (Figuur 25), Jan-van-Gent (Figuur 26) en Grote Stern (Figuur 27) zijn er op het NCP geen in het oog springende verschillen tussen de nationale en internationale dichtheidskaarten. Dit kan geïnterpreteerd worden als een aanwijzing dat de verspreiding en dichtheden van deze soorten op het NCP niet sterk gewijzigd zijn in de periode 2000-2017 (nationaal) ten opzichte van de langere periode 1991-2017 (internationaal).

Voor Zeekoet (Figuur 28) en Alk (Figuur 29) zijn wel verschillen zichtbaar. De Zeekoet lijkt op het NCP in iets lagere dichtheden voor te komen in de nationale kaart (2000-2017) dan in de internationale kaart (1991-2017). Ook voor de Alk is zo iets zichtbaar. Het duidelijkst is dit te zien aan afwezigheid van verhoogde dichtheden van deze soort te noorden van de Waddeneilanden in de nationale dichtheidskaart ten opzichte van de internationale kaart. Dit kan erop wijzen dat de dichtheden in de recentere periode terug zijn gelopen voor deze beide soorten of dat hier eerder wel, en later geen concentraties meer zijn aangetroffen. Dergelijke verschillen onderstrepen dat verspreidingspatronen op zee niet constant zijn. Het ligt voor de hand dat dit ook in de toekomst zo zal zijn en dat toekomstscenario's gebaseerd op data verzameld in het verleden, beperkt houdbaar kunnen blijken.



Figuur 28: Vergelijking verspreiding en dichtheid van Zeekoet in het nationale scenario (links) en het internationale scenario (rechts)



Legenda

Density6360Yr_NAT	2.1 - 4.0	128.1 - 256.0
Birds/km ² (Annual avg)	4.1 - 8.0	256.1 - 512.0
0.0	8.1 - 16.0	512.1 - 1024.0
0.1 - 0.5	16.1 - 32.0	1024.1 - 2048.0
0.6 - 1.0	32.1 - 64.0	2048.1 and over
1.1 - 2.0	64.1 - 128.0	NCP

Legenda

Density6360Yr_INT	2.1 - 4.0	128.1 - 256.0
Birds/km ² (Annual avg)	4.1 - 8.0	256.1 - 512.0
0.0	8.1 - 16.0	512.1 - 1024.0
0.1 - 0.5	16.1 - 32.0	1024.1 - 2048.0
0.6 - 1.0	32.1 - 64.0	2048.1 and over
1.1 - 2.0	64.1 - 128.0	NCP

Figuur 29: Vergelijking verspreiding en dichtheid van Alk in het nationale scenario (links) en het internationale scenario (rechts)

5 Discussie en conclusies

5.1 Omvang van habitatverlies

Ten aanzien van de parken die al zijn gerealiseerd en die nog gebouwd gaan worden op het NCP laat de analyse zien, dat de impact, in termen van slachtoffers als gevolg van habitatverlies relatief gering is (Tabel 15). Nationaal is voor peiljaar 2030 het aantal slachtoffers in relatie tot de nationale PBR 0.4% voor duikers en bijna 1% voor zowel Jan-van-Gent als Grote Stern. Voor Zeekoet is het percentage ten opzichte van PBR hoger, met omstreeks 4% en voor de Alk zelfs oplopend tot 23%. Internationaal liggen de percentages (Tabel 15) overwegend hoger dan nationaal met voor duikers 4.1% in relatie tot de internationale PBR, minder dan 1% voor de Jan-van-Gent en meer dan 1% voor de Grote Stern. Ook internationaal zijn Zeekoet (5%) en de Alk (meer dan 25%) de soorten met de meeste slachtoffers (zowel in absolute aantallen als %PBR) als gevolg van habitatverlies door OWP. Vooral de Britse parken gaan overlappen met gebieden met hoge dichtheden van Zeekoeten en Alken. Duikers (voornamelijk Roodkeelduikers: volgens Mendel *et al.* 2019 behoort 90% van de duikers in de Duitse Bocht tot deze soort) worden echter vooral door de ontwikkelingen in Duitsland en Denemarken geraakt.

De dichtheden van de bestudeerde zeevogels zijn op het NCP meest relatief laag ten opzichte van de dichtheden in de Zuidelijke en Centrale Noordzee. Bovendien worden enkele van de meest vogelrijke deelgebieden binnen het NCP, te weten Friese Front, Bruine Bank en de 12 mijlszone, uitgesloten van de ontwikkeling van windparken op zee. Hierdoor vallen de effecten op zeevogels binnen de Nederlandse wateren voor drie van de vijf hier geanalyseerde soorten relatief gunstig uit, te weten, Duikers, Jan-van-Gent en Grote Stern. Voor Zeekoet en Alk vallen de berekende effecten in de nationale situatie minder gunstig uit. Het verschil in inschatting tussen deze beide soorten ontstaat door een verschil in status van de Europese subpopulatie. Voor de kleinere populatie van de Alk, die tevens een kleinere en tot de Atlantische Oceaan beperkte verspreiding heeft, is een teruglopende populatie en de inschaling als Near Threatened door de IUCN een belangrijke factor, waardoor het habitatverlies harder doortelt in relatie tot de PBR.

Internationaal is de inschatting in relatie tot de PBR voor Zeekoet en Alk overeenkomstig. En als derde soort(sgroep) met een redelijk aantal slachtoffers als gevolg van habitatverlies komen internationaal ook de duikers (en dan vooral de Roodkeelduiker) in beeld.

Tabel 15: Aantallen en percentage slachtoffers ten opzichte van PBR van de diverse zeevogelpopulaties, als gevolg van habitatverlies. Peiljaar 2030.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Nationaal Aantal slachtoffers (2030)	Nationaal % PBR (2030)	Internationaal Aantal slachtoffers (2030)	Internationaal % PBR (2030)
<i>Gavia spec.</i>	duikers	2	0.4%	575	4.1%
<i>Morus bassanus</i>	Jan-van-Gent	22	0.7%	160	0.7%
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Grote Stern	11	0.9%	92	1.6%
<i>Uria aalge</i>	Zeekoet	513	3.8%	16140	5.1%
<i>Alca torda</i>	Alk	110	23.1%	3159	26.7%

6 Aanbevelingen en kennisleemtes

6.1 Gedragswijziging zeevogels

Uit Tabel 15 valt op te maken dat voor vier van de vijf onderzochte zeevogelsoorten de Nederlandse wateren verhoudingsgewijs gunstig afsteken ten opzichte van de internationale situatie.

Bij ongewijzigd gedrag, dat wil zeggen wanneer deze vogels zich niet aanpassen aan de nieuwe, bebouwde omgeving, zal het NCP daarom in de toekomst mogelijk relatief aantrekkelijker worden. Buiten het broedseizoen, wanneer de zeevogels niet gebonden zijn aan de ligging van de kolonies, zou een deel van de "Britse" Zeekoeten en Alken, evenals een deel van de "Duitse" duikers kunnen uitwijken naar het NCP. Voorwaarde hiervoor is dat er in Britse, respectievelijk Duitse wateren onvoldoende ruimte overblijft om de voor windmolenparken uitwijkende vogels lokaal op te vangen. Daarbij kennen deze wateren bovendien wellicht een kwaliteit die die Nederlandse wateren in mindere maten hebben. Zo keren alkachtigen al heel vroeg in de winter terug naar de omgeving van hun kolonies, wellicht uit concurrentieoverwegingen ten opzichte van soortgenoten. Dergelijke vogels zullen niet makkelijk naar elders uitwijken. Ook de premisse van ongewijzigd gedrag is niet meer dan een veronderstelling. Vogels kunnen leren en zijn in staat zich aan hun omgeving aan te passen. Ook aan de toenemende bebouwing van de Noordzee zullen zeevogels zich aanpassen, maar de mate en snelheid waarmee dit gebeuren zal is nog onbekend. De komst van meer en meer windparken op zee betekent echter hoe dan ook een toenemende druk op de zeevogels en bekend is dat in ieder geval een deel van de vogels voor windparken op zee uitwijkt. Daarom mag verwacht worden dat meer vogels dan nu het NCP in de toekomst komen bezoeken. Hierdoor wordt in de toekomst een goede bescherming van niet-windmolengebieden, zoals de 12 mijlszone, het Friese Front en de Bruine Bank, des te belangrijker. Voor de enige soort (hier geanalyseerd) die in aanzienlijke aantallen in Nederland broedt, de Grote Stern, lijken de effecten van parken op het NCP mee te vallen omdat de meeste Grote Sterns niet ver genoeg de zee op gaan om in contact met OWP te komen. Hier kan echter verandering in komen door bijvoorbeeld veranderingen in het broedareaal van deze soort, zoals recent bij de in opkomst zijnde broedkolonie bij De Putten. Van deze vogels is recent vastgesteld dat ze, vanuit deze kolonie, in ieder geval tot in windpark OWEZ gaan foerageren (Leopold *et al.*, in voorbereiding; project Doorvaart). Bovendien is, zowel met tellingen op zee als met gezenderde grote sterns gezien, dat deze vogels regelmatig vele tientallen kilometers de Noordzee opvliegen. Het gebruik, in het broedseizoen, van de wateren rond broedkolonies van Grote Sterns is echter nog niet goed bekend en het zou goed zijn om de dispersie vanuit de kolonies in meer detail te onderzoeken.

Eventueel gewijzigd gedrag van de zeevogels in reactie op bijvoorbeeld medegebruik van windparken is een andere onbekende factor. Mendel *et al.* (2019) hebben laten zien, dat niet alleen de windmolens verstoring kunnen werken, maar de scheepvaart die is geassocieerd met (het onderhoud van) windmolenparken. Een eventuele toekomstige switch van onderhoud met boten naar helicopters kan repercussies hebben voor de mate van verstoring van windparken op zee. Medegebruik, zoals visserij of schelpdierweek in windparken brengt ook extra scheepsverkeer met zich mee. Aan de andere kant zouden windparken zich kunnen ontwikkelen tot gebieden waar vissen zich erg thuis voelen (Degraer *et al.* 2016), waardoor ze juist aantrekkelijker zouden kunnen worden voor zeevogels. Studies die inzicht kunnen geven in de factoren die kunnen leiden tot eventuele wijzigingen gedrag van zeevogels in en in de buurt van OWP zijn raadzaam.

6.2 Internationale monitoring en scenarioverfijning

Het zou goed zijn om periodiek de dichtheidskaarten en habitatverliesberekeningen te updaten. Over enkele jaren zullen er nieuwe surveydata zijn (vooral wanneer buitenlandse partijen gestimuleerd kunnen worden ESAS verder aan te vullen met hun recente gegevens), en mogelijk ook nieuwe

inzichten met betrekking tot de effecten van habitatverlies door wind op zee of andere hernieuwbare energieopwekking op zee. Het kan dan om dezelfde soorten gaan, maar er kunnen mogelijk ook andere soorten in beeld komen. Internationaal overleg zal nodig zijn om de buitenlandse inbreng en het bijhouden van de ESAS database te actualiseren. De relevantie van deze database is de laatste jaren teruggelopen en het merendeel van de in deze studie toegevoegde gegevens hebben betrekking op het NCP. Voor de MWTL-database ligt dat voor de hand; dit is immers een nationaal monitoringprogramma van de Nederlandse overheid. Het is mede vanwege het teruglopen van niet-Nederlandse toevoegingen aan ESAS dat het nodig was om voor het Internationale scenario opnieuw alle jaren vanaf 1991 mee te nemen. Alhoewel ook andere argumenten bestaan om deze lange waarnemingsperiode te prefereren, waaronder met name het meenemen van een zo groot mogelijke variatie in waar de zeevogels voor kunnen komen. Een vernieuwd elan om ESAS internationaal bijgewerkt te houden met survey-gegevens van de hele Noordzee of een waardige opvolger is wenselijk.

Een belangrijk deel van de zeevogel-surveys in recente jaren heeft nog een ander zwak punt. Ze zijn veelal gericht op een specifiek gebied, zoals een OWP en het omringende gebied of juist een marien natuurgebied. Ze zijn niet vlakdekkend, zoals bijvoorbeeld de MWTL-survey dat wel is. Bij de geplande voortzetting van de MWTL-zeevogelsurveys is het NCP dus goed gedekt, maar internationaal ontbreken vlakdekkende surveys. Promotie hiervan in Noordzee-breed verband is raadzaam. Beide bovengenoemde aspecten zijn onder andere aan de orde geweest tijdens de project-workshop (Bravo Rebolledo & Gyimesi 2018).

Een alternatief voor de hier gevolgde PBR-methode die stoelt op virtuele populatiegroottes en sterftecijfers, is het probleem te benaderen middels populatiemodellen, gebaseerd op realistische populatieschattingen per soort en overeenkomstige schattingen van de jaarlijkse mortaliteit.

De huidige rapportage behandelt cumulatie voor een aantal zeevogelsoorten als gevolg van toenemend ruimtegebruik door ontwikkeling binnen één sector: offshore windenergie. In de praktijk moeten deze soorten tevens veranderend en veelal toenemend menselijk gebruik van andere sectoren hanteren.

7 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. Dit certificaat is geldig tot 15 december 2018. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV GL.

Literatuur

- BirdLife International (2018) IUCN Red List for birds. Geraadpleegd via URL <http://www.birdlife.org> op 14/09/2018.
- BSH 2018. Vorentwurf Flächenentwicklungsplan 2019 für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Nord- un Ostsee, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg, 25. Mai 2018 (https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Meeresfachplanung/_Anlagen/Downloads/Aktuelles_FE_P_Vorentwurf.pdf?__blob=publicationFile&v=3)
- Bradbury, G., Trinder, M., Furness, B., Banks, A. N., Caldow, R. W. G., & Hume, D. (2014). Mapping seabird sensitivity to offshore wind farms. *PloS One*, 9(9), e106366. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0106366>
- Bravo Rebolledo E.L. & Gyimesi A. 2018. Memo workshop 12 juli 2018, kenmerk: 18-0397/18.06442/AbeGy, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Dierschke V., Furness R.W. & Garthe S. 2016. Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation* 202: 59–68.
- Garthe, S., & Hüppop, O. (2004). Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: Developing and applying a vulnerability index. *Journal of Applied Ecology*, 41, 724–734. <http://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00918.x>
- Garthe S., Schwemmer H., Markones N., Müller S. & Schwemmer P. 2015. Distribution, seasonal dynamics and population trend of divers *Gavia spec.* in the German Bight (North Sea). *Vogelwarte* 53: 121-138.
- Leopold M.F., Boonman M., Collier M.P., Davaasuren N., Fijn R.C., Gyimesi A., de Jong J., Jongbloed R.H., Jonge Poerink B., Kleyheeg-Hartman J.C., Krijgsveld K.L., Lagerveld S., Lensink R., Poot M.J.M., van der Wal J.T. & Scholl M. 2014. A first approach to deal with cumulative effects on birds and bats of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea, IMARES rapport C166/14, 15 January 2015, IMARES, Den Helder. (<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/482985>)
- Matthijsen J., Dammers E. & Elzenga H. 2018. The Future of the North Sea. The North Sea in 2030 and 2050: a scenario study. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague. (<http://www.pbl.nl/en/publications/the-future-of-the-north-sea>)
- Mendel B., Schwemmer P., Peschko V., Müller S., Schwemmer H., Mercker M. & Garthe S. 2019. Operational offshore wind farms and associated ship traffic cause profound changes in distribution patterns of Loons (*Gavia spp.*). *Journal of Environmental Management* 231: 429-438.

Verantwoording

Rapport C059/18

Projectnummer: 4315100098

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

Akkoord: Ir. S.C.V. Geelhoed
onderzoeker

Handtekening:



Datum: 12 december 2018

Akkoord: Drs. J. Asjes
Manager integratie

Handtekening:



Datum: 12 december 2018

Bijlage 1 Tabel Offshore windparken KEC 2018

Ordering: alfabetisch op land, dan OWPnaam.

Velden/kolommen:

OWP name:	naam van het offshore wind park
Country:	aanduiding van het land waar het park toe behoort
Status:	status van het park (stand van zaken: zomer 2018) volgorde: Proposed (voorstel); Development (ontwikkeling); Application (vergunningaanvraag); Authorised (vergund); Construction (in aanbouw); Operational (operationeel)
OWP max. MW:	aantal MW opgesteld vermogen (inschatting RWS tbv KEC 2018)
n OWT:	aantal offshore wind turbines (inschatting RWS tbv KEC 2018)
OWT MW:	vermogen per turbine (inschatting RWS tbv KEC 2018)
Construction Start:	jaar waarin de bouw van het park is aangevangen. Voor bestaande parken of parken in aanbouw is dat een jaartal in het verleden, voor nieuwe parken een inschatting (RWS tbv KEC 2018) hiervan.
Area (km ²) GIS:	Oppervlakte van het kavel conform de weergave in GIS (op kaarten).
Area (km ²) Estim.:	Ingeschat oppervlakte (voornamelijk van nog te realiseren OWP) Dit op basis van het beoogde aantal MW en bekend ruimtebeslag voor OWT van 6 MW (RWS tbv KEC 2018)
Area (km ²) Hab.Loss:	Oppervlakte van OWP GIS plus 500 m buffer buitenom. Dit oppervlak/gebied is voor habitatverlies gebruikt om voor elk park de gemiddelde dichtheid van zeevogels in het gebied te bepalen. Dit omdat de begrenzing in GIS voor bestaande en vergunde parken het bouwkaavel is de buitenste turbines staan hier net binnen. Voor habitatverlies is daarom zinvol om een iets grotere contour aan te houden. De gehanteerde waarde voor de bufferafstand is ook in de vorige KEC-berekeningen gehanteerd (zie Leopold <i>et al.</i> 2014).
Scale Factor:	Omschaling (verhouding Area Estim. / Area GIS) bij windmolenparken waar zoekgebieden voor zijn gedefinieerd om tot een realistischer eindresultaat te komen voor wat betreft het aantal vogels dat habitatverlies ervaart. De verhouding maakt met name verschil daar waar zoekgebieden nog (erg) ruim zijn voor hun doelstelling (OWP max. MW) en actueel een aanzienlijk groter gebied beslaan in GIS dan naar verwachting uiteindelijk gebruikt zal gaan worden. Voor operationele parken is de schaalfactor doorgaans ~1.

Disclaimer m.b.t. volledigheid: Gezien de tijdsdruk op het project is op enig moment een afspraak gemaakt over de te gebruiken database. Op dat moment waren nog enkele reacties van de buitenlandse parken niet binnen, deze zijn dan ook niet of niet volledig opgenomen. Daarnaast wijzigen er inzichten over het wel of niet bouwen van bepaalde parken en de jaren waarin deze gebouwd gaan worden. Onderstaande lijst is daarom niet volledig, maar een goed beeld van de ontwikkelingen tot 2030.

OWP name	Country	Status	OWP max. MW	n OWT	OWT MW	Construction Start	Area (km2) GIS	Area (km2) Estim.	Area (km2) Hab.Loss	Scale Factor
Belwind	BE	operational	165.0	110.0	3.0	2009	13.3	13.3	23.4	1.00
Belwind Alstom Haliade Demonstration	BE	operational	6.0	1.0	6.0	2013	0.2	0.2	1.8	1.00
Fairy Bank 1	BE	development	700.0	70.0	10.0	2025	93.2	115.0	113.8	1.23
Fairy Bank 2	BE	development	700.0	58.3	12.0	2027	85.1	115.0	107.3	1.35
Fairy Bank 3	BE	development	700.0	46.7	15.0	2030	45.0	115.0	60.9	2.56
Nobelwind	BE	operational	165.0	110.0		2016	22.0	22.0	41.9	1.00
Norther	BE	authorised	230.0	28.8	8.0	2019	38.2	61.7	53.4	1.61
Northwester 2	BE	authorised	224.0	23.6	9.5	2023	11.7	37.3	20.4	3.20
Northwind	BE	operational	216.0	72.0	3.0	2013	14.2	14.2	23.5	1.00
RENTEL	BE	construction	309.0	44.1	7.0	2018	20.6	51.5	31.3	2.50
Seastar	BE	authorised	246.0	30.8	8.0	2023	19.9	41.0	30.6	2.06
Thornton Bank I	BE	operational	30.0	6.0	5.0	2008	0.9	0.9	5.3	1.00
Thornton Bank II	BE	operational	184.5	30.0	6.2	2012	12.4	12.4	27.2	1.00
Thornton Bank III	BE	operational	110.7	18.0	6.2	2011	6.6	6.6	15.7	1.00
THV Mermaid	BE	authorised	246.0	30.8	8.0	2023	16.7	41.0	26.0	2.46
Alpha Ventus Nord	DE	operational	31.0	6.2	5.0	2009	1.9	5.2	5.6	2.66
Alpha Ventus Süd	DE	operational	31.0	6.2	5.0	2009	2.0	5.2	5.6	2.63
Amrumbank West	DE	operational	302.0	80.0	3.6	2014	30.2	30.2	43.5	1.00
BARD Offshore 1	DE	operational	400.0	80.0	5.0	2013	58.9	58.9	76.8	1.00
Borkum Riffgrund I	DE	operational	312.0	78.0	4.0	2014	35.7	35.7	48.6	1.00
Borkum Riffgrund II	DE	construction	448.0	56.0	8.0	2019	44.6	37.0	68.8	0.83
Borkum Riffgrund West 1	DE	authorised	240.0	24.0	10.0	2024	29.7	30.0	41.9	1.01
Borkum Riffgrund West 2	DE	authorised	240.0	24.0	10.0	2024	16.1	16.0	30.7	0.99
Borkum West II Phase 1	DE	operational	200.0	40.0	5.0	2014	22.6	22.6	37.8	1.00
Borkum West II Phase 2	DE	construction	200.0	33.3	6.0	2018	33.1	31.0	52.3	0.94
Butendiek	DE	operational	288.0	80.0	3.6	2014	31.5	31.5	44.9	1.00

OWP name	Country	Status	OWP max. MW	n OWT	OWT MW	Construction Start	Area (km2) GIS	Area (km2) Estim.	Area (km2) Hab.Loss	Scale Factor
DanTysk	DE	operational	288.0	80.0	3.6	2014	66.0	66.0	89.2	1.00
Deutsche Bucht	DE	authorised	260.0	31.0	8.4	2019	22.6	18.0	33.9	0.80
EnBW He Dreiht	DE	authorised	900.0	90.0	10.0	2025	62.8	62.0	82.7	0.99
EnBW Hohe See	DE	construction	497.0	71.0	7.0	2019	41.8	40.0	56.8	0.96
Global Tech 1	DE	operational	400.0	80.0	5.0	2014	43.3	43.3	58.2	1.00
Gode Wind 03	DE	authorised	110.0	11.0	10.0	2023	11.6	4.0	27.7	0.34
Gode Wind 04	DE	authorised	132.0	13.2	10.0	2023	29.3	22.0	17.1	0.75
Gode Wind 1 and 2	DE	operational	330.0	55.0	6.0	2016	69.2	40.0	96.6	0.58
Kaskasi II	DE	authorised	325.0	32.5	10.0	2022	17.5	18.0	27.6	1.03
Meerwind Süd/Ost	DE	operational	288.0	80.0	3.6	2013	40.1	40.1	55.2	1.00
Merkur Offshore	DE	construction	396.0	66.0	6.0	2018	46.9	37.0	62.9	0.79
N-3.5 DE-tender 2025	DE	development	300.0	25.0	12.0	2029	21.3	21.0	35.0	0.99
N-3.6 DE-tender 2024	DE	development	750.0	63.0	12.0	2028	47.0	46.0	62.5	0.98
N-3.7 DE-tender 2026	DE	development	230.0	19.0	12.0	2026	20.0	20.0	31.1	1.00
N-3.8 DE-tender 2022	DE	development	350.0	29.0	12.0	2026	25.7	25.0	46.7	0.97
N-6.6 DE-tender 2026	DE	development	670.0	45.0	15.0	2030	41.6	42.0	58.7	1.01
N-6.7 DE-tender 2029	DE	development	280.0	23.0	12.0	2029	22.8	22.0	48.3	0.97
N-7.2 DE-tender 2027	DE	development	900.0	90.0	10.0	2027	52.3	52.0	75.8	0.99
Nordergründe	DE	operational	111.0	18.5	6.0	2016	5.9	18.5	12.4	3.14
Nordsee One	DE	operational	332.0	54.0	6.2	2017	33.6	33.6	47.9	1.00
Nordsee Ost	DE	operational	295.2	48.0	6.2	2014	35.8	35.8	49.2	1.00
OWP West	DE	authorised	240.0	24.0	10.0	2024	14.3	14.0	27.7	0.98
Riffgat	DE	operational	108.0	30.0	3.6	2013	6.0	18.0	13.0	3.00
Sandbank 24	DE	operational	288.0	72.0	4.0	2016	59.9	48.0	83.1	0.80
Veja Mate	DE	operational	402.0	67.0	6.0	2017	50.1	51.0	66.3	1.02
Horns Rev 1	DK	operational	160.0	80.0	2.0	2002	19.7	19.7	29.4	1.00
Horns Rev 2	DK	operational	209.3	91.0	2.3	2009	31.4	31.4	45.1	1.00

OWP name	Country	Status	OWP max. MW	n OWT	OWT MW	Construction Start	Area (km2) GIS	Area (km2) Estim.	Area (km2) Hab.Loss	Scale Factor
Horns Rev 3	DK	construction	400.0	50.0	8.0	2018	144.6	144.0	172.0	1.00
Horns Rev Reserved Area	DK	development	800.0	80.0	10.0	2025	2958.0	133.3	3122.6	0.05
Vesterhav Nord	DK	authorised	180.0	21.0	8.4	2019	58.8	58.8	81.1	1.00
Vesterhav Syd	DK	authorised	170.0	20.0	8.4	2019	48.9	48.9	70.6	1.00
Borssele 1	NL	authorised	329.0	41.0	8.0	2020	49.1	49.0	81.8	1.00
Borssele 2	NL	authorised	423.0	52.0	8.0	2020	63.5	63.0	81.2	0.99
Borssele III	NL	authorised	366.0	39.0	9.5	2020	64.0	61.0	91.3	0.95
Borssele IV	NL	authorised	366.0	38.0	9.5	2020	57.9	61.0	92.9	1.05
Borssele V	NL	authorised	19.0	2.0	9.5	2020	0.6	1.0	3.1	1.70
Eneco Luchterduinen	NL	operational	129.0	43.0	3.0	2014	15.9	15.9	25.6	1.00
Gemini East	NL	operational	300.0	75.0	4.0	2015	34.3	34.3	47.5	1.00
Gemini West	NL	operational	300.0	75.0	4.0	2015	33.4	33.4	46.4	1.00
Hollandse Kust (west)	NL	development	1520.0	152.0	10.0	2024	348.3	253.3	379.9	0.73
Hollandse Kust Noord (zoekgebied)	NL	development	760.0	95.0	8.0	2021	271.5	117.0	313.3	0.43
Hollandse Kust Zuid Kavel 1	NL	authorised	412.0	51.0	8.0	2021	57.0	57.0	88.4	1.00
Hollandse Kust Zuid Kavel 2	NL	authorised	340.0	43.0	8.0	2021	47.7	47.0	62.4	0.98
Hollandse Kust Zuid Kavel 3	NL	development	313.0	39.0	8.0	2022	45.6	45.0	68.5	0.99
Hollandse Kust Zuid Kavel 4	NL	development	439.0	55.0	8.0	2022	63.6	63.0	107.8	0.99
IJmuiden Ver	NL	development	4000.0	400.0	10.0	2027	1170.9	666.7	538.4	0.57
OWEZ #	NL	operational	108.0	36.0	3.0	2006	26.1	26.1	38.2	1.00
Prinses Amaliawindpark #	NL	operational	120.0	60.0	2.0	2007	21.6	21.6	31.0	1.00
Ten Noorden van de Waddeneilanden (2)	NL	development	1040.0	104.0	10.0	2025	111.3	127.0	121.6	1.14
Aberdeen Offshore Windfarm (EOWDC)	UK	construction	93.2	11.0	8.4	2018	20.0	20.0	30.7	1.00
Beatrice	UK	construction	588.0	84.0	7.0	2018	131.8	131.0	157.4	0.99
Blyth Offshore Wind Demonstration site	UK	authorised	41.5	5.0	8.0	2017	13.6	13.6	35.3	1.00
Dudgeon	UK	operational	402.0	67.0	6.0	2016	55.2	55.0	72.3	1.00
East Anglia One	UK	construction	714.0	102.0	7.0	2018	205.8	119.0	238.5	0.58

OWP name	Country	Status	OWP max. MW	n OWT	OWT MW	Construction Start	Area (km2) GIS	Area (km2) Estim.	Area (km2) Hab.Loss	Scale Factor
East Anglia ONE North	UK	development	800.0	80.0	10.0	2025	208.0	133.3	238.4	0.64
East Anglia Three	UK	authorised	1200.0	150.0	8.0	2030	306.4	200.0	348.1	0.65
East Anglia TWO	UK	development	800.0	80.0	10.0	2024	255.4	133.0	295.1	0.52
Galloper	UK	operational	336.0	56.0	6.0	2017	113.5	113.5	150.6	1.00
Greater Gabbard	UK	operational	504.0	140.0	3.6	2012	146.2	146.2	180.3	1.00
Gunfleet Sands Demonstration Project	UK	operational	12.0	2.0	6.0	2012	2.5	2.5	6.6	1.00
Gunfleet Sands I + II	UK	operational	172.8	48.0	3.6	2009	15.8	15.8	26.9	1.00
Hornsea Project One	UK	construction	1218.0	174.0	7.0	2018	407.3	203.0	462.7	0.50
Hornsea Project Three	UK	application	2400.0	300.0	8.0	2030	695.8	700.0	757.1	1.01
Hornsea Project Two	UK	authorised	1386.0	173.3	8.0	2022	461.9	231.0	528.9	0.50
Humber Gateway	UK	operational	219.0	73.0	3.0	2014	26.5	26.5	38.8	1.00
Hywind 2 Demonstration	UK	operational	30.0	5.0	6.0	2017	53.8	15.0	69.8	0.28
Inch Cape	UK	authorised	784.0	131.0	7.0	2018	149.6	150.0	180.2	1.00
Inner Dowsing	UK	operational	97.2	27.0	3.6	2008	8.8	8.8	16.5	1.00
Kentish Flats 1	UK	operational	90.0	30.0	3.0	2005	9.9	9.9	17.5	1.00
Kentish Flats 2	UK	operational	49.5	15.0	3.3	2015	8.3	8.3	18.3	1.00
Kincardine Offshore Windfarm Project	UK	authorised	50.0	6.0	8.4	2019	110.5	110.0	132.4	1.00
Lincs	UK	operational	270.0	75.0	3.6	2012	39.5	39.5	57.7	1.00
London Array 1	UK	operational	630.0	175.0	3.6	2012	122.4	122.4	144.7	1.00
Lynn	UK	operational	97.2	27.0	3.6	2008	7.9	7.9	14.5	1.00
Moray Firth Eastern Development Area	UK	authorised	1100.0	110.0	10.0	2020	296.1	295.0	336.7	1.00
Moray Firth Western Development Area	UK	application	750.0	75.0	10.0	2023	225.7	226.0	261.4	1.00
Nearr na Gaoithe	UK	authorised	448.0	54.0	8.0	2022	105.4	105.0	126.5	1.00
Norfolk Boreas	UK	development	1800.0	180.0	10.0	2030	724.8	300.0	781.6	0.41
Norfolk Vanguard	UK	application	1800.0	180.0	10.0	2030	592.1	300.0	664.9	0.51
Race Bank	UK	operational	573.0	91.0	6.0	2017	62.4	62.4	82.4	1.00
Scroby Sands	UK	operational	60.0	30.0	2.0	2004	8.8	8.8	15.8	1.00

OWP name	Country	Status	OWP max. MW	n OWT	OWT MW	Construction Start	Area (km2) GIS	Area (km2) Estim.	Area (km2) Hab.Loss	Scale Factor
SeaGreen Alpha	UK	authorised	525.0	53.0	10.0	2023	197.6	197.0	235.3	1.00
SeaGreen Bravo	UK	authorised	525.0	52.0	10.0	2023	194.0	194.0	233.9	1.00
Sheringham Shoal	UK	operational	316.8	88.0	3.6	2012	35.0	35.0	49.7	1.00
Teesside	UK	operational	62.1	27.0	2.3	2013	4.3	4.3	9.8	1.00
Thanet	UK	operational	300.0	100.0	3.0	2009	34.9	35.0	47.5	1.00
Thanet Extension	UK	application	340.0	34.0	10.0	2023	72.3	56.7	104.0	0.78
Westermost Rough	UK	operational	210.0	35.0	6.0	2014	34.9	34.9	47.5	1.00

Voor het nationale scenario is voor de vergelijking 2023 vs. 2030 voor deze beide parken in overleg met RWS een afwijkende status gehanteerd, te weten 'decommissioning'. Dit is in overeenstemming met de voetnoot bij **Error! Reference source not found.** van het hopofdrapport. Voor het internationale scenario is mutatis mutandis door WMR deze aanname uitgebreid met drie internationale OWP die nog eerder gerealiseerd zijn: Horns Rev 1 (DK), Scroby Sands en Kentish Flats 1 (beide UK).

Voor de Nederlandse zoekgebieden Hollandse Kust - West, IJmuiden Ver en Ten Noorden van de Waddeneilanden zijn een aantal tranches (ontwikkelingsfasen) benoemd: 2 voor Hollandse Kust- West, 4 voor IJmuiden Ver en 2 voor Ten Noorden van de Waddeneilanden. In deze tabel is steeds het vroegste jaar van constructie gehanteerd. Resultaten habitatverlies per OWP per zeevogelsoort, nationaal scenario

De gerapporteerde aantallen zijn ingeschatte aantallen vogels per OWP die per seizoen of gesommeerd tot het gehele jaar last kunnen hebben van habitatverlies bij aanwezigheid van een wind park. Het gaat hierbij dus om de aantallen vogels die binnen de footprint van de parken (inclusief de 500 m bufferzone) voorkomen.

N.B. Op de waarden in deze bijlage is de Scale Factor (nog) niet toegepast!

De volgende zeevogelsoorten staan in deze bijlage (volgorde: EUring oplopend):

EUring	Scientific name	Englisch name	Nederlandse naam
59	<i>Gavia spec.</i>	Diver spec.	Duiker
710	<i>Morus bassanus</i>	Northern Gannet	Jan-van-Gent
6110	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Sandwich Tern	Grote Stern
6340	<i>Uria aalge</i>	Common Guillemot	Zeekoet
6360	<i>Alca torda</i>	Razorbill	Alk

Habitat loss / Habitatverlies	Gavia spec.						59 Total	
	59						59 Total	
	Season	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total
Estimated number of birds per OWP								
OWP name	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total	
NAT								
Borssele 1	0	0	0	1	0	0		1
Borssele 2	0	0	0	0	0	0		0
Borssele III	0	0	0	0	0	0		0
Borssele IV	0	0	0	0	0	0		0
Borssele V	0	0	0	0	0	0		0
Eneco Luchterduinen	0	0	0	0	0	0		0
Gemini East	0	0	0	0	0	0		0
Gemini West	0	0	0	0	0	0		0
Hollandse Kust (west)	0	0	5	1	0	0		6
Hollandse Kust Noord (zoekgebied)	0	0	2	1	0	0		3
Hollandse Kust Zuid Kavel 1	0	0	2	0	1	0		3
Hollandse Kust Zuid Kavel 2	0	0	3	0	0	0		3
Hollandse Kust Zuid Kavel 3	0	0	0	0	0	0		0
Hollandse Kust Zuid Kavel 4	0	0	7	0	1	0		9
IJmuiden Ver	0	0	0	0	1	0		1
OWEZ	0	0	15	1	0	0		16
Prinses Amaliawindpark	0	0	0	0	0	0		0
Ten Noorden van de Waddeneilanden (2)	1	0	0	1	0	0		3

Habitat loss / Habitatverlies	Morus bassanus						710 Total
	710						
Estimated number of birds per OWP	Season						Yr_Total
OWP name	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	
NAT							
Borssele 1	19	40	25	42	4	75	204
Borssele 2	24	48	17	29	4	91	214
Borssele III	29	56	20	41	9	95	250
Borssele IV	22	83	20	63	16	67	271
Borssele V	1	1	1	1	0	3	8
Eneco Luchterduinen	7	5	13	4	7	3	39
Gemini East	4	13	2	3	28	6	56
Gemini West	8	30	2	3	20	3	67
Hollandse Kust (west)	79	135	230	65	74	35	616
Hollandse Kust Noord (zoekgebied)	102	101	93	86	90	54	525
Hollandse Kust Zuid Kavel 1	25	34	39	13	18	10	139
Hollandse Kust Zuid Kavel 2	24	6	21	7	11	6	76
Hollandse Kust Zuid Kavel 3	15	7	17	5	9	7	59
Hollandse Kust Zuid Kavel 4	41	16	44	14	32	13	160
IJmuiden Ver	74	259	202	73	62	45	715
OWEZ	19	5	10	10	11	4	60
Prinses Amaliawindpark	10	6	8	7	6	2	39
Ten Noorden van de Waddeneilanden (2)	21	72	15	11	28	12	161

Habitat loss / Habitatverlies

Sterna sandvicensis

Estimated number of birds per OWP OWP name	6110						6110 Total	
	Season	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total
NAT								
Borssele 1		2	0	0	0	42	6	49
Borssele 2		3	0	0	0	75	7	85
Borssele III		0	0	0	0	45	0	46
Borssele IV		0	0	0	0	10	0	10
Borssele V		0	0	0	0	1	0	1
Eneco Luchterduinen		0	0	0	0	3	4	7
Gemini East		0	0	0	0	29	2	31
Gemini West		2	0	0	0	10	1	13
Hollandse Kust (west)		2	0	0	0	0	0	2
Hollandse Kust Noord (zoekgebied)		34	0	0	0	73	31	138
Hollandse Kust Zuid Kavel 1		0	0	0	0	14	2	17
Hollandse Kust Zuid Kavel 2		0	0	0	0	8	0	9
Hollandse Kust Zuid Kavel 3		1	0	0	0	6	2	10
Hollandse Kust Zuid Kavel 4		3	0	0	0	24	13	41
Ijmuiden Ver		13	2	0	0	48	0	63
OWEZ		3	0	0	0	10	34	47
Prinses Amaliawindpark		0	0	0	0	3	3	6
Ten Noorden van de Waddeneilanden (2)		35	0	0	0	16	1	52

Habitat loss / Habitatverlies	Uria aalge						6340 Total	
	6340	Season					6340 Total	
Estimated number of birds per OWP	Season						6340 Total	
OWP name	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total	
NAT								
Borssele 1	0	189	200	256	14	0	659	
Borssele 2	3	239	257	320	14	0	831	
Borssele III	3	232	325	444	7	0	1011	
Borssele IV	1	137	315	353	7	0	813	
Borssele V	0	11	7	4	1	0	24	
Eneco Luchterduinen	0	65	156	33	2	0	255	
Gemini East	35	69	33	0	18	5	160	
Gemini West	45	66	81	8	17	0	217	
Hollandse Kust (west)	24	1168	1159	973	184	4	3512	
Hollandse Kust Noord (zoekgebied)	8	1030	762	230	51	3	2084	
Hollandse Kust Zuid Kavel 1	0	203	350	65	2	0	619	
Hollandse Kust Zuid Kavel 2	0	142	173	46	0	0	362	
Hollandse Kust Zuid Kavel 3	0	338	170	43	5	0	556	
Hollandse Kust Zuid Kavel 4	0	197	332	76	8	1	613	
Ijmuiden Ver	112	1150	1120	1744	1880	102	6108	
OWEZ	1	75	41	23	1	0	141	
Prinses Amaliawindpark	0	70	50	24	1	0	145	
Ten Noorden van de Waddeneilanden (2)	131	199	428	36	59	203	1056	

Habitat loss / Habitatverlies	Alca torda						6360 Total	
	6360						6360 Total	
Estimated number of birds per OWP	Season						Yr_Total	
OWP name	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total	
NAT								
Borssele 1	0	28	8	115	0	0	152	
Borssele 2	0	95	39	129	0	0	263	
Borssele III	0	16	52	132	0	0	200	
Borssele IV	0	16	42	192	0	0	250	
Borssele V	0	1	0	1	0	0	2	
Eneco Luchterduinen	0	11	18	6	0	0	35	
Gemini East	0	3	7	0	0	0	10	
Gemini West	0	18	9	5	0	0	32	
Hollandse Kust (west)	0	104	128	604	0	0	836	
Hollandse Kust Noord (zoekgebied)	0	221	79	158	1	0	458	
Hollandse Kust Zuid Kavel 1	0	28	56	23	0	0	107	
Hollandse Kust Zuid Kavel 2	0	33	34	24	0	0	91	
Hollandse Kust Zuid Kavel 3	0	52	22	18	1	0	93	
Hollandse Kust Zuid Kavel 4	0	20	47	25	0	0	92	
IJmuiden Ver	4	177	139	978	67	0	1365	
OWEZ	0	12	7	18	0	0	37	
Prinses Amaliawindpark	0	13	2	13	0	0	28	
Ten Noorden van de Waddeneilanden (2)	1	55	43	24	0	0	124	

Bijlage 2 Resultaten habitatverlies per OWP per zeevogelsoort, internationaal scenario

De gerapporteerde aantallen zijn ingeschatte aantallen vogels per OWP die per seizoen of gesommeerd tot het gehele jaar last kunnen hebben van habitatverlies bij aanwezigheid van een wind park.

N.B. Op de waarden in deze bijlage is de Scale Factor (nog) niet toegepast!

De volgende zeevogelsoorten staan in deze bijlage (volgorde: EUring oplopend):

EUring	Scientific name	Englisch name	Nederlandse naam
59	<i>Gavia spec.</i>	Diver spec.	Duiker
710	<i>Morus bassanus</i>	Northern Gannet	Jan-van-gent
6110	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Sandwich Tern	Grote Stern
6340	<i>Uria aalge</i>	Common Guillemot	Zeekoet
6360	<i>Alca torda</i>	Razorbill	Alk

Habitat loss / Habitatverlies	Gavia spec.						59 Total
	59						
	Season						
Estimated number of birds per OWP	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total
OWP name							
INT							
Aberdeen Offshore Windfarm (EOWDC)	0	0	133	0	0	0	133
Alpha Ventus Nord	0	0	0	0	2	0	2
Alpha Ventus Süd	0	0	0	0	2	0	2
Amrumbank West	0	0	564	185	2	0	751
BARD Offshore 1	0	2	0	59	4	0	65
Beatrice	0	3	0	0	0	0	3
Belwind	0	0	0	1	0	0	1
Belwind Alstom Haliade Demonstration	0	0	0	0	0	0	0
Blyth Offshore Wind Demonstration site	0	0	0	0	0	0	0
Borkum Riffgrund I	0	0	0	0	13	0	13
Borkum Riffgrund II	0	0	0	0	44	0	44
Borkum Riffgrund West 1	0	0	9	2	0	0	11
Borkum Riffgrund West 2	0	1	2	4	2	0	9
Borkum West II Phase 1	0	0	0	0	2	0	2
Borkum West II Phase 2	0	0	0	0	2	0	2
Borssele 1	0	0	0	1	11	0	11
Borssele 2	0	0	0	2	13	0	15
Borssele III	0	0	0	2	0	0	2
Borssele IV	0	0	0	1	0	0	1
Borssele V	0	0	0	0	0	0	0
Butendiek	0	63	97	20	262	0	442
DanTysk	0	3	27	43	215	0	289
Deutsche Bucht	0	4	0	6	4	0	14
Dudgeon	0	9	0	4	8	0	21
East Anglia One	0	0	0	8	8	0	15
East Anglia ONE North	0	0	58	10	66	0	133
East Anglia Three	0	0	0	0	15	0	15
East Anglia TWO	0	0	22	5	18	0	45
EnBW He Dreiht	0	0	0	0	0	0	0
EnBW Hohe See	0	0	0	0	0	0	0
Eneco Luchterduinen	0	0	0	0	0	0	0
Fairy Bank 1	0	1	0	4	59	0	64
Fairy Bank 2	0	1	0	4	2	0	7
Fairy Bank 3	0	36	0	3	0	0	39
Galloper	0	0	0	10	0	0	10
Gemini East	0	7	0	0	12	0	19
Gemini West	0	0	0	8	40	0	48
Global Tech 1	0	0	0	1	0	0	1
Gode Wind 03	0	0	0	19	0	0	19
Gode Wind 04	0	0	0	14	0	0	14
Gode Wind 1 and 2	0	2	0	23	9	0	34
Greater Gabbard	0	0	0	9	0	0	9
Gunfleet Sands Demonstration Project	0	2	0	7	0	0	9
Gunfleet Sands I + II	0	7	2	25	1	0	35

Habitat loss / Habitatverlies	Gavia spec.						59 Total
	59						
Estimated number of birds per OWP	Season						
OWP name	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total
INT							
Hollandse Kust (west)	0	0	1	1	0	0	2
Hollandse Kust Noord (zoekgebied)	0	6	4	5	44	0	59
Hollandse Kust Zuid Kavel 1	0	0	1	0	1	0	2
Hollandse Kust Zuid Kavel 2	0	0	2	3	0	0	4
Hollandse Kust Zuid Kavel 3	0	0	0	6	0	0	6
Hollandse Kust Zuid Kavel 4	0	0	5	0	1	0	6
Horns Rev 1	0	26	36	85	250	0	397
Horns Rev 2	0	16	205	70	131	0	422
Horns Rev 3	0	47	281	108	365	0	801
Horns Rev Reserved Area	0	629	3129	2142	6543	0	12443
Hornsea Project One	0	0	0	0	0	0	0
Hornsea Project Three	0	0	0	0	0	0	0
Hornsea Project Two	0	0	0	0	0	0	0
Humber Gateway	0	15	1	0	0	0	15
Hywind 2 Demonstration	0	0	0	0	0	0	0
IJmuiden Ver	0	0	5	0	1	0	6
Inch Cape	0	0	0	0	0	0	0
Inner Dowsing	0	3	2	9	0	0	14
Kaskasi II	0	0	274	37	0	0	311
Kentish Flats 1	0	4	10	9	2	0	25
Kentish Flats 2	0	4	10	5	2	0	22
Kincardine Offshore Windfarm Project	0	0	0	0	0	0	0
Lincs	0	10	6	38	0	0	55
London Array 1	0	17	8	141	8	0	174
Lynn	0	3	0	9	0	0	12
Meerwind Süd/Ost	0	29	46	9	1	0	85
Merkur Offshore	0	0	0	0	26	0	26
Moray Firth Eastern Development Area	0	11	0	0	0	0	11
Moray Firth Western Development Area	0	37	0	0	0	0	37
N-3.5 DE-tender 2025	0	1	0	0	0	0	1
N-3.6 DE-tender 2024	0	2	0	0	0	0	2
N-3.7 DE-tender 2026	0	0	0	17	0	0	17
N-3.8 DE-tender 2022	0	3	0	0	0	0	3
N-6.6 DE-tender 2026	0	2	0	0	2	0	4
N-6.7 DE-tender 2029	0	2	0	46	5	0	53
N-7.2 DE-tender 2027	0	0	0	1	0	0	1
Neart na Gaoithe	0	0	0	0	0	0	0
Nobelwind	0	0	0	2	0	0	2
Nordergründe	0	5	23	1	0	0	29
Nordsee One	0	0	0	0	6	0	6
Nordsee Ost	0	0	84	1	0	0	85
Norfolk Boreas	0	18	0	56	41	0	115
Norfolk Vanguard	0	4	8	0	222	0	234
Norther	0	8	60	15	0	0	83

Habitat loss / Habitatverlies	Gavia spec.						59 Total
Estimated number of birds per OWP	59						
OWP name	Season						Yr_Total
	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	
INT							
Northwester 2	0	0	0	1	0	0	1
Northwind	0	0	0	1	0	0	1
OWEZ	0	5	13	3	6	0	28
OWP West	0	0	6	0	1	0	8
Prinses Amaliawindpark	0	0	0	0	8	0	8
Race Bank	0	9	1	109	0	0	119
RENTEL	0	0	1	1	0	0	2
Riffgat	0	84	28	1	28	0	141
Sandbank 24	0	125	6	27	755	0	914
Scroby Sands	0	1	66	0	0	0	67
SeaGreen Alpha	0	0	0	0	0	0	0
SeaGreen Bravo	0	0	0	0	0	0	0
Seastar	0	0	0	1	0	0	1
Sheringham Shoal	0	12	0	13	7	0	32
Teesside	0	0	0	0	0	0	1
Ten Noorden van de Waddeneilanden (2)	0	1	2	10	41	0	54
Thanet	0	3	5	29	4	0	42
Thanet Extension	0	8	14	61	10	0	93
Thornton Bank I	0	0	0	0	0	0	0
Thornton Bank II	0	0	1	0	0	0	1
Thornton Bank III	0	0	6	0	0	0	6
THV Mermaid	0	0	0	0	0	0	0
Veja Mate	0	6	0	29	6	0	41
Vesterhav Nord	0	0	7	5	3	0	14
Vesterhav Syd	0	0	20	4	114	0	139
Westermost Rough	0	4	0	0	0	0	4

Habitat loss / Habitatverlies	Morus bassanus						710 Total
	710						
	Season						
Estimated number of birds per OWP	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total
OWP name							
INT							
Aberdeen Offshore Windfarm (EOWDC)	39	5	0	0	7	6	57
Alpha Ventus Nord	1	0	0	1	0	0	4
Alpha Ventus Süd	1	0	0	1	0	0	4
Amrumbank West	4	0	6	5	4	4	23
BARD Offshore 1	12	45	6	6	9	6	83
Beatrice	22	40	31	50	22	22	188
Belwind	8	13	5	9	4	69	108
Belwind Alstom Haliade Demonstration	1	1	0	1	0	1	4
Blyth Offshore Wind Demonstration site	10	4	2	3	6	20	45
Borkum Riffgrund I	11	7	4	6	4	5	36
Borkum Riffgrund II	16	10	6	8	5	7	52
Borkum Riffgrund West 1	13	6	2	3	4	4	31
Borkum Riffgrund West 2	9	5	3	2	3	2	24
Borkum West II Phase 1	11	3	3	4	3	4	28
Borkum West II Phase 2	16	5	4	6	4	5	40
Borssele 1	19	38	25	34	6	74	195
Borssele 2	24	41	21	28	13	86	213
Borssele III	29	69	25	40	18	94	275
Borssele IV	28	76	21	53	17	63	257
Borssele V	1	1	1	1	1	3	8
Butendiek	5	1	103	5	5	4	122
DanTysk	9	0	8	8	10	8	44
Deutsche Bucht	5	22	3	1	1	3	35
Dudgeon	41	4	0	1	3	25	74
East Anglia One	42	137	24	59	33	48	343
East Anglia ONE North	49	75	33	10	10	35	212
East Anglia Three	40	130	147	82	35	6	441
East Anglia TWO	125	24	13	31	63	129	384
EnBW He Dreiht	16	8	8	9	27	6	74
EnBW Hohe See	11	2	5	4	17	5	44
Eneco Luchterduinen	6	6	13	4	6	3	38
Fairy Bank 1	42	85	32	68	50	12	289
Fairy Bank 2	32	107	27	106	46	18	336
Fairy Bank 3	21	45	18	40	25	13	163
Galloper	67	39	8	24	18	47	202
Gemini East	12	12	5	3	22	5	58
Gemini West	8	29	2	3	20	3	65
Global Tech 1	9	2	5	5	7	5	32
Gode Wind 03	2	2	0	31	2	2	40
Gode Wind 04	1	1	0	15	1	1	20
Gode Wind 1 and 2	13	9	4	29	8	8	71
Greater Gabbard	90	61	10	22	16	54	253
Gunfleet Sands Demonstration Project	1	2	0	0	1	1	5
Gunfleet Sands I + II	6	7	1	0	4	3	22

Habitat loss / Habitatverlies	Morus bassanus						710 Total
	710						
Estimated number of birds per OWP	Season						Yr_Total
OWP name	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	
INT							
Hollandse Kust (west)	76	138	226	64	74	33	612
Hollandse Kust Noord (zoekgebied)	95	105	81	89	88	49	508
Hollandse Kust Zuid Kavel 1	27	39	38	13	18	9	144
Hollandse Kust Zuid Kavel 2	19	14	20	8	11	11	83
Hollandse Kust Zuid Kavel 3	15	12	17	5	8	6	63
Hollandse Kust Zuid Kavel 4	28	28	44	14	29	12	153
Horns Rev 1	0	0	0	1	0	3	5
Horns Rev 2	16	0	0	0	3	2	21
Horns Rev 3	68	17	0	15	0	5	105
Horns Rev Reserved Area	963	199	100	81	52	183	1577
Hornsea Project One	94	899	67	47	138	82	1327
Hornsea Project Three	168	786	353	707	42	126	2181
Hornsea Project Two	101	495	37	50	75	78	837
Humber Gateway	4	0	0	2	0	6	12
Hywind 2 Demonstration	16	32	0	63	7	15	133
IJmuiden Ver	95	265	194	71	94	37	756
Inch Cape	31	75	23	51	119	60	359
Inner Dowsing	1	0	0	0	0	5	6
Kaskasi II	3	1	10	6	3	3	25
Kentish Flats 1	0	4	3	0	1	2	10
Kentish Flats 2	0	4	3	0	1	2	10
Kincardine Offshore Windfarm Project	61	8	22	63	29	22	204
Lincs	3	0	0	0	0	18	21
London Array 1	19	38	12	17	31	30	147
Lynn	1	0	0	0	0	4	5
Meerwind Süd/Ost	5	5	41	16	6	6	80
Merkur Offshore	21	5	5	7	4	6	48
Moray Firth Eastern Development Area	41	98	42	344	44	54	624
Moray Firth Western Development Area	36	113	37	462	35	59	742
N-3.5 DE-tender 2025	6	3	3	5	3	4	24
N-3.6 DE-tender 2024	14	6	6	8	5	7	46
N-3.7 DE-tender 2026	3	3	0	17	3	2	28
N-3.8 DE-tender 2022	8	5	4	6	4	5	32
N-6.6 DE-tender 2026	10	32	5	4	2	5	59
N-6.7 DE-tender 2029	7	30	4	1	4	3	50
N-7.2 DE-tender 2027	18	8	7	10	9	7	59
Neart na Gaoithe	34	61	30	23	59	58	265
Nobelwind	16	25	9	18	4	90	162
Nordergründe	1	0	0	1	1	1	4
Nordsee One	8	5	4	6	4	5	32
Nordsee Ost	5	4	25	14	5	6	60
Norfolk Boreas	121	265	104	42	83	0	615
Norfolk Vanguard	131	363	72	93	123	19	801
Norther	16	24	9	30	10	55	144

Habitat loss / Habitatverlies	Morus bassanus						710 Total
	710						
Estimated number of birds per OWP	Season						Yr_Total
OWP name	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	
INT							
Northwester 2	7	11	4	8	4	50	85
Northwind	9	27	6	12	4	27	85
OWEZ	19	5	10	10	11	4	60
OWP West	7	4	2	2	3	3	21
Prinses Amaliawindpark	8	7	6	6	6	2	34
Race Bank	8	0	0	0	0	25	33
RENTEL	12	30	7	12	9	32	102
Riffgat	1	1	0	0	1	1	4
Sandbank 24	3	0	2	4	9	12	30
Scroby Sands	6	0	0	1	0	8	15
SeaGreen Alpha	35	61	11	77	67	62	314
SeaGreen Bravo	42	72	14	78	75	51	331
Seastar	12	21	7	14	1	32	88
Sheringham Shoal	8	0	0	0	0	13	21
Teesside	3	1	0	0	4	1	9
Ten Noorden van de Waddeneilanden (2)	21	72	15	11	29	11	159
Thanet	23	19	8	21	2	13	86
Thanet Extension	50	40	18	41	6	29	184
Thornton Bank I	2	5	2	1	0	3	13
Thornton Bank II	9	25	7	24	7	23	95
Thornton Bank III	5	13	5	2	1	12	37
THV Mermaid	10	15	6	13	5	33	81
Veja Mate	10	44	5	3	2	5	69
Vesterhav Nord	6	49	0	12	5	11	83
Vesterhav Syd	71	35	0	0	0	1	108
Westermost Rough	6	2	2	5	2	8	24

Habitat loss / Habitatverlies	Sterna sandvicensis						6110	Yr_Total
	6110	2	3	4	5	6 JJ	Total	
Estimated number of birds per OWP	Season							
OWP name	1 AS	ON	DJ	FM	AM	6 JJ	Yr_Total	
INT								
Aberdeen Offshore Windfarm (EOWDC)	19	0	0	0	0	14	33	
Alpha Ventus Nord	8	0	0	0	9	0	18	
Alpha Ventus Süd	8	0	0	0	9	0	18	
Amrumbank West	43	0	0	0	8	0	51	
BARD Offshore 1	0	0	0	0	3	0	3	
Beatrice	0	0	0	0	0	0	0	
Belwind	11	0	0	0	4	0	15	
Belwind Alstom Haliade Demonstration	0	0	0	0	0	0	0	
Blyth Offshore Wind Demonstration site	0	0	0	0	1	0	1	
						12		
Borkum Riffgrund I	76	0	0	0	79	4	280	
						15		
Borkum Riffgrund II	98	0	0	0	100	6	353	
Borkum Riffgrund West 1	5	0	0	0	4	0	9	
Borkum Riffgrund West 2	0	0	0	0	2	0	2	
Borkum West II Phase 1	1	0	0	0	65	28	93	
Borkum West II Phase 2	1	0	0	0	90	34	124	
Borssele 1	7	0	0	0	52	7	66	
Borssele 2	5	0	0	0	64	16	85	
Borssele III	6	0	0	0	35	13	55	
Borssele IV	1	0	0	0	10	0	10	
Borssele V	0	0	0	0	1	0	1	
Butendiek	5	0	0	0	0	0	5	
DanTysk	4	0	0	0	130	0	134	
Deutsche Bucht	0	0	0	0	0	0	0	
Dudgeon	0	0	0	0	91	0	91	
East Anglia One	0	0	0	0	8	0	8	
East Anglia ONE North	1	0	0	0	2	0	3	
East Anglia Three	0	0	0	0	1	0	1	
East Anglia TWO	14	0	0	0	1	0	15	
EnBW He Dreiht	0	0	0	0	0	0	0	
EnBW Hohe See	0	0	0	0	0	0	0	
Eneco Luchterduinen	1	0	0	1	2	3	7	
Fairy Bank 1	0	0	0	2	21	25	48	
Fairy Bank 2	0	0	0	0	45	5	51	
Fairy Bank 3	0	0	0	0	34	0	35	
Galloper	0	0	0	0	0	0	0	
Gemini East	0	0	0	0	4	0	4	
Gemini West	0	0	0	0	3	0	3	
Global Tech 1	0	0	0	0	0	0	0	
Gode Wind 03	36	0	0	0	9	0	45	
Gode Wind 04	27	0	0	0	7	0	34	

Habitat loss / Habitatverlies	Sterna sandvicensis						6110
	6110	2	3	4	5	6 JJ	Total
Estimated number of birds per OWP	Season						
OWP name	1 AS	ON	DJ	FM	AM	6 JJ	Yr_Total
INT							
Gode Wind 1 and 2	106	0	0	0	21	0	127
Greater Gabbard	0	0	0	0	0	0	0
Gunfleet Sands Demonstration Project	8	0	0	0	1	3	12
Gunfleet Sands I + II	28	0	0	0	4	10	42
Hollandse Kust (west)	2	0	0	0	1	0	3
Hollandse Kust Noord (zoekgebied)	20	0	0	0	98	11	128
Hollandse Kust Zuid Kavel 1	3	0	0	0	10	2	15
Hollandse Kust Zuid Kavel 2	4	0	0	0	25	0	28
Hollandse Kust Zuid Kavel 3	8	0	0	0	38	2	49
Hollandse Kust Zuid Kavel 4	17	0	0	1	43	6	67
Horns Rev 1	0	0	0	0	0	0	0
Horns Rev 2	0	0	0	0	0	0	0
Horns Rev 3	0	0	0	0	11	0	11
Horns Rev Reserved Area	1	0	127	0	699	0	826
Hornsea Project One	0	0	0	0	0	0	0
Hornsea Project Three	0	0	0	0	0	0	0
Hornsea Project Two	0	0	0	0	0	0	0
Humber Gateway	3	0	0	0	16	0	19
Hywind 2 Demonstration	0	0	0	0	0	0	0
IJmuiden Ver	6	1	0	0	32	8	48
Inch Cape	0	0	0	0	0	0	0
Inner Dowsing	5	0	0	0	18	0	23
Kaskasi II	0	0	0	0	6	0	6
Kentish Flats 1	12	0	0	0	4	8	24
Kentish Flats 2	13	0	0	0	5	7	25
Kincardine Offshore Windfarm Project	0	0	0	0	0	0	0
Lincs	15	0	0	0	65	0	80
London Array 1	86	0	0	0	13	41	140
Lynn	4	0	0	0	16	0	20
Meerwind Süd/Ost	0	0	0	0	74	0	74
Merkur Offshore	17	0	0	0	37	40	94
Moray Firth Eastern Development Area	0	0	0	0	0	0	0
Moray Firth Western Development Area	0	0	0	0	0	0	0
N-3.5 DE-tender 2025	3	0	0	0	10	0	13
N-3.6 DE-tender 2024	7	0	0	0	38	0	45
N-3.7 DE-tender 2026	59	0	0	0	15	0	74
N-3.8 DE-tender 2022	8	0	0	0	14	0	22
N-6.6 DE-tender 2026	0	0	0	0	6	0	7
N-6.7 DE-tender 2029	0	0	0	0	0	0	0
N-7.2 DE-tender 2027	0	0	0	0	0	0	0
Neart na Gaoithe	0	0	0	0	0	0	0
Nobelwind	12	0	0	0	7	0	18
Nordergründe	14	0	0	0	0	83	97

Habitat loss / Habitatverlies	Sterna sandvicensis						6110
	6110						Total
Estimated number of birds per OWP	Season						
OWP name	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total
INT							
Nordsee One	25	0	0	0	0	0	25
Nordsee Ost	0	0	0	0	17	0	17
Norfolk Boreas	0	0	0	0	0	0	0
Norfolk Vanguard	0	0	0	0	0	0	0
Norther	16	0	0	0	14	10	39
Northwester 2	7	0	0	0	3	0	10
Northwind	5	0	0	0	8	6	20
OWEZ	7	0	0	0	9	8	24
OWP West	4	0	0	0	2	0	6
Prinses Amaliawindpark	4	0	0	0	3	0	7
Race Bank	0	0	0	0	108	0	108
RENTEL	10	0	0	0	14	9	33
Riffgat	8	0	0	0	36	4	49
Sandbank 24	0	0	0	0	5	0	5
Scroby Sands	0	0	0	0	111	0	111
SeaGreen Alpha	0	0	0	0	6	0	6
SeaGreen Bravo	0	0	0	0	20	0	20
Seastar	4	0	0	0	7	3	14
Sheringham Shoal	0	0	0	0	66	0	66
Teesside	0	0	0	0	0	0	0
Ten Noorden van de Waddeneilanden (2)	1	0	0	0	4	0	5
Thanet	0	0	0	0	10	10	20
Thanet Extension	1	0	0	0	17	22	40
Thornton Bank I	4	0	0	0	1	0	5
Thornton Bank II	10	0	0	0	10	5	25
Thornton Bank III	9	0	0	0	4	0	14
THV Mermaid	0	0	0	0	3	0	3
Veja Mate	0	0	0	0	1	0	1
Vesterhav Nord	0	0	0	0	0	0	0
Vesterhav Syd	0	0	0	0	0	0	0
Westermost Rough	0	0	0	0	9	0	9

Habitat loss / Habitatverlies	Uria aalge						6340 Total
	6340						
Estimated number of birds per OWP	Season						Yr_Total
OWP name	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	
INT							
Aberdeen Offshore Windfarm (EOWDC)	1506	1166	381	153	1468	322	4998
Alpha Ventus Nord	0	74	68	76	8	0	226
Alpha Ventus Süd	0	75	68	76	8	0	228
Amrumbank West	613	151	160	68	7	7	1006
BARD Offshore 1	1797	58	60	21	19	351	2305
Beatrice	108	72	15178	158	956	5228	21701
Belwind	0	7	84	117	1	0	210
Belwind Alstom Haliade Demonstration	0	0	6	6	0	0	12
Blyth Offshore Wind Demonstration site	476	51	450	150	693	167	1988
Borkum Riffgrund I	152	308	276	837	18	0	1591
Borkum Riffgrund II	191	413	379	1121	38	4	2146
Borkum Riffgrund West 1	134	347	1179	152	93	542	2447
Borkum Riffgrund West 2	236	331	848	216	125	540	2295
Borkum West II Phase 1	91	183	344	683	137	4	1441
Borkum West II Phase 2	110	265	681	703	137	9	1905
Borssele 1	1	328	213	231	34	0	807
Borssele 2	3	298	292	239	30	0	863
Borssele III	8	337	401	340	11	0	1096
Borssele IV	3	149	319	292	12	0	775
Borssele V	0	11	7	9	1	0	28
Butendiek	136	700	184	0	2	7	1027
DanTysk	76	1309	797	103	5	452	2742
Deutsche Bucht	289	22	12	1	2	123	450
Dudgeon	1391	220	36	257	346	431	2680
East Anglia One	82	343	966	360	1284	2176	5210
East Anglia ONE North	65	416	1265	273	1599	3097	6715
East Anglia Three	515	593	4460	997	1117	551	8234
East Anglia TWO	60	228	702	274	1085	3169	5516
EnBW He Dreiht	1460	74	200	414	37	589	2775
EnBW Hohe See	1084	37	329	121	8	3850	5431
Eneco Luchterduinen	1	42	217	33	13	0	306
Fairy Bank 1	3	173	436	566	115	0	1293
Fairy Bank 2	0	67	604	520	67	0	1258
Fairy Bank 3	0	28	456	223	17	0	724
Galloper	9	51	196	230	77	396	958
Gemini East	926	1136	888	553	249	1541	5292
Gemini West	796	572	568	626	164	1006	3732
Global Tech 1	2309	53	457	1	3	4300	7124
Gode Wind 03	357	152	306	198	22	0	1034
Gode Wind 04	242	90	181	134	14	0	660
Gode Wind 1 and 2	673	197	1271	267	44	0	2451
Greater Gabbard	9	72	201	256	48	500	1086
Gunfleet Sands Demonstration Project	0	1	14	0	0	0	15
Gunfleet Sands I + II	0	4	48	0	0	0	52

Habitat loss / Habitatverlies	Uria aalge						6340 Total
	6340						
Estimated number of birds per OWP	Season						Yr_Total
OWP name	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	
INT							
Hollandse Kust (west)	54	1817	1597	1276	216	5	4965
Hollandse Kust Noord (zoekgebied)	183	2753	2432	1173	546	3	7089
Hollandse Kust Zuid Kavel 1	3	269	436	104	58	0	870
Hollandse Kust Zuid Kavel 2	1	185	442	121	109	0	857
Hollandse Kust Zuid Kavel 3	0	327	276	45	54	0	703
Hollandse Kust Zuid Kavel 4	5	229	481	98	84	1	898
Horns Rev 1	111	302	30	22	1	0	466
Horns Rev 2	82	158	52	40	41	56	428
Horns Rev 3	334	480	217	168	37	556	1793
Horns Rev Reserved Area	7197	9775	9239	2780	938	17115	47044
Hornsea Project One	5248	3021	5003	8385	2701	8005	32363
Hornsea Project Three	7880	1250	8179	5215	2341	4897	29761
Hornsea Project Two	4924	2677	4547	10223	2522	7027	31918
Humber Gateway	47	60	65	94	133	838	1237
Hywind 2 Demonstration	22680	291	47	2131	261	2045	27455
IJmuiden Ver	415	1598	2266	1982	1432	61	7754
Inch Cape	13145	326	1393	650	1070	4213	20797
Inner Dowsing	61	28	5	65	42	360	560
Kaskasi II	127	117	124	87	8	0	463
Kentish Flats 1	0	2	14	0	0	0	16
Kentish Flats 2	0	2	15	0	0	0	16
Kincardine Offshore Windfarm Project	9930	2700	985	8543	4565	2860	29583
Lincs	244	97	21	218	138	1038	1757
London Array 1	1	88	410	85	4	0	589
Lynn	57	26	2	57	34	257	433
Meerwind Süd/Ost	21	245	91	201	50	10	618
Merkur Offshore	171	375	1076	1990	94	0	3706
Moray Firth Eastern Development Area	315	273	15309	3051	3104	10058	32111
Moray Firth Western Development Area	39	626	11371	1566	2515	4991	21109
N-3.5 DE-tender 2025	13	170	290	148	3	0	625
N-3.6 DE-tender 2024	0	438	277	417	41	0	1173
N-3.7 DE-tender 2026	378	83	451	108	32	0	1051
N-3.8 DE-tender 2022	33	177	403	222	4	0	839
N-6.6 DE-tender 2026	1179	40	63	2	9	180	1473
N-6.7 DE-tender 2029	462	26	12	1	5	192	697
N-7.2 DE-tender 2027	640	138	397	319	56	872	2422
Neart na Gaoithe	3049	199	2114	352	3149	1483	10347
Nobelwind	1	50	166	167	4	0	388
Nordergründe	0	20	4	0	0	0	24
Nordsee One	17	338	358	98	3	0	814
Nordsee Ost	7	139	117	152	39	0	453
Norfolk Boreas	911	7132	2912	1855	3306	137	16253
Norfolk Vanguard	2250	1499	5532	1868	3026	629	14804
Norther	0	118	318	77	1	0	513

Habitat loss / Habitatverlies	Uria aalge						6340 Total
	6340						
Estimated number of birds per OWP	Season						Yr_Total
OWP name	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	
INT							
Northwester 2	0	5	95	88	1	0	188
Northwind	1	189	117	88	1	0	397
OWEZ	16	212	383	122	21	0	754
OWP West	227	227	584	116	50	276	1479
Prinses Amaliawindpark	4	306	140	137	88	0	675
Race Bank	730	156	128	258	185	536	1994
RENTEL	1	202	252	95	1	0	551
Riffgat	0	191	83	69	1	1	343
Sandbank 24	388	204	273	417	133	614	2029
Scroby Sands	71	6	52	84	39	136	386
SeaGreen Alpha	10425	719	814	3534	13860	5000	34352
SeaGreen Bravo	17047	328	1046	4510	16025	8575	47533
Seastar	1	122	128	100	5	0	357
Sheringham Shoal	327	127	47	109	251	287	1148
Teesside	175	27	45	23	154	87	512
Ten Noorden van de Waddeneilanden (2)	1957	1295	1222	1178	658	2625	8936
Thanet	4	48	147	44	3	0	246
Thanet Extension	18	86	294	118	7	0	523
Thornton Bank I	0	40	51	8	0	0	99
Thornton Bank II	0	171	229	48	1	0	449
Thornton Bank III	0	99	115	25	0	0	239
THV Mermaid	0	4	128	118	1	0	251
Veja Mate	969	45	38	2	8	159	1221
Vesterhav Nord	98	22	142	0	33	28	322
Vesterhav Syd	127	32	79	41	0	459	737
Westermost Rough	263	87	165	87	228	89	919

Habitat loss / Habitatverlies	Alca torda						6360 Total
	6360						
	Season						
Estimated number of birds per OWP	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total
OWP name							
INT							
Aberdeen Offshore Windfarm (EOWDC)	199	0	37	6	618	27	887
Alpha Ventus Nord	0	0	14	5	0	0	20
Alpha Ventus Süd	0	0	14	5	0	0	20
Amrumbank West	0	9	10	2	0	0	22
BARD Offshore 1	0	2	1	829	0	0	832
Beatrice	74	19	1053	105	762	430	2443
Belwind	0	16	9	44	1	0	70
Belwind Alstom Haliade Demonstration	0	1	0	5	0	0	7
Blyth Offshore Wind Demonstration site	675	13	28	31	0	11	758
Borkum Riffgrund I	0	91	82	7	0	0	180
Borkum Riffgrund II	0	117	106	9	0	0	231
Borkum Riffgrund West 1	0	414	23	616	304	0	1356
Borkum Riffgrund West 2	0	333	14	398	230	0	975
Borkum West II Phase 1	0	74	178	199	0	0	450
Borkum West II Phase 2	0	79	225	274	0	0	577
Borssele 1	0	202	6	82	0	0	290
Borssele 2	1	261	20	67	0	0	350
Borssele III	1	108	32	239	0	0	380
Borssele IV	0	30	31	162	0	0	223
Borssele V	0	1	0	0	0	0	1
Butendiek	0	149	19	49	0	0	217
DanTysk	0	0	70	143	0	0	213
Deutsche Bucht	1	0	0	25	0	0	27
Dudgeon	36	22	18	24	17	124	241
East Anglia One	0	32	24	445	9	0	510
East Anglia ONE North	0	70	30	214	83	0	396
East Anglia Three	0	606	250	2033	51	0	2940
East Anglia TWO	0	1	168	181	16	0	367
EnBW He Dreiht	0	38	10	339	0	0	388
EnBW Hohe See	0	49	14	37	0	0	100
Eneco Luchterduinen	0	8	18	3	15	0	44
Fairy Bank 1	0	21	79	99	1	0	201
Fairy Bank 2	0	25	108	251	30	0	414
Fairy Bank 3	0	39	35	78	20	0	172
Galloper	0	0	96	80	0	0	176
Gemini East	0	495	38	535	130	0	1198
Gemini West	0	333	81	63	12	0	489
Global Tech 1	0	31	0	11	0	0	43
Gode Wind 03	0	984	592	0	0	0	1576
Gode Wind 04	0	546	398	0	0	0	944
Gode Wind 1 and 2	0	1278	1850	39	0	0	3168
Greater Gabbard	0	0	146	68	0	0	214
Gunfleet Sands Demonstration Project	0	0	0	0	0	0	0
Gunfleet Sands I + II	0	0	0	0	0	0	0

Habitat loss / Habitatverlies	Alca torda						6360 Total
	6360						
	Season						
Estimated number of birds per OWP	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total
OWP name							
INT							
Hollandse Kust (west)	0	107	292	1122	0	0	1522
Hollandse Kust Noord (zoekgebied)	11	111	158	261	113	0	654
Hollandse Kust Zuid Kavel 1	0	24	45	35	19	0	123
Hollandse Kust Zuid Kavel 2	0	85	32	58	3	0	179
Hollandse Kust Zuid Kavel 3	0	115	34	19	4	0	172
Hollandse Kust Zuid Kavel 4	0	71	38	32	29	0	169
Horns Rev 1	0	10	1	0	0	0	12
Horns Rev 2	0	2	17	0	1	0	21
Horns Rev 3	0	45	2	0	0	0	47
Horns Rev Reserved Area	0	578	333	1346	40	0	2296
Hornsea Project One	141	202	340	2241	19	1214	4157
Hornsea Project Three	237	58	860	1754	10	52	2970
Hornsea Project Two	143	210	448	1982	194	1042	4018
Humber Gateway	2	12	0	29	9	1934	1986
Hywind 2 Demonstration	2	260	1	0	32	194	489
Ijmuiden Ver	1	220	738	1499	42	0	2500
Inch Cape	3306	25	153	61	96	464	4104
Inner Dowsing	0	1	2	3	0	735	741
Kaskasi II	0	0	7	9	0	0	16
Kentish Flats 1	0	0	1	0	0	0	1
Kentish Flats 2	0	0	1	0	0	0	1
Kincardine Offshore Windfarm Project	6570	49	151	176	1940	451	9337
Lincs	0	4	10	8	0	1983	2006
London Array 1	0	3	1	50	0	0	55
Lynn	0	2	1	2	0	636	641
Meerwind Süd/Ost	0	50	7	4	0	0	62
Merkur Offshore	0	298	499	385	0	0	1182
Moray Firth Eastern Development Area	77	108	1303	811	1213	1481	4993
Moray Firth Western Development Area	54	269	1160	598	936	724	3742
N-3.5 DE-tender 2025	0	108	190	40	0	0	337
N-3.6 DE-tender 2024	0	118	130	107	0	0	355
N-3.7 DE-tender 2026	0	778	767	2	0	0	1547
N-3.8 DE-tender 2022	0	127	426	60	0	0	612
N-6.6 DE-tender 2026	0	5	1	644	0	0	650
N-6.7 DE-tender 2029	0	1	0	89	0	0	90
N-7.2 DE-tender 2027	0	58	16	507	3	0	584
Neart na Gaoithe	2252	60	219	87	107	273	2998
Nobelwind	0	24	14	119	1	0	158
Nordergründe	0	0	5	0	0	0	5
Nordsee One	0	273	124	9	0	0	406
Nordsee Ost	0	26	4	16	0	0	46
Norfolk Boreas	0	1860	315	1115	69	0	3360
Norfolk Vanguard	482	965	824	1624	94	67	4056
Norther	2	65	49	25	0	0	141

Habitat loss / Habitatverlies	Alca torda						6360 Total
	6360						
	Season						
Estimated number of birds per OWP	1 AS	2 ON	3 DJ	4 FM	5 AM	6 JJ	Yr_Total
INT							
Northwester 2	0	14	5	31	0	0	51
Northwind	0	63	16	98	0	0	177
OWEZ	1	24	53	21	2	0	101
OWP West	0	263	19	412	250	0	944
Prinses Amaliawindpark	0	4	16	26	0	0	46
Race Bank	8	6	63	7	0	270	353
RENTEL	0	69	19	66	0	0	153
Riffgat	0	91	3	13	0	0	107
Sandbank 24	0	82	106	2	198	0	387
Scroby Sands	8	0	1	10	9	21	48
SeaGreen Alpha	3653	16	352	565	249	740	5576
SeaGreen Bravo	3049	8	468	786	392	579	5283
Seastar	0	12	15	104	1	0	132
Sheringham Shoal	22	8	38	6	8	127	208
Teesside	8	13	9	0	0	0	31
Ten Noorden van de Waddeneilanden (2)	0	580	170	183	47	11	991
Thanet	0	3	11	22	0	0	35
Thanet Extension	0	4	17	53	0	0	74
Thornton Bank I	0	4	3	1	0	0	8
Thornton Bank II	1	63	15	19	0	0	96
Thornton Bank III	0	13	7	11	0	0	31
THV Mermaid	0	7	7	69	0	0	83
Veja Mate	1	2	1	183	0	0	187
Vesterhav Nord	0	19	17	0	0	0	36
Vesterhav Syd	0	44	4	0	1	0	50
Westermost Rough	55	16	29	25	20	605	750

Bijlage 3 Gegevensopwerking

De gegevensopwerking is voor de update ten behoeve van het KEC in 2018 langs dezelfde lijnen uitgevoerd als in 2014 (zie Leopold *et al.* 2014).

De uiteindelijke afspraken voor welke zeevogelsoorten voor welk scenario (nationaal resp. internationaal) en op basis van welke gegevens (databases) vernieuwde zeevogeldichtheidskaarten geproduceerd zouden worden zijn gemaakt tijdens een workshop op 12 juli 2018 (Bravo Rebolledo, E.L. & A. Gyimesi 2018). Vertegenwoordigde partijen op de workshop: RWS, Bureau Waardenburg en Wageningen Marine Research.

Kort gevat zijn de vernieuwde dichtheidskaarten berekend zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Vogels	Internationaal	Nationaal
`niet-meeuwen' 5690, <i>S. skua</i> 6360, <i>A. torda</i> 6340, <i>U. aalge</i> 59, <i>Gavia spec.</i> 6110, <i>T. sandvicensis</i>	ESAS+MWTL 1991-2017	ESAS+MWTL 2000-2017
`meeuwen' 5910, <i>L. fuscus</i> 5920, <i>L. argentatus</i> 6000, <i>L. marinus</i> 6020, <i>R. tridactyla</i> 710, <i>M. bassanus</i>	ESAS+MWTL 1991-2017 (fishy-tail dus uitgespreid als >10/km2 in waarneming)	MWTL 2000-2017 (fishy-tail dus uitgespreid als >10/km2 in waarneming)

Voor de update zijn aanvullende databasebestanden aangeleverd, met dezelfde formaten als in 2014. De aanvulling leveren data voor resp. ESAS en MWTL voor de periode 2013-2017. De ESAS-aanvulling is geleverd door M. Leopold (WMR) en omvat voornamelijk telling in het Nederlandse deel van de Noordzee uitgevoerd op projectbasis en daarmee veelal in de buurt van ofwel OWP of natuurgebieden (MPA). De MWTL-aanvulling is aangeleverd door J. de Jong (Bureau Waardenburg). Ook deze aanvulling omvat waarnemingen op het NCP.

Bij de opwerking is gebruik gemaakt van bestaande queries overgenomen uit de eerder gebruikte Access-database. Deze keer is voor een aantal bewerking aanvullende script gemaakt in R (M. van Puijenbroek), o.a. om langs een impasse te geraken die ontstond doordat als gevolg van het uitspreiden van de meeuwen (Python-script) het aantal records tot een lastig te hanteren aantal van meer dan 29 miljoen opliep. Het R-script heeft ook zorggedragen voor het genereren van de alle benodigde zekere nul-waarnemingen, zodat de vervolgbewerkingen in GIS (ESRI ArcGIS Pro) uitgevoerd konden worden met (aangepaste) versies van de Python-script dat ook voor de vorige KEC-berekeningen gebruikt is. Aanpassingen aan het Python-script behelsden dan met name de overgang van Python 2 naar Python 3 en gewijzigde syntax en aanpak in de arcpy-library (ESRI), die voor ArcGIS Pro anders is dan voorheen in ArcMap. Het aantal records beschikbaar voor de IDW-berekeningen (interpolatie) is 5.4 miljoen.

Bij de IDW-berekeningen is één belangrijk verschil met de voorgaande KEC-zeevogeldichtheidskaarten. De vorige keer zijn –abusievelijk- de uitgespreide waarnemingen gesommeerd in deze bewerking verwerkt. Deze keer zijn de uitgespreide waarnemingen ieder voor zich als onafhankelijke waarneming verwerkt, iets dat beter overeenstemt met de werkelijkheid. Deze verbetering zal ook leiden tot beduidende lagere populatiegroottes die 'in de kaart' voorkomen. Een verandering die zich ook gunstig verhoudt tot een discussie aangaande populatiegroottes tijdens de workshop. Voor de niet-uitgespreide soorten (niet-meeuwen) bleek op de workshop dat de populatieschattingen op basis van de dichtheidskaarten meestal goed overeenkwamen met schattingen uit andere bronnen (literatuur), de uitspreiding van de soorten die vissersboten volgen ('meeuwen') had weliswaar een daling van de geschatte populatieomvang geleid, maar niet zo sterk als verwacht. Met de huidige verbetering is dat punt naar verwachting afdoende geadresseerd.

Tabel 16 Overzicht van de zeevogelsoorten voor welke vernieuwde dichtheidskaarten berekend zijn, inclusief de aanleiding (Reden van risico).

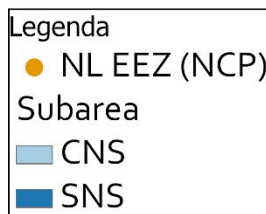
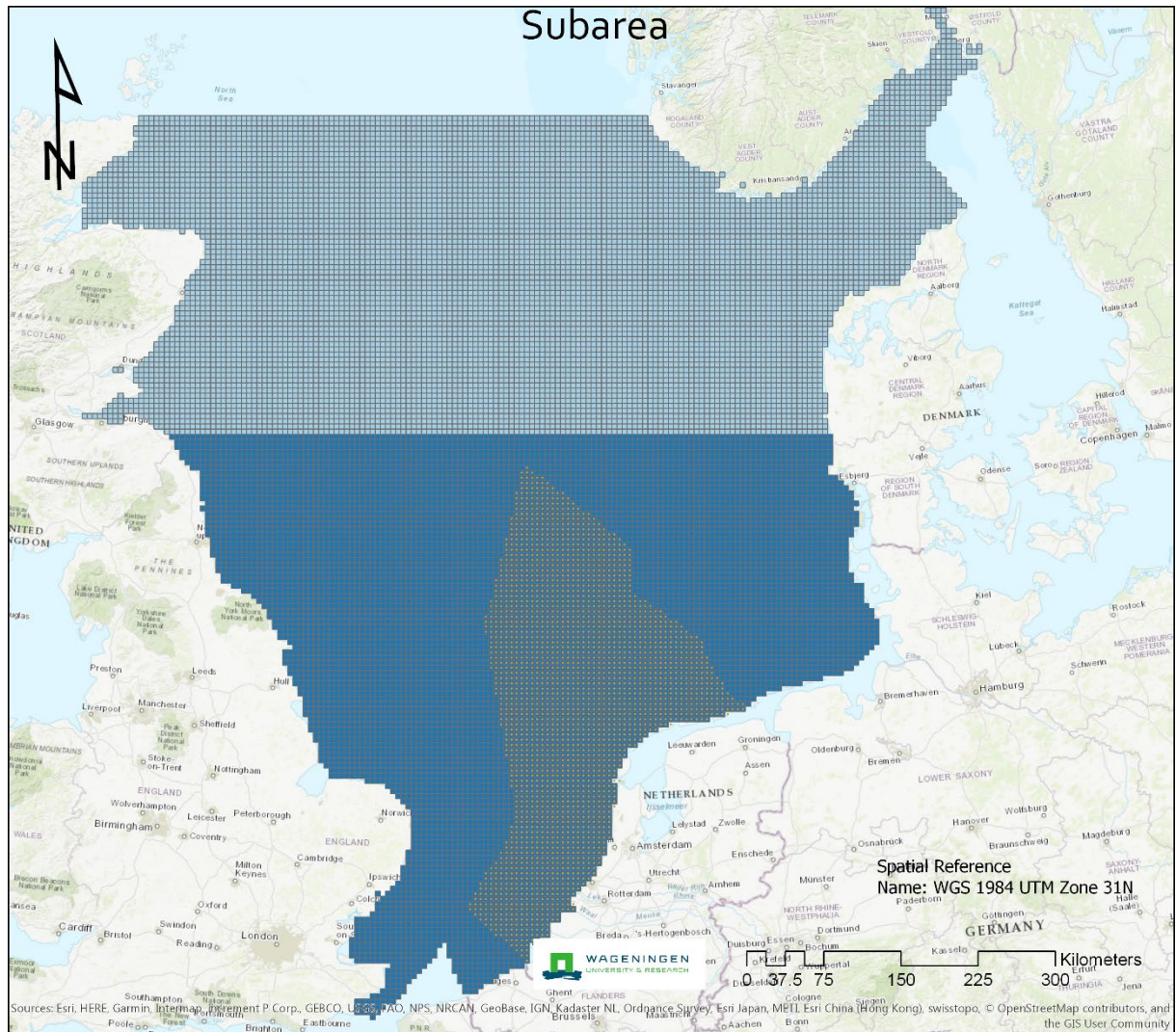
EUring	Scientific name	English name	NL Naam	Reden van risico
6000	<i>Larus marinus</i>	Great Black-backed Gull	Grote Mantelmeeuw	Aanvaring
5910	<i>Larus fuscus</i>	Lesser Black-backed Gull	Kleine Mantelmeeuw	Aanvaring
5920	<i>Larus argentatus</i>	Herring Gull	Zilvermeeuw	Aanvaring
6020	<i>Rissa tridactyla</i>	Black-legged Kittiwake	Drieteenmeeuw	Aanvaring
5690	<i>Stercorarius skua</i> [§]	Great Skua	Grote Jager	Aanvaring
6360	<i>Alca torda</i>	Razorbill	Alk	Habitatverlies
6340	<i>Uria aalge</i>	Common Guillemot	Zeekoet	Habitatverlies
59	<i>Gavia spec.</i>	Diver spec.	duiker	Habitatverlies
710	<i>Morus bassanus</i>	Northern Gannet	Jan-van-gent	Habitatverlies
6110	<i>Thalasseus sandvicensis</i> [#]	Sandwich Tern	Grote Stern	Habitatverlies

[§] Catharacta skua (recente naamswijziging)

[#] was Sterna sandvicensis (recente naamswijziging)

In deze rapportage die gaat over Habitatverlies, wordt enkel gerapporteerd over de soorten waar Reden van risico = Habitatverlies geldt. De groep van soorten die Reden van risico = Aanvaring hebben, worden door Bureau Waardenburg gerapporteerd. Bureau Waardenburg heeft hiervoor (eind Juli 2018) de benodigde bestanden van WMR ontvangen (levering J.T. van der Wal). Deze levering is op aanvraag van Bureau Waardenburg inclusief de Jan-van-gent (EUring=710), welke tevens voor aanvaringsrisico's beoordeeld zal worden. De leveringsomvang aan Bureau Waardenburg betreft een GIS-bestand (feature class) met seizoenswaarden voor elk van de zes soorten en tevens een overeenkomstige feature class met jaargemiddelde dichtheden (gemiddelde van 6 seizoenen). Daarnaast voor elke soort twee populatieschattingen: 1 x voor nationaal (NCP) en 1 x voor internationaal (de gebieden SNS, Zuidelijke Noordzee en CNS, Centrale Noordzee. Dit in de vorm van een Excel-spreadsheet. Zie ook onderstaande figuur voor de begrenzing/omvang de genoemde subgebieden.

Figuur 30 Subgebied-indeling, zoals gehanteerd voor de populatieschattingen op basis van de berekende zeevogeldichtheidskaarten. Internationaal scenario is CNS+SNS (inclusief NCP deel), Nationaal scenario is NCP.



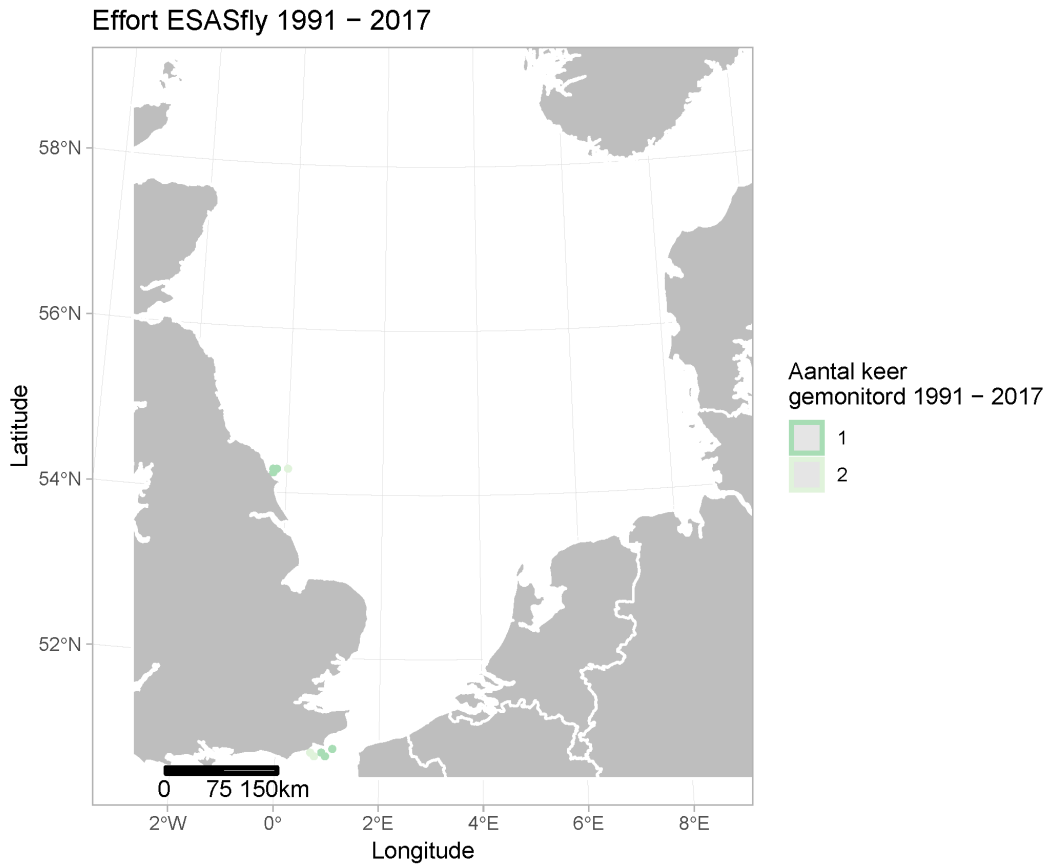
Bijlage 4 Monitoringsinspanning / Survey Effort

Per database, wordt een kaartje en een figuur (histogram) aangeboden die de monitoringsinspanning (survey effort) in beeld brengt. Deze gegevens zijn o.a. gebruikt voor de project-workshop (12 juli) om de keuzes te bepalen voor de hanteren jaren, per scenario.

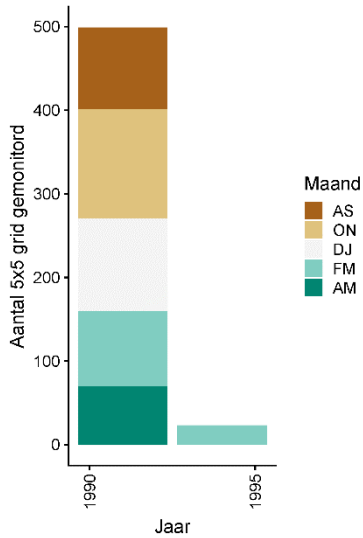
Er zijn drie database betrokken: ESASfly, ESASship en MWTL.

ESASfly

Figuur 31: Monitoringsinspanning ESASfly, voor de periode 1991-2017, geografische spreiding (boven), uitsplitsing naar jaar en seizoen (onder)

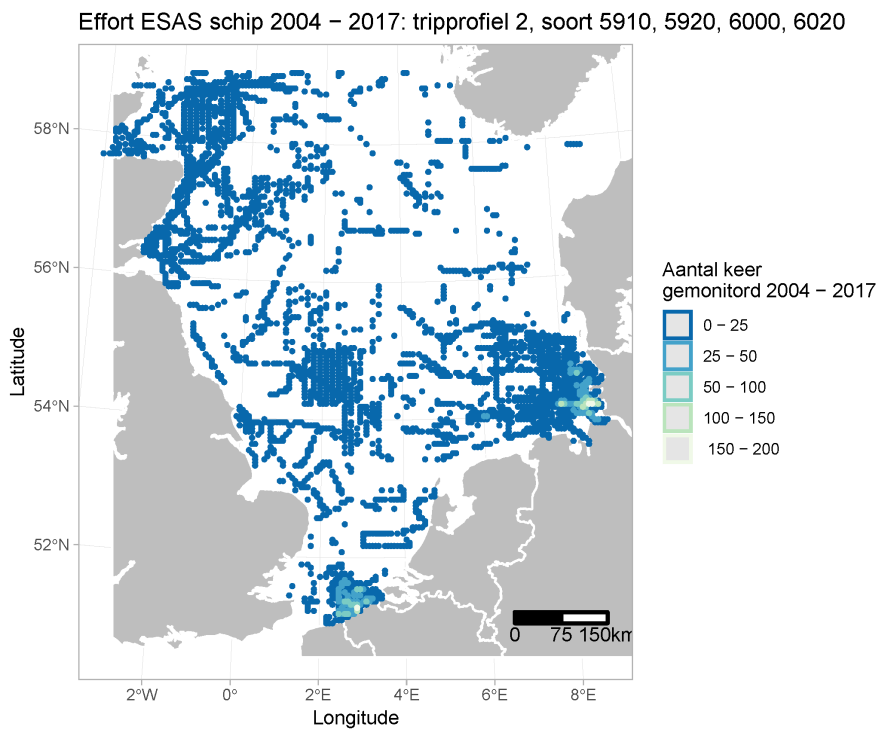
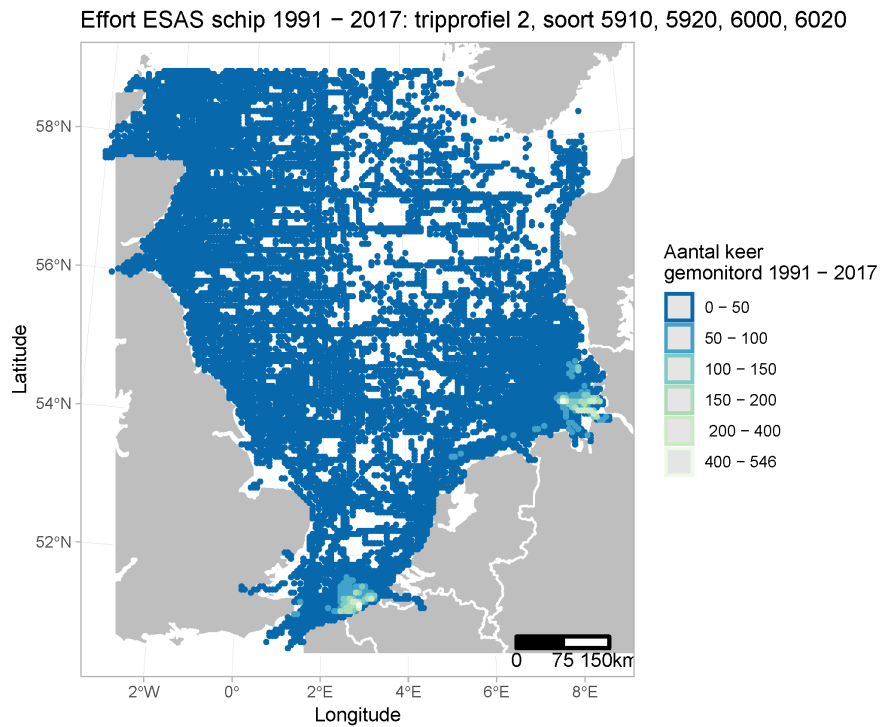


ESASfly, maandelijkse effort over de tijd

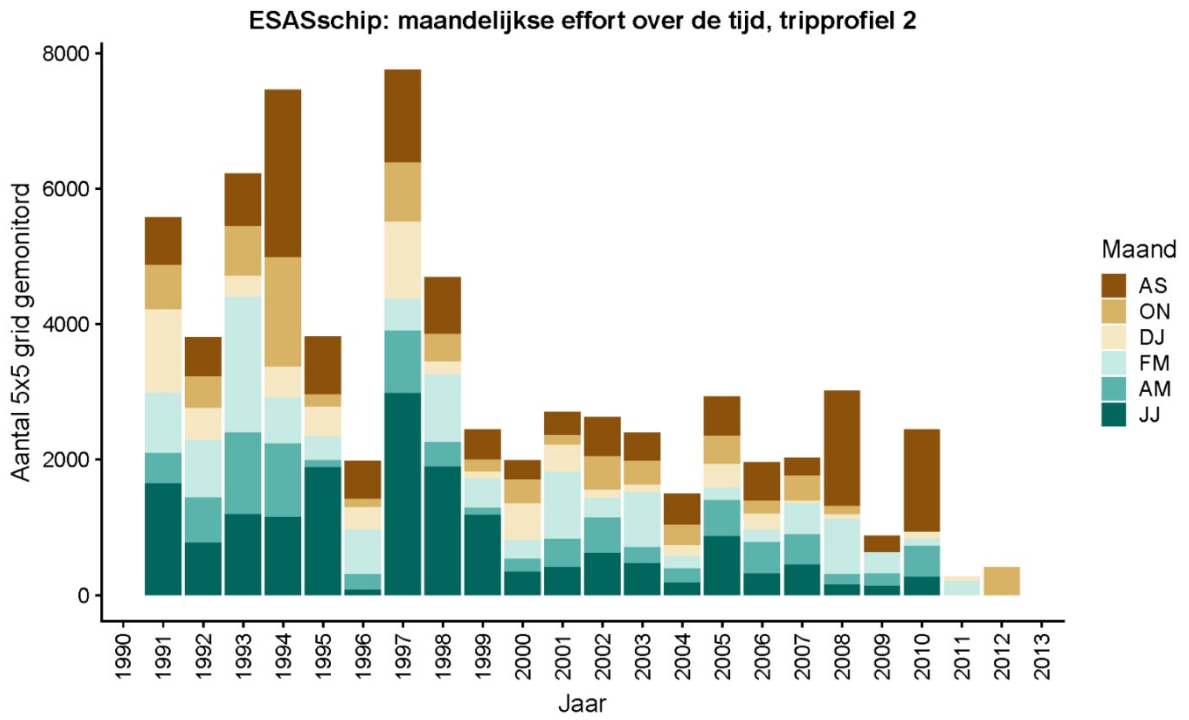


ESASship

Figuur 32: Monitoringsinspanning ESASship voor de soorten 5910 *Larus fuscus*, 5920 *Larus argentatus*, 6000 *Larus marinus* en 6020 *Rissa tridactyla*, periode 1991-2017 (boven), periode 2004-2017 (onder)

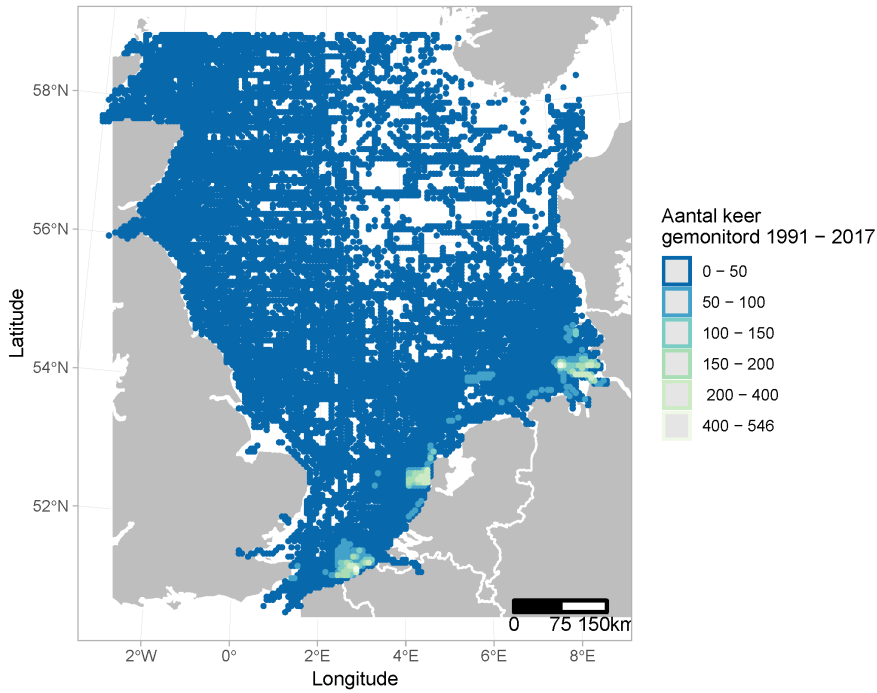


Figuur 33: Monitoringsinspanning voor de periode 1991 - 2017, voor ESASship voor de soorten 5910 *Larus fuscus*, 5920 *Larus argentatus*, 6000 *Larus marinus* en 6020 *Rissa tridactyla*, uitgesplitst per seizoen

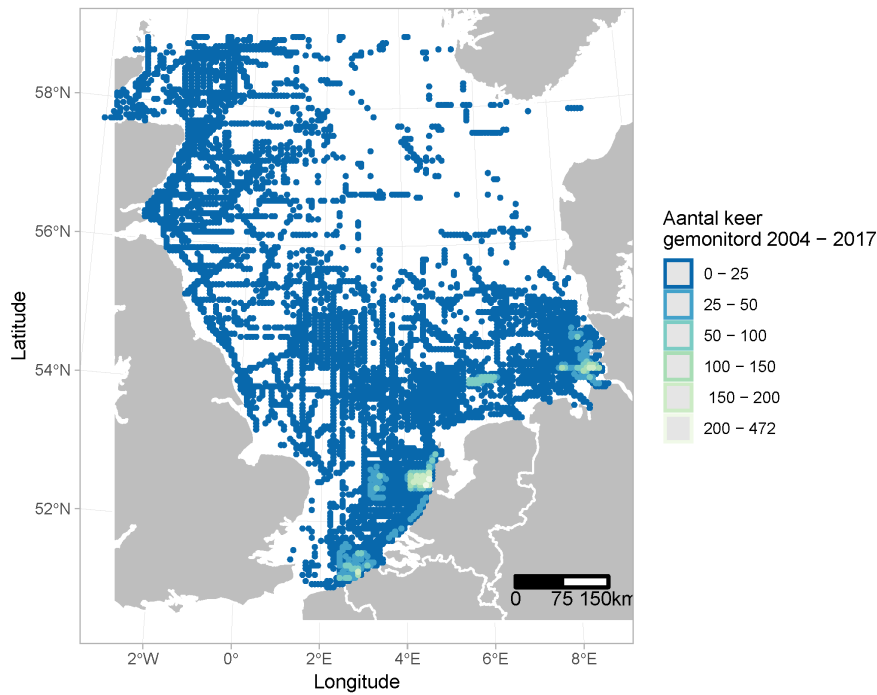


Figuur 34: Monitoringsinspanning ESASship voor de soorten 710 *Morus bassanus*, 5690 *Stercorarius skua*, 5110 *Sterna sandvicensis*, periode 1991-2017 (boven), periode 2004-2017 (onder)

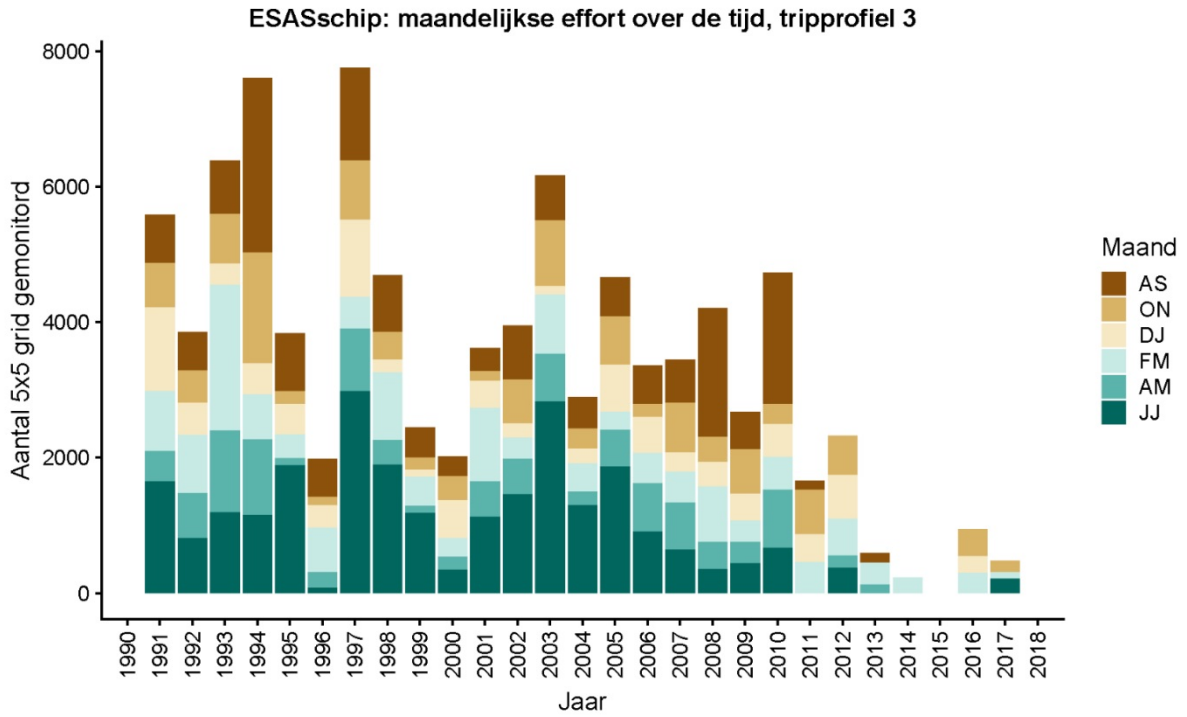
Effort ESAS schip 1991 – 2017: tripprofiel 3, soort 710, 5690, 6110



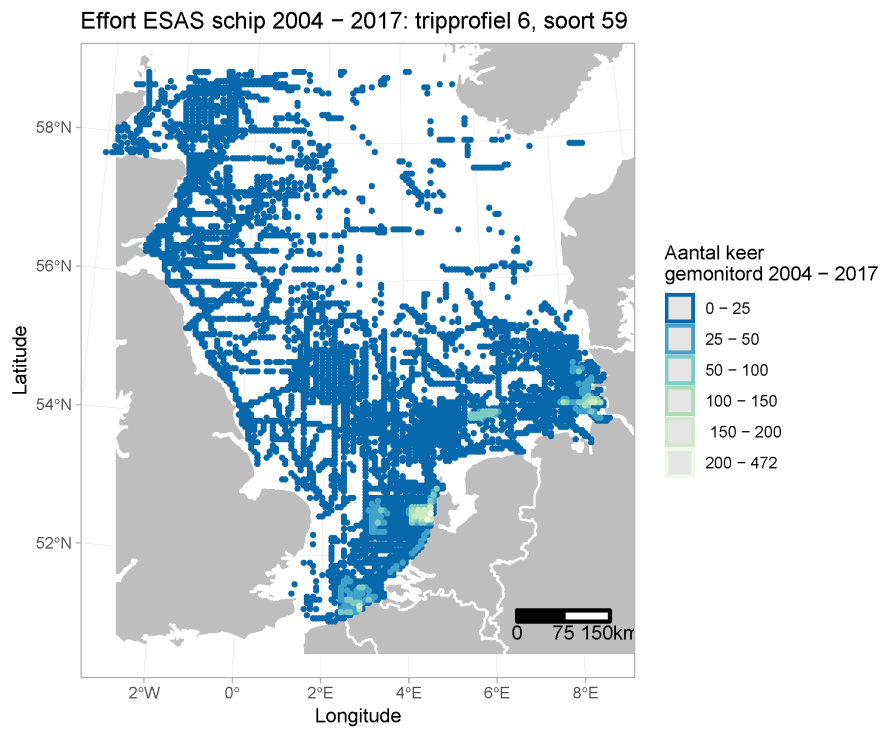
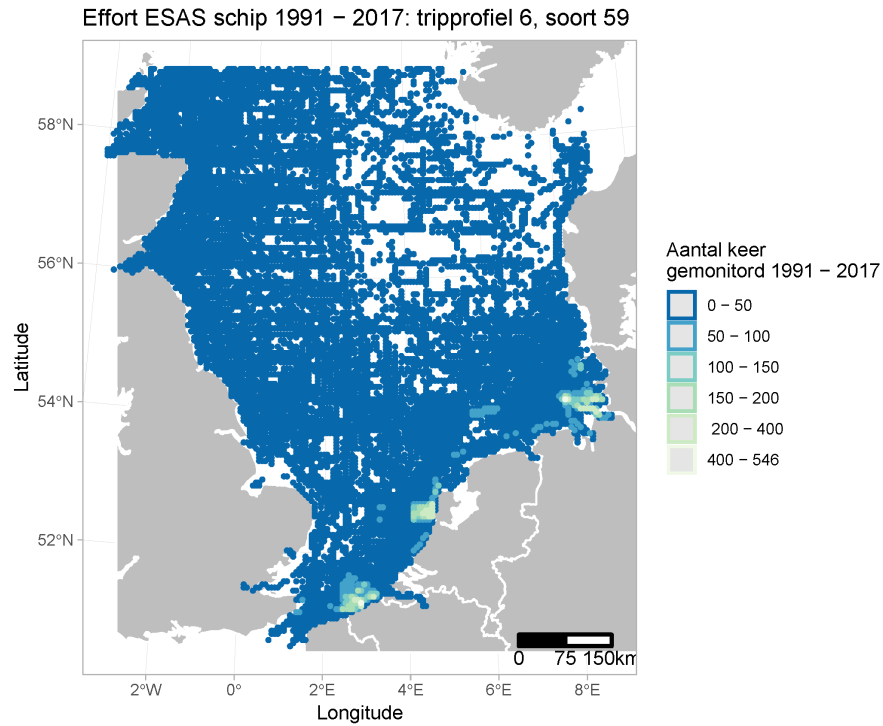
Effort ESAS schip 2004 – 2017: tripprofiel 3, soort 710, 5670, 6110



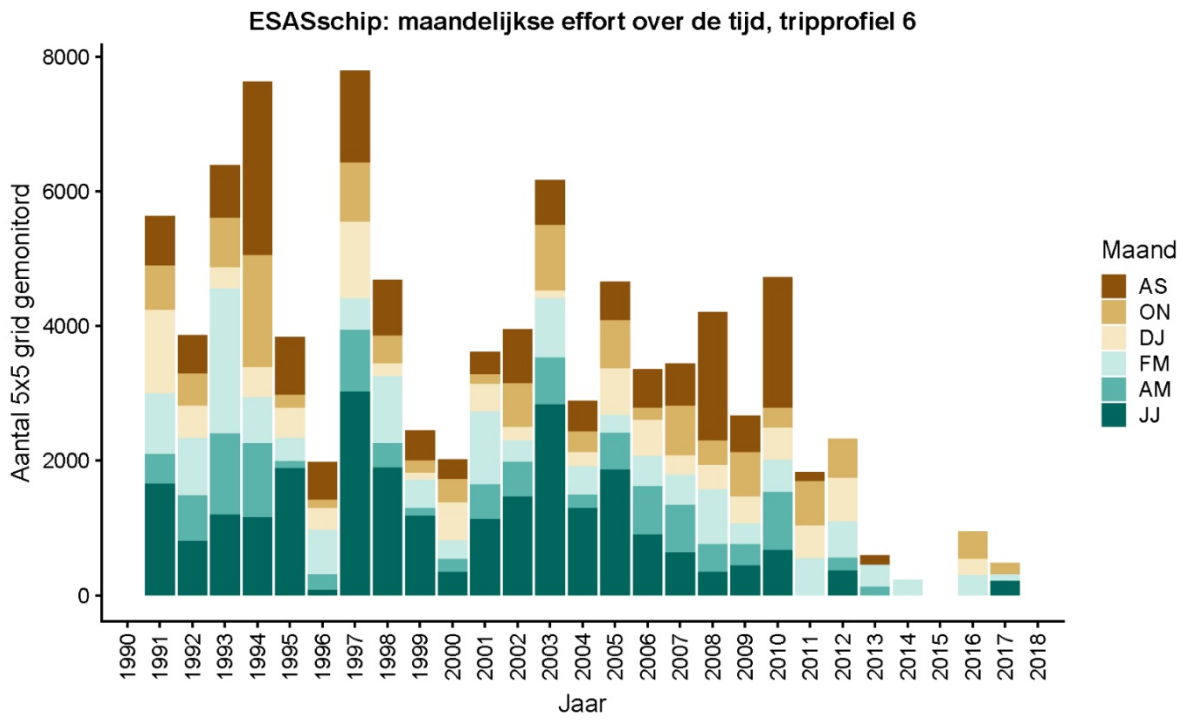
Figuur 35: Monitoringsinspanning voor de periode 1991 - 2017, voor ESASship voor de soorten 710 *Morus bassanus*, 5690 *Stercorarius skua*, 5110 *Sterna sandvicensis*, uitgesplitst per seizoen



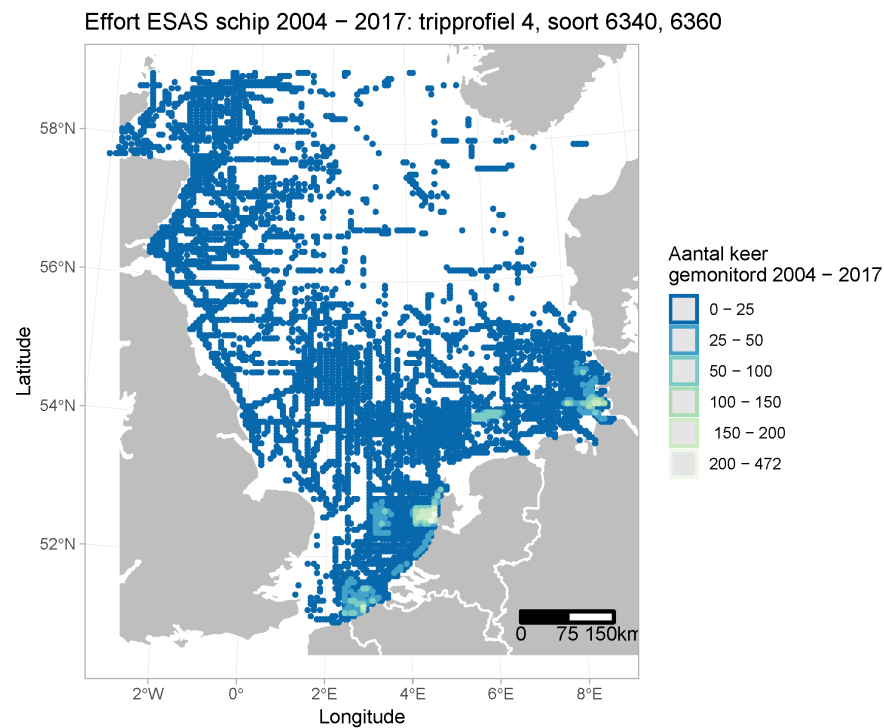
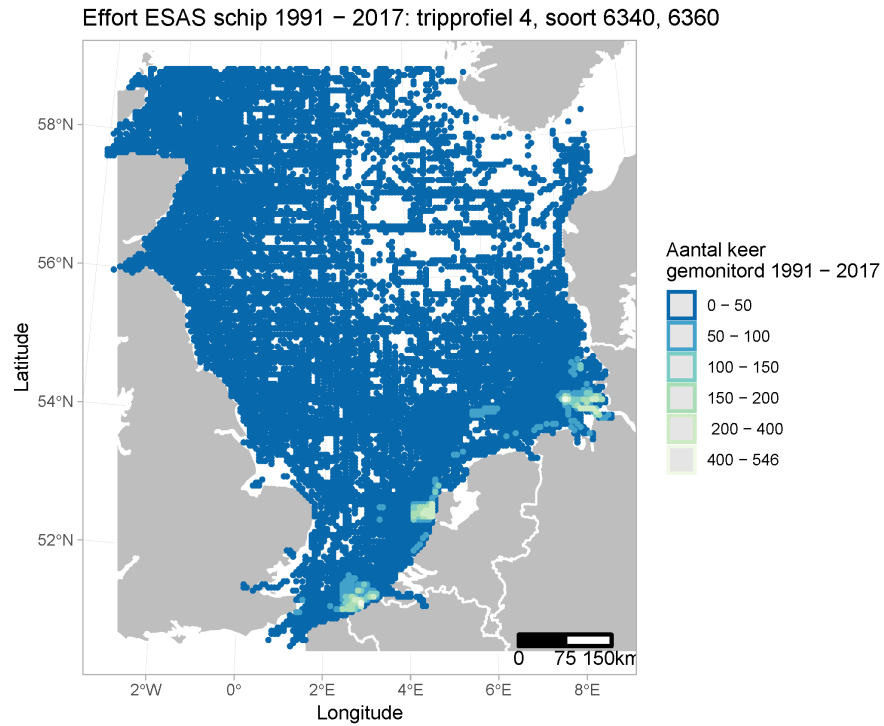
Figuur 36: Monitoringsinspanning ESASship voor de soort 59 *Gavia spec.*, periode 1991-2017 (boven), periode 2004-2017 (onder)



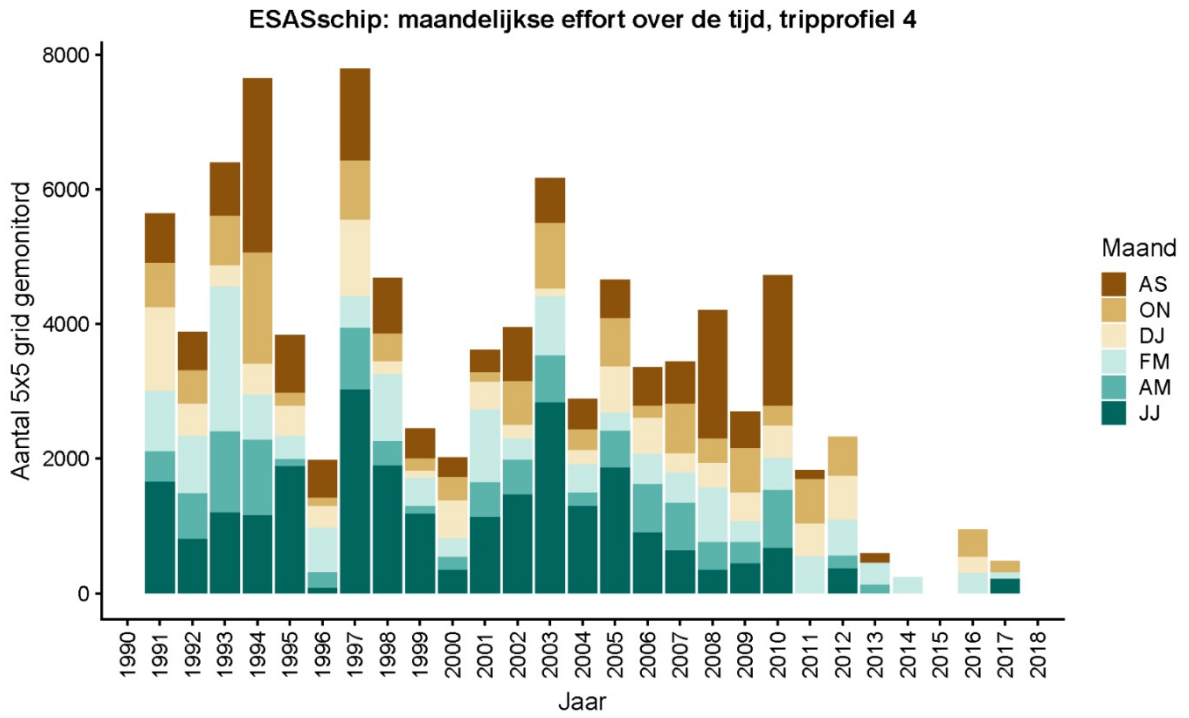
Figuur 37: Monitoringsinspanning voor de periode 1991 - 2017, voor ESASship voor de soort 59 Gavia spec, uitgesplitst per seizoen



Figuur 38: Monitoringsinspanning ESASship voor de soorten 6340 Uria aalge en 6360 Alca torda, periode 1991-2017 (boven), periode 2004-2017 (onder)

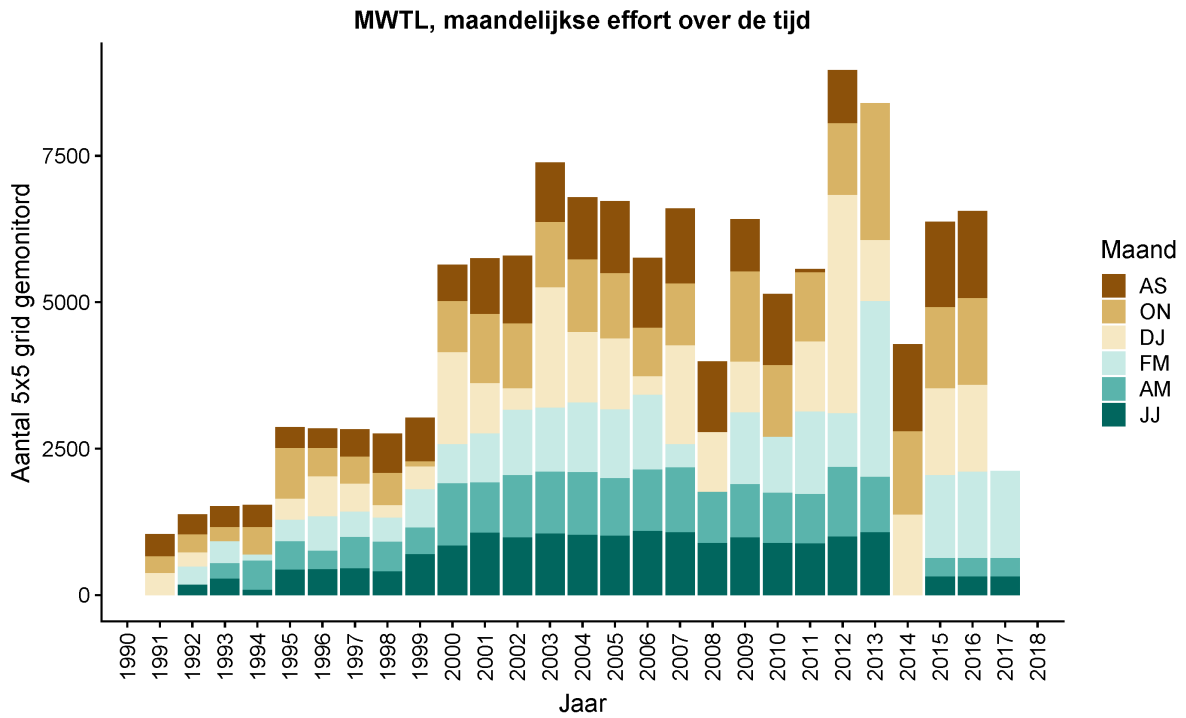
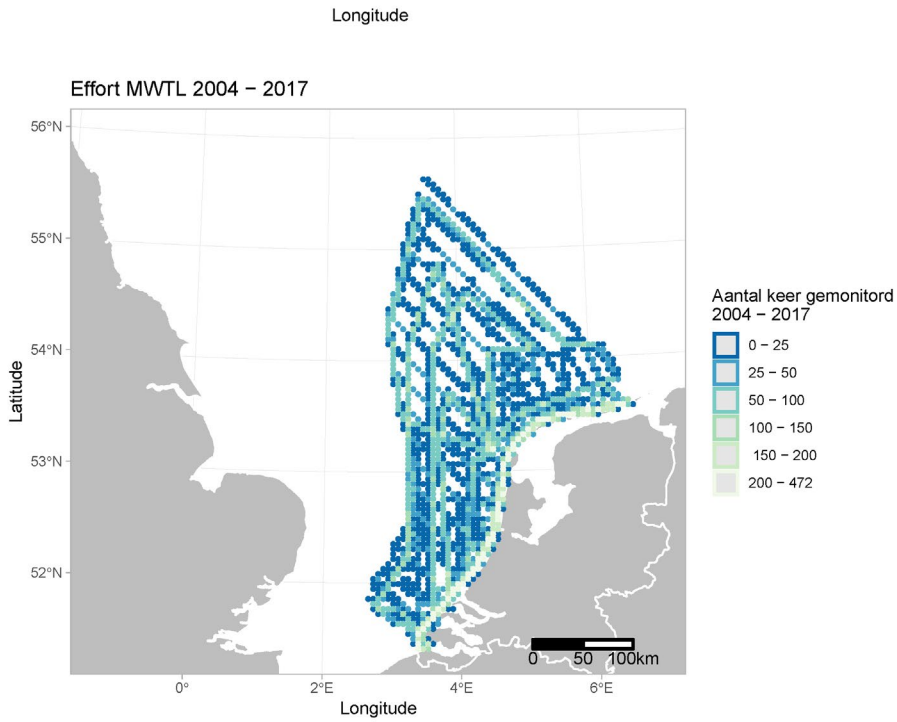


Figuur 39 Monitoringsinspanning voor de periode 1991 - 2017, voor ESASship voor de soorten 6340 Uria aagle en 6360 Alca torda, uitgesplitst per seizoen



MWTL

Figuur 40: Monitoringsinspanning voor MWTL, geografische spreiding voor twee periodes: 1991-20217 (boven) en 2004-2017 (onder)

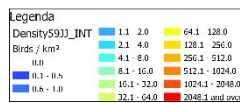
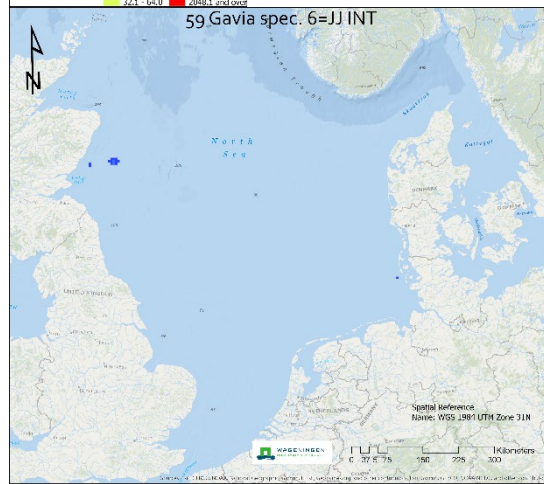
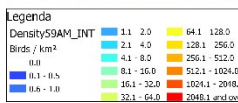
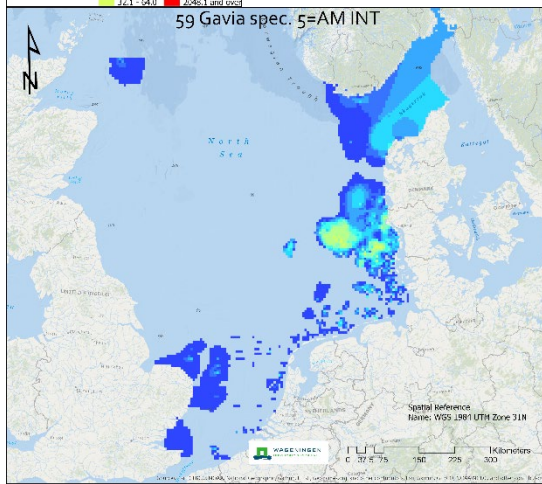
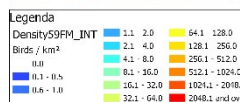
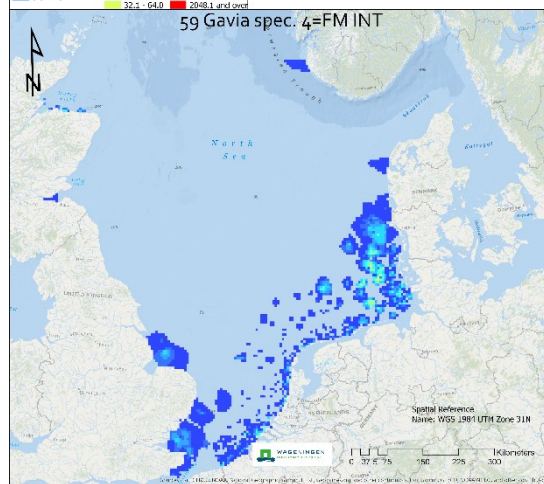
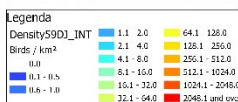
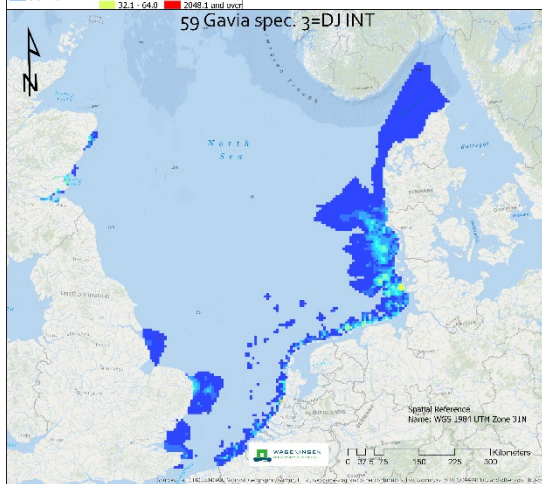
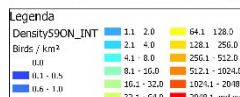
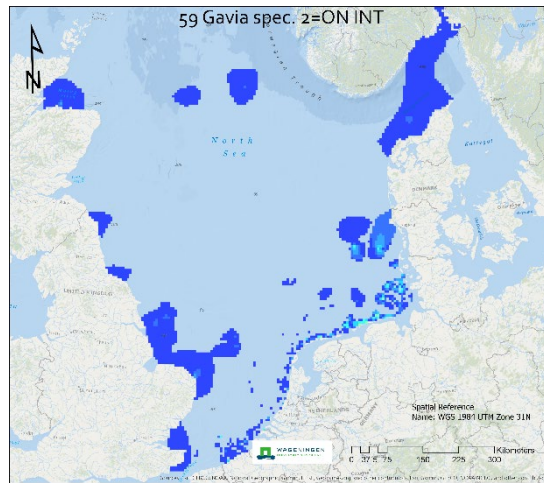
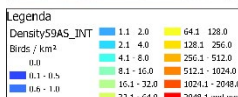
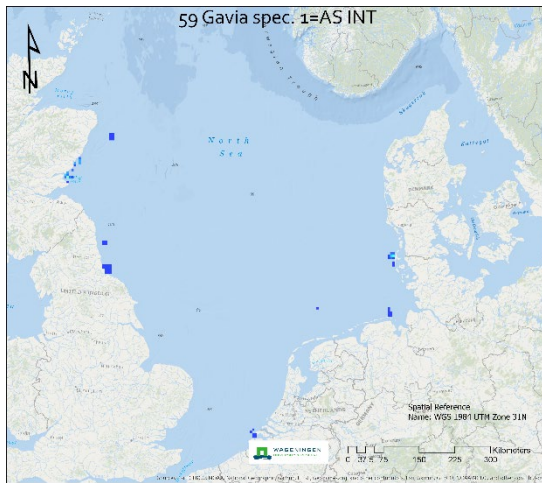


Figuur 41 Monitoringsinspanning voor de periode 1991 - 2017, voor MWTL, uitgesplitst per seizoen

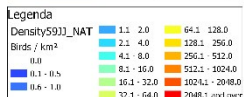
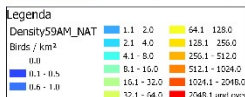
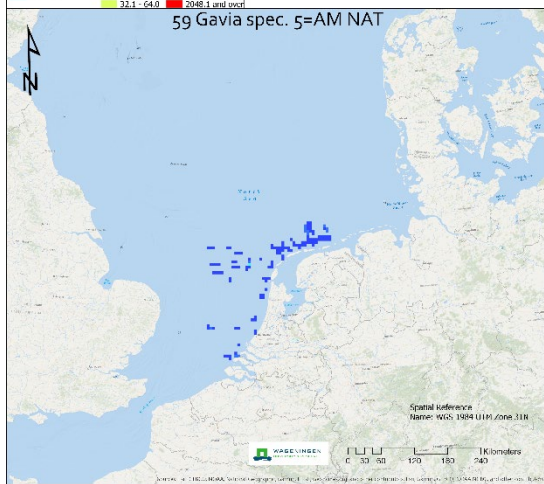
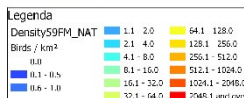
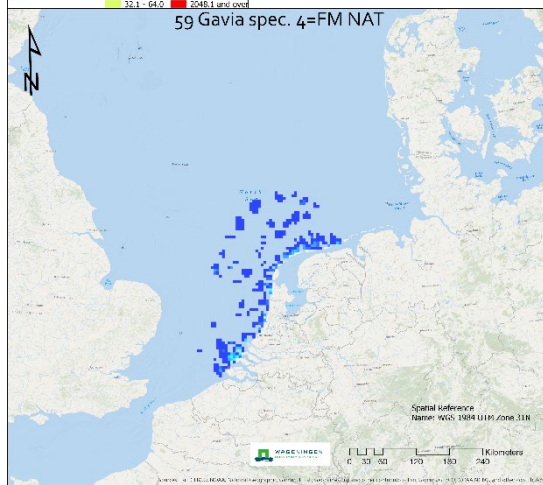
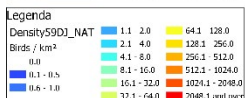
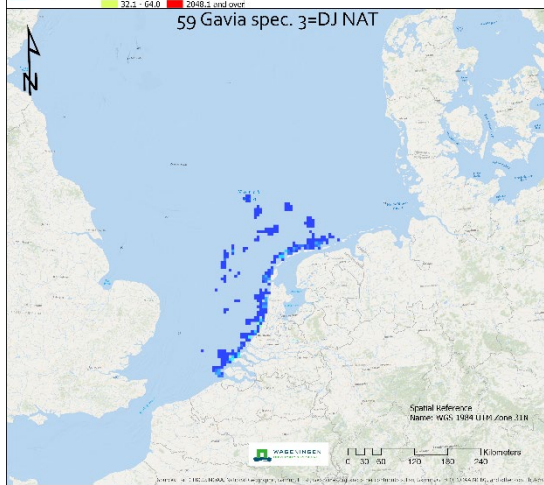
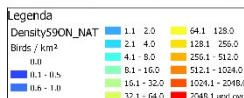
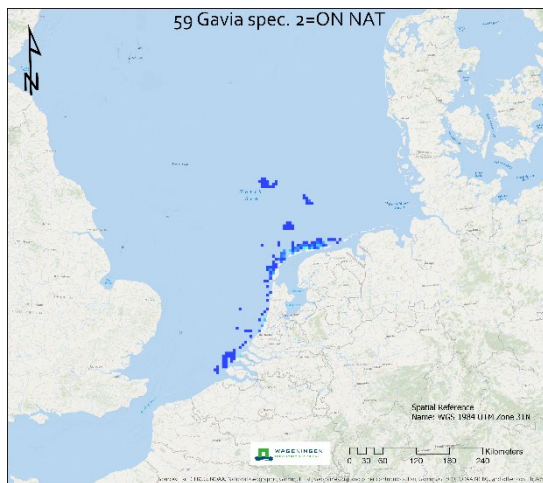
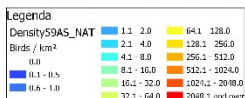
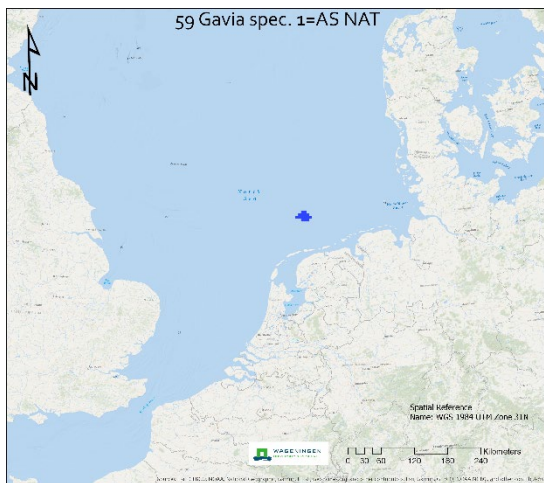
Bijlage 5 Atlas van seizoenskaarten, Internationaal en Nationaal

De volgende zeevogelsoorten staan in deze bijlage (volgorde: EUrning oplopend):

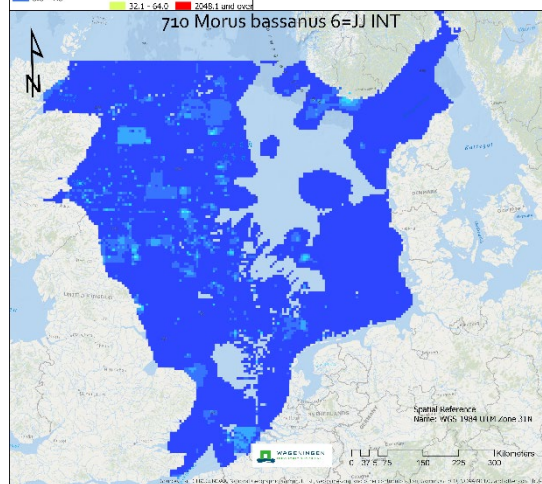
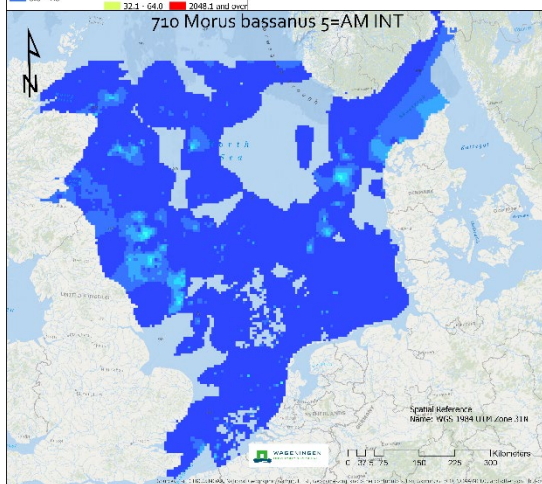
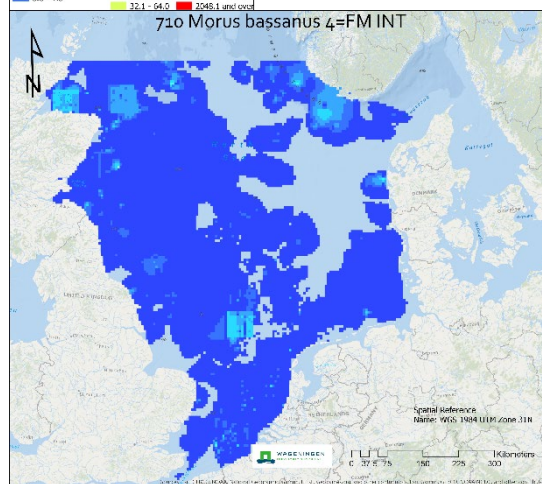
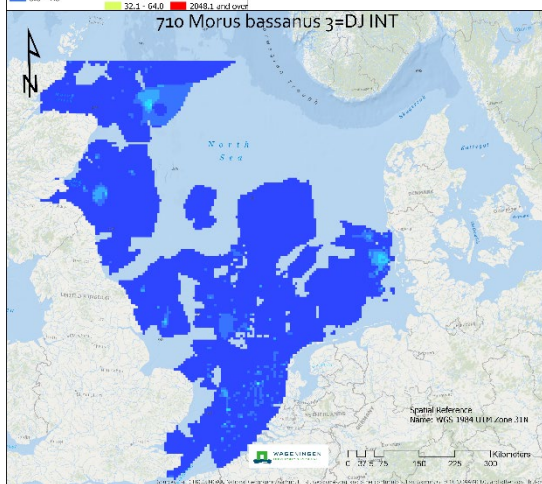
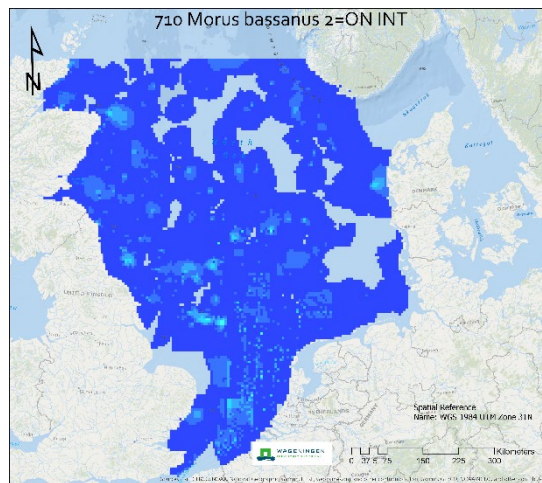
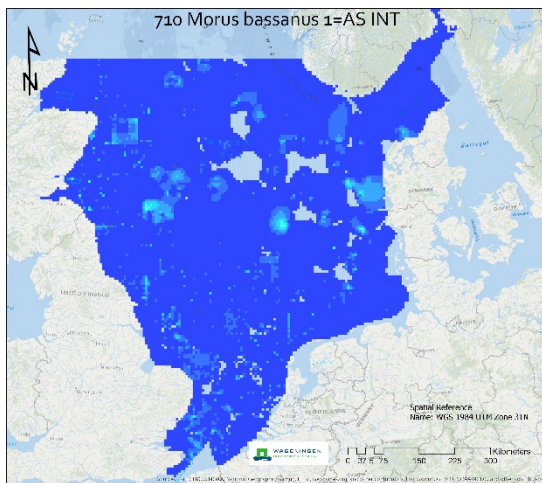
EUrning	Scientific name	Englisch name	Nederlandse naam
59	<i>Gavia spec.</i>	Diver spec.	Duiker
710	<i>Morus bassanus</i>	Northern Gannet	Jan van Gent
6110	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Sandwich Tern	Grote Stern
6340	<i>Uria aalge</i>	Common Guillemot	Zeekoet
6360	<i>Alca torda</i>	Razorbill	Alk



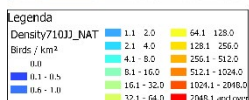
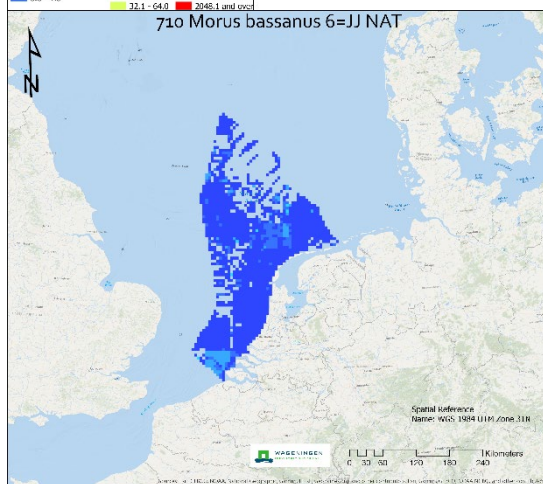
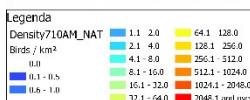
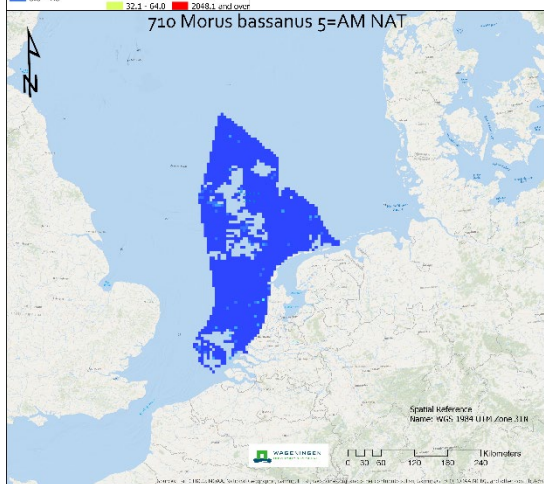
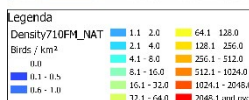
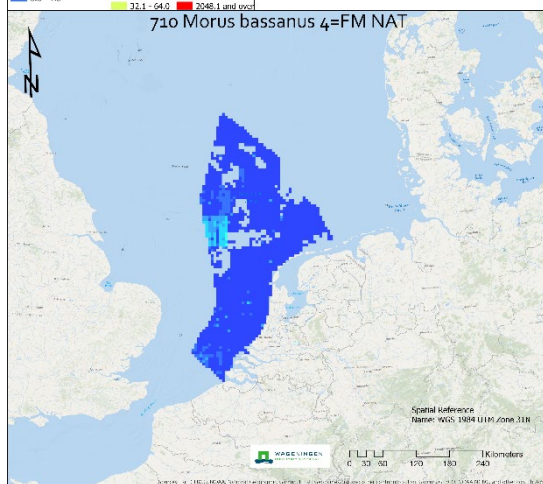
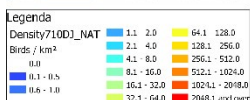
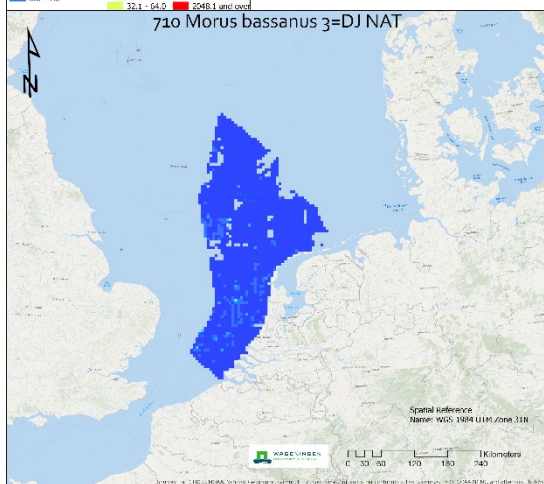
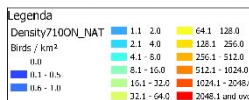
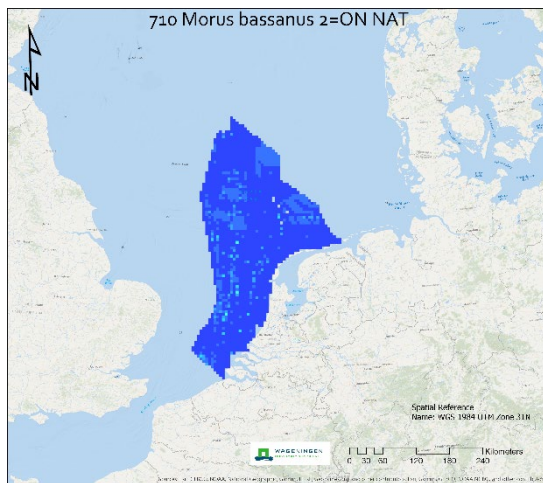
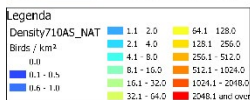
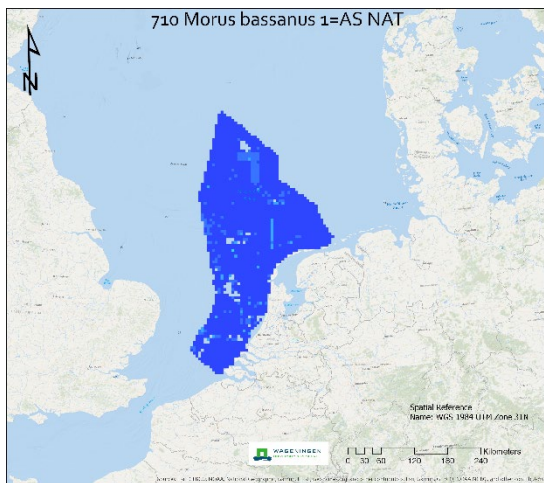
Figuur 9: Duiker: internationale verspreiding in augustus/september, oktober/november, december/januari, februari/maart, april/mei en juni/juli, van linksboven naar rechtsonder.



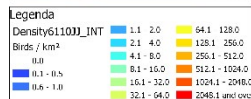
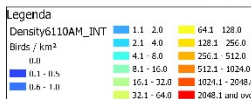
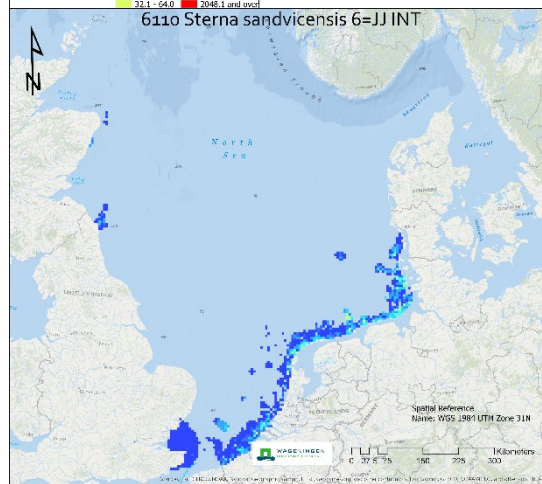
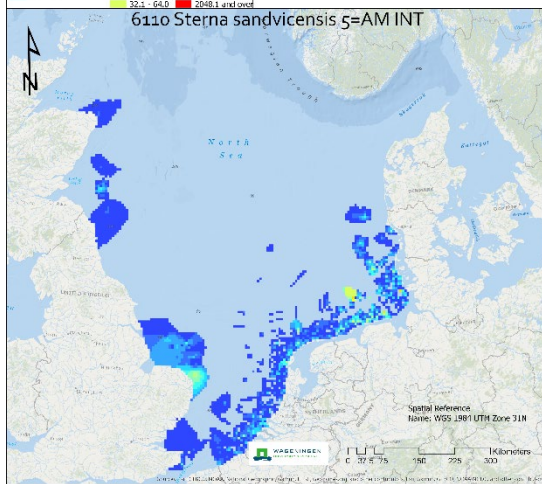
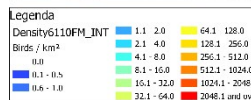
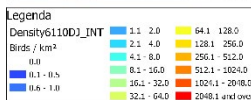
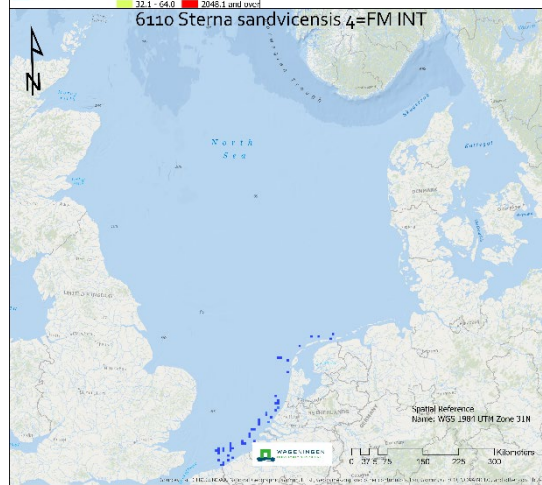
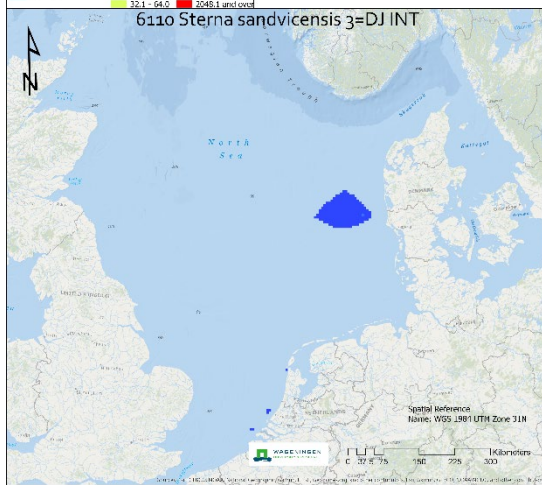
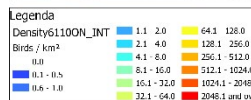
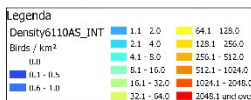
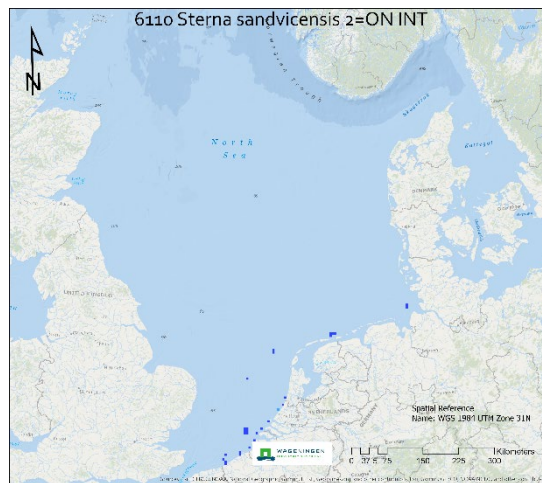
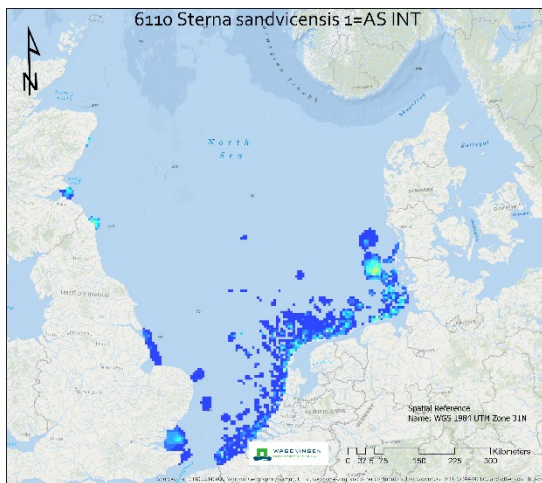
Figuur 10: Duiker: nationale verspreiding in augustus/september, oktober/november, december/januari, februari/maart, april/mei en juni/juli, van linksboven naar rechtsonder.



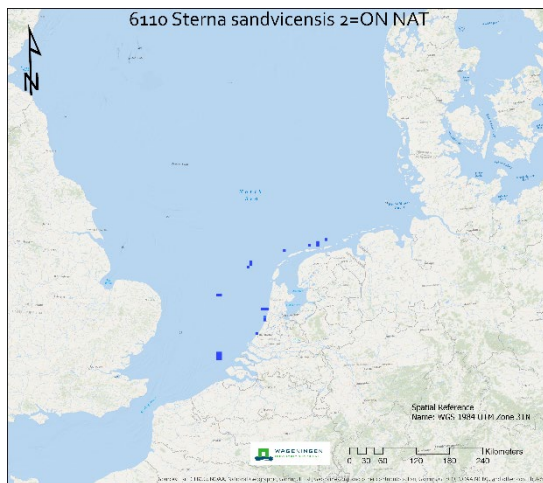
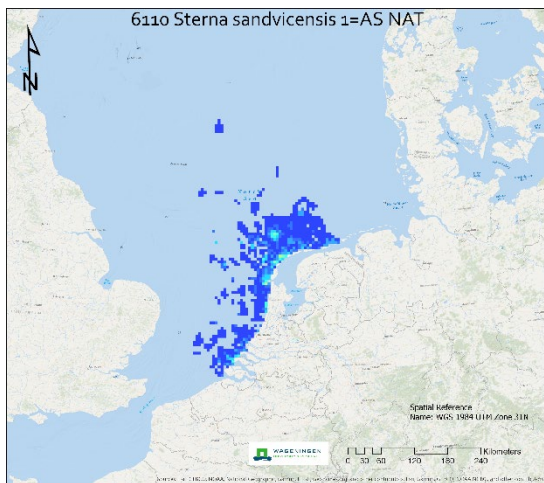
Figuur 42: Jan-van-Gent: internationale verspreiding in augustus/september, oktober/november, december/januari, februari/maart, april/mei en juni/juli, van linksboven naar rechtsonder.



Figuur 2: Jan van Gent: nationale verspreiding in augustus/september, oktober/november, december/januari, februari/maart, april/mei en juni/juli, van linksboven naar rechtsonder.



Figuur 7: Grote Stern: internationale verspreiding in augustus/september, oktober/november, december/januari, februari/maart, april/mei en juni/juli, van linksboven naar rechtsonder.

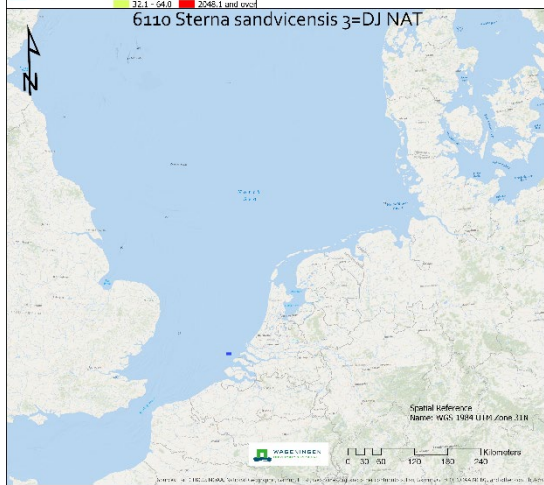


Legenda

Density6110AS_NAT	1.1 - 2.0	64.1 - 128.0
Birds / km²	2.1 - 4.0	128.1 - 256.0
0.0	4.1 - 8.0	256.1 - 512.0
0.1 - 0.5	8.1 - 16.0	512.1 - 1024.0
0.5 - 1.0	16.1 - 32.0	1024.1 - 2048.0
	32.1 - 64.0	2048.1 and over

Legenda

Density6110ON_NAT	1.1 - 2.0	64.1 - 128.0
Birds / km²	2.1 - 4.0	128.1 - 256.0
0.0	4.1 - 8.0	256.1 - 512.0
0.1 - 0.5	8.1 - 16.0	512.1 - 1024.0
0.5 - 1.0	16.1 - 32.0	1024.1 - 2048.0
	32.1 - 64.0	2048.1 and over

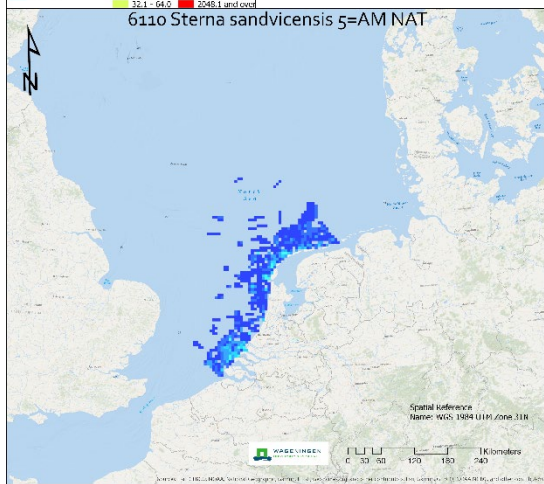


Legenda

Density6110DJ_NAT	1.1 - 2.0	64.1 - 128.0
Birds / km²	2.1 - 4.0	128.1 - 256.0
0.0	4.1 - 8.0	256.1 - 512.0
0.1 - 0.5	8.1 - 16.0	512.1 - 1024.0
0.5 - 1.0	16.1 - 32.0	1024.1 - 2048.0
	32.1 - 64.0	2048.1 and over

Legenda

Density6110FM_NAT	1.1 - 2.0	64.1 - 128.0
Birds / km²	2.1 - 4.0	128.1 - 256.0
0.0	4.1 - 8.0	256.1 - 512.0
0.1 - 0.5	8.1 - 16.0	512.1 - 1024.0
0.5 - 1.0	16.1 - 32.0	1024.1 - 2048.0
	32.1 - 64.0	2048.1 and over



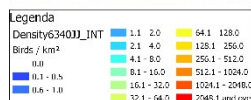
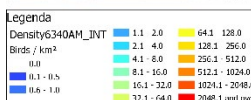
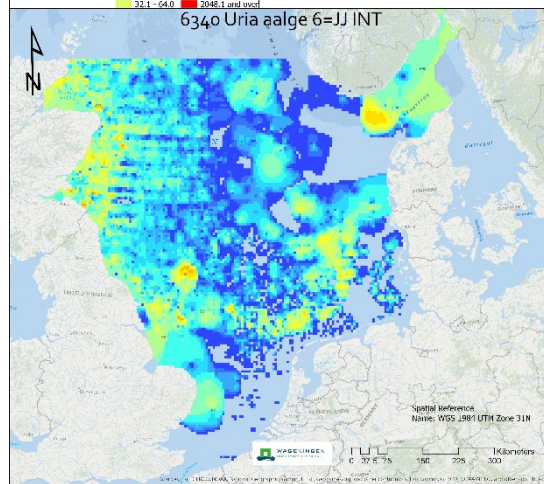
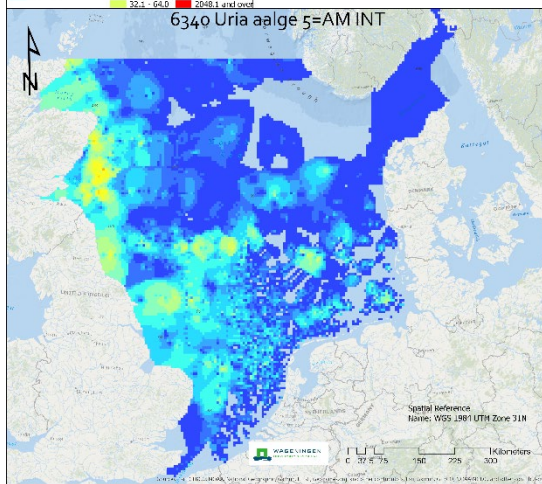
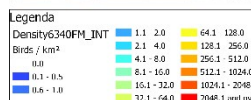
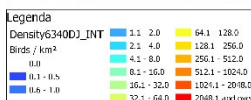
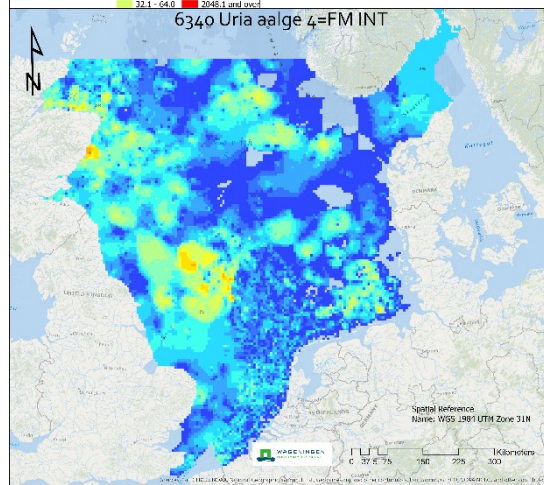
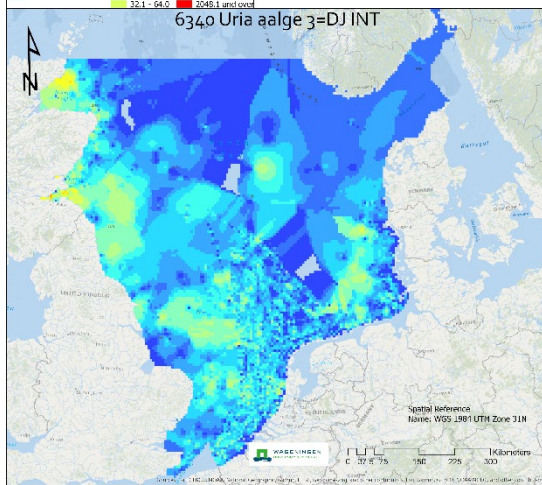
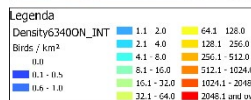
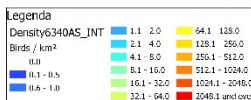
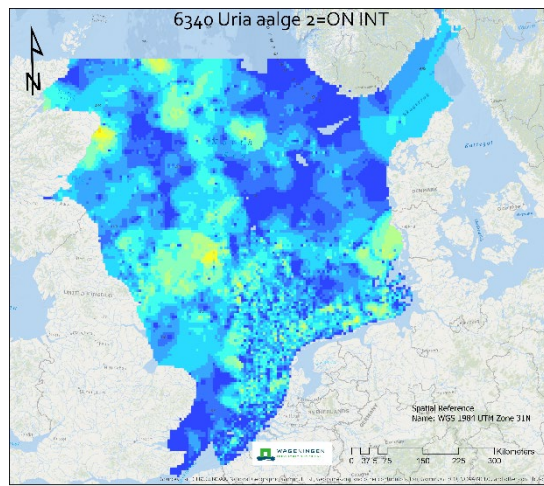
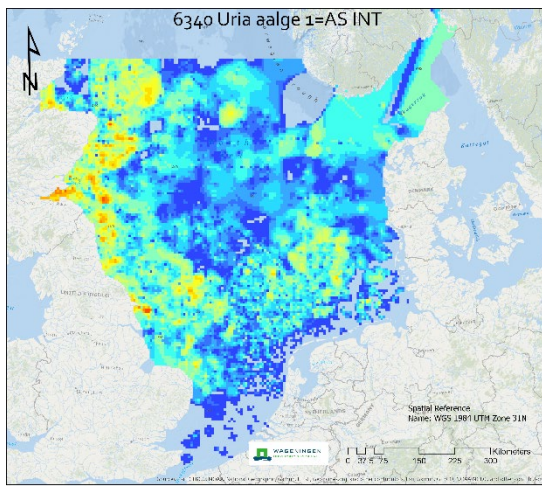
Legenda

Density6110AM_NAT	1.1 - 2.0	64.1 - 128.0
Birds / km²	2.1 - 4.0	128.1 - 256.0
0.0	4.1 - 8.0	256.1 - 512.0
0.1 - 0.5	8.1 - 16.0	512.1 - 1024.0
0.5 - 1.0	16.1 - 32.0	1024.1 - 2048.0
	32.1 - 64.0	2048.1 and over

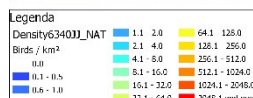
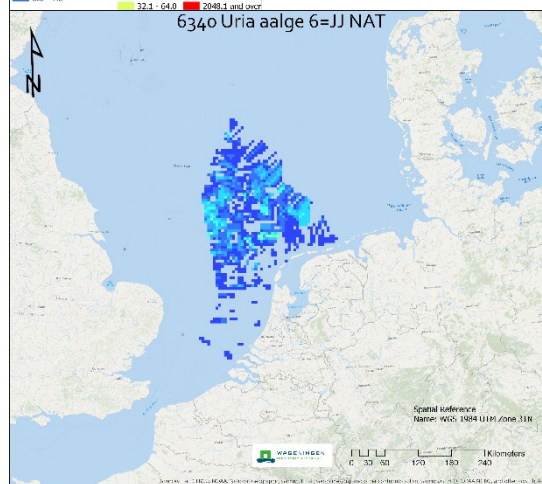
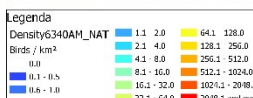
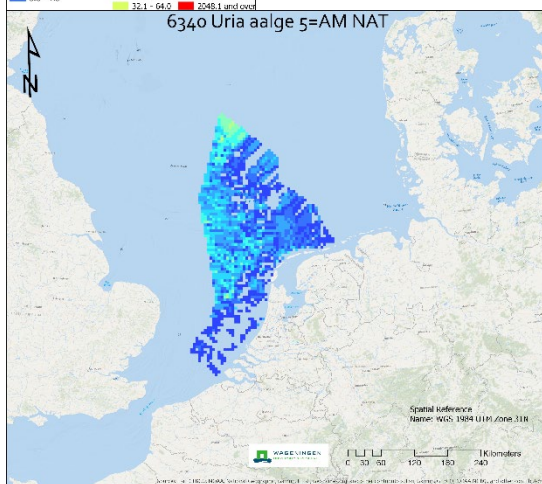
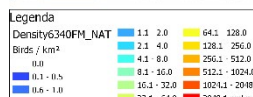
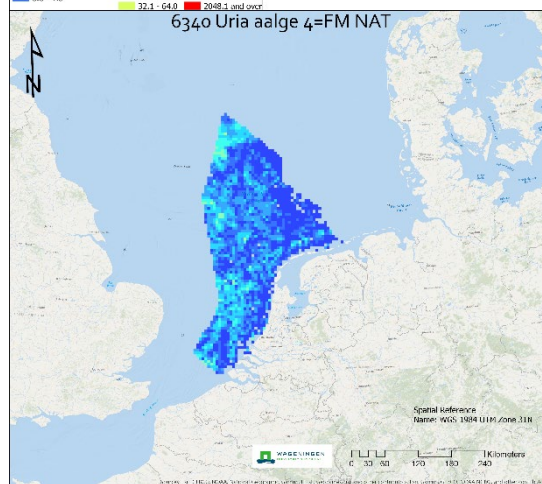
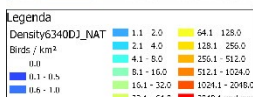
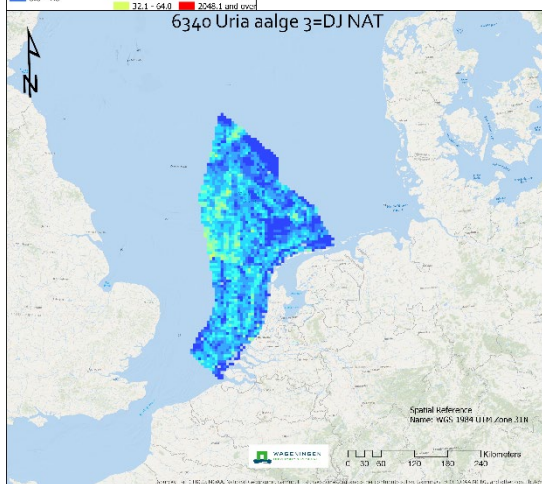
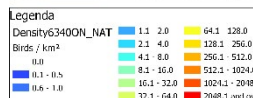
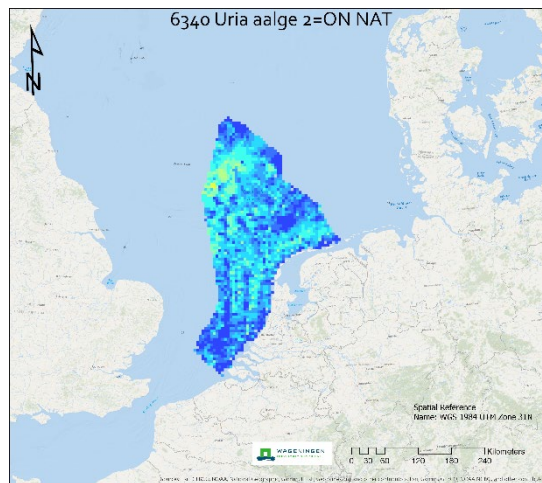
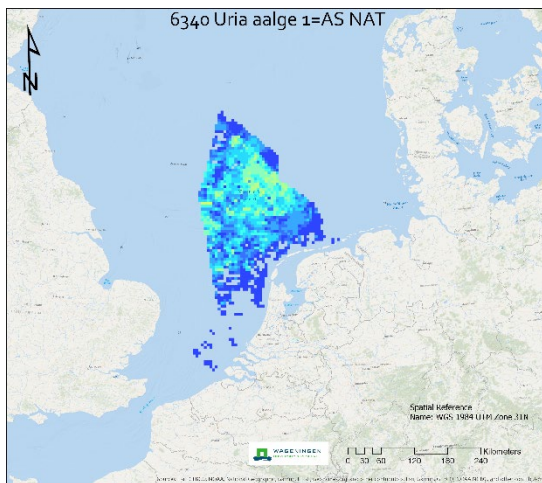
Legenda

Density6110JJ_NAT	1.1 - 2.0	64.1 - 128.0
Birds / km²	2.1 - 4.0	128.1 - 256.0
0.0	4.1 - 8.0	256.1 - 512.0
0.1 - 0.5	8.1 - 16.0	512.1 - 1024.0
0.5 - 1.0	16.1 - 32.0	1024.1 - 2048.0
	32.1 - 64.0	2048.1 and over

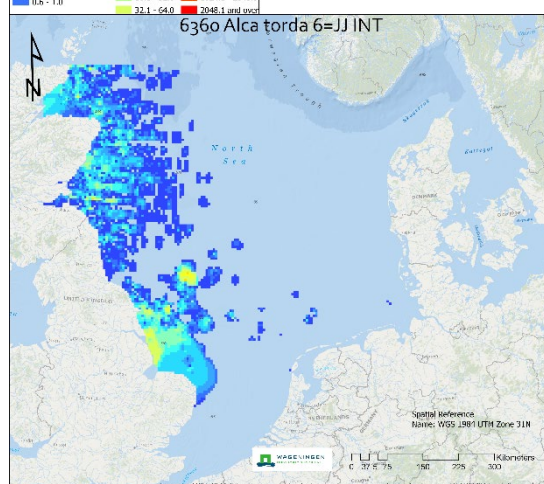
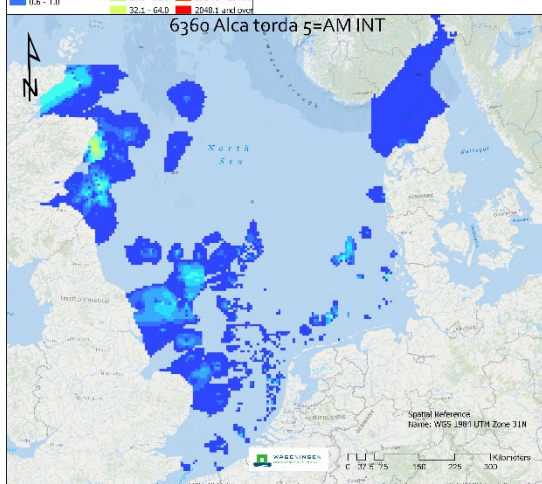
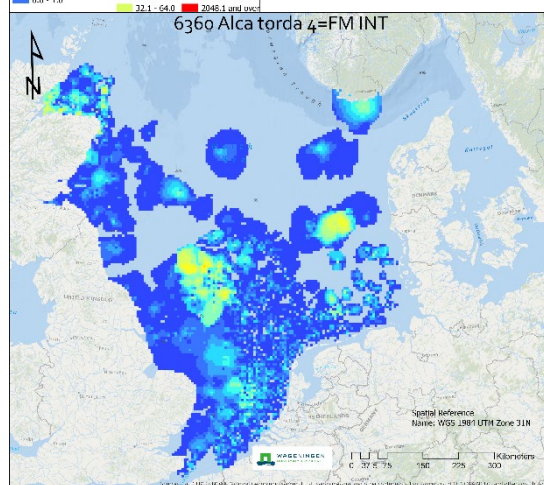
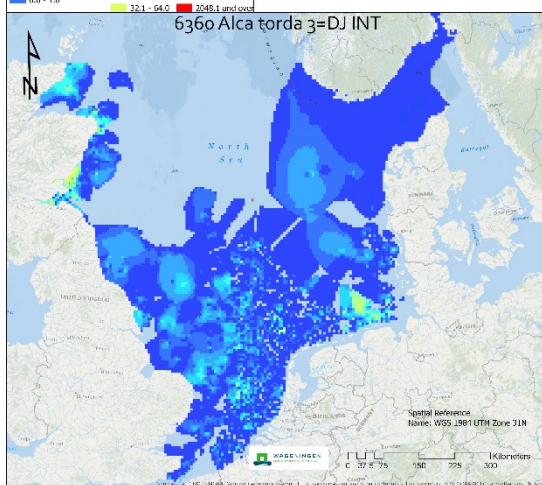
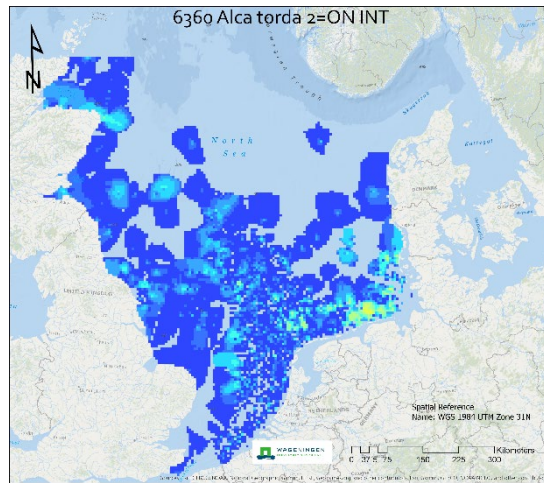
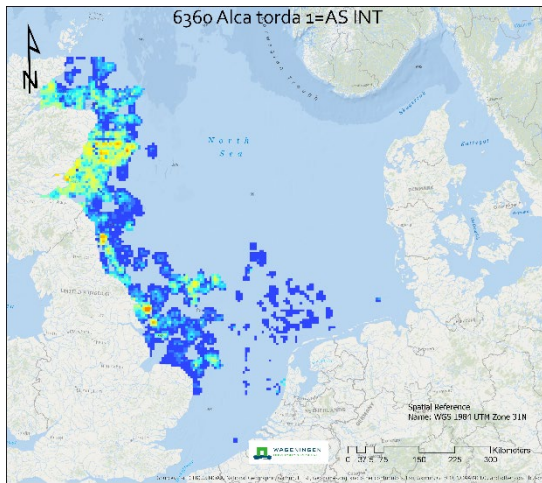
Figuur 8: Grote Stern: nationale verspreiding in augustus/september, oktober/november, december/januari, februari/maart, april/mei en juni/juli, van linksboven naar rechtsonder.



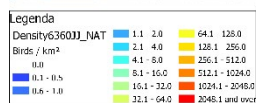
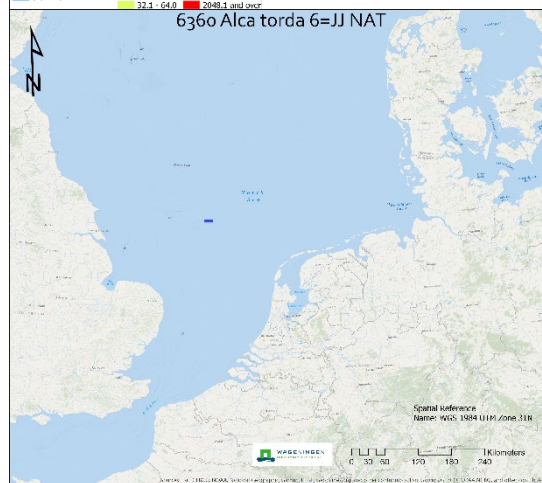
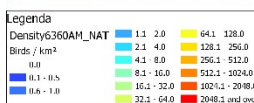
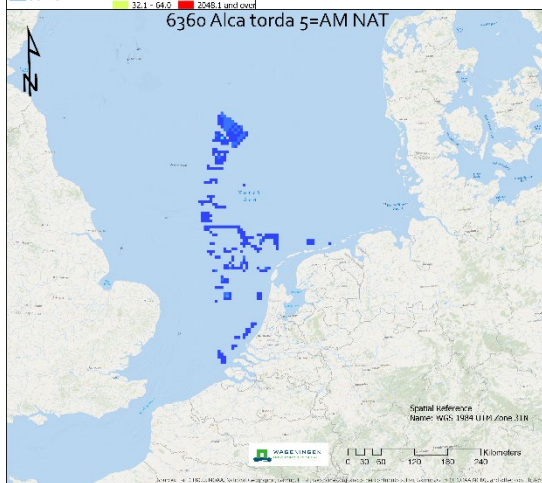
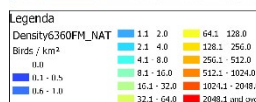
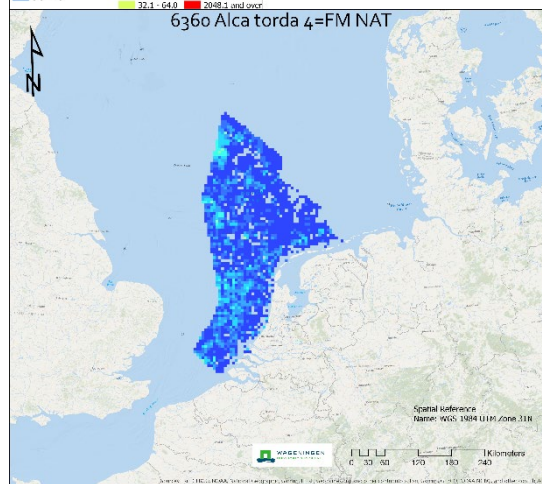
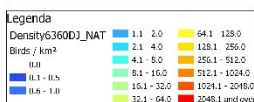
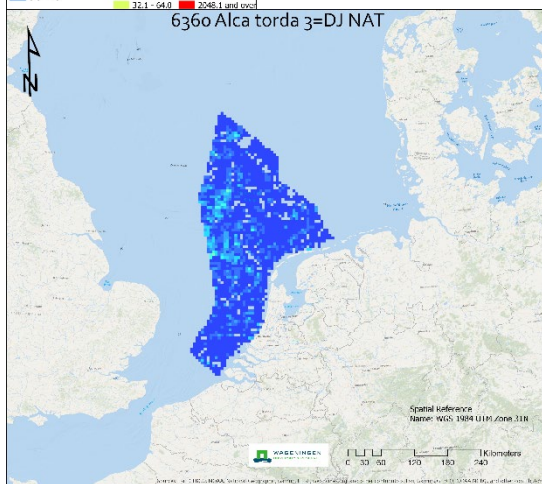
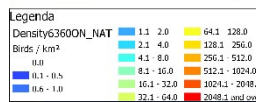
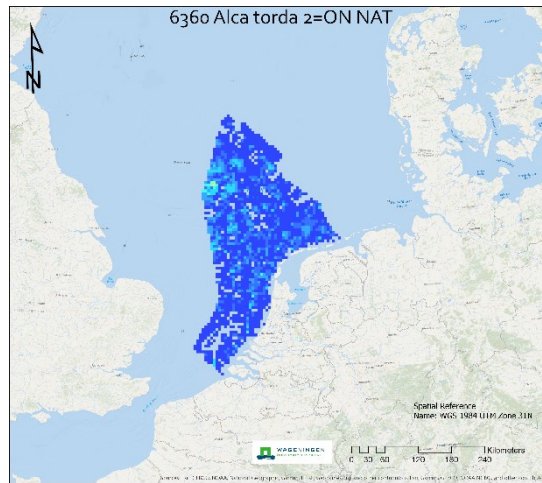
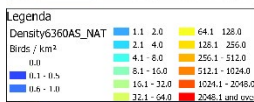
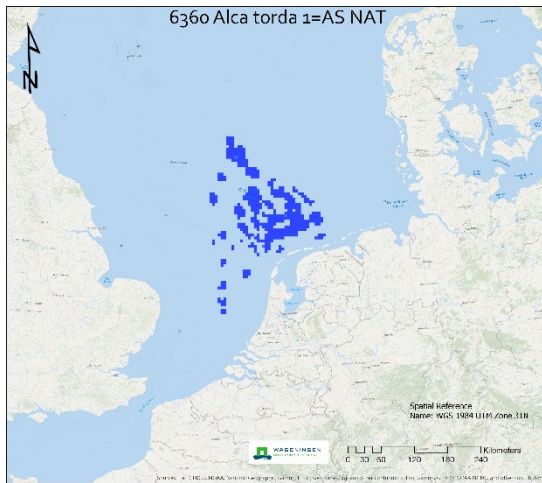
Figuur 5: Zeekoet: internationale verspreiding in augustus/september, oktober/november, december/januari, februari/maart, april/mei en juni/juli, van linksboven naar rechtsonder.



Figuur 6: Zeekoet: nationale verspreiding in augustus/september, oktober/november, december/januari, februari/maart, april/mei en juni/juli, van linksboven naar rechtsonder.



Figuur 3: Alk: internationale verspreiding in augustus/september, oktober/november, december/januari, februari/maart, april/mei en juni/juli, van linksboven naar rechtsonder.



Figuur 4: Alk: nationale verspreiding in augustus/september, oktober/november, december/januari, februari/maart, april/mei en juni/juli, van linksboven naar rechtsonder.

Wageningen Marine Research
T: +31 (0)317 48 09 00
E: marine-research@wur.nl
www.wur.nl/marine-research

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

Bezoekers adres:

- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 7, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden



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