



Windmolengevoeligheidskaart Noordzee. Update 2021

Auteur(s): Mardik F. Leopold en Jan Tjalling van der Wal

Wageningen University &
Research rapport C104.21

Windmolengevoeligheidskaart Noordzee. Update 2021

Auteurs: Mardik F. Leopold en Jan Tjalling van der Wal

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Marine Research in opdracht van en gefinancierd door het Ministerie van LNV, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoekthema 'Duurzame Noordzee' (projectnummer BO-43-116.01-007)

Wageningen Marine Research
Den Helder, december 2021

VERTROUWELIJK Nee

Wageningen Marine Research rapport C104/21

Opdrachtgever: T.a.v.: Jeroen Vis
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

BO-43-116.01-007

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/559463>
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

© Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, instituut
binnen de rechtspersoon Stichting
Wageningen Research, hierbij
vertegenwoordigd door
Drs.ir. M.T. van Manen, directeur
bedrijfsvoering

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 aanvaardt geen aansprakelijkheid voor
gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de
resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen
Marine Research. Opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research van
aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag weergegeven en/of
gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden
zonder schriftelijke toestemming van de uitgever of auteur.

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	5
2 Methoden	6
3 Resultaten en Discussie	8
4 Conclusies	10
5 Kwaliteitsborging	11
Literatuur	11

Samenvatting

Door de voortgaande uitrol van wind op zee, krijgen -beschermde- zeevogels op de Noordzee in toenemende mate te maken met windmolenparken in hun primaire habitat: de open zee. Andere grootschalige interacties tussen zeevogels en menselijk handelen op zee zijn gevat in kaartbeelden, die in één oogopslag een indruk geven van gebieden met een hoog risico en gebieden met een laag risico. Dit is in het verleden ook gedaan ten behoeve van de bestrijding van olievlekken op zee, maar ook effecten van bijvoorbeeld scheepvaart lenen zich voor een dergelijke ruimtelijke analyse. Windparken op zee hebben in verschillende gebieden verschillende effecten op zeevogels, omdat de avifauna van plaats tot plaats verschilt, en omdat niet alle soorten zeevogels even gevoelig zijn voor windmolens. Door zeevogel dichtheidskaarten te combineren met een gevoeligheidsindex per soort, kunnen gevoeligheden voor alle soorten bij elkaar worden opgeteld en kan een integraal beeld verkregen worden voor de windmolengevoeligheid van alle voorkomende zeevogels, gedurende het hele jaar. Er is inmiddels al een kleine reeks van dit type kaarten vervaardigd, maar de meest recente stamde uit 2015. Sindsdien zijn er veel aanvullende zeevogelsurveys op de Noordzee uitgevoerd en een windmolengevoeligheidskaart wordt beter, naarmate de basis sterker is. Om deze reden heeft het ministerie van LVN aan Wageningen Marine Research gevraagd om een update te maken van een Noordzee-brede kaart van zeevogel windmolengevoeligheid.

Uit deze rekenoefening blijkt, dat op de schaal van de Noordzee, de grootste risico's ten opzichte van de zeevogels van het plaatsen van windmolens liggen in brede stroken in grote delen van de kustwateren: precies dáár waar de meeste offshore windparken zijn gepland. In Nederlandse wateren zijn de risico's, afgezet tegen andere delen van de Noordzee, relatief groot en het grootst in de zuidelijke helft van het NCP. In onze kustwateren leven grote aantallen broedvogels in de zomer, en grote aantallen overwinteraars van elders in de rest van het jaar. De hoogst-gevoelige delen strekken zich uit tot en met het gebied van het Friese Front. Wanneer de analyse beperkt zou worden tot de Nederlandse sector van de Noordzee, zou de kaart hier minder rood kleuren als dezelfde relatieve grenzen zouden worden aangehouden (20% rood van het hele gebied, 20% geel en 60% groen).

1 Inleiding

Garthe & Hüppop (2004) waren de eersten met een kaart kwamen van zeevogelkwetsbaarheid voor windmolens op zee, maar hun werk betrof alleen de Duitse sector van de Noordzee. Met het in gebruik nemen van Offshore Windpark Egmond aan Zee in 2007 startte ook de ontwikkeling van wind op zee in Nederland, en ontstond ook in Nederland de behoefte aan een dergelijke kaart, om bij het toekennen van locaties aan volgende windparken zicht te hebben op kwetsbaarheden van zeevogels. Met enkele kleine aanpassingen aan het werk van Garthe & Hüppop (2004), en op basis van meer surveydata, produceerden Leopold & Dijkman in 2010 een eerste kaart voor de hele Noordzee. Een update van deze kaart kwam er in 2015, opnieuw op basis van meer survey data, maar volgens dezelfde aanpak als in Leopold & Dijkman (2010).

Inmiddels zijn we weer tien jaar verder en zijn er ook weer meer zeevogelsurveys op de Noordzee gedaan. Met schepen zijn vooral tellingen gedaan van zeevogels in windmolenparken en in (Nederlandse) Natura 2000-gebieden op de Noordzee in deze tien jaar. Vanuit vliegtuigen is, in het kader van de monitoring van de "waterstaatkundige toestand des lands" (MWTL) tweemaandelijks het hele Nederlands Continentale Plat (NCP) op zeevogels geïnventariseerd, volgens een verbeterd survey design (van Roomen et al. 2013), waarbij ook lager werd gevlogen dan voorheen, zodat vogels beter op naam konden worden gebracht. Deze aanvulling op de eerder verzamelde gegevens én de doorgaande uitrol van wind op zee, was aanleiding om opnieuw een update te maken van de windmolengevoeligheidskaart voor zeevogels.

2 Methoden

In het kader van het 'Kader Ecologie en Cumulatie 4.0' (KEC 4.0) is een update gemaakt van de European Seabirds At Sea Database (ESAS: schepen) en MWTL (zie: Soudijn et al. 2021). Voor het maken van de nieuwe windmolengevoeligheidskaart zijn beide databases gecombineerd, conform de eerder gebruikte methoden van Leopold et al. (2015). De eerder gebruikte methode (Leopold & Dijkman 2010) was gebaseerd op die van Garthe & Hüppop (2004). Bradbury et al. (2014) suggereerden tien jaar later een iets andere rekenmethode. Bradbury et al. (2014) baseerden hun rekenmethode op werk van Furness et al. (2013) die de indexen van Garthe & Hüppop (2004) iets meer toespitsten op aanvaringen en vermijding. Net als de Garthe & Hüppop methode, bevatte het werk van Bradbury et al echter nog een aantal factoren die gebaseerd zijn op bescherming(swaardigheid) van de verschillende vogelsoorten: factoren die niet per se iets te maken hebben met de kans op slachtoffers. In de methode van Leopold et al. (2015) zijn deze factoren buiten beschouwing gelaten en is de veronderstelde kwetsbaarheid van afzonderlijke soorten een functie van:

1. De mate waarin een vogelsoort snel kan manoeuvreren en dus wieken op het laatste moment nog kan ontwijken;
2. Het geschatte percentage tijd dat de soort in lucht doorbrengt op rotorhoogte;
3. De mate waarin de soort ook 's nachts vliegt;
4. De gevoeligheid van de soort voor verstoring
5. De mate waarin de soort is gespecialiseerd in een bepaald type habitat

Voor de soorten die voor de kaart zijn gebruikt is een RSRS (Relative Species Risk Score) gebruikt, zoals eerder door Leopold et al. (2015) (tabel 4.22 op blz 144):

EURING	SCIENTIFIC NAME	RSRS	NAAM (NL)	NAME (EN)
59	<i>Gavia stellata+arctica</i>	0.105	Duiker	Diver spec.
90	<i>Podiceps cristatus</i>	0.059	Fuut	Great Crested Grebe
220	<i>Fulmarus glacialis</i>	0.010	Noordse Stormvogel	Northern Fulmar
710	<i>Morus bassanus</i>	0.071	Jan van Gent	Northern Gannet
430	<i>Puffinus griseus</i>	0.004	Grauwe Pijlstormvogel	Sooty Shearwater
460	<i>Puffinus puffinus</i>	0.004	Noordse Pijlstormvogel	Manx Shearwater
720	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0.049	Aalscholver	Great Cormorant
2060	<i>Somateria mollissima</i>	0.059	Eidereend	Common Eider
2130	<i>Melanitta nigra</i>	0.095	Zwarte Zee-eend	Common Scoter
2150	<i>Melanitta fusca</i>	0.075	Grote Zee-eend	Velvet Scoter
5820	<i>Larus ridibundus</i>	0.068	Kokmeeuw	Black-headed Gull
5900	<i>Larus canus</i>	0.114	Stormmeeuw	Common Gull
5910	<i>Larus fuscus</i>	0.127	Kleine Mantelmeeuw	Lesser Black-backed Gull
5920	<i>Larus argentatus</i>	0.170	Zilvermeeuw	Herring Gull
6000	<i>Larus marinus</i>	0.177	Grote Mantelmeeuw	Great Black-backed Gull
6020	<i>Rissa tridactyla</i>	0.085	Drieteenmeeuw	Black-legged Kittiwake
5670	<i>Stercorarius parasiticus</i>	0.054	Kleine Jager	Arctic Skua
5690	<i>Stercorarius skua</i>	0.048	Grote Jager	Great Skua
5780	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	0.071	Dwergmeeuw	Little Gull
6110	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	0.070	Grote Stern	Sandwich Tern
6169	<i>Sterna paradisaea+hirundo</i>	0.060	"Noordse Dief"	Commic+Arctic Tern
6340	<i>Uria aalge</i>	0.040	Zeekoet	Common Guillemot
6360	<i>Alca torda</i>	0.038	Alk	Razorbill
6470	<i>Alle alle</i>	0.018	Kleine Alk	Little Auk
6540	<i>Fratercula arctica</i>	0.026	Papegaaiduiker	Atlantic Puffin

Voor de update van de kaart werden gegevens gebuikt van scheepstellingen, verzameld in de internationale *European Seabirds At Sea* (ESAS, versie 6.1) database en van vliegtuigtellingen, verzameld in de nationale MWTL database, vanaf het jaar 1991, tot de meest recente, beschikbare data (20 december 2019 voor ESAS en 7 juli 2020 voor MWTL). Zeldzaam voorkomende soorten, dat wil zeggen soorten die minder talrijk voorkomen dan de soorten in bovenstaande lijst zijn niet meegenomen omdat deze vrijwel niets aan de cumulatieve kaart toevoegen.

Een rekenkundige combinatie van deze factoren geeft een maat voor de totale gevoeligheid van iedere soort voor windparken op zee: de windmolenpark gevoeligheidsindex (Windfarm Sensitivity Index, WSI). Lokale dichtheden van iedere soort, gemiddeld per twee maanden, worden vermenigvuldigd met de soortspecifieke index, en voor iedere gridcel op zee worden de zes tweemaandelijks waarden van dichtheid x WSI opgeteld. Vervolgens worden, per gridcel, de waarden van alle vogelsoorten die er voorkomen bij elkaar opgeteld en kan er een landschap geplotted worden van totale gevoeligheidswaarden. De absolute waarden zijn een rekenkundig product en niet direct inzichtelijk. Daarom zijn alle waarden geschaald van de hoogste tot de laagste verkregen waarde, per gridcel. Voor onze analyse zijn gridcellen gebruikt van 5x5 km.

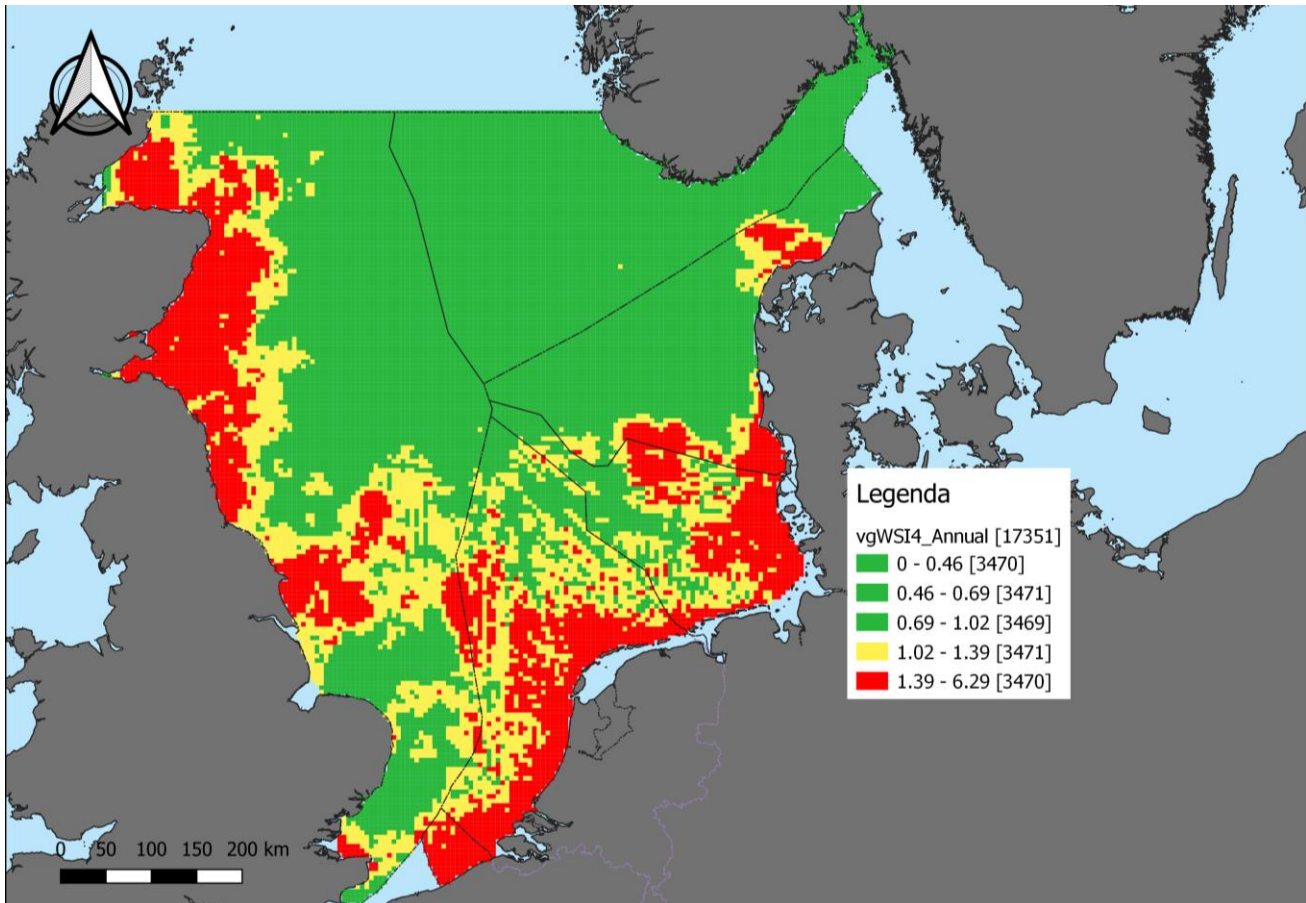
Om de resulterende kaart, waarin dus surveydata zijn verwerkt van een lange reeks van jaren, van zowel scheeps- als vliegtuigtellingen, voor alle maanden van het jaar, en voor alle niet zeldzame zeevogelsoorten in het gebied, zo overzichtelijk mogelijk te maken, zijn alle cellen met de 60% laagste waarden groen gekleurd. Deze worden beschouwd als het gebied met een laag risico. De 20% gridcellen met de hoogste waarden zijn rood gekleurd: dit zijn de gebieden met het hoogste risico op slachtoffers onder de zeevogels. De 20% gridcellen met tussenliggende waarden zijn geel gekleurd: gebieden met een matig hoog risico (Figuur 1):

WSI4 Colour Legend				
Percentile range				
0-20 %	20-40 %	40-60 %	60-80 %	80-100 %
least concern	least concern	least concern	concern	high concern

Figuur 1. De indeling van de Noordzee in gebieden met een relatief laag risico op schade aan zeevogels door windmolens (60% van het gebied, groen gekleurd), en gebieden met een matig (20%, geel) tot hoog risico (ook 20%, rood).

3 Resultaten en Discussie

Deze rekenoefening laat zien, dat op de schaal van de Noordzee, de grootste risico's ten opzichte van de zeevogels van het plaatsen van windmolens liggen in brede stroken in grote delen van de kustwateren: precies dáár waar de meeste offshore windparken zijn gepland. In Nederlandse wateren zijn de risico's het grootst in de zuidelijke helft van het NCP.



Figuur 2. De verdeling van laag-, matig- en hoog-risico gebieden in de Noordzee (van groen naar rood). Celgrootte is 5x5 km. NB: Voor de Franse wateren en voor de Waddenzee zijn er te weinig gegevens om de kaart in te kunnen kleuren. De waarden in de kaart hebben geen absolute betekenis (een maat voor cumulatieve dichtheden x RSRS), het gaat hier om de relatieve waarden, op gridcel niveau ten opzichte van elkaar.

In Britse wateren worden de relatief hoge gevoeligheden veroorzaakt door grote aantallen zeevogels die gebonden zijn aan de broedkolonies op de rotskusten aldaar. Veel van deze vogels steken na het broedseizoen over gebieden als het Friese Front en de wateren noordelijk van Denemarken: om deze reden kleuren ook deze gebieden rood. De kustzones van Duitsland, Nederland en België, tenslotte, kennen in het zomerhalfjaar een rijke avifauna van de eigen broedvogels: grote aantallen meeuwen en sterns, terwijl hier in de winter grote aantallen duikers en zee-eenden verschijnen. Het habitat "kuswateren" is bovendien relatief schaars op zee en veel vogels die zich specialiseren op dit habitat hebben relatief weinig uitwijkmogelijkheden. Ook dit draagt bij aan de hoge gevoeligheidswaarde van de kustwateren.

Zouden we deze rekenoefening beperken tot het NCP, dan zou de hoeveelheid "rood" hier afnemen, namelijk tot 20% van het totale oppervlakte. Dit zou wellicht meer inzicht geven in de vraag waar, binnen het NCP, windmolenparken met relatief (voor Nederland) de minste schade geplaatst zouden

kunnen worden, maar dit laat onverlet dat op de schaal van de hele Noordzee, het NCP een gebied is met een relatief hoge windmolengevoeligheid voor zeevogels.

De schaalverdeling zou ook anders gekozen kunnen worden. Nu is 60% van de hele Noordzee bestempeld als laag-risico gebied (groen) en 20% als hoog-risico gebied (rood). Andere verdelingen zijn uiteraard ook mogelijk, evenals een indeling met meer kleuren, waardoor wellicht meer inzicht kan worden verkregen over subtiele verschillen in risico tussen verschillende deelgebieden van de Noordzee (of het NCP).

Van de Natura 2000-gebieden op het NCP, scoren de Noordzeekustzone, Voordelta, Vlakte van de Raan en het Friese Front, alle hoog (rood) op de kaart, maar het recent aangewezen gebied Bruine Bank scoort slechts matig hoog (geel). Dit wordt veroorzaakt door het feit dat de Bruine Bank vooral hoge zeevogelwaarden kent in het winterhalfjaar en niet in de zomer. Gebieden die slechts een deel van het jaar van bijzonder belang zijn voor zeevogels scoren dus lager dan gebieden die jaarrond een rijke avifauna herbergen. Dit doet uiteraard niets af aan het grote belang van een gebied als de Bruine Bank, in een bepaald deel van het jaar. Het feit dat een bepaald gebied al dan niet als Natura 2000-gebied is aangewezen is niet alles bepalend voor de risico inschatting: de kustwateren voor de Hollandse kust tussen de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Voordelta, kleuren ook rood (cf: Poot et al. 2010).

Tenslotte een waarschuwing: de onderliggende verspreidingskaarten bevatten op het niveau van individuele gridcellen, de nodige toevalligheden. Concentraties van zeevogels zijn fluïde, en kunnen makkelijk gemist worden tijdens surveys. Maar evenzo kunnen kortstondige concentraties zeevogels juist wel in de steekproeven terecht komen die surveys zijn. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een grote groep meeuwen achter een vissersschip. Dergelijke toevallige concentraties kunnen, als ze -eveneens toevallig- in de survey data terecht komen, een bepaalde gridcel "voor eeuwig" rood doen kleuren. Het is dus niet aan te raden om de grenzen op de kaart tussen rood en geel of tussen geel en groen al te strikt te hanteren voor de ruimtelijke ordening op zee. De kaart moet enigszins "door de oogharen" worden bekeken, waarbij het wel zo is, dat grote aaneengesloten rode gebieden, minder geschikt zijn voor het plaatsen van windmolens, althans gezien vanuit het oogpunt van de bescherming van zeevogels. De kaart is ook beter dan zijn twee voorgangers, omdat de hoeveelheid onderliggende data is toegenomen, waardoor toevalligheden, zowel in "positieve" als in "negatieve" zin, wat meer zijn uitgemiddeld.

Ook moet bedacht worden, dat de kaart alleen informatie bevat over zeevogels, dus niet over trekkende landvogels, vleermuizen, zeezoogdieren, vissen, ongewervelden of onder- of bovenwater landschappen.

4 Conclusies

Binnen de Noordzee zouden windparken op diep water relatief weinig risico's opleveren voor zeevogels. Het vizier van de uitrol van wind op zee is echter, zeker op de korte en middellange termijn, gericht op de kustwateren, waar deze risico in algemene zin, relatief hoog zijn. Binnen het relatief schaarse, en vogelrijke habitat van de kustwateren, is wellicht nog wel iets meer tekening in de kaart aan te brengen binnen de categorie "rood", de gebieden met de hoogste risico's voor schade aan de mariene avifauna, op de schaal van de hele Noordzee.

5 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV.

Literatuur

- 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.
- Camphuysen C.J. & Heubeck M. 2003. Marine oil pollution and beached seabirds: the development of a sensitive monitoring instrument. *Envir. Poll.* 112: 443-461.
- Camphuysen C.J., Calvo B., Durinck J., Ensor K., Follestad A., Furness R.W., Garthe S., Leaper G., Skov H., Tasker M.L. & Winter C.J.N. 2015. Consumption of discards by seabirds in the North Sea. Final report to the European Comm., study contr. BIOECO/93/10, NIOZ-Rapport 1995-5, Netherl. Inst. for Sea Res., Texel, 260p.
- Carter I.C., Williams J.M., Webb, A. & Tasker M.L. 1993. Seabird concentrations in the North Sea: an atlas of vulnerability to surface pollutants. Joint Nature Conservation Committee, Aberdeen, 39p.
- Fliessbach K.L., Borkenhagen K., Guse N., Markones N., Schwemmer P. & Garthe S. 2019. A ship traffic disturbance vulnerability index for Northwest European seabirds as a tool for marine spatial planning. *Front. Mar. Sci.* 6:192.
- Furness R., Wade H. & Masden E. 2013. Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. *Journal of Environmental Management* 119: 56-66.
- Garthe S. & Hüppop O. 2004. Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *J. Appl. Ecology* 41: 724-734
- Heubeck M., Camphuysen C.J., Bao R., Humple D., Rey A.S., Cadiou B., Bräger S. & Thomas T. 2003. Assessing the impact of major oil spills on seabird populations. *Mar. Poll. Bull.* 46: 900-902.
- Leopold M.F. & Dijkman E.M. 2010. A North Sea map of seabird vulnerability for offshore wind farms. In: van der Wal J.T., Quirijns F.J., Leopold M.F., Slijkerman D.M.E. & Jongbloed R.H. 2010. Calculation rules for the DSS. *Windspeed Report D3.3; IMARES Report C058/10*, pp 32-40.
- Leopold M.F., Booman M., Collier M.P., Davaasuren N., Fijn R.C., Gyimesi A., de Jong J., Jongbloed R.H., Jonge Poerink B., Kleyheeg-Hartman J., Krijgsveld K.L., Lagerveld S., Lensink R., Poot M.J.M. van der Wal J.T. & Scholl M. 2015. 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 Report C166/14*, 188p.
- Poot M.J.M., van Horssen P.W., Fijn R.C., Collier M.P. & Viada C. 2010. Do potential and proposed Marine Protected Areas in the Dutch part of the North Sea qualify as Marine Important Bird Areas (MIBAs)? Application of BirdLife selection criteria. *Rapport 10-035 Bureau Waardenburg*, 94p.
- van Roomen M., Stahl J., Schekkerman H., van Turnhout C. & Vogel R. 2013. Advies monitoringplan vogels in het Nederlandse Noordzeegebied. *Sovon-rapport 2013/22. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen*. https://www.sovon.nl/sites/default/files/doc/Rap_2013-22_monitoringplan_noordzee.pdf
- Soudijn F.H., Hin V., van der Wal J.T. & van Donk S. 2021. Cumulative population-level effects of habitat loss on seabirds 'Kader Ecologie en Cumulatie 4.0'. Wageningen Marine Research report (in prep.)
- Tasker M.L. & Pienkowski M.W. 1987. Vulnerable concentrations of birds in the North Sea. *Nature Conservancy Council, Peterborough*, 38p.

Verantwoording

Rapport C104/21

Projectnummer: 4318100274 / BO-43-116.01-007

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

Akkoord: Dr Oscar Bos
onderzoeker

Handtekening:



Datum: 14 december 2021

Akkoord: Drs. J. Asjes
Manager integratie

Handtekening:



Datum: 14 december 2021

Wageningen Marine Research
T: +31 (0)317 48 70 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'
