

Aanvullende cumulatieve effectbeoordelingen voor offshore overplantingsscenario's effectbeoordelingen voor offshore overplantingsscenario's

Oplegnotitie voor de windparken IJmuiden Ver
Alpha, Beta, Gamma, Nederwiek I en Ten Noorden
van de Waddeneilanden

J.J. Leemans
J.J. Leemans, N. Heida, J.J. Kraal, A. Potiek, A. Gyimesi
J.J. Kraal
A. Potiek
A. Gyimesi



**WAARDEN
BURG**
Ecology

**we
consult
nature.**

Aanvullende cumulatieve effectbeoordelingen voor offshore overplantingsscenario's effectbeoordelingen voor offshore overplantingsscenario's

**Oplegnotitie voor de windparken IJmuiden Ver
Alpha, Beta, Gamma, Nederwiek I en Ten Noorden
van de Waddeneilanden**

J.J. Leemans, J.J. Leemans, N. Heida, J.J. Kraal, A. Potiek, A. Gyimesi,
J.J. Kraal, A. Potiek, A. Gyimesi

Fout! Ongeldige bladwijzerverwijzing. **effectbeoordelingen voor offshore overplantingsscenario's**

Fout! Ongeldige bladwijzerverwijzing.

J.J. Leemans, N. Heida, J.J. Kraal, A. Potiek, A. Gyimesi

Status uitgave: concept

Rapportnummer:	23-442
Projectnummer:	23-0410
Datum uitgave:	14 nov 2023
Projectleider:	dr. A. Gyimesi
Kwaliteitscontrole:	R.C. Fijn, MSc.
Controle analyse en berekeningen:	J.J. Leemans MSc, dr. A. Potiek
Opdrachtgever:	Pondera Consult B.V. Amsterdamseweg 13, 6814 CM Arnhem Postbus 919, 6800 AX Arnhem
Referentie opdrachtgever:	email dd 9 okt 2023
Akkoord voor uitgave:	R.C. Fijn MSc.

Graag citeren als: Leemans J.J., N. Heida, J.J. Kraal, A. Potiek, A. Gyimesi 2023. Fout! Ongeldige bladwijzerverwijzing. effectbeoordelingen voor offshore overplantingsscenario's effectbeoordelingen voor offshore overplantingsscenario's. Fout! Ongeldige bladwijzerverwijzing.. Rapport 23-442. Waardenburg Ecology, Culemborg.

Trefwoorden: offshore windparken, cumulatieve berekeningen, aanvaring, CRM, habitatverlies, populatiemodel, ALI

Waardenburg Ecology is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Waardenburg Ecology. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Waardenburg Ecology voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Waardenburg Ecology / Pondera Consult / Ministerie van Economische Zaken

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Waardenburg Ecology, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Waardenburg Ecology is een handelsnaam van Bureau Waardenburg BV. Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Waardenburg Ecology hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.

Waardenburg Ecology Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg, 0345 512710
info@waardenburg.eco, www.waardenburg.eco



Voorwoord

Voor windenergiegebied IJmuiden Ver Alpha en Gamma heeft Waardenburg Ecology een ecologische achtergrondrapportage opgeleverd over de effecten op vissen, benthos, vleermuizen en vogels. In deze rapportage zijn ook de cumulatieve effecten getoetst. Onderhavige rapportage betreft een vervolgoopdracht om nieuwe slachtofferberekeningen en vervolgens nieuwe cumulatieve toetsingen op vogels uit te voeren voor aanvullende windparkscenario's. Vanwege de grote tijdsdruk op offshore windenergie-ontwikkelingen wordt de rapportage als een groeidocument gepresenteerd: in eerste instantie worden resultaten voor IJmuiden Ver Alpha en Beta weergegeven, die later worden aangevuld door uitkomsten voor de windparken IJmuiden Ver Gamma, Nederwiek I en Ten Noorden van de Waddeneilanden.



Inhoud

Voorwoord	4
1 Inleiding	6
1.1 Aanleiding	6
1.2 Dit rapport in relatie tot de verschillende MER'en voor de kavelbesluiten	7
2 Materiaal en methode	8
2.1 Windparken	8
2.1.1 Windparkscenario's	8
2.1.2 Windpark en turbine data	9
2.2 Lokale vogels	11
2.2.1 Aantallen vogels	11
2.2.2 Berekening aanvaringslachtoffers	13
2.2.3 Berekening habitatverlies	16
2.2.4 Populatiemodellen	17
2.3 Broedvogels uit beschermd natuurgebieden	18
2.3.1 Berekening aanvaringen	18
2.3.2 Berekening habitatverlies	18
2.3.3 Cumulatieve beoordeling	19
2.4 Trekvogels	20
3 Aantal slachtoffers per windpark en windparkscenario	22
3.1 Ijmuiden Ver Alpha en Beta	22
3.1.1 Lokale vogels	22
3.1.2 Broedvogels uit beschermd natuurgebieden	27
3.1.3 Trekvogels	30
4 Beoordeling effecten op populatieniveau	31
4.1 Populatiemodellen lokale vogels	31
4.1.1 Populatiemodellen voor de nationale scenario's	31
4.1.2 Populatiemodellen voor de internationale scenario's	31
4.2 Broedvogels uit beschermd natuurgebieden	33
4.3 Niet-broedvogels uit beschermd natuurgebieden	34
4.4 Trekvogels	38
5 Samenvatting	40
Literatuur	42

Bijlage I	Aanvaringen voor overige parken opgenomen in de cumulatie	44
Bijlage II	Windpark data	75
Bijlage III	sCRM parameterwaarden per turbinecapaciteit	79
Bijlage IV	Aantallen aanvaringslachtoffers in de overige windparken	80

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Voor de milieueffectrapportages van de kavelbesluiten voor kavel Alpha en Beta van windenergiegebied IJmuiden Ver heeft Waardenburg Ecology een ecologische achtergrondrapportage opgeleverd waarin onder andere de cumulatieve effecten op vogels zijn getoetst.

Onderhavig rapport betreft nieuwe vogelslachtofferberekeningen van windparken op zee en een toetsing van nieuwe cumulatieve scenario's ten behoeve van de milieueffectrapportages van de kavelbesluiten voor IJmuiden Ver kavel Alpha, Beta & Gamma, Nederwiek I en Ten Noorden van de Waddeneilandeneilanden.

De belangrijkste redenen voor een update van de vogelslachtofferberekeningen voor de verschillende milieueffectrapportages zijn:

- In de verschillende milieueffectrapportages werd tot dusver uitgegaan van het KEC 4.0 scenario (zomer 2021) voor de cumulatieve toetsing, waarbij alleen voor het desbetreffende windpark waarvoor het milieueffectrapport (MER) wordt opgesteld nieuwe slachtofferaantallen werden toegevoegd. Voor de overige windparken zijn in de cumulatieve toetsing de slachtoffers van het KEC 4.0 gehanteerd. Inmiddels zijn er t.o.v. KEC 4.0 ook meer gegevens bekend over de aantallen windturbines en afmetingen in de bestaande of vergunde windparken op de Nederlandse Noordzee. Daarom zijn de gehanteerde aantallen slachtoffers van het KEC 4.0 gedateerd.
- De beschikbaarheid van nieuwe dichtheidskaarten voor zeevogels (Waggit *et al.* 2020), waarvan het KEC 4.0 nog niet uitging.
- Het kunnen toestaan van nog niet eerder beschouwde overplantingsalternatieven (115 windturbines van 20 MW = 2.300 MW) in de kavelbesluiten van IJmuiden Ver Alpha en Beta.

Op basis van de onderzoeksresultaten in het MER van kavel Gamma van windenergiegebied IJmuiden Ver (van der Vliet *et al.* in prep.) is gebleken dat de milieueffecten van het overplantingsalternatief met 115 windturbines van 20 MW (samen 2.300 MW) in bijna alle gevallen gunstiger zijn dan het alternatief met 134 windturbines van 15 MW (samen 2.010 MW, dus zonder dat sprake is van overplanting), met name bij de



relevante ecologische thema's zoals zeevogels, vleermuizen en onderwatergeluid. Daarom is in onderhavig onderzoek voor de verschillende onderzochte cumulatieve scenario's ook het overplantingsalternatief van 115 windturbines van 20 MW meegenomen, om te bezien of overplanting met 20 MW turbines in de windparken past binnen de ecologische normen voor vogels.

1.2 Dit rapport in relatie tot de verschillende MER'en voor de kavelbesluiten

IJmuiden Ver Alpha en Beta

Het MER en de ontwerp-kavelbesluiten van kavel Alpha en Beta van windenergiegebied IJmuiden Ver zijn in de zomer van 2023 gepubliceerd. Onderhavig rapport kan worden gezien als een oplegger op het MER waarin de berekende vogelslachtoffers en de cumulatieve toetsing zijn geüpdatet op basis van nieuwe uitgangspunten voor het alternatief met 134 windturbines van 15 MW (2.010 MW samen). Bovendien wordt er middels deze oplegger een overplantingsalternatief van 115 windturbines van 20 MW (2.300 MW samen) toegevoegd als aanvulling op het MER. De informatie in onderhavig rapport wordt gebruikt in aparte oplegnotities voor de MER'en van kavels Alpha en Beta waarin een effectbeoordeling wordt gegeven voor het overplantingsalternatief van 115 windturbines van 20 MW (Sissingh & van de Bilt 2023b, a).

IJmuiden Ver Gamma

Het MER voor kavel Gamma van windenergiegebied IJmuiden Ver is in het najaar van 2023 afgerond. Onderhavig rapport kan worden gezien als een oplegger op het MER waarin de berekende vogelslachtoffers en de cumulatieve toetsing zijn geüpdatet op basis van nieuwe uitgangspunten voor het alternatief met 134 windturbines van 15 MW (2.010 MW samen) en het overplantingsalternatief van 115 windturbines van 20 MW (2.300 MW samen).

Nederwiek I en Ten Noorden van de Waddeneilandeneilanden

De MER'en voor Nederwiek I en Ten Noorden van de Waddeneilandeneilanden dienen nog opgesteld te worden. De uitkomsten van onderhavig rapport kunnen integraal verwerkt worden in deze nog op te stellen milieueffectrapportages.



2 Materiaal en methode

In dit hoofdstuk worden de gebruikte data, aannames en uitgangspunten gepresenteerd. Deze kunnen afwijken van wat in de MER'en van windenergiegebied IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma gebruikt is. Zo zijn nieuwe windparkscenario's doorgerekend (§2.1.1), nieuwe vogeldichtheden gebruikt (§2.2.1) en worden de slachtofferberekeningen voor alle windparken op identieke wijze opnieuw gedaan (zie beschrijving in dit hoofdstuk). De overige aannames, de gebruikte modellen en de parameterwaarden in de modellen zijn conform de laatste soortspecifieke berekeningen voor IJmuiden Ver Gamma (van der Vliet *et al.* in prep.), maar worden voor de duidelijkheid ook in voorliggend rapport zo volledig mogelijk gepresenteerd.

2.1 Windparken

2.1.1 Windparkscenario's

Voor dit rapport hebben we effectbeoordelingen uitgevoerd voor verschillende cumulatieve windparkscenario's. Dit zijn acht scenario's, aangeleverd door het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (Tabel 2.1), met combinaties van bestaande windparken op het Nederlands Continentaal Plat en toekomstige windparken. Deze scenario's hebben we doorgerekend op nationaal niveau en op internationaal niveau. Op het **ationale** niveau zijn in ieder scenario enkel de windparken meegenomen die zijn opgenomen in Tabel 2.1. Op het **internationale** niveau zijn aanvullend op de Nederlandse windparken in ieder scenario ook buitenlandse windparken meegenomen. Hierbij is uitgegaan van het (verwachte) jaar van ingebruikname van ieder windpark zoals aangeleverd door EZK (voor de Nederlandse windparken) of gebruikt in KEC 4.0 (voor de buitenlandse windparken) (zie Bijlage II). Dit betekent dat op het internationale niveau, aanvullend op de Nederlandse windparken (Tabel 2.1), voor IJmuiden Alpha, Beta en Gamma alle buitenlandse windparken t/m 2029 zijn meegenomen. Voor Nederwiek I en Ten Noorden van de Waddeneilanden zijn dit alle buitenlandse windparken t/m respectievelijk 2030 en 2031. De bestaande windparken OWEZ en Prinses Amalia (PAWP) benaderen het eind van de levensduur en vergunde termijn en worden volgens de huidige verwachtingen in de komende jaren afgebroken. Daarom vormen deze windparken van geen van de cumulatiescenario's een onderdeel. De verschillende genummerde scenario's hebben elk een 'a' en 'b' alternatief. Het 'a' alternatief van elk scenario gaat bij de toekomstige windparken (dus vanaf IJmuiden Ver Alpha en Beta) uit van 15 MW turbines en het 'b' alternatief gaat uit van 20 MW turbines met 15% overplanting. In de MER'en voor IJmuiden Ver Gamma en Nederwiek I wordt ook overplanting van de 15 MW alternatieven onderzocht.



2.1.2 Windpark en turbine data

De meeste gegevens over configuratie van de Nederlandse windparken (aantallen en type turbines, vermogens, ashoogtes en rotordiameters) zijn door EZK aangeleverd (Tabel 2.2). Voor toekomstige windparken heeft EZK aannames gedaan over bijvoorbeeld de vermogens en rotordiameters van turbines. Gegevens voor de internationale windparken zijn conform het KEC 4.0 (Potiek *et al.* 2022b) gebruikt (Bijlage II). Voor de variabelen rotatiesnelheid, pitch en bladbreedte is één waarde per windturbinevermogen gebruikt (Bijlage III). Onbekende waarden voor deze variabelen voor bepaalde vermogens zijn berekend op basis van extrapolatie van bekende cijfers. Gebaseerd op informatie gekregen van RWS van windparkeigenaren wat betreft windbeschikbaarheid en onderhoud van de windturbines is de aanname gemaakt dat windparken overdag 90% van de tijd operationeel zijn in de lente en zomer. Vervolgens hebben we een gewogen gemiddelde over de gehele dag genomen, met 90% operationaliteit overdag voor 9 uur van de dag en 100% voor de resterende uren, resulterend in een gemiddelde van 96,25% operationaliteit in de maanden maart tot augustus, en 100% voor de rest van het jaar. Daarnaast is voor toekomstige windparken in Nederland een gangbare tiplaagte van 25 meter aangenomen.



Tabel 2.1 Windparken opgenomen in de verschillende cumulatieve scenario's, inclusief aantal turbines en aantal Megawatt (MW) per turbine.

Scenario	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b
Windpark	Cumulatie IJver Alpha + Beta	1a incl. 15% overplanting	Cumulatie IJver Gamma	2a incl. 15% overplanting	Cumulatie Nederwiekl	3a incl. 15% overplanting	Cumulatie TNW	4a incl. 15% overplanting
Luchterduinen	43 x 3MW	43 x 3MW	43 x 3MW	43 x 3MW	43 x 3MW	43 x 3MW	43 x 3MW	43 x 3MW
Gemini	150 x 4MW	150 x 4MW	150 x 4MW	150 x 4MW	150 x 4MW	150 x 4MW	150 x 4MW	150 x 4MW
Borssele I en II	94 x 8MW	94 x 8MW	94 x 8MW	94 x 8MW	94 x 8MW	94 x 8MW	94 x 8MW	94 x 8MW
Borssele III en IV	77 x 9,5MW	77 x 9,5MW	77 x 9,5MW	77 x 9,5MW	77 x 9,5MW	77 x 9,5MW	77 x 9,5MW	77 x 9,5MW
Borssele V	2 x 9,5MW	2 x 9,5MW	2 x 9,5MW	2 x 9,5MW	2 x 9,5MW	2 x 9,5MW	2 x 9,5MW	2 x 9,5MW
Hollandse Kust (zuid) I en II	70 x 11MW	70 x 11MW	70 x 11MW	70 x 11MW	70 x 11MW	70 x 11MW	70 x 11MW	70 x 11MW
Hollandse Kust (zuid) III en IV	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW
Hollandse Kust (noord) V	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW	69 x 11MW
Hollandse Kust (west) VI	54 x 14MW	54 x 14MW	54 x 14MW	54 x 14MW	54 x 14MW	54 x 14MW	54 x 14MW	54 x 14MW
Hollandse Kust (west) VII	60 x 14MW	60 x 14MW	60 x 14MW	60 x 14MW	60 x 14MW	60 x 14MW	60 x 14MW	60 x 14MW
IJmuiden Ver Alpha	134 x 15MW	115 x 20MW	134 x 15MW	115 x 20MW	134 x 15MW	115 x 20MW	134 x 15MW	115 x 20MW
IJmuiden Ver Beta	134 x 15MW	115 x 20MW	134 x 15MW	115 x 20MW	134 x 15MW	115 x 20MW	134 x 15MW	115 x 20MW
IJmuiden Ver Gamma			134 x 15MW	115 x 20MW	134 x 15MW	115 x 20MW	134 x 15MW	115 x 20MW
Nederwiek I			134 x 15MW	115 x 20MW	134 x 15MW	115 x 20MW	134 x 15MW	115 x 20MW
Ten Noorden van de Waddeneilanden							47 x 15MW	35 x 20MW

Tabel 2.2 Parameters van de beide turbintypes die zijn gebruikt bij de berekeningen voor IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma, Nederwiek I en Ten Noorden van de Waddeneilanden.

turbine	rotordiameter (m)	ashoogte (m)	# bladen	bladbreedte (m)	draaisnelheid (rpm)	pitch (°)
15MW	236	143	3	6,757	8,4	4,285
20MW	280	165	3	8,114	8,6	3,571



2.2 Lokale vogels

Sterfte onder lokale vogels is berekend voor de vijftien soorten die ook in de verschillende MER'en behandeld worden:

- Grote mantelmeeuw *Larus marinus*
- Kleine mantelmeeuw *Larus fuscus*
- Zilvermeeuw *Larus argentatus*
- Dwergmeeuw *Hydrocoloeus minutus*
- Drieteenmeeuw *Rissa tridactyla*
- Jan-van-gent *Morus bassanus*
- Grote jager *Stercorarius skua*
- Kleine jager *Stercorarius parasiticus*
- Noordse stormvogel *Fulmarus glacialis*
- Grote stern *Thalasseus sandvicensis*
- Visdief/noordse stern *Sterna hirundo/paradisaea*
- Alk *Alca torda*
- Papegaaiduiker *Fratercula arctica*
- Zeekoet *Uria aalge*
- Ongedetermineerde duiker *Gavia spp.*

2.2.1 Aantallen vogels

Het soortspecifieke aantal vogels dat aanwezig is in een windparkgebied vormt de basis van elke slachtofferberekening. Het aantal aanvaringen wordt bijvoorbeeld bepaald aan de hand van de flux van vogels die door een gegeven rotoroppervlak vliegt. Deze flux kan worden gemeten (bijvoorbeeld met radar, camera of visueel), maar vaak in het geval van zeevogels, en zo ook in onze berekeningen, zijn de soort- en windpark-specifieke fluxen door het model berekend op basis van de lokale dichtheid van een soort, vastgesteld tijdens scheeps- of vliegtuigtellingen. Ook de berekening van de aantallen slachtoffers als gevolg van habitatverlies is gebaseerd op soortspecifieke dichtheden van zeevogels. Afhankelijk van de beschikbaarheid is per soort gebruik gemaakt van dichtheden uit Waggit *et al.* (2020), of van KEC 4.0 dichtheidskaarten.

Waggit kaarten

De ESAS (European Seabirds At Sea) database bevat data van internationale zeevogeltellingen die gebruikt kunnen worden voor het bepalen van het soortspecifieke voorkomen van vogels in toekomstige windenergiegebieden. Echter, in sommige gebieden in de Noordzee worden er geen systematische monitoringsprogramma's uitgevoerd, zijn geen tellingen beschikbaar van recente jaren of zijn de data van de uitgevoerde tellingen niet openbaar. Daardoor is de telinspanning niet homogeen over de gehele Noordzee (Soudijn *et al.* 2022). Momenteel maakt Wageningen Marine Research (WMR) in opdracht van Rijkswaterstaat nieuwe dichtheidskaarten van vogels op de Nederlandse Noordzee die niet alleen rekening houden met het waargenomen aantal vogels, maar ook met het aantal waarnemingen per rastercel, en verdere habitatsvariabelen, zoals afstand tot de kust, waterdiepte, en sedimenttype. Totdat deze kaarten in 2024 beschikbaar komen, wordt gebruik gemaakt van de meest recent beschikbare zeevogeldichtheden voor de



Noordoost-Atlantische regio die ook op basis van ruimtelijke regressiemodellen zijn bepaald, net zoals de toekomstige WMR-kaarten. Dergelijke ruimtelijke regressiemodellen zijn tot betrouwbaardere voorspellingen in staat, zelfs met grote variabiliteit in waarnemingsgegevens, omdat ze minder gevoelig zijn voor bias in effort. Dergelijke kaarten zijn voorhanden uit 2020, ontwikkeld door Waggit *et al.* (2020), die maandelijkse dichtheden hebben bepaald in een raster van 10 x 10 km. Vanwege deze rasterresolutie hebben we de layout van (toekomstige) windparkgebieden plus een 10 km buffer gebruikt om gemiddelde soortspecifieke vogeldichtheden te bepalen voor elk windpark.

KEC 4.0 kaarten

Wanneer voor een vogelsoort dichtheidskaarten beschikbaar zijn vanuit Waggit *et al.* (2020), zijn in onze berekeningen deze dichtheidskaarten gebruikt als input voor de dichtheden. Echter, Waggit *et al.* (2020) hebben niet alle zeevogelsoorten behandeld. Voor de overige soorten (zie Tabel 2.3) zijn de tweemaandelijks KEC 4.0 dichtheidskaarten gebruikt: voor Nederlandse parken de nationale dichtheden gebaseerd op MWTL-tellingen (zie hieronder), en voor buitenlandse windparken de internationale dichtheden gebaseerd op de ESAS database (cf. Potiek *et al.* 2022b; Soudijn *et al.* 2022). De KEC 4.0 dichtheidskaarten hebben een resolutie van 5 x 5 km, en daarom hebben we bij deze kaarten de layout van (toekomstige) windparkgebieden plus een 5,5 km buffer gebruikt om gemiddelde soortspecifieke vogeldichtheden te bepalen voor elk windpark. Het stochastische Collision Risk Model (sCRM, zie verder §2.2.2) verwacht maandelijkse dichtheden als input. Daarom zijn de tweemaandelijks dichtheden voor beide maanden gebruikt die onderdeel vormen van de tweemaandelijks telmaanden: de augustus dichtheid geldt dus ook voor september, oktober ook voor november, december ook voor januari, enzovoort.

Tabel 2.3 Bronnen voor dichtheidskaarten gebruikt voor de verschillende zeevogelsoorten.

Waggit kaarten	KEC 4.0 kaarten
zilvermeeuw	grote mantelmeeuw
drieteenmeeuw	dwergmeeuw
kleine mantelmeeuw	kleine jager
noordse stormvogel	visdief/noordse stern
grote jager	grote stern
jan-van-gent	ongedetermineerde duiker
alk	
zeekoet	
papegaaiduiker	

Voor de vogeldichtheden in buitenlandse windparken is ESAS-data van 1991 t/m 2020 gebruikt als input (cf. KEC 4.0). Deze relatief lange periode is in het KEC 4.0 gekozen vanwege beperkte beschikbaarheid van data en sterke variatie tussen tellingen. Het



gebruik van een langere periode resulteert in meer data en daardoor meer betrouwbaarheid. In Nederland wordt de MWTL (Monitoring Waterstaatkundige Toestand des Lands) monitoring vanuit het vliegtuig in relatief kleine intervallen uitgevoerd (iedere 2 maanden) en deze dekt het gehele Nederlandse deel van de Noordzee in detail. Om deze reden worden de dichtheidsschattingen van deze tellingen als betrouwbaarder beschouwd voor Nederland dan die van de internationale ESAS-data. Voor de berekening van vogeldichtheden in Nederlandse windparken zijn daarom dichtheden op basis van MWTL-vliegtuigtellingen gebruikt (ook cf. KEC 4.0). Voor deze nationale schaal zijn de dichtheden gebaseerd op een kortere periode van datacollectie (1999-2020). Deze kortere periode zorgt ervoor dat tellingen van het verre verleden niet gebruikt worden voor het berekenen van gemiddelde dichtheden, zodat een bepaalde populatietrend in het verre verleden niet tot over- of onderschatting van de huidige dichtheden leidt. De KEC 4.0 kaarten zijn door WMR voor tweemaandelijks dichtheden ontwikkeld in een raster van 5 x 5 km, door de data van de tellingen te interpoleren (Soudijn *et al.* 2022).

2.2.2 Berekening aanvaringsslachtoffers

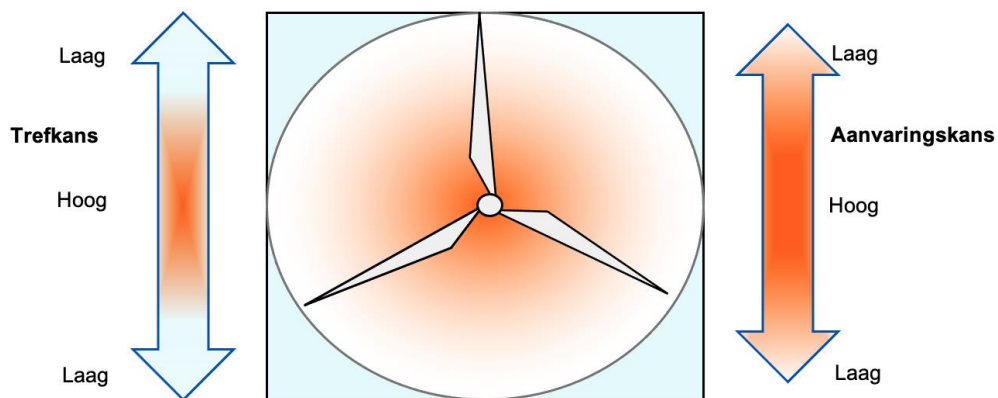
Slachtofferaantallen als gevolg van aanvaringen zijn eerst berekend per windpark en daarna opgeteld voor de windparken behorend tot de verschillende scenario's. De berekeningen van slachtofferaantallen onder lokale vogels zijn gedaan door gebruik te maken van het stochastische Collision Risk Model (Masden 2015; hierna 'sCRM' genoemd). Het sCRM is gebaseerd op het SOSS Band model (Band 2012), maar maakt het mogelijk om gedetailleerdere input data te gebruiken, specifiek wat betreft het modelleren van de variabiliteit rond bepaalde parameters (Masden 2015). Dit vertaalt zich in een reeks van uitkomsten die geproduceerd wordt, ten opzichte van een enkele uitkomst van het Band model. Hierdoor heeft het model de mogelijkheid om standaarddeviaties rond de maandelijks verwachte slachtofferaantallen te berekenen. Dit geeft een indicatie van de onzekerheid rond de geschatte aanvaringsgetallen. Voor elke soort zijn 1.000 iteraties van het model gerund. Alle sCRM berekeningen zijn uitgevoerd in R (R Core Team 2021).

Het sCRM gebruikt verschillende input parameters gerelateerd aan de eigenschappen van de vogelsoort (zie hieronder) en de windturbines (zie §2.1.2) om het theoretische risico van aanvaring van elke soort per turbintype te berekenen. Het berekende soortspecifieke aanvaringsrisico wordt daarna vermenigvuldigd met de soortspecifieke flux door het totale rotoroppervlak van elk windpark en gecorrigeerd voor het soortspecifieke uitwijkingsgedrag.

Het Band model biedt twee alternatieven voor het berekenen van aanvaringsrisico's. In voorliggend rapport is voor alle lokale vogels voor het sCRM gebruik gemaakt van het Extended Band Model. In het Extended model wordt de aanvaringskans gebaseerd op gemiddelde aanvaringskansen en trefkansen in het rotor-bestreken gebied, gewogen naar hoogte. Het aanvaringsrisico neemt namelijk toe richting de gondel en de trefkans (de kans dat een vogel in het rotor-bestreken gebied terecht komt) neemt af met de afstand tot het verticale middelpunt van de rotor (Figuur 2.1). Dit, in combinatie met de vlieghoogteverdeling van vogels, resulteert bij het Extended model in een realistischer aanvaringsrisico voor vogelsoorten die een grote variatie in vlieghoogte over het rotor-



bestreken gebied vertonen. Het andere alternatief is het Basic Band Model, waarbij gerekend wordt met een gemiddeld aanvaringsrisico voor het rotor-bestreken gebied. Het Basic model is geschikter als vlieghoogteverdelingen op rotorhoogte niet goed bekend zijn, of als andere factoren, zoals de variatie in vogelaantallen, belangrijker worden geacht. Hierbij moet vermeld worden dat het belangrijk blijft om voor het gebruik van deze modellen zoveel mogelijk data te verzamelen over vlieghoogteverdelingen van zeevogelsoorten. GPS-logger metingen geven hiervoor de best beschikbare data, maar op dit moment zijn bij de meeste soorten geen of maar een beperkte hoeveelheid data waarop de vlieghoogteverdelingen gebaseerd zijn. Als er grote individuele verschillen in de vlieghoogte zijn, geeft dat een grote variatie in de modeluitkomsten. Samen met de gemeten vogeldichtheden en gebruikte uitwijkpercentages, heeft vlieghoogte daarmee de grootste invloed op het berekende aantal aanvaringslachtoffers.



Figuur 2.1 Variatie in trefkans en aanvaringskans over het rotor-bestreken gebied. Deze twee factoren gecombineerd resulteren in een laag aanvaringsrisico aan de uiteinden van de rotors.

De soortspecifieke flux door het totale rotoroppervlak van een bepaald windpark, wordt voor zeevogels gebaseerd op de lokale dichtheid van elke soort in elk windpark. Voor de berekeningen van aanvaringslachtoffers zijn deze vogeldichtheden, die zowel zwemmende als vliegende vogels bevatten, vermenigvuldigd met een soortspecifieke correctiefactor voor de gemiddelde fractie van tijd die in vlucht wordt doorgebracht. Dit is gedaan omdat uitsluitend vliegende vogels een kans op aanvaring lopen. Het sCRM transformeert de dichtheden van vogels in vlucht naar fluxen op rotorhoogte, gebaseerd op soortspecifieke vlieghoogteverdelingen, gerelateerd aan de turbine afmetingen (namelijk ashoogte en rotordiameter).

In het sCRM wordt bij elke iteratie van het model willekeurig een vlieghoogteverdeling gekozen uit een gegeven set aan vlieghoogteverdelingen. Als input voor het model zijn daarom voor iedere soort verschillende vlieghoogteverdelingen gebruikt om voor meer variabiliteit in de uitkomsten te zorgen. Vlieghoogteverdelingen van **kleine mantelmeeuw** en **zilvermeeuw** zijn berekend op basis van GPS logger data van vogels uit Nederlandse, Belgische en Britse kolonies rondom de zuidelijke Noordzee (Gyimesi *et al.* 2017a). Voor ieder individu met meer dan 1.500 datapunten is een aparte vlieghoogteverdeling in het model gestopt. Dezelfde methode is toegepast op de vlieghoogteverdelingen van **grote jager** en **jan-van-gent** gebaseerd op GPS logger data van Ross-Smith *et al.* (2016) en



Cleasby *et al.* (2015), respectievelijk. Voor **grote mantelmeeuw** zijn twee vlieghoogteverdelingen gebruikt op basis van Zweedse en Deense logger data (Gyimesi *et al.* 2017b), en één verdeling gebaseerd op Johnston *et al.* (2014). Voor alle overige soorten hebben we 200 vlieghoogteverdelingen gegenereerd door te samplen uit (*zero-truncated normal*) verdelingen met gemiddelde en standaarddeviatie gebaseerd op de 95%-betrouwbaarheidsintervallen per hoogtemeter uit Johnston *et al.* (2014).

Voor **jan-van-gent** zijn in het kader van het KEC 4.0 aanvullende berekeningen uitgevoerd. Dit betrof een aanpassing van het percentage nachtactiviteit (voor alle windparken binnen de gemiddeld maximale foerageerafstand vanaf kolonies (315 km, Woodward *et al.* 2019) wordt gerekend met een nachtactiviteit van 8% in het broedseizoen (april-juli), terwijl in overige windparken en maanden gerekend wordt met 3%) en de leeftijdsverdeling, die ook in voorliggende slachtofferberekeningen en populatiemodellering meegenomen zijn (Collier *et al.* 2022). Verder is bij de jan-van-gent gebruik gemaakt van een verfijning van de gebruikte uitwijkpercentages (cf. de MER'en voor IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma). Dit houdt in dat dichterbij de kolonies (volgens een conservatieve aanname binnen de gemiddelde foerageerafstand van 120 km, Woodward *et al.* 2019) wordt verwacht dat jan-van-genten een lagere vermijdingsreactie op windparken zullen vertonen dan op windparken die verder weg liggen om in de beperkte tijdspanne van het broedseizoen in de energetische behoeften van henzelf en van hun kuikens te kunnen voorzien. Op basis van de conclusies van Leemans & Gyimesi (2022) is tijdens de broedperiode voor de windparken dichterbij de kolonies het voorzichtige vermijdingspercentage van 98,9% gebruikt (cf. Cook *et al.* 2018). Voor windparken verder weg van kolonies en buiten de broedperiode is voor jan-van-gent een hoger vermijdingspercentage van 99,6% gebruikt (cf. Leemans & Gyimesi 2022).

Voor de berekeningen is gewerkt met vogelparameters conform de meest recent beschikbare data, hetgeen niet afwijkt van de parameters die zijn gebruikt in KEC 4.0 en de MER'en voor IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma. In Tabel 2.4 wordt een overzicht gegeven van de gebruikte parameters voor iedere soort.



Tabel 2.4 Gebruikte parameters in de sCRM berekeningen voor lokale vogels. N.B.: voor drieteenmeeuw twee verschillende waarden voor vliegsnelheid gebruikt zijn voor flux berekening en het aanvaringsrisico. De bronnen voor de verschillende parameters zijn weergegeven met letters in de tabel en onderaan uitgelegd.

soort	lichaamslengte (m) ^a		spanwijdte (m) ^a		vliegsnelheid (m/s)		nachtelijke activiteit	uitwijking (%)	fractie tijd in vlucht (%)
	gem.	sd	gem.	sd	gem.	sd			
zilvermeeuw	0,60	0,015	1,44	0,020	11,34 ^b	3,91 ^b	0,01 ^b	99,5 ^c	0,3 ^b
grote mantelmeeuw	0,71	0,023	1,58	0,025	13,7 ^d	1,20 ^d	0,50 ^e	99,5 ^c	0,34 ^f
kleine mantelmeeuw	0,58	0,020	1,43	0,025	9,41 ^b	3,92 ^b	0,43 ^b	99,8 ^c	0,43 ^b
dwergmeeuw	0,26	0,003	0,78	0,008	11,5 ^d	0,10 ^d	0,25 ^e	99,5 ^g	0,6 ^e
jan-van-gent	0,94	0,022	1,73	0,025	14,9 ^h	2,60 ^h	0,08 ⁱ	98,9 ^c	0,82 ^j
drieteenmeeuw	0,39	0,003	1,08	0,042	8,71 / 6,22 ^k	3,16 / 3,40 ^k	0,50 ^e	99,2 ^c	0,672 ^l
kleine jager	0,44	0,008	1,18	0,025	13,8 ^d	2,20 ^d	0 ^e	99,5 ^g	1 ^e
grote jager	0,56	0,008	1,36	0,013	14,9 ^h	3,80 ^h	0 ^e	99,5 ^g	0,8 ^e
visdief/noordse stern	0,33	0,007	0,88	0,035	9,2 ^m	3,1 ^m	0 ^e	99,0 ^g	1 ^e
grote stern	0,39	0,008	1,00	0,017	10,3 ⁿ	3,40 ⁿ	0,05 ^o	99,0 ^g	1 ^e
papegaaiduiker	0,28	0,005	0,55	0,027	17,6 ^p	0	0 ^e	99,0 ^g	0,2 ^e
alk	0,38	0,003	0,66	0,008	16,0 ^p	0	0 ^e	99,5 ^g	0,2 ^e
zeekoet	0,40	0,005	0,67	0,010	19,1 ^p	0	0,25 ^e	99,5 ^g	0,2 ^e
noordse stormvogel	0,48	0,008	1,07	0,017	13,0 ^p	0	0,75 ^e	99,9 ^g	0,4 ^e
ongedet. duiker	0,61	0,027	1,11	0,017	19,0 ^d	0	0 ^e	99,0 ^g	0,5 ^e

^a Snow & Perrins 1998; ^b Gyimesi *et al.*, 2017a; ^c Cook *et al.* 2018; ^d Alerstam *et al.* 2007; ^e Garthe & Hüppop 2004; ^f Maynard 2018; ^g Maclean *et al.* 2009; ^h Pennycuik 1990; ⁱ Furness *et al.* 2018; ^j Cleasby *et al.* 2015; ^k Skov *et al.* 2018; ^l Collins *et al.* 2016; ^m based on Wakeling & Hodgson 1992; ⁿ Fijn & Gyimesi 2018; ^o Collier, unpublished; ^p Pennycuik 1997

2.2.3 Berekening habitatverlies

Uit internationale reviews van het KEC blijkt dat grove aannames worden gebruikt door gebrek aan data bij het onderwerp habitatverlies. Het is momenteel bijvoorbeeld onbekend hoe vermijding van offshore windparken kwantitatief doorwerkt op de fitness van individuele exemplaren en de daaruit voortvloeiende populatie-effecten. Als *worst case*-aanname hanteren we in voorliggend rapport de aanname om het effect van habitatverlies te kwantificeren door een sterfte van 10% van de verstoorde vogels als gevolg van habitatverlies aan te houden (cf. Bradbury *et al.* 2014 en eerdere MER'en van Nederlandse offshore windparken). Met die aanname kan vervolgens de sterfte door habitatverlies worden doorgerekend. Dit wordt gedaan op basis van de oppervlakte van de kavels (Bijlage II) en de berekende gemiddelde vogeldichtheden die gecorrigeerd worden met de soortspecifieke macro-uitwijkingpercentages (zie §3). Dit laatste wordt gedaan om



rekening te houden met het feit dat bij meerdere zeevogelsoorten zowel sterfte door aanvaringen als habitatverlies op kan treden. Door het toepassen van de macro-uitwijkpercentages wordt ervoor gecorrigeerd dat vogels die het windpark vermijden geen aanvaringslachtoffer kunnen worden, maar daarmee kan het gebied als verloren voor die vogels beschouwd worden en treedt er dus habitatverlies op.

2.2.4 Populatiemodellen

De cumulatieve effecten van de gebouwde en geplande windparken op populatieniveau op de schaal van de zuidelijke en centrale Noordzee worden ingeschat op basis van populatiemodellen. Hierbij wordt het verloop van de populatie gesimuleerd voor zowel het scenario zonder de geschatte extra sterfte door windparken, als voor het scenario waarin de cumulatieve sterfte als gevolg van windparken is meegenomen.

Er zijn voor zeevogelsoorten met het grootste risico op effecten op populatieniveau binnen het KEC populatiemodellen opgesteld (van Kooten *et al.* 2019, Potiek *et al.* 2019, Rijkswaterstaat 2019). Met behulp van deze populatiemodellen wordt de populatietrend gesimuleerd op basis van overlevingsgetallen van de verschillende leeftijdsklassen en van gegevens over reproductie (broedsucces en kans op broeden). Beschikbare gegevens uit de literatuur vormen de input voor het soortspecifieke null-model, wat de situatie reflecteert zonder additionele sterfte als gevolg van windparken ('zonder impact'). Dit model wordt vervolgens aangepast door de geschatte additionele sterfte toe te voegen, wat resulteert in het scenario met impact.

De vergelijking van het scenario met impact met het null-scenario zonder impact geeft meer inzicht in het effect van de geschatte additionele sterfte op de verwachte populatietrend. Het was nodig om drempelwaarden op te stellen die met populatiemodellen getoetst kunnen worden om zo conclusies te kunnen trekken over of een impact acceptabel is. Hiervoor is de methodiek van Acceptable Levels of Impact (ALIs) ontwikkeld (Potiek *et al.* 2022b). Deze soortspecifieke drempelwaarden ('levels') zijn in de vorm van:

De kans op een afname van X% of meer ten opzichte van de onverstoorde populatie, dertig jaar na de aanleg, mag niet hoger zijn dan Y.

Doordat binnen deze methodiek de verdeling van populatiegroottes na 30 jaar voor het scenario met impact vergeleken wordt met de verdeling van populatiegroottes na 30 jaar zonder impact, wordt hier puur naar de impact van de cumulatieve additionele sterfte als gevolg van geplande windparken gekeken.

Zowel de acceptabele afname (X) als de kans op deze afname (Y) zijn soortspecifiek gedefinieerd. Hiertoe zijn door het Ministerie van LNV drempelwaarden opgesteld, die afhankelijk zijn van de IUCN-status van de betreffende soort (Potiek *et al.* 2022a).



2.3 Broedvogels uit beschermde natuurgebieden

Gebaseerd op de MER'en van de verschillende windenergiegebieden die onderdeel maken van deze beoordeling houden we voor alle windparken rekening met kleine mantelmeeuw slachtoffers van beschermde broedkolonies in Natura 2000-gebieden. De kolonies in Natura 2000-gebieden vanwaar kleine mantelmeeuwen IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma of Nederwiek I kunnen bereiken zijn Duinen en Lage Land Texel, Duinen Vlieland en Waddenzee, op basis van een foerageerafstand van 127 km (Woodward *et al.* 2019).

2.3.1 Berekening aanvaringen

Voor de berekening van aanvaringslachtoffers onder kolonievogels uit beschermde natuurgebieden is als *worst case*-scenario aangenomen dat alle broedvogels van een kolonie op zee foerageertochten maken en in windenergiegebieden terecht kunnen komen. Om het aandeel broedvogels onder alle slachtoffers te bepalen, zijn alleen de aantallen slachtoffers in het broedseizoen (mei-juli) in beschouwing genomen. Die slachtoffers zijn echter niet allemaal broedende adulten. Een deel van een populatie bestaat namelijk uit zogenaamde 'floaters' (niet-broedende adulte vogels). Daarom zijn de aantallen slachtoffers in het broedseizoen vermenigvuldigd met het percentage vogels dat meedoet aan het broedproces om tot aantallen slachtoffers onder adulte broedvogels te komen. Schattingen van de grootte van dit deel van niet-broedende vogels zijn zeer divers (Gyimesi & Lensink 2012, Camphuysen 2013), maar een schatting van 40% floaters van de populatie kleine mantelmeeuwen is beargumenteerd door Lensink & van Horssen (2012). Voor drieteenmeeuwen bedraagt het percentage floaters naar schatting 37,5% van de populatie (Gyimesi & Lensink 2012).

De slachtoffers onder adulte broedvogels in een bepaald windpark kunnen uit verschillende kolonies afkomstig zijn. Daarom wordt het totaal aantal slachtoffers onder adulte broedvogels verdeeld over alle kolonies (dus ook uit kolonies buiten Natura 2000-gebieden) die tijdens foerageervluchten in theorie tot in het betreffende windenergiegebied kunnen komen. Deze verdeling gebeurt naar verhouding van de koloniegroottes omdat uit grotere kolonies ook meer vogels foerageertochten op zee kunnen maken en dus de kans hebben om slachtoffer te worden in een offshore windpark. De verschillende kolonies liggen echter ook op verschillende afstanden van de windenergiegebieden. Vogels uit dichterbij gelegen kolonies kunnen een grotere kans hebben om een windenergiegebied te doorkruisen tijdens foerageertochten. Om hiervoor te corrigeren, is het aandeel broedparen in alle kolonies binnen bereik van een windenergiegebied gewogen op basis van de afstand tussen de kolonie en het windenergiegebied. Zo tellen de broedvogelaantallen in kolonies die dichterbij het windenergiegebied liggen zwaarder mee.

2.3.2 Berekening habitatverlies

Voor de berekening van habitatverlies onder kolonievogels uit beschermde natuurgebieden is voor de relevante soorten eerst het aantal slachtoffers door habitatverlies in het broedseizoen bepaald. Hiervoor is de gemiddelde dichtheid in het betreffende windpark in het broedseizoen genomen, en vermenigvuldigd met het oppervlakte van de kavels, het



soortspecifieke macro-uitwijkingspercentage en een sterfte van 10%. Het aantal slachtoffers is vervolgens vermenigvuldigd met het percentage vogels dat meedoet aan het broedproces (zie §2.3.1) om het aantal slachtoffers onderbroedende adulten te krijgen. Vervolgens is dit aantal wederom verdeeld over alle individuen (dus ook over vogels uit kolonies buiten beschermde natuurgebieden) die tijdens foerageervluchten in theorie allemaal tot in het windenergiegebied kunnen komen. De verschillende kolonies liggen op verschillende afstanden van de windenergiegebieden, wat betekent dat vogels uit dichterbij gelegen kolonies een grotere kans hebben om het windenergiegebied te doorkruisen tijdens foerageertochten. Om hiervoor te corrigeren, is het aandeel broedparen in alle kolonies binnen bereik van een windenergiegebied gewogen op basis van de afstand tussen de kolonie en het windenergiegebied. Zo tellen de aantallen van kolonies die dichterbij een windenergiegebied liggen zwaarder mee. Daarnaast is als *worst case*-scenario aangenomen dat alle broedvogels op zee foerageertochten maken en in het windenergiegebied terecht kunnen komen. Deze methode wijkt niet af van de wijze van de MER'en voor IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma.

2.3.3 Cumulatieve beoordeling

Broedvogels uit kolonies in beschermde natuurgebieden die in theorie de windenergiegebieden IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma, Nederwiek I of Ten Noorden van de Waddeneilanden kunnen bereiken, kunnen tevens slachtoffer worden in andere windparken op zee. Daarom worden de effecten op deze kolonies ook in cumulatie met andere windparken beschouwd.

In deze beoordeling is wederom uitgegaan van het (verwachte) jaar van ingebruikname van ieder windpark zoals aangeleverd door EZK (voor de Nederlandse windparken) of gebruikt in KEC 4.0 (voor de buitenlandse windparken) (zie Bijlage II). Dit betekent dat voor IJmuiden Alpha, Beta en Gamma alle windparken t/m 2029 zijn meegenomen. Voor Nederwiek I en Ten Noorden van de Waddeneilanden zijn dit alle windparken t/m respectievelijk 2030 en 2031. Verder hoeft in een cumulatiestudie alleen rekening te worden gehouden met projecten waarvoor een vergunning in het kader van de Wnb is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd¹. Daarom zijn alleen de windparken meegenomen die al gerealiseerd zijn na de laatste jaargetallen dat broedgegevens van de betreffende soort uit de betreffende kolonies beschikbaar waren voor voorliggende beoordeling. Hiermee wordt de aanname gedaan dat de gevolgen van windparken vóór dat jaartal in de koloniegroottes moeten zijn verdisconteerd (cf. Raad van State uitspraak 201304768/1/R2¹²). Effecten van windparken na dat jaartal kunnen vanzelfsprekend nog geen invloed hebben gehad op de koloniegroottes. De broedgegevens van alle kolonies zijn in de voorliggende beoordeling gelijk gehouden aan de getallen die zijn gebruikt in het betreffende MER. Dit houdt in dat we voor IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma alleen windparken hebben meegenomen na 2018 (in het geval van Duinen en Lage Land Texel en Waddenzee) of na 2020 (in het geval van Duinen Vlieland).

¹ Zie uitspraak van ABRS van 16 april 2014 in zaaknr. 201304768/1/R2

² Paragraaf 38.2. met verwijzing naar rechtsoverweging 10.2 van de uitspraak van 30 oktober 2013 met zaak nrs. 201203812/1/R2 en 201203820/1/R2,



2.4 Trekvogels

Trekvogels kenmerken zich door het feit dat ze niet langere tijd in offshore gebieden verblijven. Van verstoring en het daarmee gepaard gaande habitatverlies zal dus geen sprake zijn. Daarom behandelen we voor trekvogels uitsluitend de effecten van aanvaringen.

Berekeningen van aanvaringen kunnen worden gebaseerd op dichtheden van vliegende vogels of geschatte fluxen. Het Band model is in eerste instantie ontwikkeld voor het gebruik van vogeldichtheden gebaseerd op scheeps- of vliegtuigtellingen en is daarmee toegespitst op zeevogelsoorten. Echter, als alternatief is expliciet voor trekvogels een tweede alternatief van het model ontwikkeld die aantallen van passerende vogels gebruikt (bijvoorbeeld fluxen gemeten met radar). Voor de trekvogelsoorten is gewerkt met het Basic Band Model (Band *et al.* 2007), omdat geen nauwkeurige vlieghoogteverdelingen beschikbaar zijn voor trekvogels. Er is specifiek voor trekkende ganzen/zwanen, eenden, reigers, steltlopers, roofvogels en zangvogels gebruik gemaakt van metingen van fluxen op K14 (Fijn *et al.* 2012; Fijn *et al.* 2015). Dit platform ligt 80 km uit de kust en is de dichtstbijzijnde locatie waar fluxmetingen van trekvogels zijn gedaan.

Op de jaarlijkse fluxen (aantal/km) van trekvogels over het plangebied zijn correctiefactoren voor de fractie op rotorhoogte toegepast. Aanvaringskansen zijn bij elke soortgroep voor een voorbeeldsoort bepaald die representatief is voor de groep, in grote aantallen door het plangebied trekt en binnen de soortgroep een relatief hoog aanvaringsrisico heeft (grotere en/of langzamere soort). Dit waren de wilde zwaan voor ganzen en zwanen, de bergeend voor eenden, de blauwe reiger voor reigers, de buizerd voor roofvogels en uilen, de Kievit voor steltlopers en de vink voor zangvogels. De vermenigvuldiging van de aanvaringskansen met fluxen van de soortgroep leverde het potentiële jaarlijkse aantal aanvaringslachtoffers zonder uitwijking op. Vervolgens is hier voor iedere soortgroep een uitwijkingpercentage van 98% op toegepast (Maclean *et al.* 2009, cf. de MER'en voor IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma).

Voor de acht meest kritieke trekvogelsoorten is daarnaast voor elk van de beoordeelde windparken een vergelijking gemaakt tussen de slachtofferaantallen uit KEC 4.0 en de aantallen bij de huidige alternatieven van 15 MW en 20 MW + 15% overplanting. Op basis van hiervan zijn de effecten op populatieniveau van deze soorten beoordeeld. Net als lokale vogels zijn deze berekeningen uitgevoerd met het sCRM, waarbij voor iedere soort gebruikt is gemaakt van exact dezelfde fluxen en parameterwaardes als in KEC 4.0 (Tabel 2.5). Voor kleine zwaan en rotgans waren vlieghoogteverdelingen beschikbaar, gebaseerd op data van Gyimesi *et al.* (2017b). Voor deze soorten is daarom gebruik gemaakt van het Extended Band Model, terwijl voor de overige soorten is gewerkt met het Basic Band Model.



Tabel 2.5 Gebruikte parameterwaardes en fluxen (aantal vogels/km/jaar) in de sCRM berekeningen voor trekvogels. De bronnen voor de verschillende parameters zijn weergegeven met letters in de tabel en onderaan uitgelegd. * Voor kleine zwaan en rotgans is gebruikt gemaakt van fluxen op rotorhoogte, waardoor niet gecorrigeerd hoefde te worden voor de fractie op rotorhoogte.

soort	lichaamslengte (m) ^a		spanwijdte (m) ^a		vliegsnelheid (m/s)		uitwijking (%)	fractie op rotorhoogte	flux ^j
	gem.	sd	gem.	sd	gem.	sd			
kleine zwaan	1.21	0.020	1.96	0.052	16.88 ^b	0.62 ^b	98.0 ^c	*	37
rotgans	0.59	0.008	1.15	0.017	17.25 ^b	0.27 ^b	98.0 ^c	*	589
bergeend	0.63	0.015	1.22	0.038	18.21 ^d	4.32 ^d	98.0 ^c	0.5 ⁱ	644
wulp	0.55	0.017	0.90	0.033	17.78 ^e	3.30 ^e	98.0 ^c	0.75 ⁱ	645
kanoet	0.24	0.003	0.59	0.007	16.64 ^f	0.56 ^f	98.0 ^c	0.75 ⁱ	1.434
rosse grutto	0.38	0.003	0.75	0.017	14.4 ^g	1.97 ^g	98.0 ^c	0.75 ⁱ	742
zwarte stern	0.23	0.003	0.66	0.007	7.1 ^h	0.64 ^h	98.0 ^c	0.07 ⁱ	681
spreeuw	0.22	0	0.40	0.008	15.4 ^g	1.71 ^g	98.0 ^c	0.5 ⁱ	39.469

^a Snow & Perrins 1998; ^b Pennycuick 1997; ^c Maclean *et al.* 2009; ^d Green *et al.* 2021; ^e gebaseerd op Schwemmer *et al.* 2016; ^f gebaseerd op Duijns *et al.* 2017; ^g Pennycuick *et al.* 2013; ^h Blake & Chan 2006; ⁱ Rijkswaterstaat 2015; ^j Potiek *et al.* 2022a



3 Aantal slachtoffers per windpark en windparkscenario

In dit hoofdstuk presenteren we per windpark de resultaten van de slachtofferberekeningen voor lokale vogels, broedvogels uit beschermde natuurgebieden en trekvogels. Voor elk windpark worden per alternatief zowel de slachtofferaantallen voor het betreffende windpark als de cumulatieve slachtofferaantallen weergegeven. Let wel dat deze aantallen slachtoffers moeten worden geïnterpreteerd als orde-grootte slachtoffers en geenszins als exacte aantallen. Zowel in de onderliggende verspreidingsdata, als in de verschillende modelstappen, als in de turbinekarakteristieken worden dermate veel (worst-case) aannames gedaan dat de nauwkeurigheid van de schattingen op het niveau van tientallen ligt. De effecten van de cumulatieve slachtofferaantallen op populatieniveau worden behandeld in §4. Voor het beoordelen van de effecten op niet-broedvogels uit beschermde natuurgebieden worden de aannames van de MER'en aangehouden, zonder aanvullende berekeningen, en daarom worden deze effecten enkel in §4 besproken.

3.1 IJmuiden Ver Alpha en Beta

3.1.1 Lokale vogels

Aanvaringen

De jaarlijkse aantallen aanvaringsslachtoffers voor alternatief a en b voor IJmuiden Ver Alpha en Beta zijn gepresenteerd in Tabel 3.1. De slachtofferaantallen verschillen nauwelijks tussen Alpha en Beta. In enkele gevallen is het aantal slachtoffers in een kavel (afgerond) net één meer of minder dan in de andere kavel.

De meeste slachtoffers worden verwacht bij alternatief a, en daarom kunnen we dit scenario als worst-case beschouwen. Bij dit alternatief worden voor de grote mantelmeeuw de meeste aanvaringsslachtoffers verwacht, namelijk maximaal 35 in zowel Alpha als Beta. Daarna volgen de jan-van-gent en dwergmeeuw waarbij respectievelijk maximaal 14 en 7 slachtoffers worden verwacht. Voor zilverbmeeuw, kleine mantelmeeuw en drieteenmeeuw zijn maximaal 6 slachtoffers berekend. Van de resterende soorten worden hetzij geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers verwacht (<1 in Tabel 3.1), of slechts enkele slachtoffers (grote stern).

Bij alternatief b, met turbines van 20MW, liggen de slachtofferaantallen gemiddeld ongeveer 9% lager. Ook hier worden de meeste aanvaringsslachtoffers verwacht onder de grote mantelmeeuw (maximaal 33) en de jan-van-gent (maximaal 12). Daarna volgen de dwergmeeuw, zilverbmeeuw en kleine mantelmeeuw (allen maximaal 6), en drieteenmeeuw



(maximaal 5). Van de resterende soorten worden wederom hetzij geen jaarlijkse aanvaringslachtoffers verwacht (<1 in Tabel 3.1), of slechts één slachtoffer (grote stern).

Tabel 3.1 Maximaal aantal aanvaringslachtoffers dat jaarlijks verwacht wordt voor twee alternatieven van een windpark in Alpha en Beta van windenergiegebied IJmuiden Ver bepaald met het sCRM.

	alternatief a		alternatief b	
	IJmuiden Ver Alpha	IJmuiden Ver Beta	IJmuiden Ver Alpha	IJmuiden Ver Beta
	134 x 15 MW	134 x 15 MW	115 x 20 MW	115 x 20 MW
zilvermeeuw	6	6	6	6
grote mantelmeeuw	35	35	33	33
kleine mantelmeeuw	6	6	5	6
dwergmeeuw	7	6	6	5
drieteenmeeuw	6	6	5	5
jan-van-gent	14	14	12	12
kleine jager	<1	<1	<1	<1
grote jager	<1	<1	<1	<1
visdief/noordse stern	<1	<1	<1	<1
grote stern	2	1	1	1
papegaaiduiker	<1	<1	<1	<1
alk	<1	<1	<1	<1
zeekoet	<1	<1	<1	<1
noordse stormvogel	<1	<1	<1	<1
ongedetermineerde duiker	<1	<1	<1	<1

Habitatverlies

De hoogste aantallen slachtoffers door habitatverlies vanwege IJmuiden Ver Alpha en Beta worden onder zeekoet verwacht, namelijk 10 slachtoffers per jaar voor zowel Alpha als Beta (Tabel 3.2 en Tabel 3.3). Voor dwergmeeuw, drieteenmeeuw, kleine mantelmeeuw, jan-van-gent, noordse stormvogel, grote mantelmeeuw en alk worden in beide kavels 1 tot maximaal 4 slachtoffers verwacht. Onder de resterende soorten worden geen jaarlijkse slachtoffers (<1) door verlies van habitat verwacht.



Tabel 3.2 Maximaal verwacht jaarlijkse aantal slachtoffers als gevolg van habitatverlies in windenergiegebied **IJmuiden Ver Alpha** met oppervlak van 189 km². Gemiddeld jaarlijkse dichtheden (aantal vogels/km²) op basis van Waggit et al. (2020) of uit ESAS-scheepstellingen en MWTL-vliegtuigtellingen (Rijkswaterstaat2015, Potiek et al. 2022a), zie §2.2.1. Het aantal slachtoffers is berekend op basis van een sterfte van 10% van het aantal individuen dat het gebied vermijdt (op basis van soort-specifieke macro-avoidance). De gepresenteerde slachtofferaantallen gelden voor zowel het scenario met 15MW turbines als het scenario met 20MW turbines. *uit Skov et al. 2018; **gebaseerd op Dierschke et al. 2016; ***gelijkgesteld aan noordse stormvogel (gebaseerd op Dierschke et al. 2016); ****gelijkgesteld aan alk/zeekoet (gebaseerd op Dierschke et al. 2016).

soort	gemiddeld jaarlijkse dichtheid (#/km ²)	macro-uitwijking (%)	jaarlijkse sterfte #
zilvermeeuw	0,10	44,2*	<1
grote mantelmeeuw	0,16	46,9*	1
kleine mantelmeeuw	0,15	63,9*	2
dwergmeeuw	0,30	80**	4
drieteenmeeuw	0,26	57,5*	3
jan-van-gent	0,10	81,6*	2
kleine jager	0,00	80***	<1
grote jager	0,00	80***	<1
visdief/noordse stern	0,04	70**	<1
grote stern	0,05	70**	<1
papegaaiduiker	0,00	80****	<1
alk	0,10	80**	1
zeekoet	0,63	80**	10
noordse stormvogel	0,13	80**	2
ongedetermineerde duiker	0,00	90**	<1

Tabel 3.3 Maximaal verwacht jaarlijkse aantal slachtoffers als gevolg van habitatverlies in windenergiegebied **IJmuiden Ver Beta** met oppervlak van 197 km². Gemiddeld jaarlijkse dichtheden (aantal vogels/km²) op basis van Waggit et al. (2020) of uit ESAS-scheepstellingen en MWTL-vliegtuigtellingen (Rijkswaterstaat2015, Potiek et al. 2022a), zie §2.2.1. Het aantal slachtoffers is berekend op basis van een sterfte van 10% van het aantal individuen dat het gebied vermijdt (op basis van soort-specifieke macro-avoidance). De gepresenteerde slachtofferaantallen gelden voor zowel het scenario met 15MW turbines als het scenario met 20MW turbines. *uit Skov et al. 2018; **gebaseerd op Dierschke et al. 2016; ***gelijkgesteld aan noordse stormvogel (gebaseerd op Dierschke et al. 2016); ****gelijkgesteld aan alk/zeekoet (gebaseerd op Dierschke et al. 2016).

soort	gemiddeld jaarlijkse dichtheid (#/km ²)	macro-uitwijking (%)	jaarlijkse sterfte #
Zilvermeeuw	0,10	44,2*	<1
grote mantelmeeuw	0,16	46,9*	2
kleine mantelmeeuw	0,16	63,9*	2
dwergmeeuw	0,26	80**	4
drieteenmeeuw	0,27	57,5*	3
jan-van-gent	0,10	81,6*	2
kleine jager	0,00	80***	<1
grote jager	0,00	80***	<1
visdief/noordse stern	0,04	70**	<1
grote stern	0,04	70**	<1
papegaaiduiker	0,00	80****	<1
alk	0,09	80**	1
zeekoet	0,61	80**	10
noordse stormvogel	0,13	80**	2
ongedetermineerde duiker	0,00	90**	<1



Cumulatieve aantallen

De cumulatieve slachtofferaantallen op jaarbasis door aanvaringen en habitatverlies in het nationale scenario (Nederlandse windparken) en internationale scenario (Nederlandse en buitenlandse windparken) van IJmuiden Ver Alpha en Beta zijn weergegeven in respectievelijk Tabel 3.4 en Tabel 3.5.

In het nationale scenario wordt onder de grote mantelmeeuw het grootste aantal slachtoffers verwacht bij het worst-case alternatief met 15 MW turbines (257 slachtoffers door aanvaringen en habitatverlies). Bij de jan-van-gent ligt het verwachte cumulatieve slachtofferaantal ook boven de 100 slachtoffers (maximaal 113). Voor alle overige meeuwensoorten, visdief/noordse stern, grote stern en zeekoet zijn cumulatief maximaal enkele tientallen slachtoffers berekend. Daarna volgen de noordse stormvogel en alk met respectievelijk maximaal 13 en 11 slachtoffers. Voor duikers komt het cumulatieve aantal op maximaal 4 slachtoffers uit. Onder kleine jager, grote jager en papegaiduiker worden in het nationale scenario ook in cumulatie geen jaarlijkse slachtoffers (<1) door aanvaringen en habitatverlies verwacht.

Ook in het internationale scenario wordt onder de grote mantelmeeuw het grootste aantal slachtoffers bij het worst-case alternatief met 15 MW turbines verwacht (1.755 slachtoffers door aanvaringen en habitatverlies). Bij de jan-van-gent ligt het verwachte cumulatieve slachtofferaantal ook boven de 1.000 slachtoffers (maximaal 1.247). Voor zeekoet, drieteenmeeuw, zilvermeeuw, kleine mantelmeeuw en noordse stormvogel zijn cumulatief enkele honderden slachtoffers berekend. Daarna volgen dwergmeeuw, visdief/noordse stern, duikers en alk met respectievelijk maximaal 173, 156, 117 en 110 slachtoffers. De laagste cumulatieve aantallen in het internationale scenario van IJmuiden Ver Alpha en Beta worden verwacht voor grote stern, papegaiduiker, grote jager en kleine jager (respectievelijk maximaal 82, 20, 13 en 6 slachtoffers door aanvaringen en habitatverlies).



Tabel 3.4 *Maximaal aantal slachtoffers door aanvaringen en habitatverlies, en de resulterende gezamenlijke sterfte dat jaarlijks cumulatief verwacht wordt voor het **nationale** cumulatieve scenario voor IJmuiden Ver Alpha en Beta. Alternatief 'a' gaat uit van 15 MW turbines en alternatief 'b' van 20 MW turbines met 15% overplanting. Bij habitatverlies zijn de aantallen gelijk voor beide alternatieven.*

Soort	aanvaringen		habitatverlies	gezamenlijk	
	1a	1b	1a/1b	1a	1b
zilvermeeuw	42	41	7	48	48
grote mantelmeeuw	245	242	11	257	254
kleine mantelmeeuw	41	41	14	55	54
dwergmeeuw	56	55	37	93	92
drieteenmeeuw	45	44	19	63	62
jan-van-gent	102	98	11	113	109
kleine jager	<1	<1	<1	<1	<1
grote jager	<1	<1	<1	<1	<1
visdief/noordse stern	24	24	11	35	35
grote stern	25	24	9	34	33
papegaaiduiker	<1	<1	<1	<1	<1
alk	<1	<1	10	11	11
zeekoet	2	2	64	66	66
noordse stormvogel	<1	<1	12	13	13
ongedetermineerde duiker	2	2	2	4	4

Tabel 3.5 *Maximaal aantal slachtoffers door aanvaringen en habitatverlies, en de resulterende gezamenlijke sterfte dat jaarlijks cumulatief verwacht wordt voor het **internationale** cumulatieve scenario voor IJmuiden Ver Alpha en Beta. Alternatief 'a' gaat uit van 15 MW turbines en alternatief 'b' van 20 MW turbines met 15% overplanting. Bij habitatverlies zijn de aantallen gelijk voor beide alternatieven.*

Soort	aanvaringen		habitatverlies	gezamenlijk	
	1a	1b	1a/1b	1a	1b
zilvermeeuw	334	334	59	394	393
grote mantelmeeuw	1.685	1.682	70	1.755	1.752
kleine mantelmeeuw	242	242	67	310	309
dwergmeeuw	113	111	61	173	172
drieteenmeeuw	435	433	217	651	650
jan-van-gent	1.144	1.140	103	1.247	1.243
kleine jager	2	2	4	6	6
grote jager	9	9	3	13	13
visdief/noordse stern	92	92	64	156	156
grote stern	65	64	17	82	82
papegaaiduiker	<1	<1	20	20	20
alk	4	4	106	110	110
zeekoet	23	22	738	760	760
noordse stormvogel	4	4	262	266	266
ongedetermineerde duiker	84	84	34	117	117



3.1.2 Broedvogels uit beschermde natuurgebieden

Zoals beschreven in §2.3 worden de effecten van windenergiegebied IJmuiden Ver Alpha en Beta uitsluitend op broedende kleine mantelmeeuwen uit de kolonies in de Nederlandse Natura 2000-gebieden Duinen en Lage Land Texel, Duinen Vlieland en Waddenzee behandeld. IJmuiden Ver Alpha en Beta liggen niet binnen de foerageerranges van vogels uit andere Nederlandse of buitenlandse kolonies in beschermde natuurgebieden waarvoor een instandhoudingsdoelstelling als broedvogel is geformuleerd.

De berekeningen van slachtoffers onder kleine mantelmeeuwen uit de relevante Natura 2000-gebieden leveren voor IJmuiden Ver Alpha voor elk van de drie kolonies en bij beide alternatieven minder dan 1 slachtoffer op door aanvaringen en habitatverlies (Tabel 3.6a en b). Voor IJmuiden Ver Beta geldt dat de slachtofferaantallen bij beide alternatieven ook uitkomen op minder dan 1 slachtoffer, met uitzondering van de gezamenlijke sterfte door aanvaringen en habitatverlies onder vogels uit Duinen en Lage Land Texel (1 slachtoffer per jaar) (Tabel 3.7a en b). De kolonie uit het Natura 2000-gebied Duinen Texel ondervindt procentueel de meeste slachtoffers in beide kavels, maar zelfs voor deze kolonie ligt de maximale additionele sterfte slechts op 0,06% van de natuurlijke mortaliteit voor Alpha en 0,07% voor Beta bij alternatief a met 15 MW turbines. Wanneer de additionele sterfte door een windpark niet groter is dan 1% van de natuurlijke mortaliteit van de betreffende populatie van de onderzochte soort, kan met zekerheid gesteld worden dat dit geen invloed heeft op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de beschermde natuurgebieden en wordt het effect van een windpark als verwaarloosbaar klein ofwel 'niet significant' geclassificeerd.

Tabel 3.6a Het aantal slachtoffers door aanvaringen en habitatverlies in de relevante Natura 2000-gebieden en de resulterende additionele sterfte onder kleine mantelmeeuw voor het alternatief met 134 turbines van 15 MW (a) en het alternatief met 115 turbines van 20 MW (b) in kavel Alpha van het windenergiegebied IJmuiden Ver. De natuurlijke sterfte is berekend op basis van aantallen broedparen in de verschillende kolonies (NEM (Sovon, CBS, provincies) 2022) en een jaarlijkse overleving van 91% (Camphuysen & Gronert 2012).

gebied	aantal broedparen	natuurlijke sterfte	1%-mort.	aanvaring		habitatverlies		gezamenlijk	
				#	addit. Sterfte	#	addit. sterfte	#	addit. sterfte
Duinen en Lage Land Texel	7.996	1.439	14	<1	0,03%	<1	0,03%	<1	0,06%
Duinen Vlieland	3.359	605	6	<1	0,02%	<1	0,03%	<1	0,05%
Waddenzee (NL)	21.104	3.799	38	<1	0,002%	<1	0,002%	<1	0,004%

Tabel 3.6b Zie hierboven

gebied	aantal broedparen	natuurlijke sterfte	1%-mort.	aanvaring		habitatverlies		gezamenlijk	
				#	addit. Sterfte	#	addit. sterfte	#	addit. sterfte
Duinen en Lage Land Texel	7.996	1.439	14	<1	0,03%	<1	0,03%	<1	0,06%
Duinen Vlieland	3.359	605	6	<1	0,02%	<1	0,03%	<1	0,05%
Waddenzee (NL)	21.104	3.799	38	<1	0,002%	<1	0,002%	<1	0,004%



Tabel 3.7a *Het aantal slachtoffers door aanvaringen en habitatverlies in de relevante Natura 2000-gebieden en de resulterende additionele sterfte onder kleine mantelmeeuw voor het alternatief met 134 turbines van 15 MW (a) en het alternatief met 115 turbines van 20 MW (b) in kavel Beta van het windenergiegebied IJmuiden Ver. De natuurlijke sterfte is berekend op basis van aantallen broedparen in de verschillende kolonies (NEM (Sovon, CBS, provincies) 2022) en een jaarlijkse overleving van 91% (Camphuysen & Gronert 2012).*

gebied	aantal broedparen	natuurlijke sterfte	1%-mort.	aanvaring		habitatverlies		gezamenlijk	
				#	addit. Sterfte	#	addit. sterfte	#	addit. sterfte
Duinen en Lage Land Texel	7.996	1.439	14	<1	0,03%	<1	0,04%	1	0,07%
Duinen Vlieland	3.359	605	6	<1	0,03%	<1	0,03%	<1	0,06%
Waddenzee (NL)	21.104	3.799	38	<1	0,002%	<1	0,003%	<1	0,005%

Tabel 3.7b *zie hierboven*

gebied	aantal broedparen	natuurlijke sterfte	1%-mort.	aanvaring		habitatverlies		gezamenlijk	
				#	addit. Sterfte	#	addit. sterfte	#	addit. sterfte
Duinen en Lage Land Texel	7.996	1.439	14	<1	0,03%	<1	0,04%	1	0,07%
Duinen Vlieland	3.359	605	6	<1	0,02%	<1	0,03%	<1	0,06%
Waddenzee (NL)	21.104	3.799	38	<1	0,002%	<1	0,003%	<1	0,005%

Cumulatieve aantallen

De slachtofferaantallen onder kleine mantelmeeuwen in de windparken die zijn meegenomen in de cumulatie van IJmuiden Ver Alpha en Beta zijn gepresenteerd in Tabel 3.8. Hierbij worden de verwachte slachtoffers in IJmuiden Ver Alpha en Beta opgeteld om het cumulatief aantal slachtoffers door aanvaringen en habitatverlies onder kleine mantelmeeuwen van de Natura 2000-gebieden Duinen en Lage Land Texel, Duinen Vlieland en Waddenzee te bepalen.

Voor Duinen en Lage Land Texel is een cumulatief aantal slachtoffers berekend van 6,4 in het scenario met 15 MW turbines en 6,3 voor het scenario met 20 MW turbines + 15% overplanting. Daarnaast wordt voor Duinen Vlieland een cumulatief aantal slachtoffers berekend van 2,0 en 1,9 bij respectievelijk 15 MW en 20 MW + 15% overplanting. Tot slot is het cumulatief aantal slachtoffers voor de Nederlandse Waddenzee 16,1 in beide scenario's.



Tabel 3.8 De slachtofferaantallen als gevolg van de gezamenlijke sterfte door aanvaringen en habitatverlies onder broedende kleine mantelmeeuwen uit de relevante Natura 2000-gebieden in de windparken die worden meegenomen in de cumulatie voor IJmuiden Ver Alpha en Beta, en de resulterende totale cumulatieve sterfte voor beide alternatieven van IJmuiden Ver Alpha en Beta. De getallen zijn afgerond op één decimaal.

Windarken	Natura 2000-gebieden		
	Duinen Texel	Duinen Vlieland	Waddenzee (NL)
Albatros	-	-	0,1
Borkum Riffgrund II	-	-	0,5
Borkum Riffgrund III	-	0,1	1,4
Deutsche Bucht	-	-	0,3
East Anglia Hub – THREE	0,4	-	0,0
EnBW He Dreiht	-	-	0,7
EnBW Hohe See	-	-	0,5
Gode Wind 03	-	-	0,1
Hollandse Kust Noord	0,8	0,2	0,3
Hollandse Kust West VI + VII	0,7	0,2	0,1
Hollandse Kust Zuid I t/m IV	0,5	0,1	0,1
N-3.5	-	-	0,2
N-3.6	-	-	0,3
N-3.7	-	-	0,1
N-3.8	-	-	0,2
N-6.6	-	0,1	0,6
N-6.7	-	0,2	1,8
N-7.2	-	-	0,9
N-8.4	-	-	0,3
N-9.1	-	0,2	1,2
N-9.2	-	-	1,3
N-9.3	-	0,2	1,3
N-9.4	-	-	1,5
N-10.1	-	-	0,9
N-10.2	-	-	0,7
Norfolk Boreas	1,3	-	0,0
Norfolk Vanguard	0,6	-	0,0
Trianel Windpark Borkum II	-	-	0,3
Totaalaantal	4,4	1,3	15,7
IJmuiden Ver Alpha - 15 MW	0,9	0,3	0,2
IJmuiden Ver Beta - 15 MW	1,1	0,4	0,2
Cumulatief	6,4	2,0	16,1
IJmuiden Ver Alpha - 20 MW + 15%	0,8	0,3	0,2
IJmuiden Ver Beta - 20 MW + 15%	1,0	0,3	0,2
Cumulatief	6,3	1,9	16,1



3.1.3 Trekvogels

Onder trekvogels valt het overgrote deel van de slachtoffers onder zangvogels, namelijk 2.324 en 2.582 bij respectievelijk alternatief a en b (Tabel 3.9). Dit geldt voor zowel IJmuiden Ver Alpha als IJmuiden Ver Beta. Daarnaast worden onder ganzen en zwanen enkele tientallen slachtoffers (36-38) verwacht in Alpha en Beta. Bij alle overige soortengroepen van trekvogels worden minder dan 10 slachtoffers verwacht.

Tabel 3.9 Maximaal aantal slachtoffers onder (soortgroepen van) trekvogels dat jaarlijks wordt verwacht voor beide alternatieven van IJmuiden Ver Alpha en Beta.

	alternatief a		alternatief b	
	IJmuiden Ver Alpha	IJmuiden Ver Beta	IJmuiden Ver Alpha	IJmuiden Ver Beta
	134 x 15 MW	134 x 15 MW	115 x 20 MW	115 x 20 MW
ganzen en zwanen	36	36	38	38
eenden	2	2	2	2
reigers	0	0	0	0
roofvogels en uilen	3	3	3	3
steltlopers	7	7	7	7
zangvogels	2.324	2.324	2.582	2.582

Voor de acht meest kritieke trekvogelsoorten (hoofdstuk 2.2.2 in Potiek *et al.* 2022a) waarvoor in het kader van de KEC 4.0 studie ook populatiemodellen zijn opgesteld, is berekend wat het effect zal zijn van het toepassen van 20 MW windturbines met 15% overplanting, in plaats van de 15 MW turbines, zoals gehanteerd in het KEC 4.0. Uit de berekeningen blijkt dat in het overplantingsscenario bij de meeste soorten een minimale toename in het aantal aanvaringslachtoffers ten opzichte van het KEC 4.0 plaatsvindt (Tabel 3.10). Bij de andere soorten blijft het aantal aanvaringslachtoffers gelijk. Tot slot zijn de verschillen tussen KEC 4.0 en het huidige scenario met 15 MW turbines verwaarloosbaar.

*Tabel 3.10 Maximaal aantal slachtoffers onder de meest kritieke trekvogelsoorten dat jaarlijks wordt verwacht in windenergiegebied IJmuiden Ver Alpha en Beta tezamen, vergeleken met de getallen uit KEC 4.0 waarin voor deze windparken gerekend is met 15MW turbines (Potiek *et al.* 2022a).*

	KEC 4.0 (= 15 MW)	15 MW	20 MW + 15%
kleine zwaan	1	1	1
rotgans	8	8	11
bergeend	16	16	17
wulp	23	23	24
kanoet	44	44	45
rosse grutto	26	26	26
zwarte stern	2	2	2
spreeuw	798	801	825

4 Beoordeling effecten op populatieniveau

4.1 Populatiemodellen lokale vogels

Voor ieder scenario dat in Tabel 2.1 is uitgelicht, is berekend hoeveel slachtoffers kunnen worden verwacht als gevolg van aanvaringen en habitatverlies. Deze aantallen cumulatieve slachtoffers staan in §3 beschreven. De effecten hiervan op de populatie kunnen door middel van populatiemodellen worden berekend en vervolgens worden getoetst aan de geldende ALI-normen (Potiek *et al.* 2022a). In Bijlage I worden de uitkomsten van deze ALI-toetsingen per soort beschreven. De effecten op de soortengroep duikers zijn berekend met parameters op basis van de roodkeelduiker. De effecten op de soortengroep visdief/noordse stern zijn berekend met parameters op basis van de visdief.

4.1.1 Populatiemodellen voor de nationale scenario's

De resultaten van de populatiemodellen laten zien dat in **geen** van de scenario's de ALI-norm van de soorten wordt overschreden. Met andere woorden, voor geen van de soorten is een sterk genoeg causaal verband gevonden tussen de aanwezigheid van de windparken en een boven de ALI-norm uitstreckende achteruitgang van de populaties van de onderzochte soorten. Dit betreft op dit moment enkel de nationale scenario's van IJmuiden Ver Alpha en Beta, het zogenaamde scenario 1a en 1b van de Nederlandse windparken. Tabel 4.1 laat een overzicht van de causaliteit per soort en per scenario zien.

4.1.2 Populatiemodellen voor de internationale scenario's

De resultaten van de populatiemodellen laten zien dat ook in **geen** van de internationale scenario's (Nederlandse windparken aangevuld met internationale windparken waarvan de operationele fase begint in 2029 of eerder) van IJmuiden Ver Alpha en Beta de ALI-norm van de zeevogelsoorten wordt overschreden. Met andere woorden, voor geen van de soorten is een sterk genoeg causaal verband gevonden tussen de aanwezigheid van de windparken en een boven de ALI-norm uitstreckende achteruitgang van de populaties van de onderzochte soorten. Tabel 4.2 laat een overzicht van de causaliteit per soort en per scenario zien.



Tabel 4.1 Overzichtstabel met causaliteitswaarden die volgden uit de populatiemodellen voor de nationale scenario's. Bij iedere soort zijn tevens de ALI-norm voor causaliteit voor afname in de populatie opgenomen in de tabel. De scenariomamen komen overeen met de namen uit Tabel 2.1. Een groene achtergrond in de cel laat zien dat de ALI-norm voor die soort in dat scenario niet wordt overschreden.

soort	scenario_1a	scenario_1b
alk (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 30%)	0,006	0,006
papegaaiduiker (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 15%)	0,009	0,009
noordse stormvogel (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 15%)	0,018	0,02
ongedetermineerde duiker (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 30%)	0,012	0,007
zilvermeeuw (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 15%)	0,13	0,123
kleine mantelmeeuw (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 30%)	0,097	0,098
grote mantelmeeuw (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 15%)	0,261	0,261
dwergmeeuw (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 30%)	0,052	0,041
jan-van-gent (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 30%)	0,35	0,344
drieteenmeeuw (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 15%)	0,045	0,036
kleine jager (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 15%)	0,027	0,031
grote jager (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 30%)	0,049	0,05
visdief/noordse stern (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 30%)	0,017	0,016
grote stern (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 15%)	0,02	0,014
zeekoet (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 30%)	0,023	0,02



Tabel 4.2 *Overzichtstabel met causaliteitswaarden die volgden uit de populatiemodellen voor de internationale scenario's van de windparken IJmuiden Ver Alpha en Beta. Bij iedere soort zijn tevens de ALI-norm voor causaliteit voor afname in de populatie opgenomen in de tabel. De scenario-namen komen overeen met de namen uit Tabel 2.1. Een groene achtergrond in de cel laat zien dat de ALI-norm voor die soort in dat scenario niet wordt overschreden.*

soort	scenario_1a	scenario_1b
alk (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 30%)	0,016	0,021
papegaaiduiker (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 15%)	0,02	0,016
noordse stormvogel (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 15%)	0,015	0,011
ongedetermineerde duiker (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 30%)	0,024	0,03
zilvermeeuw (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 15%)	0,109	0,114
kleine mantelmeeuw (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 30%)	0,158	0,152
grote mantelmeeuw (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 15%)	0,303	0,3
dwergmeeuw (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 30%)	0,054	0,057
jan-van-gent (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 30%)	0,324	0,324
drieteenmeeuw (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 15%)	0,054	0,055
kleine jager (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 15%)	0,038	0,034
grote jager (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 30%)	0,034	0,025
visdief/noordse stern (ALI-norm voor causaliteit is 0,5 voor afname van 30%)	0,037	0,042
grote stern (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 15%)	0,036	0,031
zeekoet (ALI-norm voor causaliteit is 0,1 voor afname van 30%)	0,032	0,03

4.2 Broedvogels uit beschermde natuurgebieden

Broedvogels uit kolonies in beschermde natuurgebieden die in theorie de windenergiegebieden IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma, Nederwiek I of Ten Noorden van de Waddeneilanden kunnen bereiken, kunnen tevens slachtoffer worden in andere windparken op zee. Daarom worden de effecten op deze kolonies ook in cumulatie met andere windparken beschouwd.



De cumulatieve sterfte onder broedende kleine mantelmeeuwen door aanvaringen en habitatverlies in beide cumulatiescenario's van IJmuiden Ver Alpha en Beta ligt voor elk van de relevante Natura 2000-gebieden onder de 1%-mortaliteitsnorm van het gebied (Tabel 4.3). Om deze reden is er geen aantoonbaar effect op de populatieomvang van de soort en er daardoor ook geen effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soort voor deze gebieden. Significante negatieve effecten, met inbegrip van cumulatieve effecten, op de instandhoudingsdoelstellingen van de kleine mantelmeeuw in de Natura 2000-gebieden Duinen en Lage Land Texel, Duinen Vlieland en de Nederlandse Waddenzee worden met zekerheid uitgesloten.

Tabel 4.3 Cumulatief aantal slachtoffers en resulterende additionele sterfte als gevolg van de gezamenlijke sterfte door aanvaringen en habitatverlies onder broedende kleine mantelmeeuwen uit de relevante Natura 2000-gebieden voor de verschillende cumulatieve scenario's.

	Duinen Texel	Duinen Vlieland	Waddenzee
IJmuiden Ver Alpha + Beta - 15 MW			
cumulatieve sterfte	6,4	2,0	16,1
additionele sterfte	0,45%	0,33%	0,42%
IJmuiden Ver Alpha + Beta - 20 MW + 15%			
cumulatieve sterfte	6,3	1,9	16,1
additionele sterfte	0,44%	0,32%	0,42%

4.3 Niet-broedvogels uit beschermde natuurgebieden

In de MER'en van de verschillende windenergiegebieden die onderdeel maken van deze beoordeling is beargumenteerd dat de effecten op niet-broedvogels voornamelijk gelden voor de beschermde soorten in de Natura 2000-gebieden Bruine Bank en Friese Front. De Bruine Bank is aangewezen voor de jan-van-gent, grote jager, dwergmeeuw, grote mantelmeeuw, zeekoet en alk, en het Friese Front is aangewezen voor de zeekoet. Voor de overige Natura 2000-gebieden is in de MER'en beargumenteerd dat effecten op niet-broedvogels kunnen worden uitgesloten, met als uitzondering op de dwergmeeuw en/of grote stern van Natura 2000-gebied Noordzeekustzone en Voordelta. Voor de twee laatste gebieden worden alleen die soorten behandeld.

Hieronder worden de verwachte effecten als gevolg van habitatverlies en aanvaringen op de hierboven genoemde vogelsoorten uit deze Natura 2000-gebieden besproken.

Bruine Bank

De Bruine Bank is aangewezen als Natura 2000-gebied vanwege de uitzonderlijke vogelwaarden van de niet-broedvogelsoorten jan-van-gent, grote jager, grote mantelmeeuw, dwergmeeuw, alk en zeekoet. Voor deze soorten zijn geen kwantitatieve populatiedoelstellingen geformuleerd in het aanwijsbesluit, wel een kwalitatieve behoudsdoelstelling.



Van de aangewezen soorten in de Bruine Bank worden voor grote jager geen jaarlijkse slachtoffers door aanvaringen of habitatverlies verwacht in IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma, Nederwiek I of Ten Noorden van Waddeneilanden. Effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling (IHD) van deze soort van de Bruine Bank zijn daarmee uitgesloten.

Onder de soorten jan-van-gent, grote mantelmeeuw en dwergmeeuw worden wel slachtoffers als gevolg van aanvaringen en habitatverlies in IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma, Nederwiek I of Ten Noorden van Waddeneilanden berekend, waardoor effecten middels externe werking op de Bruine Bank kunnen optreden. Voor alk en zeekoet worden bij beide alternatieven voor de beoordeelde windparken uitsluitend slachtoffers als gevolg van habitatverlies verwacht.

Aanvaringen

Voor aanvaringen geldt dat het belangrijk is om te weten welk aandeel van de voorspelde slachtoffers afkomstig is uit het beschermde natuurgebied om zo te kunnen bepalen of het windenergiegebied significant negatieve effecten kan hebben op het gebied. Er is momenteel geen kennis voorhanden over hoe bepaalde vogelsoorten de omgeving rondom een Natura 2000-gebied gebruiken: welk aandeel van de vogels blijft binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied, welk maakt tochten buiten de begrenzing, en hoe ver vliegen ze dan. Om die reden is momenteel de enige mogelijke aanname voor de beoordeling van de effecten op de betreffende niet-broedvogelsoorten dat zeevogels zich buiten het broedseizoen nomadisch verplaatsen over de gehele Noordzee en daarom geen binding hebben met specifieke gebieden op zee. Met andere woorden, de worst-case aanname is gemaakt dat alle zeevogelindividuen van de zuidelijke Noordzee in potentie gebruik kunnen maken van alle Natura 2000-gebieden. Omgekeerd betekent dit dat alle individuen vanuit een Natura 2000-gebied ook in elk windpark in de zuidelijke Noordzee slachtoffer kunnen worden van een aanvaring met de windturbines. Deze aanname houdt in dat individuen op de (zuidelijke) Noordzee als één populatie worden gezien en dat effecten op populatieniveau verhoudingsgewijs doorgerekend worden naar effecten op de populatie van de Bruine Bank.

In §4.1 zijn beoordelingen op populatieniveau uitgevoerd voor de grote mantelmeeuw, dwergmeeuw en jan-van-gent, soorten waarvoor de Bruine Bank aangewezen is en waaronder ook aanvaringsslachtoffers verwacht worden. De uitkomsten tonen aan dat er geen negatieve effecten op populatieniveau worden verwacht voor deze soorten. Verder geldt dat deze soorten in het aanwijfsbesluit van het Natura 2000-gebied als niet-kwalificerende, maar wel in behoorlijke aantallen voorkomende, trekvogelsoorten opgenomen zijn. Hiervoor moeten de aanwezige vogelaantallen tenminste 0,1% van de biogeografische populatie bedragen. Volgens het aanwijfsbesluit laten de waargenomen aantallen individuen van alle drie vogelsoorten zien dat dit criterium ruimschoots wordt behaald: in het geval van jan-van-gent en dwergmeeuw komen volgens het aanwijfsbesluit gemiddeld meer dan twee keer zo veel vogels voor dan 0,1% van de biogeografische populatie (respectievelijk 976 en 280 individuen ten opzichte van 418 en 110 individuen als criterium) en van de grote mantelmeeuwen 1,5 keer zoveel (630 individuen ten opzichte van 420 individuen als criterium; Directoraat-generaal Natuur Visserij en Landelijk Gebied



2021). De aanwezige aantallen vogels liggen derhalve ruim boven het aanwijscriterium waardoor we ervan uit kunnen gaan dat het aantal vogelslachtoffers door aanvaring als gevolg van windparken in IJmuiden Ver Alpha en Beta de IHD's van Natura 2000-gebied Bruine Bank niet in gevaar zal brengen. Op basis van deze argumenten kunnen significant negatieve effecten door aanvaringen op het behalen van de IHD's van de jan-van-gent, grote mantelmeeuw en dwergmeeuw in het Natura 2000-gebied Bruine Bank uitgesloten worden voor windenergiegebieden IJmuiden Ver Alpha en Beta.

Habitatverlies

De verstoringseffecten van windturbines kunnen verder reiken dan de werkelijke begrenzing van het windpark (Dierschke *et al.* 2016). Conform de KEC-methodiek (Rijkswaterstaat 2015, 2019) geldt een verstoringafstand tot 500 m buiten de begrenzing van het windpark. Echter, uit voorzorg is eerder het aanhouden van een verstoringafstand van 2 km voor zeekoeten en alken geadviseerd (Petersen *et al.* 2006, Vanermen *et al.* 2015). Ook bij het hanteren van een dergelijke verstoringafstand liggen bijna alle beoordeelde windparken op grotere afstand van de Bruine Bank, waardoor directe verstoring door de meeste windparken is uitgesloten. In het geval van IJmuiden Ver Alpha bedraagt de kortste afstand tot de Bruine Bank 2 km, waardoor de Bruine Bank voor alken en zeekoet op de grens ligt van de directe verstoringzone van dit windpark.

De aanwijzing van de Bruine Bank als Natura 2000-gebied is gebaseerd op 15.620 individuen als drempelwaarde van de 1% biogeografische populatie voor de zeekoet en 3.240 individuen voor de alken. Tellingen uit het aanwijscriterium laten echter zien dat in het gebied tot bijna twee keer zoveel individuen kunnen voorkomen (namelijk 31.765 zeekoeten in 2016-2017 en 6.334 alken in 2015-2016 op basis van Fijn & de Jong 2019). Bovendien nemen de aantallen zeekoeten en alken sinds 1991 significant toe op de Nederlandse Noordzee (Fijn *et al.* 2022), wat ook aangeeft dat het met deze soorten goed gaat in Nederland en waardoor landelijke doelstellingen (die het kader vormen voor de IHD's op gebiedsniveau) niet onder druk staan. Op basis van bovenstaande argumenten kunnen we ervan uitgaan dat het minimale verlies aan habitat dat optreedt voor een deel van de zeekoeten en alken in de directe verstoringzone van een windpark in het nabijgelegen windenergiegebied IJmuiden Ver Alpha de IHD's van Natura 2000-gebied Bruine Bank niet in gevaar zal brengen.

Samenvatting

Op basis van bovenstaande argumenten kunnen significant negatieve effecten door habitatverlies op het behalen van de IHD's van de zeekoet, alken, jan-van-gent, grote mantelmeeuw en dwergmeeuw het Natura 2000-gebied Bruine Bank uitgesloten worden voor windenergiegebieden IJmuiden Ver Alpha en Beta.

Friese Front

Het Friese Front is aangewezen voor zeekoet. In IJmuiden Ver Alpha en Beta van voorliggende beoordeling wordt sterfte onder zeekoeten uitsluitend door habitatverlies verwacht. Het windpark ligt op ca. 80 km van het Natura 2000-gebied Friese Front. Daarmee kunnen directe of indirecte effecten van habitatverlies uitgesloten worden. De IHD van behoud voor deze soort komt daarmee niet in gevaar. Daarmee kunnen significant



negatieve effecten op zeeoeten uit het Natura 2000-gebied Friese Front uitgesloten worden voor windenergiegebieden IJmuiden Ver Alpha en Beta.

Noordzeekustzone en Voordelta

Beide Natura 2000-gebieden liggen tegen de Nederlandse kust aan, en daarmee op ruime afstand van de beoordeelde windparken, waardoor effecten door habitatverlies zijn uitgesloten. De gebieden zijn vooral aangewezen voor niet-broedvogelsoorten die in hun leefwijze gebonden zijn aan de kust. Op deze soorten zijn alle effecten op voorhand uitgesloten. Als uitzondering gelden hier de soorten dwergmeeuw (beide gebieden) en grote stern (Voordelta) die een kwalitatieve IHD ('behoud') kennen. Voor beide niet-broedvogelsoorten zijn de aantallen aanvaringslachtoffers in IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma, Nederwiek I en Ten Noorden van de Waddeneilanden dusdanig laag dat de kwalitatieve IHD van behoud niet in het geding komt. Bovendien kunnen we ook voor deze gebieden de aanname doen dat individuen op de (zuidelijke) Noordzee als één populatie kunnen worden gezien en dat effecten op populatieniveau verhoudingsgewijs doorgerekend kunnen worden naar effecten op de populatie van deze gebieden. In §4.1 zijn beoordelingen op populatieniveau uitgevoerd voor dwergmeeuw en grote stern. De uitkomsten tonen aan dat er geen negatieve effecten op populatieniveau worden verwacht voor deze soorten. Daarmee kunnen significant negatieve effecten op dwergmeeuw en grote stern uit de Natura 2000-gebieden Noordzeekustzone en Voordelta uitgesloten worden voor windenergiegebieden IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma, Nederwiek I en Ten Noorden van de Waddeneilanden.

Zeevogels uit buitenlandse beschermde natuurgebieden

Omdat in de dichtstbijzijnde natuurgebieden geen significant negatieve effecten verwacht worden op zeevogelsoorten waarvoor de gebieden aangewezen zijn, kunnen we er redelijkerwijs van uitgaan dat dergelijke effecten ook niet optreden in buitenlandse gebieden die aanzienlijk verder weg liggen.

Trekvogels uit buitenlandse Natura 2000-gebieden

Naast zeevogels kunnen ook trekvogels van het vaste land één van de windparken doorkruisen en eventueel slachtoffer worden als gevolg van aanvaringen. Uit §3 blijkt dat in IJmuiden Ver Alpha en Beta onder de soortengroepen ganzen en zwanen (maximaal 38 slachtoffers), eenden (maximaal 2 slachtoffers), steltlopers (maximaal 7 slachtoffers), zangvogels (maximaal 2.582 slachtoffers), roofvogels en uilen (maximaal 3 slachtoffers) aanvaringen kunnen voorkomen. Onder deze vogels kunnen ook soorten voorkomen die een IHD voor Natura 2000-gebieden als niet-broedvogelsoort hebben. De genoemde aantallen slachtoffers zullen echter niet alleen onder exemplaren uit Natura 2000-gebieden vallen, maar ook onder exemplaren uit andere gebieden. Hieronder zijn soorten met (zeer) grote populatiegroottes van miljoenen vogels. Bij gebrek aan betere kennis mogen we redelijkerwijs aannemen dat de aantallen slachtoffers per soort in verhouding zullen zijn tot de populatiegrootte. Voor alle mogelijke soorten die de windparken kunnen doorkruisen zal gelden dat de aantallen slachtoffers per soort in verhouding (relatief) klein zijn ten opzichte van hun populatiegroottes en zeker ten opzichte van de IHD's die voor deze soorten in Natura 2000-gebieden gelden. In het Kader Ecologie en Cumulatie 1.0 is voor al deze trekvogelsoorten het cumulatieve aantal slachtoffers beoordeeld in alle windparken die in



de periode van de Routekaart 2023 ontwikkeld zullen worden (Rijkswaterstaat 2015). Hieruit bleek dat voor de meeste trekvogelsoorten de cumulatieve sterfte onder 10% van de zogenaamde Potential Biological Removal (PBR) zou blijven waarmee kon worden gesteld dat geen significant negatieve effecten voor deze soorten zullen optreden. Gezien de relatief lage slachtofferaantallen onder deze soorten is met zekerheid te stellen dat de extra sterfte door windparken in de windenergiegebieden IJmuiden Ver Alpha, Beta, Gamma, Nederwiek I en Ten Noorden van de Waddeneilanden nooit tot significante effecten zal leiden in de cumulatiescenario's, ook al omdat dit windenergiegebied nog verder van de kust ligt dan windparken van de Routekaart 2023. Daarmee zullen naar verwachting nog lagere fluxen van landvogels het gebied doorkruisen en daarmee het verwachte aantal slachtoffers zal mogelijk ook lager liggen.

Een uitzondering hierop vormt een aantal soorten waarvoor de slachtofferaantallen voorspeld in het KEC 1.0 meer dan 10% van de PBR bedroegen (Rijkswaterstaat 2015). Daarom zijn voor de soorten kleine zwaan, rotgans, bergeend, zwarte stern, rosse grutto, kanoet, wulp en spreeuw in de recente KEC 4.0 studie populatiemodellen ontwikkeld. Volgens de resultaten van deze studie (Potiek *et al.* 2022a) en de actualisatie hiervan wegens aangepaste ALI-normen (Potiek & Gyimesi 2023) laten zien dat voor geen van deze soorten significante negatieve effecten voor windparken in cumulatie met IJmuiden Ver optreden. Hieronder (in §4.4) wordt beredeneerd dat de conclusies van de KEC 4.0 studie niet veranderen op basis van de nieuwe slachtofferaantallen die zijn berekend in de verschillende scenario's. Omdat onder deze soorten de hoogste populatie-effecten verwacht worden, kan geconcludeerd worden dat ook voor andere trekkende landvogelsoorten geen significant effect zal optreden binnen de kaders van de Wnb en significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden zijn uit te sluiten.

4.4 Trekvogels

Naast zeevogels worden ook de aanvaringsslachtoffers onder trekkende watervogels en landvogels beoordeeld in cumulatie met andere windparkinitiatieven in de zuidelijke Noordzee. Voor trekvogels zijn effecten als gevolg van habitatverlies niet aan de orde en daarmee uit te sluiten. Barrièrewerking speelt evenmin een rol bij trekvogels die grote afstanden afleggen tijdens de seizoenstrek (Masden *et al.* 2009).

In opdracht van Rijkswaterstaat (2015) is met behulp van het Extended Band Model (Band 2012) bepaald dat jaarlijks enkele tientallen tot enkele duizenden slachtoffers zullen vallen onder trekvogels als gevolg van windturbines op de zuidelijke Noordzee (Gyimesi & Fijn 2015, Rijkswaterstaat 2015, 2019). Voor een aantal van deze soorten is berekend dat de cumulatieve aantallen slachtoffers als gevolg van aanvaringen boven de 1%-mortaliteitsnorm zullen uitkomen, maar voor alle soorten is in de KEC 1 studie bepaald dat ze onder de Potential Biological Removal (PBR) van de internationale populatie zullen blijven (Rijkswaterstaat 2015). De reden hiervoor is dat de slachtoffers zullen worden ondervangen door dichtheidsafhankelijkheid in onder andere reproductie, en populatieniveaus dalen daarmee niet als gevolg van deze additionele mortaliteit.



Voor de acht meest kritieke trekvogelsoorten (hoofdstuk 2.2.2 in Potiek *et al.* 2022a) waarvoor in het kader van de KEC 4.0 studie ook populatiemodellen zijn opgesteld, is berekend wat het effect zal zijn van het toepassen van 20 MW windturbines met 15% overplanting, in plaats van de 15 MW turbines, zoals gehanteerd in het KEC 4.0 (zie §3).

Voor IJmuiden Ver Alpha en Beta kunnen we concluderen dat de uitkomsten voor beide alternatieven in ordegrutte hetzelfde zijn als het KEC 4.0 (zie §3.1.3), en dus zullen de conclusies van die studie ook niet veranderen. Aangezien volgens de KEC 4.0 populatiemodellen geen van deze trekvogelsoorten de toen geldende (Potiek *et al.* 2022b) of de aangepaste ALI normen overschrijdt (Potiek & Gyimesi 2023), en bovendien de effecten bij geen van deze soorten in de buurt kwamen van de drempelwaardes, kunnen we met zekerheid ervan uitgaan dat op geen van deze soorten significant negatieve effecten zullen optreden als gevolg van de windparkontwikkelingen in de beoordeelde scenario's.



5 Samenvatting

Onderhavige rapportage betreft nieuwe vogelslachtofferberekeningen van windparken op zee en een toetsing van nieuwe cumulatieve scenario's ten behoeve van de milieueffectrapportages van de kavelbesluiten voor IJmuiden Ver kavel Alpha, Beta & Gamma, Nederwiek I en Ten Noorden van de Waddeneilandeneilanden. Deze aanvullende beoordelingen zijn gedaan op basis van geactualiseerde windparkgegevens ten opzichte van KEC 4.0 en nieuwe dichtheidskaarten voor vogels (Waggit *et al.* 2020). Bovendien is een nieuw overplantingsalternatief (115 windturbines van 20 MW) getoetst dat in het MER nog niet in beschouwing was genomen.

Lokale vogels

De resultaten van de populatiemodellen laten zien dat onder lokale vogels in geen van de scenario's voor IJmuiden Ver Alpha en Beta de ALI-norm van de soorten wordt overschreden. Met andere woorden: het aantal slachtoffers door aanvaring en habitatverlies onder lokale vogels leidt zowel bij het alternatief met 15 MW turbines als bij het overplantingsalternatief met 20 MW turbines, en zowel op nationaal niveau als op internationaal niveau, niet tot een overschrijding van de ALI-normen. Op basis van de bovenstaande uitkomsten kunnen significant negatieve effecten van een windpark in windenergiegebied IJmuiden Ver Alpha en Beta op alle lokale zeevogelsoorten worden uitgesloten in elk van de doorberekende scenario's.

Broedvogels uit beschermde natuurgebieden

Voor broedvogels uit beschermde natuurgebieden zijn voor IJmuiden Ver Alpha en Beta op basis van foerageerranges alleen effecten mogelijk op kleine mantelmeeuwen uit de kolonies in Natura 2000-gebieden Duinen en Lage Land Texel, Duinen Vlieland en Waddenzee. Echter, de cumulatieve sterfte onder broedende kleine mantelmeeuwen door aanvaringen en habitatverlies in beide scenario's voor IJmuiden Ver Alpha en Beta ligt voor elk van deze gebieden onder de 1%-mortaliteitsnorm van het gebied. Significante negatieve effecten van een windpark in windenergiegebied IJmuiden Ver Alpha en Beta, met inbegrip van cumulatieve effecten, op de instandhoudingsdoelstellingen van de kleine mantelmeeuw in de Natura 2000-gebieden Duinen en Lage Land Texel, Duinen Vlieland en de Nederlandse Waddenzee worden daarom met zekerheid uitgesloten.

Niet-broedvogels uit beschermde natuurgebieden

Verschillende zeevogels zijn aangewezen in Natura 2000-gebieden als niet-broedvogel met een kwalitatieve behoudsdoelstelling. Dit betreft enkele soorten (jan-van-gent, dwergmeeuw, grote mantelmeeuw, zeekoet, alk, grote stern) waarvoor in IJmuiden Ver Alpha en Beta slachtoffers door aanvaringen of habitatverlies zijn berekend, waardoor middels externe werking effecten op de doelstellingen van de betreffende beschermde gebieden kunnen optreden.

Voor aanvaringen onder zeevogels geldt dat vanwege de kennisleemte over de binding van zeevogels met specifieke gebieden op zee buiten het broedseizoen momenteel wordt aangenomen dat individuen op de (zuidelijke) Noordzee als één populatie kunnen worden



gezien en dat effecten op populatieniveau verhoudingsgewijs doorgerekend kunnen worden naar effecten op de populatie van de betreffende beschermde gebieden. De uitkomsten van de populatiemodellering tonen aan dat er geen negatieve effecten op populatieniveau worden verwacht voor deze soorten. Bovendien liggen de aanwezige aantallen vogels ruim boven het aanwijscriterium, waardoor we ervan uit kunnen gaan dat het aantal vogelslachtoffers door aanvaring als gevolg van windparken in IJmuiden Ver Alpha en Beta de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar zal brengen.

De beoordeelde windparken liggen op een afstand van beschermde natuurgebieden dat directe effecten van habitatverlies op instandhoudingsdoelstellingen uitgesloten zijn. De kortste afstand tussen een windenergiegebied en een Natura 2000-gebied betreft 2 km tussen IJmuiden Ver Alpha en de Bruine Bank. Hiermee ligt het windpark op de grens van de directe verstoringzone van de alk en zeezoet, twee soorten waarvoor de Bruine Bank aangewezen is. Om die reden zal het effect van verstoring en daarmee gepaard gaand habitatverlies minimaal zijn. Bovendien liggen de aanwezige aantallen zeezoeten en alken boven het aanwijscriterium van de Bruine Bank. Op basis van deze argumenten kunnen we ervan uitgaan dat ook in het geval van IJmuiden Ver Alpha de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied Bruine Bank voor de zeezoet en alk niet in gevaar zullen komen.

Significante negatieve effecten van een windpark in windenergiegebied IJmuiden Ver Alpha en Beta, met inbegrip van cumulatieve effecten, op zeevogels met instandhoudingsdoelstellingen als niet-broedvogel in beschermde natuurgebieden worden daarom met zekerheid uitgesloten.

Trekvogels

Naast zeevogels kunnen ook trekvogels van het vaste land één van de windparken doorkruisen en eventueel slachtoffer worden als gevolg van aanvaringen. Onder deze vogels kunnen ook soorten voorkomen die een instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden als niet-broedvogelsoort hebben. Voor alle mogelijke soorten die de windparken kunnen doorkruisen zal gelden dat de aantallen slachtoffers per soort in verhouding (relatief) klein zijn ten opzichte van hun populatiegroottes en zeker ten opzichte van de instandhoudingsdoelstellingen die voor deze soorten in Natura 2000-gebieden gelden. Bovendien wijzen ook de populatiemodellen van het KEC 4.0 opgesteld voor de acht meest kritieke trekvogelsoorten uit dat geen van deze trekvogelsoorten de toen geldende of de aangepaste ALI normen overschrijdt, en bovendien de effecten bij geen van deze soorten in de buurt kwamen van de drempelwaarden. Omdat voor IJmuiden Ver Alpha en Beta de uitkomsten van de slachtofferberekeningen voor beide alternatieven in orde grootte hetzelfde zijn als van het KEC 4.0, kunnen we met zekerheid ervan uitgaan dat op geen van deze soorten significant negatieve effecten zullen optreden als gevolg van de windparkontwikkelingen in de beoordeelde scenario's. Omdat onder deze soorten de hoogste populatie-effecten verwacht worden, kan geconcludeerd worden dat ook voor andere trekkende landvogelsoorten geen significant effect zal optreden binnen de kaders van de Wnb. Daarom zijn significant negatieve effecten op trekvogels als gevolg van sterfte door een windpark in de windenergiegebieden IJmuiden Ver Alpha en Beta in elk van de doorberekende scenario's uitgesloten.



Literatuur

- Band, W., M. Madders & D.P. Whitfield, 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. in D. Lucas (Ed.). *Birds and wind farms: Risk assessment and mitigation*. Blz. 259-275.
- Band, W., 2012. Using a collision risk model to assess bird collision risks for offshore windfarms. SOSS, The Crown Estate, London, Uk.
- Bradbury, G., M. Trinder, B. Furness, A.N. Banks, R.W. Caldow & D. Hume, 2014. Mapping seabird sensitivity to offshore wind farms. PLoS One 9(9): e106366.
- Camphuysen, C.J. & A. Gronert, 2012. Apparent survival and fecundity of sympatric Lesser Black-backed Gulls and Herring Gulls with contrasting population trends. *Ardea* 100(2): 113-122.
- Collier, M.P., A. Potiek, V. Hin, J.J. Leemans, F.H. Soudijn, R.P. Middelveld & A. Gyimesi, 2022. Northern gannet collision risk with wind turbines at the southern North Sea. Extension of the impact assessment for KEC 4.0, additional analyses of the assessment framework, Rapport 22-052. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Directoraat-generaal Natuur Visserij en Landelijk Gebied, 2021. Besluit Natura 2000-gebied Bruine Bank. DGNVLG-M/2021-168
- Fijn, R.C., A. Gyimesi, M.P. Collier, D. Beuker, S. Dirksen & K.L. Krijgsveld, 2012. Flight patterns of birds at offshore gas platform K14. Flight intensity, flight altitudes and species composition in comparison to OWEZ, Rapport 11-112. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, M.J.M. Poot & S. Dirksen, 2015. Bird movements at rotor heights measured continuously with vertical radar at a Dutch offshore wind farm. *Ibis* 157(3): 558-566.
- Leemans, J.J. & A. Gyimesi, 2022. Avoidance rates of northern gannet in offshore wind farms in the southern North Sea, Rapport 18-0178/22.06209/AbeGy. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Masden, E., 2015. Developing an avian collision risk model to incorporate variability and uncertainty. *Scottish Marine and Freshwater Science* Vol 6 No 14. Scottish Government, Edinburgh.
- Potiek, A., G.J. IJntema, T. van Kooten, M.F. Leopold & M.P. Collier, 2022a. Acceptable Levels of Impact from offshore wind farms on the Dutch Continental Shelf for 21 bird species. A novel approach for defining acceptable levels of additional mortality from turbine collisions and avoidance-induced habitat loss, Rapport 21-0120. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Potiek, A., J.J. Leemans, R.P. Middelveld & A. Gyimesi, 2022b. Cumulative impact assessment of collisions with existing and planned offshore wind turbines in the southern North Sea. Analysis of additional mortality using collision rate modelling and impact assessment based on population modelling for the KEC 4.0, Rapport 21-205. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Potiek, A. & A. Gyimesi, 2023. Doorrekening nieuwe ALI-normen voor cumulatief scenario offshore windparken t/m 2027, Rapport. Waardenburg Ecology, Culemborg.
- Sissingh, J. & S. van de Bilt, 2023a. Oplegnotitie overplanting MER IJmuiden Ver Beta. Pondera Consult, Arnhem.
- Sissingh, J. & S. van de Bilt, 2023b. Oplegnotitie overplanting MER IJmuiden Ver Alpha. Pondera Consult, Arnhem.
- Soudijn, F.H., V. Hin, J.T. van der Wal & S. van Donk, 2022. Cumulative population-level effects of habitat loss on seabirds 'Kader Ecologie en Cumulatie 4.0'. Report C070/21. Wageningen Marine Research, Wageningen.
- van der Vliet, R.E., E.G.R. Bakker, J.J. Leemans, A. Potiek, M. Boonman, M.P. Collier & A. Gyimesi, in prep. Ecologisch achtergronddocument windenergiegebied



- Ijmuiden Ver kavel Gamma. Vogels, vleermuizen, vissen en benthos, Rapport 23-153. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Woodward, I., C.B. Thaxter, E. Owen & A.S.C.P. Cook, 2019. Desk-based revision of seabird foraging ranges used for HRA screening. The British Trust for Ornithology, The Nunnery, Thetford, Norfolk.



Bijlage I Aanvaringen voor overige parken opgenomen in de cumulatie

In deze bijlage is voor iedere soort een beschrijving te vinden van de toetsing van het effect van de opgenomen windparken in de verschillende scenario's op de populatiegrootte. De namen van de scenario's die steeds terugkomen in de tabellen komen overeen met de namen van de scenario's zoals deze staan beschreven in Tabel 2.1. Eerst staan de resultaten voor alle nationale scenario's beschreven. Daarna staan de resultaten van de internationale scenario's voor 1a en 1b beschreven.

Nationale scenario's

Alk

Voor alk is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 11 en 16. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 90.9% naar 90.8%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.993 (jaarlijkse afname van 0.7%) naar 0.991 (jaarlijkse afname van 0.9%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 0.6% en 2.3%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.



Uitkomsten populatiemodel voor alk. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor alk is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor alk 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0		0.909	0.993	0.000	NEE
scenario_1a	11	9653	0.908	0.992	0.006	NEE
scenario_1b	11	9653	0.908	0.992	0.006	NEE
scenario_2a	15	9653	0.908	0.991	0.017	NEE
scenario_2b	15	9653	0.908	0.991	0.020	NEE
scenario_4a	16	9653	0.908	0.991	0.023	NEE
scenario_4b	16	9653	0.908	0.991	0.018	NEE

Papegaaiduiker

Voor papegaaiduiker is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's afgerond 0. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 93% naar 92.9%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.001 (jaarlijkse toename van 0.1%) naar 1.000 (jaarlijks gelijkblijvende populatie).



De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 0.9% en 1.5%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.

Uitkomsten populatiemodel voor papegaaiduiker. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor papegaaiduiker is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor papegaaiduiker 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0		0.930	1.001	0.000	NEE
scenario_1a	0	475	0.929	1.001	0.009	NEE
scenario_1b	0	475	0.929	1.001	0.009	NEE
scenario_2a	0	475	0.929	1.000	0.012	NEE
scenario_2b	0	475	0.929	1.001	0.011	NEE
scenario_4a	0	475	0.929	1.000	0.015	NEE
scenario_4b	0	475	0.929	1.000	0.011	NEE

Noordse stormvogel

Voor noordse stormvogel is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 13 en 21. In het meest extreme scenario resulteert dit in een



verlaagde adulte overleving van 93.6% naar 93.5%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.004 (jaarlijkse toename van 0.4%) naar 1.002 (jaarlijkse toename van 0.2%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 1.8% en 2.7%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.

Uitkomsten populatiemodel voor noordse stormvogel. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor noordse stormvogel is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor noordse stormvogel 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0		0.936	1.004	0.000	NEE
scenario_1a	13	18408	0.935	1.003	0.018	NEE
scenario_1b	13	18408	0.935	1.002	0.020	NEE
scenario_2a	19	18408	0.935	1.002	0.026	NEE
scenario_2b	19	18408	0.935	1.002	0.025	NEE
scenario_4a	21	18408	0.935	1.002	0.019	NEE
scenario_4b	21	18408	0.935	1.002	0.027	NEE



Ongedetermineerde duikers

Voor ongedetermineerde duikers is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 4 en 5. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 86.1% naar 86%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.015 (jaarlijkse toename van 1.5%) naar 1.014 (jaarlijkse toename van 1.4%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 0.4% en 1.5%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.

Uitkomsten populatiemodel voor de soortgroep duikers. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor duikers is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor duikers 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0		0.861	1.015	0.000	NEE
scenario_1a	4	5750	0.860	1.014	0.012	NEE
scenario_1b	4	5750	0.860	1.015	0.007	NEE
scenario_2a	5	5750	0.860	1.014	0.012	NEE
scenario_2b	5	5750	0.860	1.015	0.004	NEE
scenario_4a	5	5750	0.860	1.016	0.004	NEE
scenario_4b	5	5750	0.860	1.014	0.015	NEE



Zilvermeeuw

Voor zilvermeeuw is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 48 en 66. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 86.5% naar 85.6%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.951 (jaarlijkse afname van 4.9%) naar 0.944 (jaarlijkse afname van 5.6%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 12.3% en 16.5%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.

Uitkomsten populatiemodel voor zilvermeeuw. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor zilvermeeuw is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor zilvermeeuw 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0		0.865	0.951	0.000	NEE
scenario_1a	49	10088	0.859	0.945	0.130	NEE
scenario_1b	48	10088	0.859	0.946	0.123	NEE
scenario_2a	63	10088	0.857	0.944	0.161	NEE
scenario_2b	62	10088	0.857	0.944	0.161	NEE
scenario_4a	66	10088	0.856	0.944	0.165	NEE
scenario_4b	65	10088	0.857	0.944	0.161	NEE



Kleine mantelmeeuw

Voor kleine mantelmeeuw is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 54 en 76. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 91.4% naar 90.9%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.983 (jaarlijkse afname van 1.7%) naar 0.979 (jaarlijkse afname van 2.1%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 9.7% en 13.6%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.

Uitkomsten populatiemodel voor kleine mantelmeeuw. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor kleine mantelmeeuw is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor kleine mantelmeeuw 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0		0.914	0.983	0.000	NEE
scenario_1a	55	18789	0.910	0.980	0.097	NEE
scenario_1b	54	18789	0.910	0.980	0.098	NEE
scenario_2a	72	18789	0.909	0.979	0.127	NEE
scenario_2b	70	18789	0.909	0.979	0.125	NEE
scenario_4a	76	18789	0.909	0.979	0.136	NEE
scenario_4b	73	18789	0.909	0.979	0.134	NEE



Grote mantelmeeuw

Voor grote mantelmeeuw is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 254 en 347. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 86% naar 84.8%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.948 (jaarlijkse afname van 5.2%) naar 0.929 (jaarlijkse afname van 7.1%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 26.1% en 32.5%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.

Uitkomsten populatiemodel voor grote mantelmeeuw. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor grote mantelmeeuw is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor grote mantelmeeuw 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0		0.860	0.948	0.000	NEE
scenario_1a	257	16302	0.851	0.934	0.261	NEE
scenario_1b	254	16302	0.851	0.934	0.261	NEE
scenario_2a	336	16302	0.848	0.930	0.319	NEE
scenario_2b	329	16302	0.848	0.931	0.312	NEE
scenario_4a	347	16302	0.848	0.929	0.325	NEE
scenario_4b	339	16302	0.848	0.930	0.318	NEE



Dwergmeeuw

Voor dwergmeeuw is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 92 en 112. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 82.7% naar 82.5%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.009 (jaarlijkse toename van 0.9%) naar 1.007 (jaarlijkse toename van 0.7%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 4.1% en 5.7%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.

Uitkomsten populatiemodel voor dwergmeeuw. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor dwergmeeuw is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor dwergmeeuw 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0		0.827	1.009	0.000	NEE
scenario_1a	93	59233	0.825	1.007	0.052	NEE
scenario_1b	92	59233	0.825	1.007	0.041	NEE
scenario_2a	109	59233	0.825	1.007	0.050	NEE
scenario_2b	107	59233	0.825	1.007	0.043	NEE
scenario_4a	112	59233	0.825	1.007	0.057	NEE
scenario_4b	109	59233	0.825	1.007	0.052	NEE



Jan-van-gent

Voor jan-van-gent is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 109 en 151. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 91.8% naar 90.2%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.009 (jaarlijkse toename van 0.9%) naar 0.993 (jaarlijkse afname van 0.7%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 34.4% en 41.7%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.

Uitkomsten populatiemodel voor jan-van-gent. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor jan-van-gent is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor jan-van-gent 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0		0.918	1.009	0.000	NEE
scenario_1a	113	9842	0.906	0.997	0.350	NEE
scenario_1b	109	9842	0.906	0.997	0.344	NEE
scenario_2a	144	9842	0.902	0.994	0.410	NEE
scenario_2b	136	9842	0.903	0.995	0.395	NEE
scenario_4a	151	9842	0.902	0.993	0.417	NEE
scenario_4b	142	9842	0.903	0.994	0.403	NEE



Drieteenmeeuw

Voor drieteenmeeuw is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 62 en 89. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 85.4% naar 85%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.951 (jaarlijkse afname van 4.9%) naar 0.948 (jaarlijkse afname van 5.2%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 3.6% en 6.1%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.

Uitkomsten populatiemodel voor drieteenmeeuw. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor drieteenmeeuw is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor drieteenmeeuw 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0	0.854	0.951	0.000	NEE	
scenario_1a	63	30463	0.851	0.949	0.045	NEE
scenario_1b	62	30463	0.851	0.949	0.036	NEE
scenario_2a	84	30463	0.850	0.948	0.051	NEE
scenario_2b	82	30463	0.850	0.948	0.053	NEE
scenario_4a	89	30463	0.850	0.948	0.060	NEE
scenario_4b	87	30463	0.850	0.948	0.061	NEE



Kleine jager

Voor kleine jager is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 0 en 0. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 90% naar 89.7%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.961 (jaarlijkse afname van 3.9%) naar 0.958 (jaarlijkse afname van 4.2%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 2.7% en 5.3%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.

Uitkomsten populatiemodel voor kleine jager. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor kleine jager is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor kleine jager 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0	0.900	0.961	0.000	NEE	
scenario_1a	0	135	0.898	0.960	0.027	NEE
scenario_1b	0	135	0.898	0.959	0.031	NEE
scenario_2a	0	135	0.897	0.958	0.046	NEE
scenario_2b	0	135	0.897	0.958	0.048	NEE
scenario_4a	0	135	0.897	0.958	0.053	NEE
scenario_4b	0	135	0.897	0.959	0.045	NEE



Grote jager

Voor grote jager is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's afgerond 1. Dit resulteert in een verlaagde adulte overleving van 88.2% naar 87.6%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.956 (jaarlijkse afname van 4.4%) naar 0.951 (jaarlijkse afname van 4.9%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 4.9% en 7.3%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.

Uitkomsten populatiemodel voor grote jager. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor grote jager is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor grote jager 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0	0.882	0.956	0.000	NEE	
scenario_1a	1	395	0.878	0.953	0.049	NEE
scenario_1b	1	395	0.878	0.953	0.050	NEE
scenario_2a	1	395	0.876	0.952	0.071	NEE
scenario_2b	1	395	0.876	0.951	0.071	NEE
scenario_4a	1	395	0.876	0.952	0.068	NEE
scenario_4b	1	395	0.876	0.951	0.073	NEE



Visdief/noordse stern

Voor de soortgroep visdief/noordse stern is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 35 en 53. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 91.5% naar 91.4%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.997 (jaarlijkse afname van 0.3%) naar 0.996 (jaarlijkse afname van 0.4%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 1.2% en 2.2%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.

Uitkomsten populatiemodel voor de soortgroep visdief/noordse stern. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor deze soortgroep is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor visdief/noordse stern 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0	0.915	0.997	0.000	NEE	
scenario_1a	35	60708	0.914	0.996	0.017	NEE
scenario_1b	35	60708	0.914	0.996	0.016	NEE
scenario_2a	40	60708	0.914	0.996	0.012	NEE
scenario_2b	40	60708	0.914	0.996	0.022	NEE
scenario_4a	53	60708	0.914	0.996	0.021	NEE
scenario_4b	52	60708	0.914	0.996	0.018	NEE



Grote stern

Voor grote stern is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 33 en 40. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 94.2% naar 94%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.043 (jaarlijkse toename van 4.3%) naar 1.042 (jaarlijkse toename van 4.2%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 1.4% en 2%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.

Uitkomsten populatiemodel voor grote stern. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor grote stern is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor grote stern 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0	0.942	1.043	0.000	NEE	
scenario_1a	34	23259	0.941	1.042	0.020	NEE
scenario_1b	33	23259	0.941	1.043	0.014	NEE
scenario_2a	38	23259	0.940	1.042	0.016	NEE
scenario_2b	38	23259	0.940	1.042	0.016	NEE
scenario_4a	40	23259	0.940	1.042	0.018	NEE
scenario_4b	39	23259	0.940	1.042	0.017	NEE



Zeekoet

Voor zeekoet is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de nationale scenario's tussen de 66 en 100. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 94.9% naar 94.8%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.044 (jaarlijkse toename van 4.4%) naar 1.042 (jaarlijkse toename van 4.2%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 2% en 3.3%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.

Uitkomsten populatiemodel voor zeekoet. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor zeekoet is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor zeekoet 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0	0.949	1.044	0.000	NEE	
scenario_1a	66	63722	0.948	1.043	0.023	NEE
scenario_1b	66	63722	0.948	1.043	0.020	NEE
scenario_2a	92	63722	0.948	1.042	0.029	NEE
scenario_2b	92	63722	0.948	1.042	0.033	NEE
scenario_4a	100	63722	0.948	1.042	0.025	NEE
scenario_4b	100	63722	0.948	1.042	0.033	NEE



Internationale scenario's

Alk

Voor alk is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's 110. Dit resulteert in een verlaagde adulte overleving van 90.9% naar 90.8%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.006 (jaarlijkse toename van 0.6%) naar 1.005 (jaarlijkse toename van 0.5%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 1.6% en 2.1%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.

Uitkomsten populatiemodel voor alk. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor alk is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor alk 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0	0.909	1.006	0.000	NEE	
scenario_1a	110	69806	0.908	1.005	0.016	NEE
scenario_1b	110	69806	0.908	1.005	0.021	NEE

Papegaaiduiker

Voor papegaaiduiker is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's 20. Dit resulteert in een verlaagde adulte overleving van 93% naar 92.9%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.002 (jaarlijkse toename van 0.2%) naar 1.001 (jaarlijkse toename van 0.1%).



De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 1.6% en 2%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.

Uitkomsten populatiemodel voor papegaaiduiker. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor papegaaiduiker is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor papegaaiduiker 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0	0.930	1.002	0.000	NEE	
scenario_1a	20	34707	0.929	1.001	0.020	NEE
scenario_1b	20	34707	0.929	1.001	0.016	NEE

Noordse stormvogel

Voor noordse stormvogel is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's 266. Dit resulteert in een verlaagde adulte overleving van 93.6% naar 93.5%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.003 (jaarlijkse toename van 0.3%) naar 1.002 (jaarlijkse toename van 0.2%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 1.1% en 1.5%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.



Uitkomsten populatiemodel voor noordse stormvogel. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor noordse stormvogel is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor noordse stormvogel 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0	0.936	1.003	0.000	NEE	
scenario_1a	266	406652	0.935	1.002	0.015	NEE
scenario_1b	266	406652	0.935	1.003	0.011	NEE

Ongedetermineerde duiker

Voor de soortgroep ongedetermineerde duiker is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's 117. Dit resulteert in een verlaagde adulte overleving van 86.1% naar 85.8%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.015 (jaarlijkse toename van 1.5%) naar 1.011 (jaarlijkse toename van 1.1%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 2.4% en 3%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.



Uitkomsten populatiemodel voor de soortgroep ongedetermineerde duiker. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor deze soortgroep is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor ongedetermineerde duiker 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0	0.861	1.015	0.000	NEE	
scenario_1a	117	33746	0.858	1.011	0.024	NEE
scenario_1b	117	33746	0.858	1.011	0.030	NEE

Zilvermeeuw

Voor zilvermeeuw is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's tussen de 393 en 394. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 86.5% naar 85.9%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.950 (jaarlijkse afname van 5.0%) naar 0.946 (jaarlijkse afname van 5.4%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 10.9% en 11.4%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.



Uitkomsten populatiemodel voor zilvermeeuw. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor zilvermeeuw is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor zilvermeeuw 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0	0.865	0.950	0.000	NEE	
scenario_1a	394	94755	0.859	0.946	0.109	NEE
scenario_1b	393	94755	0.859	0.946	0.114	NEE

Kleine mantelmeeuw

Voor kleine mantelmeeuw is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's tussen de 309 en 310. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 91.4% naar 90.8%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.983 (jaarlijkse afname van 1.7%) naar 0.978 (jaarlijkse afname van 2.2%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 15.2% en 15.8%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.



Uitkomsten populatiemodel voor kleine mantelmeeuw. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor kleine mantelmeeuw is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor kleine mantelmeeuw 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0	0.914	0.983	0.000	NEE	
scenario_1a	310	66432	0.908	0.978	0.158	NEE
scenario_1b	309	66432	0.908	0.978	0.152	NEE

Grote mantelmeeuw

Voor grote mantelmeeuw is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's tussen de 1752 en 1755. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 86% naar 84.9%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.948 (jaarlijkse afname van 5.2%) naar 0.932 (jaarlijkse afname van 6.8%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 30% en 30.3%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.



Uitkomsten populatiemodel voor grote mantelmeeuw. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroei, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroei. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor grote mantelmeeuw is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor grote mantelmeeuw 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroei	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0	0.860	0.948	0.000	NEE	
scenario_1a	1,755	92400	0.849	0.932	0.303	NEE
scenario_1b	1,752	92400	0.849	0.932	0.300	NEE

Dwergmeeuw

Voor dwergmeeuw is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's tussen de 172 en 173. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 82.7% naar 82.4%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroei van 1.008 (jaarlijkse toename van 0.8%) naar 1.006 (jaarlijkse toename van 0.6%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 5.4% en 5.7%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.



Uitkomsten populatiemodel voor dwergmeeuw. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor dwergmeeuw is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor dwergmeeuw 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0	0.827	1.008	0.000	NEE	
scenario_1a	173	70920	0.824	1.006	0.054	NEE
scenario_1b	172	70920	0.824	1.006	0.057	NEE

Jan-van-gent

Voor jan-van-gent is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's tussen de 1243 en 1247. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 91.8% naar 90.7%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.009 (jaarlijkse toename van 0.9%) naar 0.998 (jaarlijkse afname van 0.2%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's op 32.4%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.



Uitkomsten populatiemodel voor jan-van-gent. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor jan-van-gent is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor jan-van-gent 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0	0.918	1.009	0.000	NEE	
scenario_1a	1,247	121051	0.907	0.998	0.324	NEE
scenario_1b	1,243	121051	0.907	0.998	0.324	NEE

Drieteenmeeuw

Voor drieteenmeeuw is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's tussen de 650 en 651. In het meest extreme scenario resulteert dit in een verlaagde adulte overleving van 85.4% naar 85%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.951 (jaarlijkse afname van 4.9%) naar 0.948 (jaarlijkse afname van 5.2%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 5.4% en 5.5%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.



Uitkomsten populatiemodel voor drieteenmeeuw. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor drieteenmeeuw is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor drieteenmeeuw 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0	0.854	0.951	0.000	NEE	
scenario_1a	651	257088	0.850	0.948	0.054	NEE
scenario_1b	650	257088	0.850	0.948	0.055	NEE

Kleine jager

Voor kleine jager is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's 6. Dit resulteert in een verlaagde adulte overleving van 90% naar 89.8%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.961 (jaarlijkse afname van 3.9%) naar 0.959 (jaarlijkse afname van 4.1%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 3.4% en 3.8%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.



Uitkomsten populatiemodel voor kleine jager. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor kleine jager is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor kleine jager 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0	0.900	0.961	0.000	NEE	
scenario_1a	6	3006	0.898	0.959	0.038	NEE
scenario_1b	6	3006	0.898	0.959	0.034	NEE

Grote jager

Voor grote jager is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's 13. Dit resulteert in een verlaagde adulte overleving van 88.2% naar 88%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.956 (jaarlijkse afname van 4.4%) naar 0.954 (jaarlijkse afname van 4.5%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 2.5% en 3.4%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.



Uitkomsten populatiemodel voor grote jager. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor grote jager is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor grote jager 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0	0.882	0.956	0.000	NEE	
scenario_1a	13	10023	0.880	0.954	0.034	NEE
scenario_1b	13	10023	0.880	0.955	0.025	NEE

Visdief/noordse stern

Voor de soortgroep visdief/noordse stern is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's 156. Dit resulteert in een verlaagde adulte overleving van 91.5% naar 91.3%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 0.997 (jaarlijkse afname van 0.3%) naar 0.995 (jaarlijkse afname van 0.5%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 50% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 3.7% en 4.2%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 50%.



Uitkomsten populatiemodel voor de soortgroep visdief/noordse stern. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor deze soortgroep is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor visdief/noordse stern 0.5, wat inhoudt dat maximaal 50% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.5 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0	0.915	0.997	0.000	NEE	
scenario_1a	156	96861	0.913	0.995	0.037	NEE
scenario_1b	156	96861	0.913	0.995	0.042	NEE

Grote stern

Voor grote stern is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's 82. Dit resulteert in een verlaagde adulte overleving van 94.2% naar 93.9%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.043 (jaarlijkse toename van 4.3%) naar 1.041 (jaarlijkse toename van 4.1%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 15%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 3.1% en 3.6%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.



Uitkomsten populatiemodel voor grote stern. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijke periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor grote stern is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 15% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor grote stern 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 15%)	ALI-overschrijding
null	0	0.942	1.043	0.000	NEE	
scenario_1a	82	30011	0.939	1.041	0.036	NEE
scenario_1b	82	30011	0.939	1.042	0.031	NEE

Zeekoet

Voor zeekoet is het cumulatieve aantal slachtoffers voor de internationale scenario's 760. Dit resulteert in een verlaagde adulte overleving van 94.9% naar 94.8%. Als gevolg van deze extra sterfte daalt de verwachte populatiegroeisnelheid van 1.044 (jaarlijkse toename van 4.4%) naar 1.042 (jaarlijkse toename van 4.2%).

De actuele ALI-drempelwaarde (vastgesteld door LNV in 2023) is een maximaal acceptabele kans van 10% op een afname van 30%. De kans op een dergelijke afname ligt voor alle scenario's tussen 3% en 3.2%. Hiermee blijven alle scenario's onder de grens van 10%.



Uitkomsten populatiemodel voor zeezoet. Voor elk van de scenario's wordt het aantal slachtoffers en de populatiegrootte weergegeven. De populatiegrootte is het maximaal aantal aanwezige individuen per tweemaandelijks periode. Dit leidt tot een aangepaste overleving en populatiegroeisnelheid, waarbij verandering in adulte overleving het grootste effect heeft op de populatiegroeisnelheid. De laatste twee kolommen hebben betrekking op de toetsing van de ALI-drempelwaarde. Voor zeezoet is de drempelwaarde voor onacceptabele afname door LNV vastgesteld op 30% (stand 2023). De causaliteit geeft weer in welk aandeel van de overschrijdingen van deze drempelwaarde voor onacceptabele afname, dit het gevolg is van de impact. De causaliteitsnorm is voor zeezoet 0.1, wat inhoudt dat maximaal 10% van de overschrijdingen van deze onacceptabele afname het gevolg mag zijn van de impact. Wanneer in de laatste kolom JA staat, wordt de ALI-norm voor het betreffende scenario overschreden.

scenario	aantal slachtoffers	populatiegrootte (individuen)	adulte overleving	populatiegroeisnelheid	causaliteit (drempelwaarde 0.1 voor afname van 30%)	ALI-overschrijding
null	0	0.949	1.044	0.000	NEE	
scenario_1a	760	601490	0.948	1.042	0.032	NEE
scenario_1b	760	601490	0.948	1.042	0.030	NEE



Bijlage II Windpark data

Tabel II.1 Windpark data die zijn gebruikt bij de berekeningen van de verschillende cumulatieve scenario's. Er is altijd gerekend met een aantal van 3 turbinebladen. Voor toekomstige zoekgebieden is de gebruikte oppervlakte bepaald aan de hand van de aanname van 10MW/km².

windpark	land	jaar	oppervlakte (km ²)	breedtegraad (°)	# turbines	capaciteit (MW)	rotordiameter (m)	ashoogte (m)
IJmuiden Ver Alpha	NL	2029	189,1	52,8005	115/134	15/20	236/280	143/165
IJmuiden Ver Beta	NL	2029	197,1	52,8377	115/134	15/20	236/280	143/165
IJmuiden Ver Gamma	NL	2029	226,6	53,1	115/134	15/20	236/280	143/165
Nederwiek I	NL	2030	273,2	53,1474	115/134	15/20	236/280	143/165
Ten Noorden van de Waddeneilanden	NL	2031	150,1	54,0226	47/35	15/20	236/280	143/165
Borssele I + II	NL	2020	128,3	51,683	94	8	167	108
Borssele III + IV	NL	2021	146,0	51,6998	77	9,5	164	108
Borssele V	NL	2021	0,6	51,7092	2	9,5	164	108
Luchterduinen	NL	2015	15,9	52,4051	43	3	112	81
Gemini	NL	2017	67,6	54,0365	150	4	130	89
Hollandse Kust (zuid) I + II	NL	2023	115,0	52,3341	70	11	193	121
Hollandse Kust (zuid) III + IV	NL	2023	143,9	52,2796	69	11	193	121
Hollandse Kust (noord) V	NL	2023	126,4	52,7141	69	11	200	121
Hollandse Kust (west) VI	NL	2026	91,3	52,6293	54	14	236	143
Hollandse Kust (west) VII	NL	2026	97,9	52,6293	60	14	236	143
Thornton Bank phase I	BE	2008	0,4	51,5439	6	5,08	126	94
Northwind	BE	2013	13,8	51,6194	72	3	112	71
Belwind	BE	2009	13,1	51,6702	55	3	90	72
Norther	BE	2018	38,4	51,5269	44	8,4	164	101
Rentel	BE	2017	23,3	51,5913	42	7	154	106
Seamade (SeaStar)	BE	2019	18,4	51,6342	30	8,4	167	109
Seamade (Mermaid)	BE	2019	16,3	51,7186	28	8,4	167	109
Nobelwind	BE	2016	22,3	51,6644	50	3,3	112	79
Thornton Bank phase II	BE	2010	12,1	51,5564	30	6,15	126	95
Thornton Bank phase III	BE	2011	7,3	51,5403	18	6,15	126	95
Northwester 2	BE	2019	11,8	51,6868	23	9,5	164	105
Pr. Elisabeth Noordhinder Noord	BE	2025	70,0	51,6211	59	12	220	135



Pr. Elisabeth Fairybank	BE	2027	140,0	51,4731	94	15	236	143
Nordhinder Zuid								
Alpha Ventus	DUI	2008	3,9	54,0109	12	5	120	92
DanTysk	DUI	2013	65,7	55,1377	80	3,6	120	88
Borkum Riffgrund 3	DUI	2023	59,6	54,0462	81	11	200	125
Borkum Riffgrund 1	DUI	2013	35,4	53,9673	78	4	120	87
Amrumbank West	DUI	2013	30,2	54,523	80	3,78	120	90
Nordsee Ost	DUI	2012	35,4	54,4446	48	6,15	126	92
Meerwind Süd Ost	DUI	2012	39,8	54,3922	80	3,6	120	89
Butendiek	DUI	2014	31,3	55,0175	80	3,6	120	90
Global Tech I	DUI	2012	40,5	54,5089	80	5	116	82
Gode Wind 3	DUI	2023	13,6	54,0375	22	11	200	125
Trianel Windpark Borkum II	DUI	2018	30,7	54,0503	32	6,34	152	104,5
Hohe See	DUI	2018	40,5	54,4433	71	7	154	105
Sandbank	DUI	2015	47,1	55,1996	72	4	130	94,75
Gode Wind 1 and 2	DUI	2015	69,4	54,0412	97	6,26	154	111
EnBW He Dreiht	DUI	2024	62,5	54,3653	70	10	193	122
Nordergründe	DUI	2016	3,4	53,835	18	6,15	126	84
Riffgat	DUI	2012	6,0	53,6924	30	3,6	120	90
BARD Offshore 1	DUI	2010	58,9	54,3554	80	5	122	90
Deutsche Bucht	DUI	2018	17,6	54,3054	31	8,4	164	108
Merkur	DUI	2017	39,3	54,0431	66	6	150	102,6
Trianel Windpark Borkum I	DUI	2011	22,6	54,0464	40	5	116	90
Nordsee One	DUI	2015	29,8	53,9816	54	6,15	126	90
N-3.5	DUI	2027	42,0	54,0257	28	15	236	143
N-3.6	DUI	2027	48,0	54,0457	32	15	236	143
N-3.7	DUI	2025	22,5	54,0449	15	15	236	143
N-3.8	DUI	2025	43,3	54,068	29	15	236	143
N-6.6	DUI	2028	63,0	54,2659	42	15	236	143
N-6.7	DUI	2028	270,0	54,3606	18	15	236	143
N-7.2	DUI	2026	93,0	54,2883	62	15	236	143
N-8.4	DUI	2026	42,5	54,5346	28	15	236	143
Borkum Riffgrund 2	DUI	2018	36,0	53,9518	56	8,3	164	105
Kaskasi	DUI	2021	17,3	54,4891	38	9	167	107,5
Veja Mate	DUI	2016	50,9	54,3181	67	6	154	103,28
Albatros	DUI	2019	10,5	54,486	16	7	154	105
N-9.1	DUI	2028	100,0	54,4375	67	15	236	143
N-9.2	DUI	2028	100,0	54,5213	67	15	236	143
N-10.1	DUI	2029	100,0	54,6019	57	15	236	143
N-11-1	DUI	2031	100,0	54,7822	50	20	280	165



N-10.2	DUI	2029	70,0	54,675	47	15	236	143
N-11-2	DUI	2031	100,0	54,7822	50	20	280	165
N-13-3	DUI	2030	100,0	55,0606	50	20	280	165
N-9.3	DUI	2029	100,0	54,4363	67	15	236	143
N-9.4	DUI	2029	100,0	54,5595	67	15	236	143
Horns Rev 1	DK	2002	20,7	55,4861	80	2	80	70
Horns Rev 2	DK	2008	33,2	55,6004	91	2,3	93	68
Horns Rev 3	DK	2017	116,2	55,6941	49	8,3	164	102
Thor - 2020 Tender	DK	2025	100,0	56,3254	75	16	236	143
Vesterhav Nord Syd	DK	2022	34,4	56,3776	41	8,4	167	109
Dudgeon	VK	2016	55,1	53,2654	67	6	154	110
Greater Gabbard	VK	2009	146,1	51,884	140	3,6	107	77,5
Gunfleet Sands	VK	2008	15,8	51,7302	48	3,6	107	75
Dogger Bank B	VK	2023	598,9	54,9774	95	13	220	150
Humber Gateway	VK	2013	26,5	53,6443	73	3	112	80
Inner Dowsing	VK	2007	8,8	53,1891	27	3,6	107	80
Kentish Flats	VK	2004	10,0	51,4604	30	3	90	70
Lincs	VK	2011	38,3	53,1905	75	3,6	120	85,25
London Array	VK	2011	106,9	51,6268	175	3,6	120	87
Lynn	VK	2007	7,9	53,1367	27	3,6	107	80
Race Bank	VK	2016	62,4	53,2766	91	6,3	154	110
Dogger Bank C	VK	2024	120,0	55,0397	95	14	220	138
Sofia	VK	2024	140,0	54,9899	100	14	222	141
Hornsea Project Four	VK	2031	100,0	54,0386	50	20	280	165
Hornsea Project Three	VK	2026	240,0	53,873	231	11	164	123
Hornsea Project Two	VK	2020	461,9	53,9402	165	8,4	167	120,9
Scroby Sands	VK	2003	4,2	52,6457	30	2	80	60
Sheringham Shoal	VK	2009	35,0	53,1356	88	3,6	107	81,75
Teesside	VK	2012	4,3	54,6453	27	2,3	93	80
Thanet	VK	2009	34,9	51,4304	100	3	90	70
East Anglia Hub - ONE North	VK	2024	80,0	52,3811	58	14	222	140
ForthWind Demo Phase 2	VK	2024	8,7	56,1376	7	12	200	125
Triton Knoll	VK	2020	149,5	53,4785	90	9,5	164	107
Westermost Rough	VK	2014	34,9	53,8059	35	6	154	102
East Anglia Hub - TWO	VK	2025	90,0	52,1327	65	14	222	140
Scottish SMP - E3	VK	2030	100,0	56,9978	50	20	280	165
Moray East	VK	2019	295,6	58,1883	100	9,5	164	105
Seagreen	VK	2021	336,5	56,5969	114	10	164	123
Aberdeen OWF (EOWDC)	VK	2018	20,0	57,2257	11	8,8	164	109
Race Bank Extension	VK	2029	57,3	53,2935	38	15	236	143



Dudgeon Extension	VK	2028	40,2	53,2788	115	20	280	165
Sheringham Shoal Extension	VK	2028	31,7	53,167	16	20	280	165
Five Estuaries	VK	2030	35,3	51,9014	18	20	280	165
North Falls	VK	2029	50,4	51,7537	34	15	236	143
Kincardine - Phase 2	VK	2020	24,2	57,0067	5	9,6	164	104
Seagreen 1A	VK	2024	36,0	56,5619	36	10	164	123
Beatrice	VK	2017	131,3	58,254	84	7	154	110
Inch Cape	VK	2026	100,0	56,4946	72	15	250	143
Neart na Gaoithe	VK	2020	105,1	56,2677	54	8	167	125
Kentish Flats Extension	VK	2015	8,3	51,4507	15	3,3	112	83,6
Galloper	VK	2016	113,6	51,8931	56	6	154	103,5
East Anglia ONE	VK	2018	162,8	52,2327	102	7	154	90
East Anglia Hub - THREE	VK	2023	140,0	52,6652	100	14	222	140
Norfolk Vanguard	VK	2025	180,0	52,8702	158	20	303	198,5
Norfolk Boreas	VK	2027	180,0	53,0385	158	20	303	165
Blyth Offshore Demo Phase 1	VK	2017	3,6	55,131	5	8,3	164	109,5
Berwick Bank	VK	2028	230,0	56,2919	115	20	280	165
Marr Bank	VK	2031	185,0	56,3449	93	20	280	165
Hywind Scotland Pilot Park	VK	2017	15,1	57,4843	5	6	154	101
Moray West	VK	2024	95,0	58,0972	85	15	230	143
Blyth Offshore Demo Phase 2	VK	2024	15,2	55,1851	5	14	236	140
Dogger Bank A	VK	2022	515,2	54,7695	95	13	220	150
Hornsea Project One	VK	2018	407,3	53,8833	174	7	154	113



Bijlage III sCRM parameterwaarden per turbinecapaciteit

Tabel III.1 Parameterwaarden voor bladbreedte, draaisnelheid en pitch per turbine die zijn gebruikt in de berekeningen met het sCRM. Waar mogelijk zijn de waarden van bestaande turbintypes genomen. Voor (nog) niet-bestaande turbintypes zijn de waarden geëxtrapoleerd op basis van de bestaande turbintypes.

turbine capaciteit (MW)	bladbreedte (m)	draaisnelheid (rpm)	pitch (°)
2	3,229	17,058	6,143
2,3	3,31	16,574	6,1
3	3,5	15,498	6
3,3	3,581	15,058	5,957
3,6	3,663	14,632	5,914
3,78	3,71	14,39	5,889
4	3,771	14,084	5,857
5	4,043	12,819	5,714
5,08	4,063	12,729	5,703
6	4,314	11	5,571
6,15	4,355	11,545	5,55
6,26	4,386	11,429	5,533
6,3	4,396	11,393	5,528
6,34	4,407	11,349	5,522
7	4,586	10,728	5,428
8	4,857	10,3	5,285
8,3	4,938	9,685	5,243
8,4	4,965	9,615	5,228
8,8	5,074	9,351	5,171
9	5,128	9,227	5,143
9,5	5,264	8,944	5,071
9,6	5,291	8,891	5,057
10	5,4	8,697	5
11	5,671	8,6	4,857
12	5,943	7,9	4,714
13	6,214	7,991	4,571
14	6,485	7,8	4,428
15	6,757	8,4	4,285
16	7,028	8,609	4,142
20	8,114	8,6	3,571



Bijlage IV Aantallen aanvaringslachtoffers in de overige windparken

Tabel IV.1 Aanvaringen per windpark opgenomen in de verschillende scenario's voor de eerste acht soorten.

windpark	zilvermeeuw	grote mantelmeeuw	kleine mantelmeeuw	dwergmeeuw	jan-van-gent	drieteenmeeuw	kleine jager	grote jager
Borssele I + II	4	16	4	6	10	4	<1	<1
Borssele III + IV	3	13	3	2	8	3	<1	<1
Borssele V	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Luchterduinen	2	14	2	8	5	2	<1	<1
Gemini	5	18	6	3	20	11	<1	<1
Hollandse Kust (zuid) I + II	4	21	3	5	7	3	<1	<1
Hollandse Kust (zuid) III + IV	4	21	3	9	6	3	<1	0
Hollandse Kust (noord) V	4	37	4	7	8	4	<1	<1
Hollandse Kust (west) VI	2	16	2	2	5	2	<1	<1
Hollandse Kust (west) VII	3	19	3	2	6	2	<1	<1
Thornton Bank phase I	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Northwind	3	38	5	7	15	9	<1	<1
Belwind	1	19	2	1	6	2	<1	<1
Norther	2	21	3	7	6	3	<1	<1
Rentel	1	17	2	2	4	1	<1	<1
Seamade (SeaStar)	1	14	1	<1	3	1	<1	<1
Seamade (Mermaid)	<1	12	1	<1	3	1	<1	<1
Nobelwind	2	21	2	1	7	3	<1	<1
Thornton Bank phase II	<1	10	1	2	2	<1	<1	<1
Thornton Bank phase III	<1	6	<1	1	1	<1	<1	<1
Northwester 2	<1	11	1	<1	3	1	<1	<1
Pr. Elisabeth Noordhinder Noord	2	29	3	<1	6	2	<1	<1
Pr. Elisabeth Fairybank Nordhinder Zuid	4	0	5	0	11	3	0	<1
Alpha Ventus	<1	1	<1	<1	2	<1	0	<1
DanTysk	3	15	2	<1	13	5	<1	<1
Borkum Riffgrund 3	3	21	3	2	15	4	<1	<1
Borkum Riffgrund 1	3	11	3	1	14	4	<1	<1
Amrumbank West	3	15	2	<1	11	3	0	<1



Nordsee Ost	2	11	1	<1	7	2	0	<1
Meerwind Süd Ost	3	0	2	0	13	4	0	<1
Butendiek	4	10	2	<1	10	3	0	<1
Global Tech I	2	17	3	<1	19	7	0	<1
Gode Wind 3	<1	4	<1	<1	4	1	<1	<1
Trianel Windpark Borkum II	<1	5	1	<1	5	1	<1	<1
Hohe See	2	19	2	<1	13	4	0	<1
Sandbank	2	15	2	<1	7	4	0	<1
Gode Wind 1 and 2	3	13	3	<1	11	3	<1	<1
EnBW He Dreiht	2	24	3	<1	13	4	0	<1
Nordergründe	1	0	<1	0	4	2	0	<1
Riffgat	1	5	<1	<1	4	1	<1	<1
BARO Offshore 1	2	24	3	<1	8	4	<1	<1
Deutsche Bucht	<1	11	1	<1	3	2	<1	<1
Merkur	2	9	2	<1	11	3	0	<1
Trianel Windpark Borkum I	<1	5	1	<1	5	1	<1	<1
Nordsee One	2	8	2	<1	9	3	<1	<1
N-3.5	1	6	1	<1	5	2	<1	<1
N-3.6	1	6	1	<1	6	2	<1	<1
N-3.7	<1	3	<1	<1	3	<1	<1	<1
N-3.8	1	6	1	<1	5	2	<1	<1
N-6.6	2	15	2	1	5	3	<1	<1
N-6.7	<1	9	<1	<1	2	1	<1	<1
N-7.2	2	20	3	<1	12	4	<1	<1
N-8.4	<1	8	1	<1	6	2	0	<1
Borkum Riffgrund 2	2	10	2	1	11	4	<1	<1
Kaskasi	2	10	1	<1	6	2	0	<1
Veja Mate	2	22	3	<1	7	4	<1	<1
Albatros	<1	5	<1	<1	3	<1	0	<1
N-9.1	2	35	3	<1	8	4	<1	<1
N-9.2	2	27	3	<1	8	4	<1	<1
N-10.1	2	14	3	<1	11	4	0	<1
N-11-1	2	19	2	<1	10	4	0	<1
N-10.2	2	11	2	<1	5	3	<1	<1
N-11-2	2	19	2	<1	10	4	0	<1
N-13-3	2	32	2	<1	6	4	<1	<1
N-9.3	2	37	3	<1	8	4	<1	<1
N-9.4	2	28	3	<1	8	4	<1	<1
Horns Rev 1	4	11	1	<1	6	4	0	<1
Horns Rev 2	5	12	3	2	12	10	0	<1



Horns Rev 3	4	8	2	1	5	4	0	<1
Thor - 2020 Tender	5	14	3	0	7	5	0	<1
Vesterhav Nord Syd	0	9	0	<1	0	0	0	0
Dudgeon	3	2	1	<1	4	2	<1	<1
Greater Gabbard	4	17	6	<1	21	8	<1	<1
Gunfleet Sands	2	6	2	<1	6	3	0	<1
Dogger Bank B	5	5	1	<1	5	1	<1	<1
Humber Gateway	5	10	1	1	19	6	0	<1
Inner Dowsing	1	<1	<1	<1	5	2	<1	<1
Kentish Flats	1	3	1	<1	4	1	0	<1
Lincs	4	1	2	<1	14	5	<1	<1
London Array	6	25	7	<1	20	6	<1	<1
Lynn	1	<1	<1	<1	4	2	<1	<1
Race Bank	5	<1	2	0	10	2	<1	<1
Dogger Bank C	5	7	2	<1	8	4	<1	<1
Sofia	5	13	2	<1	8	3	<1	<1
Hornsea Project Four	3	12	<1	<1	14	4	<1	<1
Hornsea Project Three	6	37	3	<1	11	3	<1	<1
Hornsea Project Two	5	15	2	<1	20	4	<1	<1
Scroby Sands	1	9	<1	0	5	3	<1	<1
Sheringham Shoal	4	<1	2	0	8	4	<1	<1
Teesside	2	5	<1	2	7	2	<1	<1
Thanet	3	19	4	<1	14	4	<1	<1
East Anglia Hub - ONE North	2	15	2	0	6	2	<1	<1
ForthWind Demo Phase 2	2	2	<1	<1	6	<1	0	<1
Triton Knoll	6	5	1	<1	16	5	<1	<1
Westermost Rough	2	10	<1	<1	8	3	0	<1
East Anglia Hub - TWO	2	8	2	0	7	2	<1	<1
Scottish SMP - E3	4	8	<1	<1	21	6	<1	<1
Moray East	5	44	<1	0	41	18	<1	<1
Seagreen	5	6	<1	0	19	3	<1	<1
Aberdeen OWF (EOWDC)	2	2	<1	0	4	1	<1	<1
Race Bank Extension	3	<1	<1	<1	7	2	<1	<1
Dudgeon Extension	10	5	3	<1	20	6	<1	<1
Sheringham Shoal Extension	1	<1	<1	<1	2	<1	<1	<1
Five Estuaries	<1	8	<1	<1	2	<1	<1	<1
North Falls	1	8	2	<1	4	1	<1	<1
Kincardine - Phase 2	<1	<1	<1	<1	2	1	<1	<1
Seagreen 1A	2	2	<1	0	6	<1	0	<1
Beatrice	4	23	<1	0	20	7	<1	<1



Inch Cape	9	11	<1	<1	54	17	<1	<1
Near na Gaoithe	3	5	<1	<1	17	1	<1	<1
Kentish Flats Extension	<1	2	<1	<1	2	<1	0	<1
Galloper	1	12	2	<1	7	2	<1	<1
East Anglia ONE	3	19	7	<1	24	17	<1	<1
East Anglia Hub - THREE	3	33	3	<1	9	3	<1	<1
Norfolk Vanguard	6	48	4	<1	5	1	<1	<1
Norfolk Boreas	9	87	12	<1	31	26	<1	<1
Blyth Offshore Demo Phase 1	<1	<1	<1	<1	1	<1	0	<1
Berwick Bank	9	8	<1	0	55	12	<1	<1
Marr Bank	9	9	<1	0	48	10	<1	<1
Hywind Scotland Pilot Park	<1	<1	<1	0	3	<1	<1	<1
Moray West	6	41	<1	0	27	11	<1	<1
Blyth Offshore Demo Phase 2	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1
Dogger Bank A	5	4	2	<1	4	1	<1	<1
Hornsea Project One	5	18	2	<1	23	5	<1	<1

Tabel IV.2 Aanvaringen per windpark opgenomen in de verschillende scenario's voor de laatste zeven soorten.

windpark	visdief/noordse stern	grote stern	papegaaiduiker	alk	zeekoet	noordse stormvogel	ongedetermineerde duiker
Borssele I + II	<1	4	<1	<1	<1	<1	<1
Borssele III + IV	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1
Borssele V	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Luchterduinen	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1
Gemini	20	4	<1	<1	<1	<1	<1
Hollandse Kust (zuid) I + II	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1
Hollandse Kust (zuid) III + IV	1	3	<1	<1	<1	<1	<1
Hollandse Kust (noord) V	<1	5	<1	<1	<1	<1	<1
Hollandse Kust (west) VI	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Hollandse Kust (west) VII	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Thornton Bank phase I	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Northwind	<1	4	<1	<1	<1	<1	<1
Belwind	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Norther	2	2	<1	<1	<1	<1	1



Rentel	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Seamade (SeaStar)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Seamade (Mermaid)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nobelwind	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Thornton Bank phase II	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Thornton Bank phase III	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Northwester 2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Pr. Elisabeth Noordhinder Noord	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Pr. Elisabeth Fairybank Nordhinder Zuid	0	0	<1	<1	<1	<1	<1
Alpha Ventus	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dan Tysk	2	<1	<1	<1	<1	<1	1
Borkum Riffgrund 3	3	<1	<1	<1	<1	<1	1
Borkum Riffgrund 1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2
Amrumbank West	<1	<1	<1	<1	<1	<1	4
Nordsee Ost	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2
Meerwind Süd Ost	0	0	<1	<1	<1	<1	2
Butendiek	<1	<1	<1	<1	<1	<1	7
Global Tech I	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Gode Wind 3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Trianel Windpark Borkum II	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Hohe See	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Sandbank	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2
Gode Wind 1 and 2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
EnBW He Dreiht	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nordergründe	0	0	<1	<1	<1	<1	1
Riffgat	1	1	<1	<1	<1	<1	<1
BARD Offshore 1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Deutsche Bucht	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Merkur	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1
Trianel Windpark Borkum I	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Nordsee One	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-3.5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-3.6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-3.7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-3.8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-6.6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-6.7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-7.2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-8.4	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Borkum Riffgrund 2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1



Kaskasi	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3
Veja Mate	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Albatros	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-9.1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-9.2	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
N-10.1	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
N-11-1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-10.2	0	0	<1	<1	<1	<1	<1
N-11-2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-13-3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-9.3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
N-9.4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Horns Rev 1	3	<1	<1	<1	<1	<1	9
Horns Rev 2	8	<1	<1	<1	<1	<1	13
Horns Rev 3	1	<1	<1	<1	<1	<1	5
Thor - 2020 Tender	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Vesterhav Nord Syd	<1	0	0	0	0	0	0
Dudgeon	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Greater Gabbard	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Gunfleet Sands	<1	1	<1	<1	<1	<1	1
Dogger Bank B	<1	0	<1	<1	<1	<1	0
Humber Gateway	16	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Inner Dowsing	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Kentish Flats	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Lincs	5	1	<1	<1	<1	<1	<1
London Array	<1	3	<1	<1	<1	<1	2
Lynn	2	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Race Bank	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dogger Bank C	<1	0	<1	<1	<1	<1	0
Sofia	<1	0	<1	<1	<1	<1	0
Hornsea Project Four	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Hornsea Project Three	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Hornsea Project Two	<1	0	<1	<1	<1	<1	0
Scroby Sands	<1	4	<1	<1	<1	<1	4
Sheringham Shoal	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1
Teesside	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Thanet	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2
East Anglia Hub - ONE North	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
ForthWind Demo Phase 2	0	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Triton Knoll	8	1	<1	<1	<1	<1	<1



Westermost Rough	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
East Anglia Hub - TWO	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Scottish SMP - E3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Moray East	<1	0	<1	<1	1	<1	<1
Seagreen	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Aberdeen OWF (EOWDC)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Race Bank Extension	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dudgeon Extension	<1	2	<1	<1	<1	<1	<1
Sheringham Shoal Extension	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Five Estuaries	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
North Falls	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Kincardine - Phase 2	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Seagreen 1A	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Beatrice	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Inch Cape	<1	0	<1	<1	1	<1	<1
Near na Gaoithe	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Kentish Flats Extension	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Galloper	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
East Anglia ONE	<1	<1	<1	<1	1	<1	<1
East Anglia Hub - THREE	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Norfolk Vanguard	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Norfolk Boreas	2	0	<1	<1	2	<1	1
Blyth Offshore Demo Phase 1	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Berwick Bank	<1	1	<1	<1	<1	<1	0
Marr Bank	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Hywind Scotland Pilot Park	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Moray West	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Blyth Offshore Demo Phase 2	<1	0	<1	<1	<1	<1	<1
Dogger Bank A	<1	0	<1	<1	<1	<1	0
Hornsea Project One	<1	0	<1	<1	<1	<1	0