

**BIJLAGE 7**  
**SOORTENBESCHERMING WET**  
**NATUURBESCHERMING KAVEL VI**





## 1 INLEIDING

In de Wet windenergie op zee (Wwoz) wordt het zogeheten kavelbesluit geïntroduceerd om de uitrol van het zogeheten Energieakkoord vorm te kunnen geven. Hierin worden ook de wettelijke kaders met betrekking tot de Wet Natuurbescherming (Wnb) geschetst die moeten worden getoetst binnen een dergelijk kavelbesluit.

De aparte status van Wwoz verandert niet met de introductie van de Wnb. Zo moet normaliter bij overtredingen van de verbodsbepalingen uit de Wnb ontheffing worden aangevraagd. In de Wwoz wordt hiervan afgeweken en vormen deze ontheffingen een integraal onderdeel van het kavelbesluit in de vorm van 'Vrijstellingen'.

In deze bijlage wordt ingegaan op vogels in hoofdstuk 2, vleermuizen in hoofdstuk 3, zeezoogdieren in hoofdstuk 4, benthos in hoofdstuk 5, vissen in hoofdstuk 6 en deze bijlage sluit af met hoofdstuk 7 waarin cumulatie van effecten in relatie tot de Wnb centraal staat.

## 2 VOGELS

### 2.1 Inleiding

In kavel VI in windenergiegebied Hollandse Kust (west) worden naar schatting jaarlijks 1.512 vogels slachtoffer van een aanvaring met een windturbine, uitgaande van een worst case alternatief van 76 \* 10 MW turbines met een rotordiameter van 164 m. Als gevolg van habitatverlies worden 57 slachtoffers verwacht (zie Tabel VII.1 en het MER). Het grootste aantal aanvaringslachtoffers betreft vooral vogels op seizoenstrek, terwijl habitatverlies uitsluitend zeevogels die in (de omgeving van) de windparken kunnen foerageren of rusten.

De aantallen aanvaringslachtoffers onder zeevogels zijn berekend op basis van de vogeldichtheden zoals bepaald tijdens de ESAS scheepstellingen en MWTL vliegtuigtellingen. Deze tellingen zijn jaarrond uitgevoerd over een zeer lange periode en in de nabijheid van windenergiegebied Hollandse Kust (west). Deze dichtheden zijn gebruikt in modelberekeningen en daaruit volgt een gemodelleerd aantal slachtoffers per soort. N.B. Hieruit blijkt dat onder enkele soorten zeevogels, waarvoor het plangebied wel een regulier overwinteringsgebied vormt (zoals bijvoorbeeld noordse stormvogel en grote jager), de vlieghoogtes ten opzichte van de geplande windturbinegroottes zo laag zijn dat geen slachtoffers zijn te verwachten.

Daarnaast is een inschatting gemaakt van de aantallen slachtoffers van soorten die wel door het gebied heen trekken, maar waarvoor de tellingen in het gebied geen realistische inschatting van dichtheden opleveren. Deze soorten zijn samengenomen in soortgroepen en voor deze groepen is gebruikt gemaakt van een totale flux (op basis van radaronderzoek in OWEZ) en het procentuele voorkomen van deze soortgroepen binnen die algehele flux (op basis van visuele waarnemingen in OWEZ). Op deze manier is een inschatting per soortgroep te maken van hoeveel slachtoffers er binnen deze soortgroepen gaan vallen. Dit is echter een minimum schatting omdat geen informatie op soortgroepniveau beschikbaar is over nachtelijke fluxen (visuele waarnemingen kunnen namelijk alleen overdag gedaan worden).

Verder zijn deze slachtofferaantallen bepaald zonder dat mitigerende maatregelen zijn meegenomen in de berekeningen. De nadere onderbouwing van de achterliggende berekeningen worden weergegeven in het Achtergronddocument bij het MER (Bijlage 4 in het MER).

Om in het kavelbesluit vrijstelling te verlenen voor deze sterfte van vogels (een overtreding van artikel 7 van de Wet windenergie op zee) wordt in deze bijlage een onderbouwing gegeven van welke soorten het hier betreft, hoe deze selectie heeft plaatsgevonden, en wat de gevolgen zijn van de sterfte op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten. Voor achtergrondinformatie over het voorkomen en de verspreiding van vogels in het plangebied wordt verwezen naar het Achtergronddocument ten aanzien van Vogels (Bijlage 4 in het MER).

Tabel VII.1 Jaarlijkse maximale aantallen slachtoffers in kavel VI in windenergiegebied Hollandse Kust (west). Aanvaringen zijn berekend met het Extended Band Model (Band 2012) met soortspecifieke avoidance-rates (Maclean et al. 2009). Sterfte door habitatverlies staat gelijk aan 10% (cf. Bradbury et al. 2014) van de verstoorde vogels (dichtheid \* oppervlak windpark). Voor de individuele soorten zijn de slachtofferaantallen bepaald op basis van dichtheden van zeevogels uit ESAS scheepstellingen en MWTL vliegtuigtellingen (Rijkswaterstaat 2015). Voor soortgroepen trekvogels (onderaan de tabel) zijn aantallen slachtoffers bepaald op basis van waarnemingen nabij OWEZ (Krijgsveld et al. 2011, Fijn et al. 2015a).

soort	sterfte door aanvaringen 76 * 10 MW ø 164 m	sterfte door habitatverlies	som
alk	0	7	7
drieteenmeeuw	3	3	6
dwergmeeuw	1	1	2
grote jager	0	0	0
grote mantelmeeuw	10	2	12
grote stern	0	0	0
jan van gent	4	3	6
kleine alk	0	0	0
kleine mantelmeeuw	33	4	36
kokmeeuw	0	0	0
noordse stormvogel	0	3	3
papegaaaiduiker	0	0	0
stormmeeuw	2	1	3
stormvogeltje	0	0	0
visdief/noordse stern	0	1	1
zeekoet	0	28	28
zilvermeeuw	15	4	18
ganzen en zwanen	37	n.v.t.	37
eenden	5	n.v.t.	5
reigers	7	n.v.t.	7
roofvogels en uilen	2	n.v.t.	2
steltlopers	5	n.v.t.	5
zangvogels	1.388	n.v.t.	1.388
<b>Totaal</b>	<b>1.512</b>	<b>57</b>	<b>1.569</b>

*Selectieprocedure*

De selectie van soorten waarvoor voorzienbare sterft niet is uitgesloten is gedaan volgens het nu volgende stappenplan.

**Stap 1:** Selectie van vogelsoorten die redelijkerwijs als slachtoffer door aanvaringen of habitatverlies in Nederland verwacht mogen worden (stap voor het verwijderen van 'landelijke incidenten').

1a – Input Nederlandse avifauna (521 soorten, per 1 januari 2019).

1b – Selectie 218 soorten dwaalgasten die afgelopen 5 jaar gemiddeld  $\leq 10x$  / jaar in Nederland zijn waargenomen<sup>1</sup>, zonder dat Nederland een onderdeel vormt van de functionele jaarcyclus fase. (Hieronder valt bijvoorbeeld wel de sneeuwuil, maar niet de oehoe, omdat laatstgenoemde soort in Nederland jaarlijks tot broeden komt).

1c – Selectie 32 zeldzame soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld  $< 100x$  / jaar in Nederland zijn waargenomen<sup>1</sup>, waarvan het voorkomen zeer verspreid is en zonder dat Nederland een onderdeel vormt van de functionele jaarcyclus fase.

Resultaat stap 1 is een landelijke groslijst van 271 soorten die talrijk genoeg zijn om redelijkerwijs ergens in Nederland, inclusief de Nederlandse Noordzee, slachtoffer te kunnen worden door aanvaringen of habitatverlies en lokaal meer dan incidenteel (soorten 1a minus soorten 1b en minus soorten 1c).

**Stap 2:** Selectie van vogelsoorten die redelijkerwijs als slachtoffer door aanvaringen of habitatverlies in het plangebied verwacht mogen worden (stap voor het verwijderen van 'incidenten' in het plangebied).

2a – Input Landelijke groslijst met 271 soorten (resultaat stap 1).

2b – Selectie Soorten die afgelopen 5 jaar niet of nauwelijks (gemiddeld  $\leq 5$  ex/jaar) in het plangebied aanwezig waren, omdat:

- de soort geen sterke binding heeft met habitattypen dat in het plangebied voorkomt (b.v. landvogels die niet of zelden boven zee aanwezig zijn), of;
- de soort landelijk (zeer) schaars en verspreid voorkomt en hooguit incidenteel in het plangebied.

Aantallen slachtoffers door aanvaringen of habitatverlies voor soorten die in deze stap afvallen zijn zo klein (minder dan 1 ex. per 10 jaar) dat de sterfte niet te voorzien is en daarmee incidenteel is.

2c – Selectie Soorten die in kleine aantallen ( $< 100$  ex/jaar) in het plangebied voorkomen/passeren en waarvan het absolute aantal slachtoffers verwaarloosbaar is, omdat de aanvaringskans voor een individu van alle soorten vogels sowieso zeer klein is.

<sup>1</sup> Het aantal waarnemingen van een soort in Nederland is beschouwd als een goede afspiegeling van het daadwerkelijk voorkomen. Dus soorten met weinig waarnemingen zijn daadwerkelijk zeldzaam.

- Aantallen slachtoffers door aanvaringen of habitatverlies voor soorten die in deze stap afvallen zijn zeer klein (minder dan 1 ex per jaar), zodat op voorhand zeker is dat de sterfte niet te voorzien is en dus incidenteel is.
- 2d – Selectie Soorten die een duidelijke binding hebben met het plangebied maar waarvan de kans op aanvaring zeer klein is, en ze ook niet slachtoffer worden door habitatverlies, omdat:
- het vogels betreft die niet op risicovolle hoogte rondvliegen, of:
  - het vogels betreft die weinig risicovolle vliegbewegingen ten aanzien van windparken op zee hebben.
  - ze maar in zeer lage dichtheden voorkomen.
- Aantallen aanvaringslachtoffers voor soorten die in deze stap afvallen zijn zeer klein (minder dan 1 ex per jaar), zodat op voorhand zeker is dat de sterfte niet te voorzien is en dus incidenteel is.

Resultaat stap 2 is een lijst van 140 soorten die jaarlijks als slachtoffer door aanvaringen of habitatverlies in het plangebied verwacht kunnen worden. Voor deze soorten is voorzienbaar dat jaarlijks meer dan 1 individu slachtoffer wordt als gevolg van een windpark in windenergiegebied Hollandse Kust (west) (soorten 2a minus soorten 2b en minus soorten 2c en minus soorten 2d).

**Stap 3:** Onderbouwing van selectie van vogelsoorten uit stap 2 die binding hebben met het plangebied.

- 3a – Input Selectie van vogelsoorten die jaarlijks als slachtoffer door aanvaringen of habitatverlies in het plangebied verwacht kunnen worden.
- 3b – Selectie Soorten die geen duidelijke binding hebben met het plangebied (n = 128). Het gaat om soorten die slechts twee keer per jaar tijdens de seizoenstrek het plangebied passeren. Vanwege de relatief grote aantallen die per soort passeren, overdag en 's nachts, is vooraf niet uit te sluiten dat jaarlijks één of meerdere exemplaren slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het windpark.
- De betrokken populaties van deze soorten zijn vaak (zeer) groot, zodat het aantal aanvaringslachtoffers ten opzichte van de 1%-mortaliteitsnorm klein is (zie tabel VII.3). De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is niet in het geding zoals ook blijkt uit het Kader Ecologie en Cumulatie (Rijkswaterstaat 2015) waarin de cumulatieve effecten als gevolg van 106 windparken op zee in de Zuidelijke Noordzee tot 2020 wordt beschouwd.
- 3c – Selectie Soorten die een duidelijke binding hebben met het plangebied en waarvan op jaarbasis één of meerdere slachtoffers door aanvaringen of habitatverlies voor het windpark voorzien worden (n = 12). Voor deze soorten is het mogelijke effect van de voorziene sterfte op de gunstige staat van instandhouding in meer detail onderbouwd.

**Resultaat stap 3** is een lijst van 140 soorten waarvan niet kan worden uitgesloten dat er jaarlijks in het plangebied één of meer slachtoffers door aanvaringen door habitatverlies vallen, ingedeeld in vogels op seizoenstrek (128 soorten) en lokaal verblijvende vogels in de trektijd of in de winter (12 soorten) (Tabel VII.2).

*Tabel VII.2 Vogelsoorten waarvan niet met zekerheid uitgesloten kan worden dat jaarlijks individu(en) slachtoffer zal(zullen) worden van een aanvaring met een windturbine in kavel VI in windenergiegebied Hollandse Kust (west) of sterfte zal optreden als gevolg van habitatverlies. Selectie van soorten heeft plaatsgevonden middels de hiervoor beschreven selectiemethodiek.*

<b>3b soorten</b>			
kleine zwaan	torenvalk	velduil	roodborst
kleine rietgans	smelleken	gierzwaluw	nachtegaal
grauwe gans	boomvalk	kauw	blauwborst
kolgans	slechtvalk	roek	zwarte roodstaart
grote Canadese gans	waterral	goudhaan	gekraagde roodstaart
brandgans	waterhoen	zwarte mees	paapje
rotgans	meerkoet	boomleeuwerik	roodborsttapuit
bergeend	scholekster	veldleeuwerik	tapuit
tafeleend	kluut	strandleeuwerik	bonte vliegenvanger
kuifeend	bontbekplevier	oeverzwaluw	heggenmus
topper	goudplevier	boerenzwaluw	ringmus
krakeend	zilverplevier	huiszwaluw	gele kwikstaart
smient	kievit	tjiftjaf	noordse kwikstaart
slobeend	kanoet	fitis	grote gele kwikstaart
wilde eend	drieteenstrandloper	grasmus	witte kwikstaart
pijlstaart	bonte strandloper	tuinfluit	rouwkwikstaart
zomertaling	watersnip	zwartkop	boompieper
wintertaling	houtsnip	sprinkhaanzanger	graspieper
eider	grutto	snor	oeverpieper
kleine jager	rosse grutto	spotvogel	vink
kwartel	regenwulp	kleine karekiet	keep
blauwe reiger	wulp	rietzanger	groenling
lepelaar	oeverloper	pestvogel	putter
dodaars	zwarte ruiter	winterkoning	sijs
fuut	groenpootruiter	spreeuw	kneu
roodhalsfuut	tureluur	beflijster	grote barsijs
kuifduiker	steenloper	merel	kruisbek
geoorde fuut	kokmeeuw	kramsvogel	goudvink
bruine kiekendief	dwergstern	zanglijster	appelvink
blauwe kiekendief	zwarte stern	koperwiek	sneeuwgorst
sperwer	koekoek	grote lijster	ijsgorst
visarend	ransuil	grauwe vliegenvanger	rietgorst
<b>3c soorten</b>			



alk	grote mantelmeeuw	noordse stern	visdief
drieteenmeeuw	jan-van-gent	noordse stormvogel	zeekoet
dwergmeeuw	kleine mantelmeeuw	stormmeeuw	zilvermeeuw

## 2.2 Mitigerende maatregelen

Om het aantal vogelslachtoffers te verminderen kan een aantal maatregelen getroffen worden. In het MER is een aantal maatregelen benoemd (Tabel VII.3).

Tabel VII.3 Mitigatiemaatregelen om slachtoffers te verminderen onder vogels en vleermuizen zoals geïnventariseerd in het MER.

maatregel	toelichting	haalbaarheid en/of effectiviteit	maatregel selecteren	
<i>Aanlegfase en verwijderingsfase</i>				
1	Bouw in de periode juni t/m september	In deze periode zijn de meest verstoringsgevoelige vogelsoorten niet in het plangebied aanwezig	In deze periode zijn op zee relatief gunstige weersomstandigheden voor constructie. Het windpark omvat echter de bouw van minimaal 47 turbines. Niet bekend of constructiewerk binnen deze periode past.	Mogelijk
2	's Nachts aan boord van schepen minimale verlichting voeren, idealiter in een 'vogelvriendelijke' kleur.	Werkt minder verstorend; mate van mitigatie niet bekend	Schepen zijn verplicht bepaalde verlichting te voeren terwijl voor nachtelijke (constructie)werkzaamheden voldoende verlichting nodig is.	Nee
3	Inzet van geluiddempende systemen tijdens het heien	Verstoring door geluid wordt beperkt	Effecten van geluid op vogels zijn onbekend, waardoor nut en noodzaak van deze maatregel ongewis is.	Nee
<i>Operationele fase</i>				
4	Zo klein mogelijk aantal en grotere turbines	Leidt tot minder aanvaringsslachtoffers	Verwachte ontwikkeling in toekomst. Mogelijk duurdere constructie van grotere turbines, maar kostenreductie bij onderhoud.	Ja
5	Tweebladige turbines in plaats van driebladige turbines	Leidt tot minder aanvaringsslachtoffers	Weinig concurrentie binnen deze categorie (slechts enkele fabrikanten) maakt voorschrijven van deze turbines niet mogelijk.	Nee
6	introduceren van 'doorvliegcorridors' binnen het windpark	Het is onbekend wat de minimale breedte en 'richting' van een 'corridor' zou moeten zijn.	Tussen en in de kavels ontstaan al corridors ten gevolge van de aanwezigheid van kabels en leidingen.	Wordt al in voorzien (inherent aan ligging kabels en leidingen in gebied)
7	zo klein mogelijk oppervlak (minste habitatverlies) windpark	Leidt tot een kleiner totaal oppervlak en daarmee tot minder verstoring	Verkleinen park met behoud vermogen leidt tot meer windafvang.	Ja
8	Verhogen detectiekans turbines (bladen) door reflectors en lasers, maar ook akoestische waarschuwingssignalen	Aannemelijk, (nog) niet ondersteund door empirisch onderzoek, dat vergroten detectiekans turbines leidt tot vermindering van aantal aanvaringsslachtoffers. Dit is vogelsoort-specifiek. (May <i>et al.</i> 2015).	Niet bekend op welke manier dit toegepast kan worden voor welke soorten en wat de neveneffecten zijn (toename verstoring). Effectiviteit onbekend.	Nee
9	Onderhoudswerkzaamheden later in de zomer uitvoeren.	Hoogste aantal aanvaringsslachtoffers onder vogels valt in het voorjaar/ vroege zomer.	In deze periode zijn op zee relatief gunstige weersomstandigheden voor onderhoud.	Nee
10	's Nachts aan boord van schepen minimale verlichting	Werkt minder verstorend en vogel-aantrekkelijk;	Schepen zijn verplicht bepaalde verlichting te voeren terwijl voor	Nee

maatregel	toelichting	haalbaarheid en/of effectiviteit	maatregel selecteren
voeren, idealiter in een 'vogelvriendelijke' kleur.	mate van mitigatie niet bekend	nachtelijke (constructie)werkzaamheden voldoende verlichting nodig is.	
11 Stilstandvoorziening tijdens piekmomenten van vogeltrek op rotorhoogte	Op momenten dat er veel vogels langskomen op rotorhoogte (gedetecteerd door visuele waarnemers, radar of camera's) worden automatisch turbines uitgeschakeld om aanvaringen te verminderen. Deze techniek staat echter nog in de kinderschoenen en wordt vooralsnog uitsluitend in testprojecten toegepast.	Haalbaarheid in de praktijk (nog) niet goed bekend, maar in bestaande vergunningen al wel opgenomen.	Ja
<i>Vleermuizen</i>			
12 opstartsnelheid (de laagste windsnelheid waarbij de rotors van een turbine beginnen te draaien) verhogen in relevant seizoen en tijdstip van de dag.	De hoogste vleermuisactiviteit wordt tijdens rustige, windomstandigheden gemeten. Stilstand bij lage windsnelheid in relevant seizoen/tijdstip voorkomt aanvaringen van trekkende vleermuizen.	Het is (op land) aangetoond dat deze veranderingen de vleermuissterfte met 44 - 93% kunnen verminderen (Baerwald <i>et al.</i> 2009). Balans tussen daling energieopbrengst en voorkomen aantal slachtoffers moet afgewogen worden.	Ja

Maatregelen 4, 7, 11 en 12 uit tabel VII.3 kunnen ertoe leiden dat het aantal slachtoffers van vogels en vleermuizen lager wordt. Van maatregel 11 is momenteel geen kwantitatieve reductie te bepalen (Krijgsveld *et al.* 2015). Wel wordt binnen het Wozep-programma aandacht aan deze maatregel geschonken om stappen hierin te zetten. Vaststelling van maatregelen in het kavelbesluit is afhankelijk van de uitkomsten van een afweging van effectiviteit (verminderen slachtoffers) en haalbaarheid (afname energieopbrengst en toename kosten).

In het vervolg van deze bijlage (onderdeel vogels) wordt daarom uitgegaan van de slachtofferaantallen zonder mitigatie (leidt tot vaststelling maximale aantallen).

### 2.3 Methode beoordeling sterfte t.o.v. Gunstige Staat van Instandhouding

In VII.2.5 en VII.2.6 wordt onderbouwd of voor de 140 soorten die in theorie jaarlijks slachtoffer in het plangebied kunnen worden, door aanvaringen of habitatverlies, de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de soort door de voorspelde sterfte in het geding kan komen.

Ter beoordeling van het effect van het aantal slachtoffers op de GSI van de populatie van een soort, is 1% van de gemiddelde jaarlijkse natuurlijke sterfte van de populatie (1%-mortaliteitsnorm, ORNIS Committee) toegepast als een eerste 'grove zeef' (Steunpunt Natura 2000, 2009). Wanneer de sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op de GSI van de betreffende populatie met zekerheid uitgesloten worden. Wanneer de voorspelde sterfte de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt dient nader beoordeeld te worden of er sprake kan zijn van een effect op de GSI van de populatie.

Het effect van de additionele sterfte (oftewel de *extra* sterfte als gevolg van het project bovenop de natuurlijke sterfte) op de GSI van vogelsoorten die geen duidelijke binding hebben met het

plangebied en die voornamelijk tijdens seizoenstrek slachtoffer zullen worden, is getoetst aan de flyway-populatie van deze soorten<sup>2</sup>. Voor informatie over de omvang van de voor Nederland belangrijke flyway-populaties van watervogels is gebruik gemaakt van 'Waterbird population estimates' (Wetlands International 2019; WPE5). Voor een inschatting van de omvang van de voor Nederland relevante flyway-populaties van roofvogels, zangvogels en enkele zeevogels is gebruik gemaakt van de informatie uit 'Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status' (BirdLife International 2004), en in een enkel geval van informatie van Sovon Vogelonderzoek Nederland ([www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)). De populatieschattingen voor soorten waarvan in het KEC 1.0 (Rijkswaterstaat 2015) op basis van de Potential Biological Removal (PBR) de grootste cumulatieve effecten voorspeld waren, zijn in de KEC 3.0 studie (Rijkswaterstaat 2019) geactualiseerd op basis van de meest recente BirdLife (2015) populatieschattingen.

De reden dat voor enkele soorten recentere gegevens gebruikt zijn is als volgt. In KEC 3.0 zijn de soorten die in het KEC 1.0 de hoogste fractie van de PBR ten gevolge van vogelaanvaringen bereikten geselecteerd: jan-van-gent, grote jager, grote mantelmeeuw, kleine mantelmeeuw, zilverbmeeuw, drieteenmeeuw, kleine zwaan, rotgans, bergeend, wulp en zwarte stern (Rijkswaterstaat 2015, [https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/157580/actualisatie\\_van\\_kec\\_vogelaanvaring\\_berekeningen\\_volgens\\_routekaart\\_2030.pdf](https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/157580/actualisatie_van_kec_vogelaanvaring_berekeningen_volgens_routekaart_2030.pdf)). Vervolgens zijn in de berekeningen zowel de meest recente verspreidingsgegevens (tot 2017) als nieuwe kennis over vlieggedrag en vliegroutes van vogels in offshore gebieden gebruikt. Op basis van de resultaten kon aangegeven worden of de PBR voor betreffende soorten overschreden zal worden uitgaande van de meest recente plannen ten aanzien van windparklocaties en (en te verwachten) windturbintypes in de centrale en zuidelijke Noordzee tot 2030 en meest recente (en te verwachten) turbine specificaties in de geplande parken. Voor habitatverlies zijn dezelfde soorten als KEC 1.0 gebruikt: zeehoop, alk, duikers, jan-van-gent en grote stern gebruikt met daarbij de meest recente verspreidingsgegevens (tot 2017) in offshore gebieden.

De sterfte van soorten die een duidelijke binding hebben met het plangebied, of die (ook) buiten de seizoenstrek frequent door het plangebied vliegen, is getoetst aan de populatie op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). Deze populatiegroottes zijn bij de meeste soorten bepaald voor de KEC 3.0 studie aan de hand van dichtheidskaarten op basis van vliegtuigtellingen in de jaren 2000 tot en met 2017 (Rijkswaterstaat 2019). De gebruikte populatieschattingen betreffen geen werkelijke populatiegroottes en zijn uitsluitend bepaald om de vogelsterfte, berekend op basis van de dichtheidskaarten, te kunnen relateren aan populatiegroottes die ook op basis van de dezelfde dichtheidskaarten zijn bepaald. In het geval van de stormmeeuw, dwergmeeuw, noordse stormvogel en visdief/noordse stern zijn de populatiegroottes afkomstig uit de KEC 1.0 studie (Rijkswaterstaat 2015), omdat voor deze soorten geen actualisatie is uitgevoerd in het KEC 3.0.

<sup>2</sup> Een groot deel van deze vogels betreft kustvogels. Rijkswaterstaat adviseert om de sterfte van deze kustvogels te toetsen aan de populaties van de Zuidelijke Noordzee (M. Platteeuw). Deze populatie is voor de meeste soorten echter niet duidelijk afgebakend en over het algemeen is geen schatting van de populatiegrootte beschikbaar. Omdat de sterfte van deze soorten effect heeft op de gehele populatie waaruit de vogels op seizoenstrek afkomstig zijn, is de voorspelde additionele sterfte dan ook aan deze gehele flyway-populatie getoetst.

De soort-specifieke jaarlijkse natuurlijke sterfte (%) is voornamelijk afgeleid van de BTO BirdFacts. Wanneer soort-specifieke getallen uit andere studies beschikbaar waren, dan zijn die gebruikt voor de jaarlijkse natuurlijke sterfte (%), en zijn bij de betreffende tabellen vermeld. Dit sterftepercentage is nodig om de sterfte veroorzaakt door het windpark te kunnen relateren aan de natuurlijke sterfte. Voor de soorten waarvan de jaarlijkse sterfte niet bekend is, is de natuurlijke sterfte van een ecologisch nauw verwante soort in de berekening toegepast. In de berekeningen is gewerkt met de jaarlijkse sterfte van volwassen vogels. Aangezien deze lager ligt dan de sterfte van onvolwassen vogels is dit een conservatief uitgangspunt waardoor er sprake is van een *worst case* scenario (er is dus gerekend met een relatief lage 1%-mortaliteitsnorm).

## 2.4 Beoordeling sterfte van stap 3b soorten (geen binding met het plangebied)

De overgrote meerderheid (128) van de 140 soorten waarvoor niet uitgesloten kan worden dat jaarlijks één of meer individuen slachtoffer zullen worden in kavel VI in windenergiegebied Hollandse Kust (west), betreft soorten die geen duidelijke binding hebben met het plangebied en daardoor hoofdzakelijk tijdens seizoenstrek slachtoffer zullen worden.

De sterfte van deze soorten is getoetst aan de relevante flyway-populaties (Tabel VII.4). Deze populaties zijn over het algemeen (zeer) groot zodat op voorhand met zekerheid gesteld kan worden dat de voorziene sterfte lager zal zijn dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte (1%-mortaliteitsnorm) (tabel VII.4). Voor een aantal soorten (bijvoorbeeld kleine zwaan, kuifduiker of zwarte stern) is de betrokken populatie relatief klein van omvang, waardoor ook de 1%-mortaliteitsnorm relatief laag is. De sterfte voor deze soorten in windenergiegebied Hollandse Kust (west) zal niet hoger zijn dan de 1%-mortaliteitsnorm doordat het aantal vogels in het windenergiegebied beperkt is (en dus in absolute zin weinig vogels in aanvaring kunnen komen met de windturbines), en/of doordat de aanvaringskans van de betreffende soorten als gevolg van soortspecifiek vlieggedrag laag is (bijvoorbeeld als gevolg van een lage vlieghoogte). Dit betekent dat ook voor deze soorten een effect op de gunstige staat van instandhouding als gevolg van de realisatie van een windpark in kavel VI in windenergiegebied Hollandse Kust (west) met zekerheid uitgesloten kan worden. Voor deze soorten is het uitvoeren van een cumulatiestudie van groot belang, zodat kan worden vastgesteld of de uitrol van alle (huidige) plannen voor windparken op zee een effect kan op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties. In §6.1.3 in het Achtergronddocument bij het MER en hoofdstuk 7 in deze bijlage gaat in op cumulatie en trekt de conclusie dat de cumulatieve sterfte onder trekvogels als gevolg van aanvaringen met alle (toekomstige) windturbines in de zuidelijke Noordzee voor alle soorten binnen de PBR blijft. Op basis van deze uitkomsten en op dit moment bekende windparkplannen, kan geconcludeerd worden dat de gunstige staat van instandhouding van trekvogelsoorten niet in het geding komt.

Tabel VII.4 Populatiegroottes (incl. bron, zie toelichting), jaarlijkse adulten sterfte (incl. bron) en 1%-criterium van vogelsoorten die geen binding met plangebied hebben en waarvan niet met zekerheid uitgesloten kan worden dat jaarlijks één of meerdere individu(en) slachtoffer zal(zullen) worden van een aanvaring met een windturbine in kavel VI van windenergiegebied Hollandse Kust (west). Voor ordegroottes van aantallen slachtoffers op soortgroepniveau, zie tabel VII.1

soort	populatie- grootte	bron <sup>1</sup>	adult sterfte	bron <sup>2</sup>	1%- mortaliteitsnorm
kleine zwaan	9986	3	0,178	5	18
kleine rietgans	25337	1	0,171	5	43
grauwe gans	610000	4	0,17	5	1037
kolgans	1200000	4	0,276	5	3312
grote Canadese gans	52100	2	0,276	5	144
brandgans	358752	1	0,09	5	323
rotgans	199879	3	0,1	5	200
bergeend	72775	3	0,114	5	83
tafeleend	300000	4	0,35	5	1050
kuifeend	156425	1	0,29	5	454
topper	90341	1	0,52	5	470
krakeend	60000	4	0,28	5	168
smient	1302927	1	0,47	5	6124
slobeend	40000	4	0,42	5	168
wilde eend	4500000	4	0,373	5	16785
pijlstaart	60000	4	0,337	5	202
zomertaling	2000000	4	0,42	slobeend	8400
wintertaling	500000	4	0,47	5	2350
eider	976000	4	0,18	5	1757
kleine jager	24729	1	0,114	5	28
kwartel	1000000	1	0,71	5	7100
blauwe reiger	263000	4	0,268	5	705
lepelaar	11300	4	0,17	6	19
dodaars	300000	4	0,4	7	1200
fuut	134019	1	0,25	7	335
roodhalsfuut	42000	4	0,2	5	84
kuifduiker	4600	4	0,2	roodhalsfuut	9
geoorde fuut	159000	4	0,36	7	572
bruine kiekendief	100000	1	0,26	5	260
blauwe kiekendief	50000	1	0,19	5	95
sperwer	500000	1	0,31	5	1550
visarend	9739	1	0,15	5	15
torenvalk	100000	1	0,31	5	310
smelleken	50000	1	0,38	5	190
boomvalk	100000	1	0,255	5	255
slechtvalk	2649	1	0,2	5	5
waterral	100000	4	0,5	8	500
waterhoen	2700000	4	0,377	5	10179

soort	populatie- grootte	bron <sup>1</sup>	adult sterfte	bron <sup>2</sup>	1%- mortaliteitsnorm
meerkoet	1750000	4	0,299	5	5233
scholekster	820000	4	0,12	5	984
kluut	73000	4	0,22	5	161
bontbekplevier	73000	4	0,228	5	166
goudplevier	500000	4	0,27	5	1350
zilverplevier	74807	1	0,14	5	105
kievit	959679	1	0,295	5	2831
kanoet	400000	4	0,159	5	636
drieteenstrandloper	28085	1	0,17	5	48
bonte strandloper	811275	1	0,26	5	2109
watersnip	444702	1	0,39	houtsnip	1734
houtsnip	657516	1	0,39	5	2564
grutto	160000	4	0,06	5	96
rosse grutto	98508	1	0,285	5	281
regenwulp	190000	4	0,11	5	209
wulp	53779	3	0,264	5	142
soort	populatie- grootte	bron <sup>1</sup>	adult sterfte	bron <sup>2</sup>	1%- mortaliteitsnorm
oeverloper	1500000	4	0,156	5	2340
zwarte ruiter	60000	4	0,26	tureluur	156
groenpootruiter	190000	4	0,26	tureluur	494
tureluur	227218	1	0,26	5	591
steenloper	57298	1	0,14	5	80
kokmeeuw	1179721	1	0,1	5	1180
dwergstern	5104	1	0,101	5	5
zwarte stern	4751	3	0,151	9	7
noordse stern	164686	1	0,1	5	165
visdief	129507	1	0,1	5	130
koekoek	1000000	1	0,325	10	3250
ransuil	100000	1	0,31	5	310
velduil	4762	1	0,262	bosuul	12
gierzwaluw	1189156	1	0,192	5	2283
kauw	1000000	1	0,306	5	3060
roek	1000000	1	0,21	5	2100
goudhaan	8186398	1	0,851	5	69666
zwarte mees	1000000	1	0,57	5	5700
boomleeuwerik	500000	1	0,4	5	2000
veldleeuwerik	8305806	1	0,487	5	40449
strandleeuwerik	100000	1	0,487	veldleeuwerik	487
oeverzwaluw	1000000	1	0,7	5	7000
boerenzwaluw	3567278	1	0,626	5	22331
huiszwaluw	1000000	1	0,59	5	5900

soort	populatie- grootte	bron <sup>1</sup>	adult sterfte	bron <sup>2</sup>	1%- mortaliteitsnorm
tijftjaf	1000000	1	0,694	5	6940
fitis	35589638	1	0,54	5	192184
grasmus	1000000	1	0,609	5	6090
tuinfluiter	1000000	1	0,5	5	5000
zwartkop	1000000	1	0,564	5	5640
sprinkhaanzanger	1000000	1	0,53	kleine karekiet	5300
snor	100000	1	0,53	kleine karekiet	530
spotvogel	1000000	1	0,5	5	5000
kleine karekiet	1000000	1	0,53	5	5300
rietzanger	1000000	1	0,776	5	7760
pestvogel	100000	1	0,313	spreeuw	313
winterkoning	1000000	1	0,681	5	6810
spreeuw	8633581	1	0,313	5	27023
beflijster	100000	1	0,58	5	580
merel	29488828	1	0,35	5	103211
kramsvogel	1000000	1	0,59	5	5900
zanglijster	9904563	1	0,437	5	43283
koperwiek	4329828	1	0,57	5	24680
soort	populatie- grootte	bron <sup>1</sup>	adult sterfte	bron <sup>2</sup>	1%- mortaliteitsnorm
grote lijster	1000000	1	0,379	5	3790
grauwe vliegenvanger	1000000	1	0,507	5	5070
roodborst	14904299	1	0,581	5	86594
nachtegaal	1000000	1	0,537	5	5370
blauwborst	1000000	1	0,34	11	3400
zwarte roodstaart	1000000	1	0,553	12	5530
gekraagde roodstaart	1000000	1	0,62	5	6200
paapje	1000000	1	0,53	5	5300
roodborsttapuit	1000000	1	0,681	11	6810
tapuit	1459393	1	0,54	5	7881
bonte vliegenvanger	1000000	1	0,53	5	5300
heggenmus	1000000	1	0,527	5	5270
ringmus	1000000	1	0,567	5	5670
gele kwikstaart	700734	1	0,467	5	3272
noordse kwikstaart	500000	1	0,467	gele kwikstaart	2335
grote gele kwikstaart	100000	1	0,467	gele kwikstaart	467
witte kwikstaart	1000000	1	0,515	5	5150
rouwkwikstaart	500000	1	0,515	5	2575
boompieper	1000000	1	0,58	5	5800
graspieper	3666539	1	0,457	5	16756
oeverpieper	100000	1	0,457	graspieper	457
vink	39514072	1	0,411	5	162403

soort	populatie- grootte	bron <sup>1</sup>	adult sterfte	bron <sup>2</sup>	1%- mortaliteitsnorm
keep	1000000	1	0,411	vink	4110
groenling	1000000	1	0,557	5	5570
putter	1000000	1	0,629	5	6290
sijs	1000000	1	0,539	5	5390
kneu	1000000	1	0,629	5	6290
grote barmsijs	1000000	1	0,575	kleine barmsijs	5750
kruisbek	1000000	1	0,537	5	5370
goudvink	1000000	1	0,581	5	5810
appelvink	1000000	1	0,581	goudvink	5810
sneeuwgors	100000	1	0,37	5	370
ijsgors	1000000	1	0,37	sneeuwgors	3700
rietgors	1000000	1	0,458	5	4580

<sup>1</sup> Broncode voor populatiegrootte

1. BirdLife International 2004.
2. Sovon.nl; geschat maximum doortrek (2012-2017) (gemiddelde).
3. cf. Gyimesi *et al.* 2018b.
4. WPE 5 (2012), wpe.wetlands.org.

<sup>2</sup> Broncode voor adult sterfte

5. BTO BirdFacts, <http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>. Echter voor sommige soorten is de jaarlijkse natuurlijke sterfte onbekend. Voor deze soorten is gezocht naar ecologisch nauw verwante soorten waarvan deze gegevens wel bekend zijn (bv. kuifduiker is onbekend, roodhalsfuut is wel bekend).



6. Bauchau *et al.* 1998.
7. Abt & Konter 2009.
8. Flegg & Glue 1973.
9. Van der Winden & van Horssen 2008.
10. Hewson *et al.* 2016.
11. Møller *et al.* 2010.
12. Møller 2009.

## 2.5 Beoordeling sterfte van stap 3c soorten (binding met het plangebied)

De overige 12 van de 140 soorten passeren het plangebied niet alleen op seizoenstrek, maar kunnen (in een bepaalde periode van het jaar) ook in (de omgeving van) het plangebied foerageren of rusten. Voor deze soorten is hieronder het mogelijke effect van de voorzienbare sterfte in kavel VI in windenergiegebied Hollandse Kust (west) op de GSI nader onderbouwd (Tabel VII.5).

Wanneer de additionele sterfte getoetst wordt aan de grootte van de voor Nederland relevante populatie in de Nederlandse EEZ (cf. Rijkswaterstaat 2015; 2019 en Gyimesi *et al.* 2018a) is de maximale sterfte bij geen van de soorten hoger dan de 1%-mortaliteitsnorm (Tabel VII.5). Een effect op de GSI kan daarom op voorhand met zekerheid uitgesloten worden.

*Tabel VII.5* Overzicht van de populatiegroottes en 1%-mortaliteitsnormen waaraan de sterfte van soorten in stap 3c voor kavel VI in windenergiegebied Hollandse Kust (west) aan de GSI is getoetst. Het voorspelde aantal aanvaringsslachtoffers en slachtoffers als gevolg van habitatverlies komt uit Hoofdstuk 4 van het achtergronddocument bij het MER.

soort	populatie-grootte	1%-mortaliteitsnorm	voorspeld # slachtoffers aanvaringen	voorspeld # slachtoffers habitat-verlies	sterfte als % van jaarlijkse natuurlijke sterfte
alk	94.931	95	0	7	0,1
drieteenmeeuw	124.176	147	3	3	0,0
dwergmeeuw	22.577	23	1	1	0,1
grote mantelmeeuw	84.326	59	10	2	0,2
jan-van-gent	76.338	62	4	3	0,1
kleine mantelmeeuw	96.588	84	33	4	0,4
noordse stormvogel	99.158	28	0	3	0,1
stormmeeuw	30.399	43	2	1	0,1
<i>visdief/noordse stern</i>	4.990	5	0	1	0,2
zeekoet	674.195	364	0	28	0,1

soort	populatie- grootte	1%- mortali- teitsnorm	voorspeld # slachtoffers aanvaringen	voorspeld # slachtoffers habitat- verlies	sterfte als % van jaarlijkse natuurlijke sterfte
zilvermeeuw	91.493	110	15	4	0,2

## 2.6 Conclusie

Voor de soorten waarvan in Kavel VI van Hollandse Kust (west) slachtoffers worden verwacht, bedraagt de voorspelde sterfte bij alle soorten minder dan 1,0% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de populatie in de Nederlandse EEZ. Op basis hiervan kan voor alle soorten met zekerheid uitgesloten worden dat de realisatie van Kavel VI in windenergiegebied Hollandse Kust (west) zal leiden tot effecten op de GSI van de betrokken populaties.

### 3 VLEERMUIZEN

Uit het MER blijkt dat de voorzienbare sterfte in een windpark in een kavel in windenergiegebied Hollandse Kust (west) voor de ruige dwergvleermuis maximaal 73 slachtoffers per jaar bedraagt. De mogelijkheid dat de overlevingskans van ruige dwergvleermuizen toeneemt omdat ze de windturbines kunnen gebruiken om hun trek te onderbreken is niet verrekend met het aantal slachtoffers, omdat onbekend is of hiervan sprake is en zo ja, hoe groot het effect dan is. De voorzienbare sterfte voor de rosse vleermuis is maximaal 2 slachtoffers per jaar, en voor de tweekleurige vleermuis maximaal 1 slachtoffer per jaar. Er zullen geen gewone dwergvleermuizen jaarlijks als slachtoffer vallen. Deze slachtofferaantallen zijn bepaald zonder dat mitigerende maatregelen zijn meegenomen in de berekeningen.

Een kwantitatieve beoordeling van het effect van deze aantallen slachtoffers op de gunstige staat van instandhouding is hier nog niet gedaan, in lijn met het advies van de Commissie MER op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de windparken in windenergiegebied Hollandse Kust (zuid). Een dergelijke analyse is ook lastig te doen door de onzekerheid van de herkomst en grootte van de betrokken populaties.

## 4 ZEEZOOGDIEREN

### 4.1 Inleiding

Tijdens de constructie van kavel VI van het windenergiegebied Hollandse Kust (west) treedt verstoring van gewone zeehonden, grijze zeehonden en bruinvissen op.

#### *Verstoring*

Uit de in het MER (hoofdstuk 7) opgenomen resultaten van berekeningen blijkt dat de verstoring, veroorzaakt door het heien ten behoeve van de constructie van de fundaties, met name bij bruinvissen via een verminderde kans op reproductie tot effecten op de populatie kan leiden. Vrijstelling op basis van artikel 7 van de Wet windenergie op zee kan alleen worden verleend als geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de soorten.

#### *Mitigerende maatregelen*

De geluidsproductie tijdens het heien wordt in het kavelbesluit begrensd tot een maximale waarde van van 168 db re  $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$  op 750 meter van de geluidsbron. In het MER wordt deze norm niet als mitigerende maatregel gezien, maar als onderdeel van het voornemen en ook onderdeel van het voorkeursalternatief (VKA). In het kader van de Soortenbescherming wordt de toepassing van de geluidnorm als onderdeel van het VKA beschouwd. De vraag of dit al dan niet een mitigerende maatregel betreft is hierdoor niet relevant, aangezien de mogelijke effecten van het VKA op onderwaterleven in deze toets worden beoordeeld.

### 4.2 Bruinvissen

Ter beoordeling van het effect van verstoring op de GSI van de bruinvispopulatie op het NCP, is de door de overheid vastgestelde maximaal toelaatbare populatieafname van **255** dieren per aan te leggen kavel uit het SER-akkoord als criterium gebruikt. Wanneer de voorspelde afname onder deze norm blijft, kan een effect op de GSI van de betreffende populatie met zekerheid uitgesloten worden. Wanneer de voorspelde afname deze waarde overschrijdt, kan niet worden uitgesloten dat de GSI in het geding is. Aangezien kavel VI een maximaal opgesteld vermogen van 760 MW heeft, ten opzichte van de 380 MW van de reguliere kavels, is hier sprake van een drempelwaarde van 510 dieren.

De toetsing van de voorspelde afname van de bruinvispopulatie op het NCP als gevolg van heien voor de constructie van kavel VI van windenergiegebied Hollandse Kust (west) opgenomen in tabel VII.6. Hieruit blijkt dat de effecten op de GSI in alle gevallen zijn uit te sluiten.

Tabel VII.6 Schatting van de maximale gevolgen van heien voor de aanleg van alternatief 1 (76 funderingen van 10 MW) in het windenergiegebied Hollandse Kust (west) voor de bruinvispopulatie in verschillende seizoenen.

Alternatief 1 (76 turbines)	Jan – mei	Jun – aug	Sep - dec
	Max	Max	Max
Gem. oppervlak verstoord op NCP (km <sup>2</sup> )	1.062	1.062	1.062
Bruinvissen binnen contour (n)	766	741	472
Dierverstoringsdagen	58.193	56.337	35.836
Populatiereductie NCP	40	38	23

Tabel VII.7 Schatting van de maximale gevolgen van heien voor de aanleg van alternatief 2 (47 funderingen van 16 MW) in het windenergiegebied Hollandse Kust (west) voor de bruinvispopulatie in verschillende seizoenen.

Alternatief 2 (47 turbines)	Jan – mei	Jun – aug	Sep - dec
	Max	Max	Max
Gem. oppervlak verstoord op NCP (km <sup>2</sup> )	1.062	1.062	1.062
Bruinvissen binnen contour (n)	766	741	472
Dierverstoringsdagen	35.988	34.840	22.162
Populatiereductie NCP	23	22	13

### 4.3 Zeehonden

Voor zeehonden ontstaat in de uren dat rond de heilocatie wordt geheid een kleinere verstoringscontour dan die van bruinvissen, omdat zeehonden minder gevoelig op onderwatergeluid reageren. In de berekeningen van TNO van deze geluidverdeling is ervan uitgegaan dat de, in het KEC 3.0 vastgelegde geluidsnorm van SEL<sub>SS</sub> = 168 dB re 1 µPa<sup>2</sup>s op 750 m wordt toegepast. Uit de berekeningen blijkt dat tijdens het heien in het windenergiegebied Hollandse Kust (west) voor zeehonden maximaal 224 km<sup>2</sup> verstoord gebied kan ontstaan als de genoemde geluidsnorm wordt opgelegd (zie tevens bijlage 5 van het MER).

De resultaten van de berekening van de effecten van heigeluid op zeehonden bij het heien van funderingen voor windturbines in het windenergiegebied Hollandse Kust (west) zijn opgenomen in tabel VII.8 en tabel VII.9. In deze tabellen zijn de gevolgen van de beide alternatieven in het de voorkeursligging voor kavel VI van windenergiegebied Hollandse Kust (west) op het gedrag van gewone zeehonden in verschillende seizoenen. Weergegeven is het aantal zeehonden die zich bij aanvang van de hei-activiteiten binnen de contour kunnen bevinden waar de drempelwaarde voor verstoring wordt overschreden. De aantallen zijn afgezet tegen de totale Nederlandse populatie van 12.416 dieren (Aarts e.a. 2016).

Maximaal gaat het om 11 zeehonden die het beïnvloedingsgebied tijdens het heien van een fundering zullen mijden (0,09% van de Nederlandse populatie). De effecten zijn het kleinst in de periode mei – juli als de zeehonden vanwege het voortplantingsseizoen voor hun

foerageertochten minder ver de zee op gaan (Aarts e.a. 2016). Het aantal te heien funderingen in aanmerking genomen, is het effect van de constructie van alternatief 2 kleiner dan dat van alternatief 1. Dit is af te lezen aan het aantal dierverstoringsdagen van de twee alternatieven, dat ongeveer 60% groter is bij de constructie van alternatief 1.

In de tabellen is ook een bandbreedte gegeven van het totale aantal, mogelijk verstoorde zeehonden nadat alle funderingen van alternatief 1 en alternatief 2 zijn geheid. Voor de ondergrens is van volledige plaatstrouw uitgegaan, wat betekent dat steeds dezelfde zeehonden op de dagen dat wordt geheid worden verstoord. Voor de bovengrens is het gemiddeld aantal verstoorde zeehonden per geheide fundering vermenigvuldigd met het aantal geheide funderingen. Hier is er dus van uitgegaan dat steeds andere zeehonden worden verstoord. Voor het beoordelen van een eventueel effect op de populatie is het aannemelijk dat de eerstgenoemde situatie maatgevend is, aangezien een meerdere malen verstoord dier in zijn normale functioneren meer wordt beïnvloed dan een dier dat eenmalig wordt verstoord.

**Tabel VII.8 Schatting van de gevolgen van heien voor de aanleg van alternatief 1 (76 funderingen)**

Alternatief 1 (76 turbines)	Jan – apr	Mei – jul	Sep – dec
Verstoringscontour (km <sup>2</sup> )	224	224	224
Zeehonden binnen contour (n)	7 – 11	3 – 4	4 – 5
Aandeel Nederlandse populatie (%)	0,06 – 0,09	0,02 – 0,03	0,03 – 0,04
Dierverstoringsdagen	566 – 847	213 – 317	267 – 409
Totaal aantal zeehonden verstoord	9 – 706	3 – 265	4 – 338
Aandeel Nederlandse populatie (%)	0,07 – 5,7	0,03 – 2,1	0,04 – 2,7

**Tabel VII.9 voor alternatief 2 (47 funderingen)**

Alternatief 2 (47 turbines)	Jan – apr	Mei – jul	Sep – dec
Verstoringscontour (km <sup>2</sup> )	224	224	224
Zeehonden binnen contour (n)	7 – 13	3 – 5	4 – 6
Aandeel Nederlandse populatie (%)	0,06 – 0,1	0,02 – 0,04	0,03 – 0,05
Dierverstoringsdagen	350 – 524	132 – 196	165 – 253
Totaal aantal zeehonden verstoord	9 – 437	3 – 164	4 – 209
Aandeel Nederlandse populatie (%)	0,07 – 3,5	0,03 – 1,3	0,04 – 1,7

Uit de resultaten blijkt dat effecten van het heien met een geluidnorm van 168 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  (750 m) voor de aanleg van een windpark in het windenergiegebied Hollandse Kust (west) op de Nederlandse populatie van gewone zeehonden om de volgende redenen zijn uit te sluiten:

- Afgezet tegen de totale Nederlandse populatie gewone zeehonden is het aantal mogelijk beïnvloede dieren beperkt;
- De omvang van het beïnvloede gebied is gering ten opzichte van het totale leefgebied, waardoor er geen sprake zal zijn van ‘verdichtingseffecten’ (competitie om voedsel e.d.);
- De minimale afstand tussen de buitenrand van de verstoringscontour en de kust is dermate groot dat migratieroutes tussen de twee Nederlandse kerngebieden Waddenzee en Deltagebied niet worden geblokkeerd;
- Het effect is tijdelijk (1 dag per fundering, waarin ca. 2 uur per dag wordt geheid).

Voor grijze zeehonden zijn geen aparte berekeningen gemaakt. De (groeierende) populatie grijze zeehonden in Nederland is echter kleiner dan die van gewone zeehonden (ca. 5.000 in 2016: Ecomare, 2016; Arts e.a. 2014). Wanneer uitgegaan wordt van een vergelijkbare ruimtelijke verspreiding als bij gewone zeehonden zullen 4 grijze zeehonden tijdens het heien worden verdreven. De verwachting is dat de werkelijke aantallen nog lager zullen zijn, omdat dichtheden grijze zeehonden buiten 20 km van de kust zeer laag zijn (lager dan gewone zeehonden) (Aarts e.a. 2013).

Zeehonden reageren minder gevoelig op onderwatergeluid dan bruinvissen en kunnen sneller zwemmen, wat zich vertaalt in kleinere effectafstanden. Uit de berekeningen die zijn uitgevoerd voor de windparken van het Energieakkoord blijkt dat het gebied waarbinnen bij zeehonden de gehoordrempel permanent wordt verhoogd (PTS) door het heien voor de aanleg van al deze windparken, zonder dat een geluidsnorm wordt toegepast, al verwaarloosbaar klein is (maximaal 0,5 km<sup>2</sup>). Het windenergiegebied Hollandse Kust (west) ligt ten opzichte van de windenergiegebieden van het Energieakkoord verder van de ligplaatsen van zeehonden af, wat betekent dat de gemiddelde dichtheid van zeehonden nog lager is. De kans dat zich in het gebied waar zeehonden PTS zouden kunnen oplopen een zeehond bevindt is daarom verwaarloosbaar. Bij toepassen van een geluidsnorm wordt deze kans alleen maar kleiner.

#### 4.4 Conclusie

Uit de in voorgaande paragrafen opgenomen resultaten van berekeningen blijkt dat deze verstoring noch bij zeehonden noch bij bruinvissen tot effecten op de populatie zal leiden. De Gunstige Staat van Instandhouding (GSI) is voor zeehonden niet in het geding, omdat de geluidsnormen die zullen worden opgelegd om significant negatieve effecten op de bruinvispopulatie te voorkomen, tot gevolg hebben dat ook geen significante effecten op zeehonden optreden. Voor bruinvissen is de GSI niet in het geding, omdat de geluidsnormen erop zijn gericht dat door de aanleg van windparken op zee de afname van de bruinvispopulatie met grote zekerheid (95%) niet meer dan 5% zal bedragen. Een effect op de GSI van de betreffende populatie kan daarmee met zekerheid worden uitgesloten.

## 5 BENTHOS

De Wet windenergie op zee hanteert dezelfde soortenlijst als de Wet Natuurbescherming, welke geen zoute benthosoorten bevat. In het plangebied komen dus geen benthosoorten voor die opgenomen zijn in de Wet Natuurbescherming. De bouw en exploitatie van een windpark in windenergiegebied Hollandse Kust (west) leidt daardoor ten aanzien van benthos niet tot een overtreding van verbodsbepalingen.

## 6 VISSSEN

De Wet windenergie op zee hanteert dezelfde soortenlijst als de Wet natuurbescherming (Wnb). Onder de Wnb is de bescherming van alle zeevissoorten die onder de Flora- en faunawet nog beschermd waren, vervallen. Dat betekent dat in windenergiegebied Hollandse Kust (west) geen vissoorten aanwezig zijn die onder de Wnb (of de Wwoz) beschermd zijn. De bouw en

exploitatie van een windpark in windenergiegebied Hollandse Kust (west) leidt daardoor ten aanzien van vissen niet tot een overtreding van verbodsbepalingen.



## 7 CUMULATIE

De effecten van een windpark in kavel VI in windenergiegebied Hollandse Kust (west), die hiervoor zijn beschreven, moeten worden gezien in samenhang met effecten van andere initiatieven en gebruiksvormen in de Noordzee. Deze effecten kunnen namelijk cumuleren tot een omvangrijker effect dan uitsluitend de invloed van het beoordeelde windpark.

In het hoofddocument van het MER worden cumulatieve effecten behandeld in Hoofdstuk 6 en 7. Aangezien voor het kavelbesluit de Wwoz cumulatie van toepassing is wordt ter volledigheid cumulatie ook behandeld in deze bijlage. Hiervoor wordt teruggegrepen op de bevindingen uit het Kader Ecologie en Cumulatie (KEC) (Rijkswaterstaat 2015, Rijkswaterstaat 2019).

In het Kader Ecologie en Cumulatie (Rijkswaterstaat 2015) en aanvullende opdrachten (Leopold *et al.* 2015, Van der Wal *et al.* 2015), waaronder KEC 3.0 (Rijkswaterstaat 2019) is in detail gekeken naar de cumulatieve effecten van windenergie in de zuidelijke Noordzee op vogels en vleermuizen, waaronder de effecten van de kavels in windenergiegebied Hollandse Kust (west). De afbakening van dit gebied is afgesproken in overleg met Rijkswaterstaat Zee en Delta, en omvat dus niet uitsluitend het NCP maar ook de delen van de zuidelijke Noordzee die binnen de territoriale grenzen vallen van de ons omringende landen. De studies in het Kader Ecologie en Cumulatie hebben primair gekeken naar sterfte door aanvaringen (directe mortaliteit van vogels en vleermuizen) en habitatverlies (indirecte mortaliteit van vogels) door bestaande, in aanbouw zijnde, vergunde en geplande windparken. Daarnaast wordt ook sterfte door habitatverlies door scheepvaart meegenomen. De effecten van verstoring en daarmee gepaard gaand habitatverlies zijn veel moeilijker te kwalificeren, echter met toenemende aantallen turbines neemt ook de 'vrije' ruimte voor verstoringgevoelige soorten af. Daarnaast zijn ook de effecten van scheepvaart, die meer geconcentreerd wordt door de aanwezigheid van grote aantallen windturbines, moeilijk in te schatten. Met name in het Belgische en Nederlandse deel van de Noordzee zal de verstoringdruk van schepen buiten de windparken sterk toenemen. Het is echter wel zo dat minder windparken gebouwd worden in de gebieden die in sterke mate belangrijk zijn voor scheepvaartgevoelige soorten zoals duikers, futen en zee-eenden (kustzone, binnen de 12 mijl). Barrièrewerking als potentieel derde effect zou alleen op specifieke locaties (bv. in de onmiddellijke omgeving van broedkolonies, precies op de hoofdroutes naar de belangrijkste foerageergebieden) mogelijk tot wezenlijke effecten kunnen leiden (Rijkswaterstaat 2019). Dit zal echter voor een windpark als Hollandse Kust (west) op meer dan 50 km van de kust niet gelden en daarom wordt barrièrewerking buiten beschouwing gelaten. Overige activiteiten worden als bestaand gebruik beschouwd en zijn niet verder in de analyse meegenomen (zie ook Rijkswaterstaat 2015).

In deze paragraaf wordt de gecumuleerde voorspelde sterfte ten gevolge van ongeveer 106 initiatieven die momenteel in de internationale Zuidelijke Noordzee (NCP plus België, Duitsland, Denemarken en VK) aanwezig of gepland zijn voor 2030, afgezet tegen de Potential Biological Removal (PBR) van de populatie van de betrokken soorten in de Zuidelijke Noordzee (cf. Rijkswaterstaat 2015, Leopold *et al.* 2015, Van der Wal *et al.* 2015, Gyimesi & Fijn 2015a en b, Rijkswaterstaat 2019). Daarnaast wordt de gecumuleerde voorspelde sterfte van initiatieven in de Nederlandse Noordzee afgezet tegen de PBR van de Nederlandse populatie. Dit laatste kan de Nederlandse broedpopulatie zijn (bijvoorbeeld in het geval van kleine mantelmeeuw) of de

overwinterende Nederlandse Noordzee populatie (bijvoorbeeld in het geval van grote mantelmeeuw; data afkomstig uit Poot et al. 2013, of in het geval van de dwergmeeuw, grote jager en zilvermeeuw data afkomstig van het Netwerk Ecologische Monitoring; [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)).

## 7.1 Vogels

### 7.1.1 Zeevogels

Door Rijkswaterstaat (2015), Leopold *et al.* (2015) en Van der Wal *et al.* (2015) zijn op basis van berekeningen met het extended Band-model (Band 2012, zie Bijlage IV van bijlage 4 van het MER) cumulatieve aantallen aanvaringslachtoffers bepaald voor alle 106 windparken die aanwezig of gepland zijn voor 2023 in de Zuidelijke Noordzee. Voor de soorten waarvan in KEC 1.0 de grootste cumulatieve effecten verwacht werden, zijn in KEC 3.0 actualisaties uitgevoerd, waarin ook geplande windparken tot en met 2030 meegenomen zijn in de berekening van het cumulatief aantal aanvaringslachtoffers (Rijkswaterstaat 2019). Tevens is ook de sterfte als gevolg van habitatverlies door de ontwikkeling van de windparken bepaald (10% van de verstoorde (=aanwezige) vogels conform Bradbury *et al.* 2014). Deze twee mortaliteitsbronnen zijn meegenomen in de bepaling van cumulatieve aantallen slachtoffers. In onderstaande tabellen zijn de cumulatieve aantallen slachtoffers gepresenteerd voor de vogelsoorten die in enige tijd van het jaar binding hebben met kavel VI in windenergiegebied Hollandse Kust (west) (oftewel soorten uit stap 3c) en waarvan in kavel VI in windenergiegebied Hollandse Kust (west) jaarlijks één of meer slachtoffers zijn voorspeld als gevolg van aanvaringen met windturbines of habitatverlies (zie tabel VII.1).

De totale cumulatieve aantallen slachtoffers van windenergiegebied Hollandse Kust (west) worden afgewogen tegen de PBR van een individuele soort. De cumulatieve aantallen zijn in het geval van jan-van-gent, drieteenmeeuw, grote mantelmeeuw, kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, alk en zeekoet gebaseerd op de KEC 3.0 studie (Rijkswaterstaat 2019) en voor de overige soorten op de KEC 1.0 studie (Rijkswaterstaat 2015) en de meest recente actualisaties daarvan (Gyimesi & Fijn 2015b, Gyimesi *et al.* 2018b).

De reden dat voor enkele soorten recentere gegevens gebruikt zijn is als volgt. In KEC 3.0 zijn de soorten die in het KEC 1.0 de hoogste fractie van de PBR ten gevolge van vogelaanvaringen bereikten geselecteerd: jan-van-gent, grote jager, grote mantelmeeuw, kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, drieteenmeeuw, kleine zwaan, rotgans, bergeend, wulp en zwarte stern (Rijkswaterstaat 2015, [https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/157580/actualisatie\\_van\\_kec\\_vogelaanvaring\\_berekeningen\\_volgens\\_routekaart\\_2030.pdf](https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/157580/actualisatie_van_kec_vogelaanvaring_berekeningen_volgens_routekaart_2030.pdf)). Vervolgens zijn in de berekeningen zowel de meest recente verspreidingsgegevens (tot 2017) als nieuwe kennis over vlieggedrag en vliegroutes van vogels in offshore gebieden gebruikt. Op basis van de resultaten kon aangegeven worden of de PBR voor betreffende soorten overschreden zal worden uitgaande van de meest recente plannen ten aanzien van windparklocaties en (en te verwachten) windturbintypes in de centrale en zuidelijke Noordzee tot 2030 en meest recente (en te verwachten) turbine specificaties in de geplande parken. Voor habitatverlies zijn dezelfde soorten als KEC 1.0 gebruikt: zeekoet, alk, duikers, jan-van-gent en grote stern gebruikt met daarbij de meest recente verspreidingsgegevens (tot 2017) in offshore gebieden.

Uit Rijkswaterstaat (2015), Leopold *et al.* (2015) en Van der Wal *et al.* (2015) blijkt dat, met uitzondering van de grote meeuwen (grote mantelmeeuw, kleine mantelmeeuw en zilvermeeuw), voor alle zeevogelsoorten die regelmatig in de zuidelijke Noordzee voorkomen, de cumulatieve aantallen slachtoffers voor de gehele zuidelijke Noordzee onder de soortspecifieke PBR waarden voor de zuidelijke Noordzee blijven. Een correctie voor realistische windturbinegroottes in de bestaande en geplande windparken liet een aanzienlijke daling in het aantal slachtoffers onder de drie grote meeuwensoorten zien, waarbij alleen het aantal slachtoffers bij de kleine mantelmeeuw boven de PBR-norm bleef liggen (Gyimesi & Fijn 2015b). Uit de recente actualisatie van Rijkswaterstaat (2019), waarin de best beschikbare gegevens over verspreiding, vogeldichtheden, vlieggedrag en turbinespecificaties zijn gebruikt, bleek echter dat ook bij de kleine mantelmeeuw de cumulatieve aantallen slachtoffers voor de gehele zuidelijke Noordzee onder de soortspecifieke PBR-norm voor de zuidelijke Noordzee blijven. Ook in de huidige berekeningen voor Hollandse Kust (west) blijven voor alle lokaal verblijvende soorten de cumulatieve aantallen aanvaringslachtoffers in de zuidelijke Noordzee ruim onder de PBR-norm (tabel VII.10).

*Tabel VII.10 Cumulatieve mortaliteit (door aanvaringen en habitatverlies) als gevolg van windturbines in de zuidelijke Noordzee (cf. Rijkswaterstaat 2015, variant 1 in Gyimesi & Fijn 2015b, Rijkswaterstaat 2019 en dit rapport), ook uitgedrukt als fractie van PBR van de zuidelijke Noordzee populatie voor zeevogels (cf. Rijkswaterstaat 2015), voor vogelsoorten waarvan in kavel VI in Hollandse Kust (west) slachtoffers vallen (de maximale slachtofferaantallen bij Alternatief 1 door aanvaringen en habitatverlies zijn in de eerste kolom als referentie weergegeven) en de fractie van PBR boven de 0,01 is. Cumulatieve aantallen gebaseerd op: <sup>1</sup> Rijkswaterstaat (2015) en actualisaties daarvan in Gyimesi & Fijn (2015b) en Gyimesi *et al.* (2018b), en <sup>2</sup> Rijkswaterstaat (2019).*

Soort	Slachtoffers kavel VI Hollandse Kust (west)	Cumulatief # slachtoffers door aanvaringen	Cumulatief # slachtoffers door habitatverlies	PBR	Fractie sterfte tov PBR
drieteenmeeuw <sup>2</sup>	6	351	738	2.373	0,46
zilvermeeuw <sup>2</sup>	18	746	50	2.235	0,36
alk <sup>2</sup>	7	29	3.159	11.848	0,27
kleine mantelmeeuw <sup>2</sup>	36	1.999	253	9.481	0,24
grote mantelmeeuw <sup>2</sup>	12	787	103	11.799	0,08
visdief/noordse stern <sup>1</sup>	1	289	68	4.930	0,07
dwergmeeuw <sup>1</sup>	2	159	20	3.971	0,05
stormmeeuw <sup>1</sup>	3	1.046	68	22.534	0,05
zeekoet <sup>2</sup>	28	13	16.140	316.125	0,05
jan-van-gent <sup>2</sup>	6	215	160	22.354	0,02
noordse stormvogel <sup>1</sup>	3	8	111	5.934	0,02

Naast de zuidelijke Noordzee populatie worden in dit achtergronddocument ook de aantallen slachtoffers in de Nederlandse parken (ENECO Luchterduinen, Gemini Oost, Gemini West, Borssele, Hollandse Kust (zuid) en Hollandse Kust (noord)) afgezet tegen de PBR van de Nederlandse populaties (broed- of overwinteringspopulatie; tabel 6.2). In de KEC 3.0 studie

(Rijkswaterstaat, 2019) zijn de windparken OWEZ en PAWP niet in de berekeningen meegenomen, omdat deze parken naar verwachting tussen 2023 en 2030 buiten werking worden gesteld<sup>1</sup>. De keuze voor welke populatieschatting wordt gebruikt, is bepaald door de betrouwbaarheid van de schatting conform de door Poot *et al.* (2013) geïdentificeerde kwaliteitsbeperking van meeuwen aan de kust. Uitsluitend kijkend naar het cumulatieve effect van de Nederlandse parken op de Nederlandse populatie blijven bij de alle soorten het aantal slachtoffers ruim onder de PBR-norm (tabel VII.11).

*Tabel VII.11 Cumulatieve mortaliteit (door aanvaringen en habitatverlies) als gevolg van windturbines in de Nederlandse Noordzee (cf. Rijkswaterstaat 2015, variant 1 in Gyimesi & Fijn 2015b, Gyimesi et al. 2018b, Rijkswaterstaat 2019 en dit rapport), ook uitgedrukt als fractie van PBR van de Nederlandse populatie voor zeevogels (cf. Rijkswaterstaat 2015), voor vogelsoorten waarvan in Kavel VI in Hollandse Kust (west) slachtoffers vallen (de maximale slachtofferaantallen bij Alternatief 1 (tabel 4.2a en b en 4.6a en b) zijn in de eerste kolom ter vergelijking weergegeven) en de fractie van PBR boven de 0,01 ligt. Cumulatieve aantallen gebaseerd op: <sup>1</sup> Rijkswaterstaat (2015) en actualisaties daarvan in Gyimesi & Fijn (2015b) en Gyimesi et al. (2018b), en <sup>2</sup> Rijkswaterstaat (2019).*

Soort	Slachtoffers kavel VI Hollandse Kust (west)	Slachtoffers door aanvaringen NL parken	Slachtoffers door habitatverlies NL parken	NL-PBR	Fractie sterfte tov NL-PBR
zilvermeeuw <sup>2</sup>	20	213	17	432	0,53
kleine mantelmeeuw <sup>2</sup>	39	555	33	2.492	0,24
alk <sup>2</sup>	7	2	110	475	0,24
drieteenmeeuw <sup>2</sup>	6	61	33	581	0,16
stormmeeuw <sup>1</sup>	3	182	14	1.305	0,15
grote mantelmeeuw <sup>2</sup>	12	170	9	2.290	0,08
dwergmeeuw <sup>1</sup>	2	56	9	1.269	0,05
zeekoet <sup>2</sup>	28	1	513	13.484	0,04
jan-van-gent <sup>2</sup>	7	34	22	3.364	0,02
noordse stormvogel <sup>1</sup>	3	0	8	533	0,02
visdief/noordse stern <sup>1</sup>	1	11	4	1.615	0,01

<sup>1</sup> Er is een notitie verschenen die ingaat op het effect indien OWEZ en PAWP wel in de berekeningen worden meegenomen:

([https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/157576/memo\\_aanvulling\\_van\\_kec\\_3\\_0\\_berekeningen\\_met\\_owezen\\_pawp\\_1.pdf](https://www.noordzeeloket.nl/publish/pages/157576/memo_aanvulling_van_kec_3_0_berekeningen_met_owezen_pawp_1.pdf)). Uit deze notitie blijkt dat de toevoeging van de windparken OWEZ en PAWP in het internationale scenario (zuidelijke noordzee) alleen bij de slachtoffers onder kleine mantelmeeuwen en de zilvermeeuwen een kleine verhoging in de fractie van de PBR veroorzaakt, bij de andere soorten is de verandering niet noemenswaardig. De aantallen aanvaringslachtoffers in OWEZ en PAWP vormen in het nationale scenario (Nederlands deel van de Noordzee) vanzelfsprekend een groter aandeel van het totale aantal slachtoffers in Nederlandse windparken, met de grootste verandering van een verhoging van 0,1 van de fractie van totaal aantal slachtoffers ten opzichte van de PBR onder zilvermeeuwen. Desalniettemin blijven de cumulatieve aantallen slachtoffers bij zowel de internationale als de nationale populatie onder de PBR-norm. Volgens de huidige berekeningen verandert het cumulatieve aantal slachtoffers van trekvogelsoorten met OWEZ en PAWP meegerekend niet de fractie van de PBR ten opzichte van de getallen beschreven in het rapport van de KEC actualisatie (Gyimesi et al. 2018).

### Conclusie

Het aantal slachtoffers in windenergiegebied Hollandse Kust (west) in cumulatie met andere internationale windparken zal enkele tientallen tot duizenden exemplaren per zeevogelsoort bedragen. In het KEC 1.0 document (Rijkswaterstaat 2015) kwam naar voren dat op basis van de worst-case scenario met 3 MW-turbines, als gevolg van aanvaringen met en habitatverlies door alle (toekomstige) windparken in de zuidelijke Noordzee in cumulatie met scheepvaart, de cumulatieve sterfte bij de meeste zeevogels (uitgezonderd de alk en zeekoet) niet onder 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte blijft en bij kleine mantelmeeuwen, zilvermeeuwen en grote mantelmeeuwen ook niet binnen de PBR blijft. Daarmee kon nog niet met zekerheid worden gezegd dat de gecumuleerde effecten niet zullen leiden tot het uitsterven van deze soorten in de Zuidelijke Noordzee. Als er echter in de berekeningen gebruik wordt gemaakt van de meest actuele gegevens over verspreiding, vogeldichtheden, vlieggedrag en windturbinespecificaties voor de bestaande en geplande windparken in de zuidelijke Noordzee, blijven voor alle lokaal verblijvende soorten de cumulatieve aantallen aanvaringslachtoffers in de zuidelijke Noordzee ruim onder de PBR-norm (Rijkswaterstaat 2019). Toetsen we de aantallen slachtoffers als gevolg van Nederlandse parken aan de Nederlandse PBR-norm, dan geldt ook dat de gecumuleerde aantallen slachtoffers ruim onder de PBR-norm blijven. Op basis van dit gegeven kan met zekerheid worden gezegd dat deze populaties veerkrachtig genoeg zijn om de additionele sterfte in de windparken die tot 2030 gepland staan, op te vangen en dat de gunstige staat van instandhouding van zeevogelsoorten niet in het geding komt.

#### 7.1.2 Watervogels en landvogels tijdens seizoenstrek

Naast (trekkende) zeevogels vallen ook slachtoffers onder trekkende watervogels en landvogels als gevolg van een windpark in windenergiegebied Hollandse Kust (west) en in cumulatie met andere windpark initiatieven in de zuidelijke Noordzee. Voor trekvogels zijn effecten als gevolg van habitatverlies en scheepvaart niet aan de orde en daarmee uit te sluiten. Barrièrewerking speelt evenmin een rol bij trekvogels die grote afstanden afleggen tijdens de seizoenstrek (b.v. Masden et al. 2009).

Door Rijkswaterstaat (2015) is met behulp van het extended Band-model (Band 2012, zie Bijlage IV in het achtergrondrapport bij het MER) bepaald dat voor alle soorten de cumulatieve aantallen aanvaringslachtoffers boven de 1%-mortaliteitsnorm uitkomen, maar voor alle soorten onder de PBR van de internationale populatie blijven. Deze slachtoffers worden allemaal ondervangen door dichtheidsafhankelijkheid in o.a. reproductie en populatieniveaus dalen daarmee niet als gevolg van deze additionele mortaliteit.

Voor 8 soorten is de voorspelde mortaliteit hoger dan 5% van de PBR (tabel VII.15). Met name in het geval van kleine zwaan is een dergelijke sterfte substantieel aangezien dit een soort is met een zeer beperkte en afnemende biogeografische populatie. Een dergelijke additionele sterfte bovenop eventuele sterfte en habitatverlies in gebieden op land als gevolg van windparken maar ook andere bronnen van sterfte, kan potentieel de gunstige staat van instandhouding van deze soort in gevaar brengen. Echter zijn recentelijk voor de kleine zwaan nieuwe berekeningen gedaan op basis van in Engeland gezenderde vogels die de Noordzee overstaken tijdens hun trektocht (Gyimesi *et al.* 2017). Uit deze analyse blijkt dat minder kleine

zwanen op rotorhoogte vliegen (vooral offshore) en daardoor is hun kans op aanvaring lager dan voorheen aangenomen. Daarnaast konden met de GPS-logger gegevens windpark-specifieke fluxen vastgesteld worden. Op basis van deze nieuwe inzichten zouden de cumulatieve slachtofferaantallen ook lager uitkomen, op 6 aanvaringssslachtoffers, wat een fractie van 0,8 van de PBR betekent (Gyimesi *et al.* 2018b, Rijkswaterstaat 2019).

*Tabel VII.12 Cumulatief aantal slachtoffers als gevolg van aanvaringen, berekend met het extended Band model, ten opzichte van de 1% mortaliteitsnorm en als fractie van PBR, voor de trekvogelsoorten waarvan de fractie van PBR boven de 0,05 ligt. <sup>1)</sup> waarden van deze soorten zijn afkomstig van het KEC 3.0 (Rijkswaterstaat 2019), en <sup>2)</sup> waarden van deze soorten zijn afkomstig van het KEC 1.0 (Rijkswaterstaat 2015) geactualiseerd in Gyimesi & Fijn (2015c), met de toevoeging van slachtofferaantallen in HKW.*

Soort	Cumulatief # slachtoffers door aanvaringen	Fractie van PBR
zwarte stern <sup>1</sup>	38	0,98
wulp <sup>1</sup>	496	0,64
drieteenstrandloper <sup>2</sup>	363	0,20
spreeuw <sup>2</sup>	16.541	0,12
kanoet <sup>2</sup>	628	0,10
bergeend <sup>1</sup>	367	0,10
kleine zwaan <sup>1</sup>	6	0,08
rosse grutto <sup>2</sup>	417	0,06

In het geval van zwarte stern en bergeend zijn de recentelijk in het KEC 3.0 geschatte slachtofferaantallen door aanvaringen (Rijkswaterstaat 2019) fors toegenomen ten opzichte van de KEC 1.0 berekeningen (Rijkswaterstaat 2015). Hierdoor is het aantal slachtoffers onder de zwarte stern bijna op het niveau van de PBR (0,98). Bij de wulp leidde de nieuwe berekeningen in KEC 3.0 juist tot minder aanvaringssslachtoffers dan in de oorspronkelijke KEC vanwege een afnemende populatie, resulterend in een fractie van 0,64 van de PBR-norm. Voor deze drie soorten zijn geen vlieghoogteprofielen beschikbaar, waardoor in het Band-model vogels gelijkmatig over de luchtkolom worden verdeeld. Bij een toename van het rotoroppervlak bij grotere turbines resulteert dit in een hogere flux op rotorhoogte, met hogere aantallen slachtoffers als gevolg. Ook ontbreekt bij deze soorten kennis over offshore trekroutes. Nieuwe inzichten in deze kennisleemtes kunnen tot een verbetering in de berekende slachtofferaantallen leiden. Desalniettemin hebben recente populatiemodellen, opgesteld in het kader van het Wozep onderzoeksprogramma, uitgewezen dat de geplande offshore windparken t/m 2030 ook in cumulatieve geen significante effecten hebben op de populaties van deze soorten (Potiek *et al.* 2019).

In tegenstelling tot lokaal verblijvende zeevogels (zie §6.1.1 van het achtergronddocument bij het MER) wordt hier geen Nederlandse PBR voor trekvogels berekend omdat 'de' Nederlandse populatie van trekvogelsoorten niet te bepalen is. De meeste slachtoffers onder trekvogels (zoals de soorten uit tabel VII.12) vallen onder vogels die Nederland passeren in de trektijd (voorjaar en najaar) tijdens hun seizoenstrek tussen broed- en overwinteringsgebieden. Deze slachtoffers zijn dus afkomstig uit de hele flyway populatie. Er is geen onderscheid te maken

welke van deze vogels afkomstig is uit Nederland en welke uit het buitenland (bijvoorbeeld het noorden/noordoosten Scandinavië, Rusland, waar veel trekvogelsoorten vandaan komen). Daarom is ook besloten om te toetsen aan de flyway populatie en daarvoor een PBR te berekenen.

Een uitzondering vormen de trekvogelsoorten die Nederland als uiteindelijk overwinteringsgebied gebruiken, met een bekend aantal vogels van de flyway-populatie. Van de soorten in tabel VII.12 is dit alleen de kleine zwaan. De flyway-populatie die in Noordwest-Europa overwintert bedraagt ongeveer 10.000 vogels (cf. Rijkswaterstaat 2019). De afnemende populatie hangt grotendeels samen met tegenvallende broedresultaten (Wood et al. 2016). Bovendien overwinteren als gevolg van klimaatverandering steeds meer kleine zwanen dichterbij de broedgebieden, en dus ten oosten van Nederland (Nuijten et al. 2018a, b). De kleinste Nederlandse populatie kan als worst-case scenario voor het aantal aanvaringslachtoffers ten opzichte van een Nederlandse PBR beschouwd worden. De PBR voor deze populatie komt uit op 73 vogels (Rijkswaterstaat 2019). In de Nederlandse windparken op zee zullen jaarlijks 6 kleine zwanen als slachtoffer vallen door aanvaring met een turbine (Gyimesi et al. 2017). Dit is 8% van de PBR zoals berekend voor de in Nederland overwinterende kleine zwanen.

#### *Conclusie*

Jaarlijks zullen enkele tientallen tot enkele duizenden slachtoffers vallen onder trekvogels als gevolg van windturbines op de zuidelijke Noordzee, waaronder in windenergiegebied Hollandse Kust (west) (Rijkswaterstaat 2015, Gyimesi & Fijn 2015a, Rijkswaterstaat 2019). Het is aannemelijk dat de cumulatieve sterfte onder trekvogels als gevolg van aanvaringen met alle (toekomstige) windturbines in de zuidelijke Noordzee voor alle soorten binnen PBR blijft. Op basis van deze uitkomsten en op dit moment bekende windparkplannen, kan geconcludeerd worden dat de gunstige staat van instandhouding van trekvogelsoorten niet in het geding komt.

## **7.2 Vleermuizen**

Over vleermuizen is veel minder informatie beschikbaar dan over vogels. Dat vleermuizen over de Noordzee vliegen staat vast, echter de aantallen, de populatiegroottes waarvan deze dieren afkomstig zijn en hun gedrag op zee zijn onbekend. Ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis zijn de twee soorten die door hun voorkomen op de Noordzee potentieel negatief beïnvloed kunnen worden door windparken op zee, echter een vergroting van de monitoringsinspanning is noodzakelijk om kwantitatieve uitspraken te doen over effecten. Op basis van enkele aannames zullen de effecten het kleinst zijn op de rosse vleermuis. Voor de meeste vleermuissoorten is de informatie aangaande de grootte van bronpopulaties dermate ontoereikend dat een realistische inschatting van effecten niet mogelijk is.

In opdracht van Rijkswaterstaat (2015) zijn voor de verschillende soorten vleermuizen een inschatting gedaan in hoeverre de verwachte aantallen aanvaringslachtoffers de PBR van populaties van deze soorten zullen overschrijden. Deze PBR waarden zijn gebaseerd op soortspecifieke populatiegroeicurves en minimum populatieschattingen per soort. Dit kon uitsluitend worden gedaan voor de ruige dwergvleermuis en de rosse vleermuis. Voor de andere soorten is er niet genoeg data beschikbaar om betekenisvolle uitspraken te doen. Dit

leidde tot PBR waarden van 1.905 ruige dwergvleermuizen voor de populaties uit Letland, Litouwen, Polen en Zweden, en 4.089 rosse vleermuizen uit Letland, Polen en Zweden. De cumulatieve aantallen slachtoffers onder ruige dwergvleermuizen (7.700 volgens Rijkswaterstaat 2015) zouden daarmee ver boven de PBR liggen, terwijl die van rosse vleermuis (200 zie Rijkswaterstaat 2015) hieronder liggen. Echter de belangrijkste conclusie van Rijkswaterstaat (2015) is dat door een gebrek aan data voor beide soorten significant negatieve effecten niet zijn uit te sluiten.

Het is niet mogelijk om in het geval van vleermuizen de Nederlandse PBR te gebruiken conform de aanpak bij vogels. We hebben wel een schatting van het aantal ruige dwergvleermuizen dat over de zuidelijke Noordzee vliegt (40.000, Limpens et al. 2017). Voor de rosse vleermuis is deze schatting niet beschikbaar en is het toetsen van slachtoffers aan de Nederlandse populatie onverstandig. De Nederlandse populatie overwintert grotendeels in Nederland. De trek die bij Nederlandse dieren is vastgesteld vond in zuidelijke (of ZW) richting plaats. Trek naar Engeland is nog nooit vastgesteld.

#### *Conclusie*

Op dit moment zijn cumulatieve effecten van een windpark in windenergiegebied Hollandse Kust (west) en andere windparken in de zuidelijke Noordzee uitsluitend gebaseerd op sterftecijfers gemeten op land (Rijkswaterstaat 2015). Gebaseerd op de huidige kennis, en dan vooral het ontbreken van goede informatie over het voorkomen van vleermuizen op de Noordzee enerzijds en het ontbreken van betrouwbare schattingen van populatiegroottes anderzijds, is het niet uit te sluiten dat in het worst case scenario negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding van sommige vleermuispopulaties zullen optreden.

### **7.3 Zeezoogdieren**

In paragraaf 7.6 van het MER zijn de cumulatieve effecten uitgebreid beschreven. De Gunstige Staat van Instandhouding (GSI) is niet in het geding, omdat bij toepassen van de naar seizoen en aantal funderingen gedifferentieerde geluidsnormen tijdens de aanleg van windturbines en het TenneT-platform in het windenergiegebied Hollandse Kust (west) de afname van de bruinvispopulatie met grote zekerheid (95%) niet meer dan 510 dieren bedragen (= 1% van de bruinvispopulatie op het NCP). Een effect op de GSI van de betreffende populatie kan daarmee met zekerheid worden uitgesloten. Het toepassen van de norm zoals beschreven in het KEC 3.0 bij de constructie van windturbines en het TenneT-platform in het windenergiegebied Hollandse Kust (west) en het benodigde seismische vooronderzoek leidt ertoe dat de GSI ook voor zeehonden niet in het geding is.

### **7.4 Benthos**

In het plangebied komen geen benthos soorten voor die zijn beschermd onder de Wet natuurbescherming. De Wet windenergie op zee hanteert dezelfde soortenlijst als de Wet natuurbescherming. Aangezien daarmee met betrekking tot benthos effecten van een windpark in windenergiegebied Hollandse Kust (west) zijn uitgesloten, zijn ook cumulatieve effecten niet aan de orde.



## 7.5 Vissen

Onder de Wet natuurbescherming (Wnb) vervalt de bescherming van alle vissoorten die in het plangebied voorkomen die onder de Flora- en faunawet nog beschermd waren. De Wet windenergie op zee hanteert dezelfde soortenlijst als de Wnb. Aangezien daarmee met betrekking tot vissen effecten van een windpark in windenergiegebied Hollandse Kust (west) zijn uitgesloten, zijn ook cumulatieve effecten niet aan de orde.

Daarnaast zal de komst van windturbines en bestorting waarschijnlijk een positief effect op de biodiversiteit van de visgemeenschap hebben omdat nieuwe (hard substraat) habitattypes worden aangebracht (hoewel dit tot op heden nog niet is aangetoond).

## 7.6 Overzicht van mitigerende maatregelen

In het kavelbesluit wordt de keuze gemaakt welke maatregelen worden genomen die in paragraaf 2.2 zijn genoemd, om de cumulatieve effecten uit dit hoofdstuk te mitigeren.

Maatregelen 4, 7, 11 en 12 uit tabel VII.3 kunnen ertoe leiden dat het aantal slachtoffers van vogels en vleermuizen lager wordt. Van maatregel 11 is momenteel geen kwantitatieve reductie te bepalen (Krijgsveld *et al.* 2015). Wel wordt binnen het Wozep-programma aandacht aan deze maatregel geschonken om stappen hierin te zetten. Vaststelling van maatregelen in het kavelbesluit is afhankelijk van de uitkomsten van een afweging van effectiviteit (verminderen slachtoffers) en haalbaarheid (afname energieopbrengst en toename kosten).

## 8 LITERATUUR

- Aarts, G., J. Cremer, R. Kirkwood, J.T. van der Wal, J. Matthiopoulos & S. Brasseur, 2016 (concept). Spatial distribution and Habitat preference of harbour seal (*Phoca vitulina*) in the Dutch North Sea. Wageningen Marine Research report xxx.
- Abt, K. & A. Konter, 2009. Survival rates of adult European grebes (*Podicipedidae*). *Ardea* 97(3): 313-321.
- Band, W., 2012. Using a collision risk model to assess bird collision risks for offshore windfarms. Strategic Ornithological Support Services (SOSS).
- Bauchau, V., H. Horn & O. Overdijk, 1998. Survival of Spoonbill on Wadden Sea islands. *Journal of Avian Biology* 29: 177-182.
- BirdLife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).
- BirdLife International, 2015. European Red List of Birds. BirdLife Conservation Series No. 12. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- 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. doi:10.1371/journal.pone.0106366
- BTO Bird facts: Robinson, R.A. 2005. BirdFacts: profiles of birds occurring in Britain & Ireland (BTO Research Report 407). BTO, Thetford (<http://www.bto.org/birdfacts>, accessed December 2014)
- Fijn, R.C., F.A. Arts, J.W. de Jong, M.P. Collier, B.W.R. Engels, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, P.A. Wolf, A. Gyimesi & M.J.M. Poot, 2015b. Verspreiding en abundantie van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2014-2015. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-179. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn, R.C., F.A. Arts, B.W.R. Engels, J.W. de Jong, M.P. Collier, A. Gyimesi, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, P.A. Wolf, 2016. Verspreiding en abundantie van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2015-2016. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-199. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn, R.C., F.A. Arts, J.W. de Jong, D. Beuker, E.L. Bravo Rebolledo, B.W.R. Engels, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, M. Sluijter, K.D. van Straalen, P.A. Wolf, 2018. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2017-2018. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-319. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, M.J.M. Poot & S. Dirksen, 2015a. Bird fluxes at risk altitudes in a Dutch offshore wind farm continuously measured with vertical radar. *Ibis* 157: 558-566.
- Flegg, J.J.M. & D.E. Glue, 1973. A water rail study. *Bird Study* 20: 69-80.
- Gyimesi, A. & R.C. Fijn, 2015a. Slachtofferberekeningen voor een windpark met een totaalvermogen van 380 MW in Kavel I of II in windenergiegebied Borssele. Bureau Waardenburg notitie 15.03297.
- Gyimesi, A. & R.C. Fijn, 2015b. Slachtofferberekeningen voor windparken in de zuidelijke Noordzee met bestaande en geplande turbinetypes. Bureau Waardenburg notitie 15.03620.
- Gyimesi, A. & R.C. Fijn, 2015c. Slachtofferberekeningen voor drie gebiedsvarianten van de uitbreiding van windenergiegebied Hollandse Kust. Bureau Waardenburg notitie 15.05577.
- Gyimesi, A. & J.L. Leemans, 2018. Aanvulling van KEC 3.0 berekeningen met OWEZ en PAWP 18-0397/18.09536/AbeGy, Rapport Culemborg.

- Gyimesi, A., T.J. Evans, J.F. Linnebjerg, J.W. de Jong, M.P. Collier & R.C. Fijn, 2017. Review and analysis of tracking data to delineate flight characteristics and migration routes of birds over the Southern North Sea. Rapport 16-139. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gyimesi, A., E.L. Bravo Rebolledo, J.C. Kleyheeg-Hartman, J.W. de Jong, M. Teunis, K. Didderen, M. Boonman, M. Schutter & R.C. Fijn, 2018a. Achtergronddocument ten behoeve van MER en PB windenergiegebied Hollandse Kust (noord). Kavel V en kavel VI: vogels, vleermuizen, vissen en benthos. Culemborg, Bureau Waardenburg.
- Gyimesi, A., J.W. de Jong, A. Potiek & E.L. Bravo Rebolledo, 2018b. Actualisatie van KEC vogelaanvaring berekeningen volgens Routekaart 2030. Rapportnr. 18-290. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hewson, C. M., Thorup, K., Pearce-Higgins, J. W., & Atkinson, P. W. (2016). Population decline is linked to migration route in the Common Cuckoo. *Nature communications*, 7, 12296.
- Krijgsveld K.L., R.C. Fijn, M. Japink, P.W. van Horssen, C. Heunks, M.P. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker & S. Dirksen 2011. Effect studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee: Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds. NoordzeeWind report nr OWEZ\_R\_231\_T1\_20111114\_flux&flight. Report nr 10-219. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K., R.C. Fijn & R. Lensink, 2015. Occurrence of peaks in songbird migration at rotor heights of offshore wind farms in the southern North Sea. Report nr 15-119. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Leopold, M.F., M. Booman, M.P. Collier, N. Davaasuren, R.C. Fijn, A. Gyimesi, J. de Jong, R. Jongbloed, B. Jonge Poerink, J.C. Kleyheeg-Hartman, K.L. Krijgsveld, S. Lagerveld, R. Lensink, M.J.M. Poot, J. Tjalling van der Wal & M. Scholl. 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. Report number C166/14. Imares Wageningen UR, Wageningen.
- Leopold, M.F., M.P. Collier, A. Gyimesi, R. Jongbloed, M.J.M. Poot, J. Tjalling van der Wal & M. Scholl. 2015. Iteration cycle: Dealing with peaks in counts of birds following active fishing vessels when assessing cumulative effects of offshore wind farms and other human activities in the Southern North Sea. Additional note to IMARES report number C166/14. Imares Wageningen UR / Bureau Waardenburg Culemborg.
- Limpens, H.J.G.A., S. Lagerveld, I. Ahlén, D. Anxionnat, T. Aughney, H.J. Baagøe, L. Bach, P. Bach, J.P.C. Boshamer, K. Boughey, T. Le Campion, M. Christensen, J.J.A. Dekker, T. Douma, M.-J. Dubourg-Savage, J. Durinck, M. Elmeros, A.-J. Haarsma, J. Haddow, D. Hargreaves, J. Hurst, E.A. Jansen, T.W. Johansen, J. de Jong, D. Jouan, J. van der Kooij, E.-M. Kyheroinen, F. Mathews T.C. Michaelsen, J.D. Møller, G. Pétersons, N. Roche, L. Rodrigues, J. Russ, Q. Smits, S. Swift, E.T. Fjederholt, P. Twisk, B. Vandendriesche & M.J. Schillemans, 2017. Migrating bats at the southern North Sea - Approach to an estimation of migration populations of bats at southern North Sea. Rapport 2016.031. Zoogdierverseniging, Nijmegen/ Wageningen Marine Research.
- Maclean, I.M.D., Wright, L.J., Showler, D.A. & M.M. Rehfisch, 2009. A review of assessment methodologies for offshore windfarms. BTO Report commissioned by COWRIE Ltd.
- Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., and Desholm, M., 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. – *ICES Journal of Marine Science*, 66: 746–753.
- May, R, O. Reitan, K. Bevanger, S.-H. Lorentsen & T. Nygård 2015. Mitigating wind-turbine induced avian mortality: Sensory, aerodynamic and cognitive constraints and options. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 42: 170-181.

- Møller, A.P., 2009. Successful city dwellers: a comparative study of the ecological characteristics of urban birds in the Western Palearctic. *Oecologia* 159: 849-858.
- Møller, A.P., J.J. Soler & M.M. Vivaldi, 2010. Spatial heterogeneity in distributions and ecology of Western Palearctic birds. *Ecology* 20: 2769-2782.
- Netwerk Ecologisch Monitoring (SOVON, RWS & CBS) 2015. Online soortenteksten dwergmeeuw, dwergstern, grote jager en zilvermeeuw. (download via <https://www.sovon.nl/nl/content/vogelsoorten>).
- Nuijten, R.J.M., K.A. Wood, T. Haitjema, E.C. Rees & B.A. Nolet, 2018a. "Phenological changes in a migratory swan coping with climate change." 6th International Swan Symposium. Abstracts 52.
- Nuijten, R.J.M., K.A. Wood, T. Haitjema, E.C. Rees & B.A. Nolet, 2018b. "Migratory swans adapting to climate change: short-stopping or short-staying?" 6th International Swan Symposium. Abstracts 69.
- Poot, M.J.M., R.C. Fijn, J. de Jong & P.W. van Horssen, 2013. Populatieschattingen zeevogels in de zone tot 80 km uit de Nederlandse kust met een extrapolatie naar de gehele Nederlandse EEZ. Resultaten *Distance sampling* en *Distance analysis* vliegtuigtellingen Shortlist Masterplan 'Wind op Zee' mei 2010 – april 2011. Rapport 13-243. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Potiek, A., M.P. Collier, H.Schekkerman & R.C. Fijn, 2019. Effects of turbine collision mortality on population dynamics of 13 bird species. Bureau Waardenburg. Culemborg.
- Rijkswaterstaat, 2015. Kader Ecologie en Cumulatie t.b.v. uitrol windenergie op zee Deelrapport B - Bijlage Imares onderzoek Cumulatieve effecten op vogels en vleermuizen. Ministerie van Economische Zaken en ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag.
- Rijkswaterstaat, 2019. Kader Ecologie en Cumulatie 3.0 t.b.v. uitrol van windenergie op zee 2030. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.
- Steunpunt Natura 2000, 2009. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Regiebureau Natura 2000, Utrecht.
- Van der Wal, J.T., A. Gyimesi, R.C. Fijn & M. Scholl, 2015. 2nd Iteration: Effect of turbine capacity on collision numbers for three large gull species, based on revised density data, when assessing cumulative effects of offshore wind farms on birds in the Southern North Sea. Additional note to IMARES report number C166/14.
- Van der Winden, J & P. W. Van Horssen, 2008. A population model for the black tern *Chlidonias niger* in West-Europe. *Journal of Ornithology* 149: 487-494.
- Wetlands International 2019. "*Waterbird Population Estimates*".
- Wood, K.A., J.L. Newth, G.M. Hilton, B.A. Nolet & E.C. Rees, 2016. Inter-annual variability and long-term trends in breeding success in a declining population of migratory swans. *Journal of avian biology*, 47(5), 597-609.