Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge Zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2022

Colofon

Werkgroep Zeearend Nederland, 2023. Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge Zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2022.

Voorpagina: Zeearenden in het Oostvaardersveld, 14 september 2022. © leven-met.nl, Casper Swiebel

Eerder verschenen:

Werkgroep Zeearend Nederland, 2020. Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge Zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2019.
Werkgroep Zeearend Nederland, 2021. Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge Zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2020.
Werkgroep Zeearend Nederland, 2022. Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge Zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2021.

Inhoud

Samenvatting 5

1. Inleiding 7

2. Methoden 9
   2.1 Projectopzet 9
   2.2 GPS-GSM loggers 9
   2.3 Hoge resolutie gegevens 9

3. Resultaten 11
   3.1 Zendervogels 11
   3.2 Vliegbewegingen 11
   3.3 Verblijfplaatsen 13
   3.4 Vlieggedrag 15

4. Discussie 19
   4.1 Toename populatie 19
   4.2 Vliegbewegingen en verblijfgebieden 19
   4.3 Vestigen als broedvogel 20
   4.4 Windparken 20

Literatuur 23

Samenvatting

Sinds 2006 komen Zeearenden in Nederland jaarlijks succesvol tot broeden. Het aantal neemt sindsdien toe, waarbij natte gebieden in laag Nederland, met name in Friesland, Groningen, Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland en in de randzones van Overijssel, Utrecht en Noord-Brabant worden gekoloniseerd. Sinds 2020 wordt ook in Gelderland gebroed.
In 2019-2021 zijn 15 nestjonge Zeearenden van 12 verschillende nesten met een GPS-GSM-logger uitgerust. Met de gegevens van deze loggers is het gedrag van jonge vogels in detail te volgen. Hierdoor ontstaat een gedetailleerd beeld van sterfte en sterfteoorzaken, terreingebruik, vlieggedrag en dispersie. Omdat de zenders lang meegaan (tot 7 jaar) kan ook het gedrag van de individuen in de geslachtsrijpe levensfase en dus als broedvogel worden onderzocht. De gegevens worden gebruikt om de belangrijkste rust- en foerageergebieden te identificeren. Daarnaast wordt inzichtelijk waar de belangrijkste knelpunten waaronder verstedelijkte gebieden en obstakels als hoogspanningsleidingen en windparken gelegen zijn. Met de resultaten kunnen Zeearenden beter worden beschermd door bijvoorbeeld maatregelen te nemen om o.a. verstoring en risico's op aanvaringen met obstakels tegen te gaan.

Vliegbewegingen en verblijfgebieden
De met loggers uitgeruste Zeearenden zwierven in hun eerste jaren door grote delen van laag-Nederland en NW-Europa, vooral door Noord-Duitsland. Hierbij bezochten de vogels onder andere kustgebieden, veengebieden, boscomplexen en rivieren en riviermondingen waaronder die van de Rijntakken, de Eems, Weser en Elbe. Deze gebieden kenmerken zich alle door hun schaal. Binnen Nederland pendelen de vogels vooral tussen de regio's van Noord-Nederland, Flevoland en de Delta. De Oostvaardersplassen en de Biesbosch worden vaak bezocht waarbij in de meeste gevallen sprake is van langdurig verblijf, vaak in groepsverband en op gemeenschappelijke slaapplaatsen. Vogels die tussen de Oostvaardersplassen en de Biesbosch heen en weer vliegen passeren daarbij het Groene Hart en het Utrechtse Veenweidegebied. De meeste pendelvluchten traden op in Flevoland, vooral tussen de Oostvaardersplassen en de Veluwerandmeren en de Veluwe.

Sterfte
Tot en met de winter van 2021-2022 stierven drie vogels; twee als gevolg van een aanvaring met de rotoren van een windturbine en één door een botsing met een passerende trein. Deze sterfte omvat 20% binnen twee jaar. Tussen februari 2022 en maart 2023 trad geen sterfte op.

Vestiging als broedvogel
De jongen die in 2019 met een logger werden uitgerust proberen al meer dan een jaar als broedvogel te vestigen. In 2022-23 heeft alleen de vogel uit Spijk-Bremerberg recent een partner gevonden. De vogel uit de Lepelaarplassen deed meerdere verwoede pogingen om in Frankrijk te vestigen maar zwerft sinds januari 2023 weer door Nederland. Ook een deel van de vogels die in 2020 een logger kregen staan op het punt zich als broedvogel te vestigen, waarvan de vogel uit de Oostvaardersplassen met succes.

Windparken
In Nederland zijn vier gevallen bekend van Zeearenden die sneuvelden door aanvaringen met windturbines, waarvan drie in Flevoland en één in Zuidwest Nederland. Door de groei van de Nederlandse broedpopulatie en de uitbreiding van het aantal windparken zullen er in de toekomst vaker Zeearenden sneuvelen door aanvaringen met de rotoren van windturbines, zoals in recente decennia in Duitsland is vastgesteld. Vanuit de bescherming zal de vraag naar maatregelen ter voorkoming van aanvaringen met turbines toenemen. De gegevens van Zeearenden met loggers kunnen helpen bij het nemen van maatregelen om de sterfte te beperken. Hiervoor is een eerste stap gezet met een risicoanalyse voor Windpark Zeewolde, in de regio waar windturbines een probleem vormen voor Zeearenden.

Zeearend in de Oostvaardersplassen, 9 oktober 2022. © Larry Jansen

1. Inleiding

In recente jaren nam het aantal paren van Zeearenden in Nederland toe tot 30 bezette nesten in 2022. Van deze groeiende populatie zijn tussen 2019 en 2021 15 nestjonge Zeearenden uitgerust met GPS-GSM-loggers. De loggers verzamelen driedimensionale locatie- en bewegingsdata op basis van vijfminutenintervallen. Daarnaast worden op sommige dagen hoge-resolutie gegevens met intervallen van 3 seconden verzameld. Hiermee wordt het ruimtegebruik van de met de loggers uitgeruste Zeearenden vastgelegd en kan het vlieggedrag in detail worden bestudeerd. Het onderzoek is uitgevoerd in verschillende Nederlandse regio's en in de voornaamste broedgebieden. Het inzicht in sterfte, gedrag, habitatkeuze, verplaatsingen, dispersie en vestigingspatroon in de eerste levensjaren tot de geslachtsrijpe fase wordt gebruikt om noodzakelijke beschermingsmaatregelen te kunnen nemen.

Omdat de gegevens tweemaal daags beschikbaar komen kan in geval van sterfte tijdig actie ondernomen worden door kadavers te verzamelen, zodat de sterfteoorzaken zijn vastgelegd. De gegevens lenen zich bovendien om habitatgeschiktheid en verstoringgevoeligheid te beschrijven. Ook kan worden bepaald waar onnatuurlijke sterfte plaatsvindt, door afschot, acute vergiftiging en doorvergiftiging, en aanvaringen met windturbines, hoogspanningsleidingen en verkeer. Dergelijke kennis kan vervolgens worden ingezet voor de optimalisatie van het beheer, de inrichting van moerassen en grote wateren en het voorkomen van onnatuurlijke sterfte.

Naar aanleiding van het bovenstaande zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- In welke gebieden foerageren Nederlandse Zeearenden in verschillende levensfases en in de loop van de seizoenen?
- Welke vliegroutes kiezen de vogels om tussen foerageergebieden te navigeren? (bijvoorbeeld: volgen ze structuren zoals rivierdalen of vliegen ze rechtlijnig tussen gebieden?).
- Welke factoren veroorzaken sterfte en waar vormen die een probleem?

Projectverantwoording
De werkzaamheden worden uitgevoerd door de Werkgroep Zeearend Nederland en gefinancierd door de Provincie Zuid-Holland, Provincie Zeeland, Provincie Flevoland, het Prins Bernhard Cultuurfonds en het Bettie Wiegman fonds. De werkgroep werkt betreffende windturbinevraagstukken samen met Wageningen Environmental Research.

Het aanbrengen van loggers is een dierproef. Daarom werd ontheffing aangevraagd, en gekregen, in het kader van de Wet op de Dierproeven, onder de instituutsvergunning van Sovon Vogelonderzoek Nederland. Het project loopt van 2019 tot 2025.

Dankwoord
Staatsbosbeheer (Lauwersmeer, Oostvaardersplassen, Randmeerbossen Flevoland, Eemmeer, Zuid-Hollandse Delta, Biesbosch en Betuwe), Het Flevo-landschap (Lepelaarplassen), It Fryske Gea (Makkum), een particuliere beheerder in de regio Zuid-Veluwe en Natuurmonumenten (Haringvliet) worden bedankt voor de toestemming voor het ring- en loggeronderzoek. Willem van Manen, Jacco Moleman, Kees Boxhoorn, Warner Jan de Wilde en Pepijn Calle klommen in de nestbomen. Gerard Müskens maakte harnassen voor het bevestigen van de loggers en bracht de loggers aan bij de jongen in het Eemmeer.

2. Methoden

2.1 Projectopzet

Het basisonderzoek richt zich op vliegbewegingen en ruimtegebruik van jonge Nederlandse Zeearenden met behulp van GPS-GSM-loggers. Het onderzoek is tweeledig; het verkrijgen van ecologisch inzicht in habitatgebruik, dispersie en vestigingspatroon en inzicht in onnatuurlijke sterfte en de factoren die daarop van invloed zijn. Om een representatief beeld van vlieggedrag van Nederlandse vogels te krijgen is zoveel mogelijk spreiding in afkomst nagestreefd waarbij vogels met loggers zijn uitgerust in verschillende delen van het land. In 2019-2021 zijn 15 nestjongen met zo'n logger uitgerust. De eindrapportage van de GPS-gegevens in eerste 4 tot 6 levensjaren wordt gepubliceerd in 2025.

2.2 GPS-GSM loggers

Voor het onderzoek wordt gebruik gemaakt van Ornitela, OrniTrack-50 GPS-GSM-loggers. Deze loggers wegen 50 gram, wat neerkomt op ca. 1-1.5% van het lichaamsgewicht van een volgroeide vogel, en zijn met een teflon harnas bij de nestjonge vogels aangebracht, op een leeftijd van minimaal 50 dagen. Voor deze wijze van bevestiging is gekozen omdat uit verschillende publicaties is gebleken dat dit de minste risico's voor de vogel met zich meebrengt. Bij het aanbrengen van het harnas is rekening gehouden met de conditie van de vogels, zodat ze geen hinder van het harnas ondervinden in perioden van goede of slechte conditie. Het aanbrengen van het harnas met logger nam ongeveer 30 minuten in beslag en werd steeds gecombineerd met het ringen en meten van de jongen, om zo min mogelijk extra verstoring bij het nest teweeg te brengen.

De loggers sturen, via een 3G verbinding, tweemaal daags gegevens met posities op basis van 5 minutenintervallen. Naast de positie wordt ook hoogte, snelheid, richting en temperatuur geregistreerd. Daarnaast verzamelt de accelerometer van de logger driedimensionale versnelling van 20Hz gedurende 1 seconde. Hiermee kan beweging in zit en het vlieggedrag (glijden, cirkelen, actief glijden) worden bepaald. Voor vlieggedrag in gebieden met windturbines zijn hoge-resolutie gegevens verzameld. Deze gebieden zijn geprogrammeerd in de loggers als zogenaamde 'geofences'. Zodra de vogel zo'n windpark invliegt begint de logger elke 3 seconden driedimensionale gegevens te verzamelen. Aanvullend werden buiten windparken ook hoge-resolutie gegevens verzameld om het vlieggedrag binnen en buiten windparken te kunnen vergelijken.

Omdat het systeem van de GPS-GSM-loggers het toelaat om meerdere keren per dag te kunnen zien waar de vogels verblijven, is het ook mogelijk sterfte van een individuele Zeearend direct te registreren. Bij sterfte kan zodoende snel worden uitgerukt om het gestorven dier op te halen. Op gestorven vogels wordt sectie uitgevoerd om de doodsoorzaak te achterhalen. Omdat de loggers circa 5-7 jaren meegaan en ze worden aangebracht bij jonge vogels, kunnen de dieren tot in de adulte levensfase worden gevolgd.

2.3 Hoge resolutie gegevens

Vanaf de periode dat de vogels uitvlogen zijn met de GPS-GSM-loggers regelmatig driedimensionale hoge-resolutie gegevens verzameld. Dit zijn gegevens waarbij de positie met zeer korte intervallen van 3 seconden worden verzameld. Binnen de grotere Nederlandse windparken zijn deze gegevens automatisch via de instellingen van de GPS-GSM-logger verzameld. Daarbuiten werden met enige regelmaat op bepaalde dagen handmatig blokken van 2-4 uur ingesteld om vlieggedrag in kaart te brengen, onafhankelijk van of ze wel of niet in windparken vlogen. Deze gegevens zijn zo nauwkeurig dat het vlieggedrag in detail kan worden beschreven. De gegevens worden gebruikt om vermijdingsgedrag en aanvaringsrisico's in windparken te kunnen bepalen.

3. Resultaten

3.1 Zendervogels

In 2019-2021 zijn 15 nestjonge Zeearenden met GPS-GSM-loggers uitgerust; zes dieren in de regio Flevoland, drie in Friesland, vier in de regio van de Zuidwestelijke Delta, één in de Betuwe en één in Oost-Nederland. De vogels vlogen tussen 18 juni en 21 juli uit (tabel 1).

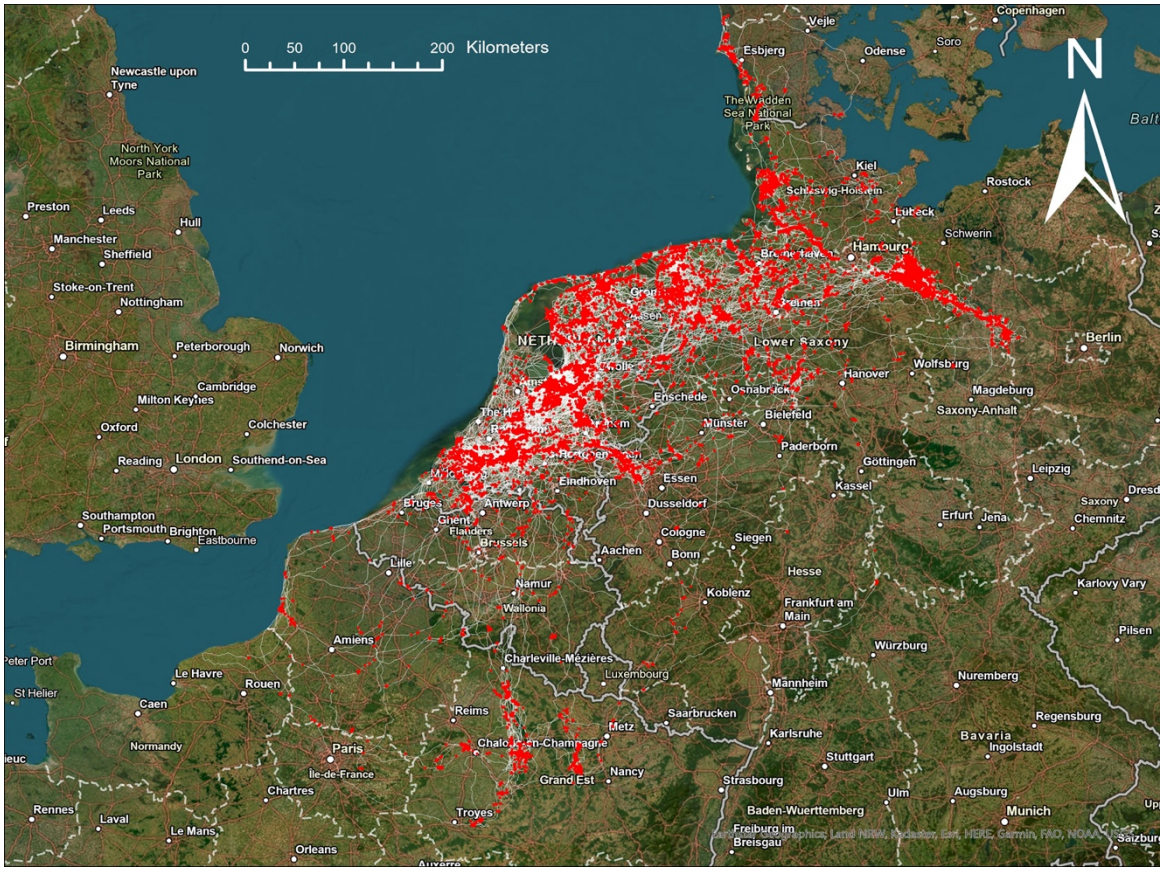
De vogel uit de Dordtse Biesbosch (2019) stierf op 24 februari 2021 als gevolg van een aanvaring met de rotoren van een windturbine in de regio Bremen (D). De vogel van het nest in de Betuwe (2021) stierf net na uitvliegen op 6 juli 2021 door een passerende trein. De vogel uit Spijk (2020) verongelukte op 31 januari 2022 als gevolg van een aanvaring met de rotoren van een windturbine in Flevoland. Dat betekent een sterfte van 20% van de vogels binnen enkele jaren, alle als gevolg van onnatuurlijke oorzaken.
De logger van de vogel van de Hellegatsplaten maakte na 22 mei 2020 geen verbinding meer met het GSM-netwerk. De vogel verbleef op dat moment langs de Elbe, ten noordwesten van Hamburg (D). Vanaf juli 2020 tot en met februari 2023 is de vogel herhaaldelijk in Nederlandse gebieden waargenomen en geïdentificeerd op basis van type logger en kleurring. Blijkbaar was in mei 2020 de logger uitgevallen en leeft de vogel nog. Met uitval van deze zender en sterfte van drie individuen zijn er nog 11 zenders actief (situatie 15 maart 2023).

Tabel 1. Individuen (nesten) van met GPS-GSM-loggers uitgeruste jonge Zeearenden uit 2019-2021, datum van aanbrengen van de logger en uitvliegdatum.

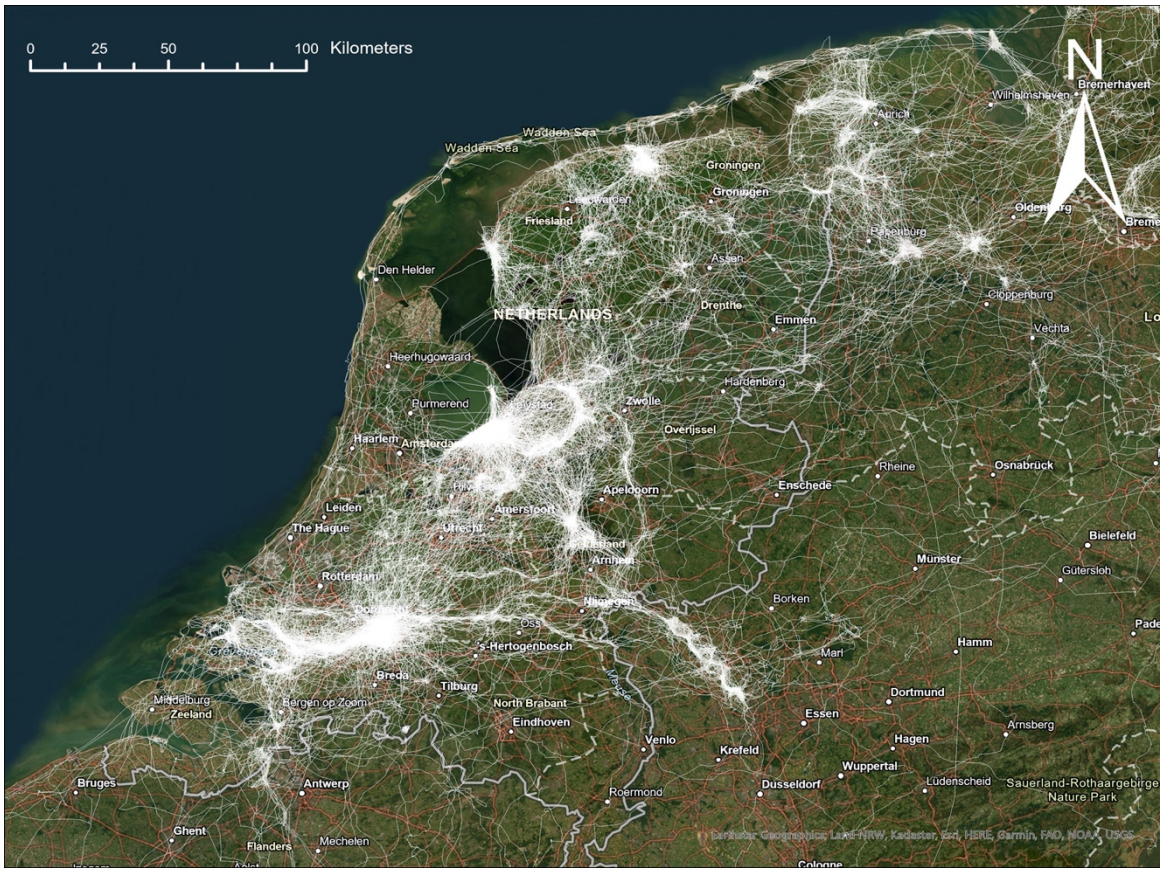
Jaar	*Individu (nest)*	*Datum logger*	*Uitvliegdatum*
2019	Spijk-Bremerberg	23 mei	21 juni
	Dordtse Biesbosch	27 mei	29 juni
	Lepelaarplassen	28 mei	18 juni
	Hellegatsplaten	21 juni	16 juli
2020	Spijk-Bremerberg	29 mei	27 juni
	Brabantse Biesbosch	4 juni	26 juni
	Oostvaardersplassen	5 juni	1 juli
	Zuid-Veluwe	5 juni	12 juli
	Lauwersmeer	10 juni	14 juli
	Eemmeer-1	10 juni	6 juli
	Eemmeer-2	10 juni	14 juli
2021	Betuwe	1 juni	6 juli
	Haringvliet	10 juni	7 juli
	Makkum-1	11 juni	5 juli
	Makkum-2	11 juni	21 juli

3.2 Vliegbewegingen

De vliegbewegingen van de gezenderde arenden bestrijken een groot deel van laag-Nederland en NW-Europa (figuur 1). De vogels zijn erg mobiel en kunnen op sommige dagen honderden kilometers afleggen. De vliegbewegingen zijn binnen de foerageergebieden vaak van korte duur met een beperkte vlieghoogte (<25m). De vliegbewegingen tussen foerageer- en verblijfgebieden zijn vaak langer waarbij de vlieghoogte veel groter is omdat de vogels van thermiek gebruik maken voor het afleggen van grotere afstanden. De vliegbewegingen in Nederland laten een duidelijk patroon zien van de belangrijkste verbindingen tussen gebieden en vliegroutes van langere vluchten. Deze liggen nadrukkelijk in Friesland, Flevoland, de Veluwe, het Groene Hart, de Rijntakken, de Biesbosch, het Haringvliet en het Krammer-Volkerak (figuur 2).



Figuur 1. Bewegingen (witte lijnen) en verblijfplaatsen (rode gebieden) van geloggerde Zeearenden uit 2019-2021 tot en met 10 oktober 2022.

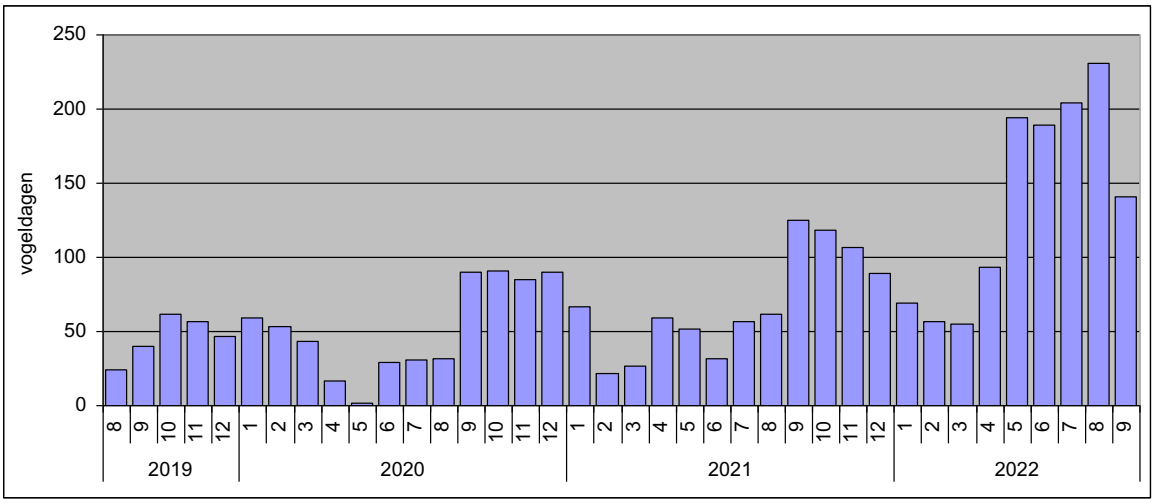


Figuur 2. Bewegingen (witte lijnen) van geloggerde Zeearenden uit 2019-2021 tot en met 10 oktober 2022.

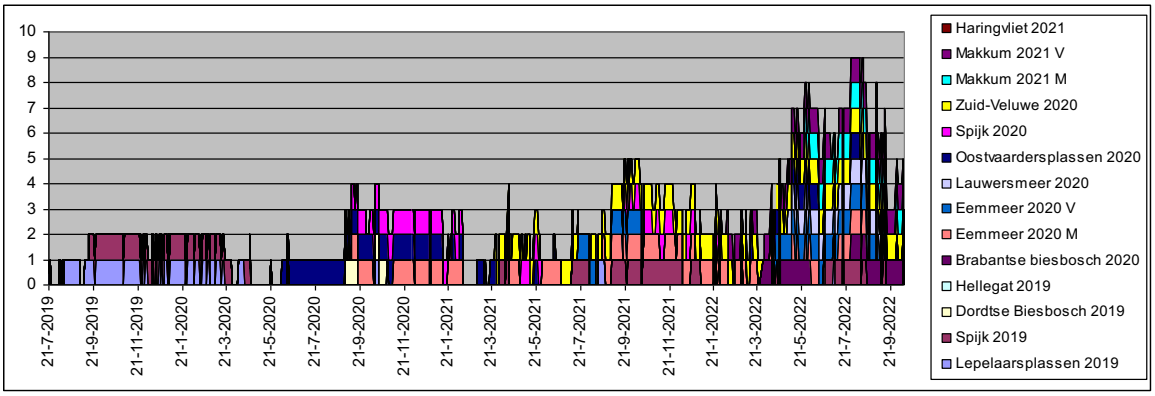
De patronen van de vliegbewegingen laten zien dat er verbindingen zijn tussen de meest belangrijke gebieden waarbij het vliegverkeer zich sterk kan concentreren. In Noord-Nederland concentreert het verkeer zich vooral in de regio van het Lauwersmeer, de Friese meren, de Friese IJsselmeerkust en de Drents-Friese veengebieden. In Midden-Nederland wordt het verkeer met name bepaald door vogels die van en naar de Oostvaardersplassen vliegen, waaronder pendelvluchten door Flevoland van en naar de omliggende gebieden zoals de Lepelaarplassen, de Randmeren en de Veluwe. In Zuidwest Nederland met de Biesbosch als belangrijkste verblijfgebied, vinden de meeste bewegingen plaats van en naar de overige gebieden in het zoete deel van de Zuidwestelijke Delta, waaronder Hollands Diep, Haringvliet en Krammer-Volkerak. Op de schaal van heel Nederland concentreren de meeste bewegingen zich tussen Flevoland en de Zuidwestelijke Delta, waarbij het Groene Hart en het Utrechts Veenweidegebied vaak wordt gepasseerd. Tussen Flevoland en Noord-Nederland zijn veel bewegingen vastgesteld via gebieden in de kop van Overijssel en door de Noordoostpolder. Tussen de Delta en Oost-Nederland concentreert het vliegverkeer zich vooral tussen de Biesbosch, het rivierengebied, waaronder delen van de Betuwe, de Gelderse Poort en de Veluwe. Pendelvluchten tussen Nederlandse en Duitse gebieden zijn vooral door Noord- en Midden-Nederland geregistreerd en er is een belangrijke verbinding tussen de Gelderse Poort en het Duitse deel van het stroomgebied van de Rijn. In regio's van Oost- en Zuid Nederland, waaronder Twente, de Achterhoek, een groot deel van Noord-Brabant en Limburg zijn weinig vliegbewegingen vastgesteld. In West-Nederland zijn weinig bewegingen geregistreerd in de Randstad en Noord-Holland.

3.3 Verblijfplaatsen

De verblijfplaatsen van jonge Zeearenden zijn in de meeste gevallen ook de foerageergebieden en omvatten vaak grootschalige natuurgebieden waarbij de Oostvaardersplassen en de Biesbosch de belangrijkste zijn (figuur 1). Bij vliegbewegingen buiten deze gebieden gaat het vrijwel altijd om pendelvluchten tussen deze gebieden (zie figuur 2). Het verblijf is in sommige gebieden langdurig en in andere gebieden juist kortstondig. In 2022 trok de Oostvaardersplassen grotere aantallen Zeearenden aan dan in eerdere jaren. Vanaf mei 2022 nam het aantal vogeldagen (gesommeerd aantal dagen van alle vogels samen) van zenderarenden per maand plotseling sterk toe (figuur 3). Dat was het gevolg van een toename van het aantal arenden met zenders, ook dieren van buiten de regio Flevoland en Randmeren, tot totaal 9 vogels van 28 juli tot en met 14 augustus (figuur 4) en daarmee 9/11 van alle gezenderde arenden die in die periode actief waren. Alle in Nederland gezenderde Zeearenden (behalve de vogel uit de Betuwe die net na uitvliegen verongelukte) bezochten vroeg of laat de Oostvaardersplassen. Vogels van buiten de regio Flevoland bezochten het gebied pas vanaf het tweede jaar. In het eerste jaar ging het dus altijd om jonge vogels uit de regio Flevoland. Vogels van 3 jaar oud (4^{e} kj's uit 2019, n=2) bezochten de Oostvaardersplassen nog tot en met de nazomer van 2022. Vanaf het najaar vertrokken ze en vertoonden ze territoriaal gedrag, wat suggereert dater geen oudere vogels als niet-broedvogel in het gebied verblijven. Omdat in de nazomer van 2022 maximaal 82% (9/11) van de zenderarenden in de Oostvaardersplassen verbleef, dan zou dat kunnen betekenen dat ongeveer 82% van alle Nederlandse jongen uit 2019-2021 en de jongen uit de regio Flevoland en Randmeren uit 2022 in de Oostvaardersplassen zouden zijn. Inclusief sterfte van de jongen uit 2019-2022 (20% van de zendervogels), dan zouden er omgerekend in juli - augustus 2022 maximaal 35 jonge Zeearenden in de Oostvaardersplassen hebben gezeten.

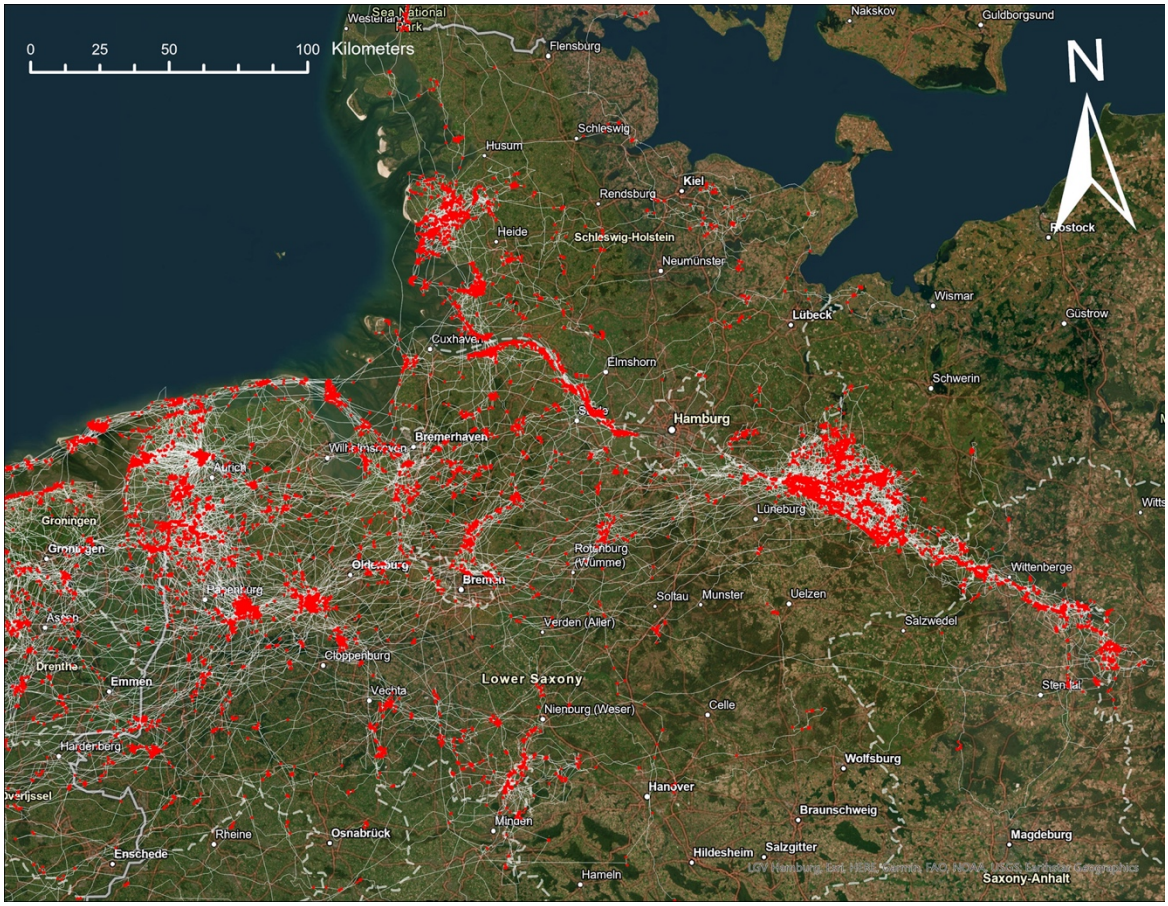


Figuur 3. Aantal vogeldagen per maand van in Nederland gezenderde Zeearenden in de Oostvaardersplassen vanaf augustus 2019 tot en met september 2022.



Figuur 4. Aantal in Nederland gezenderde Zeearenden in de Oostvaardersplassen vanaf 21 juli 2019 tot en met 10 oktober 2022.

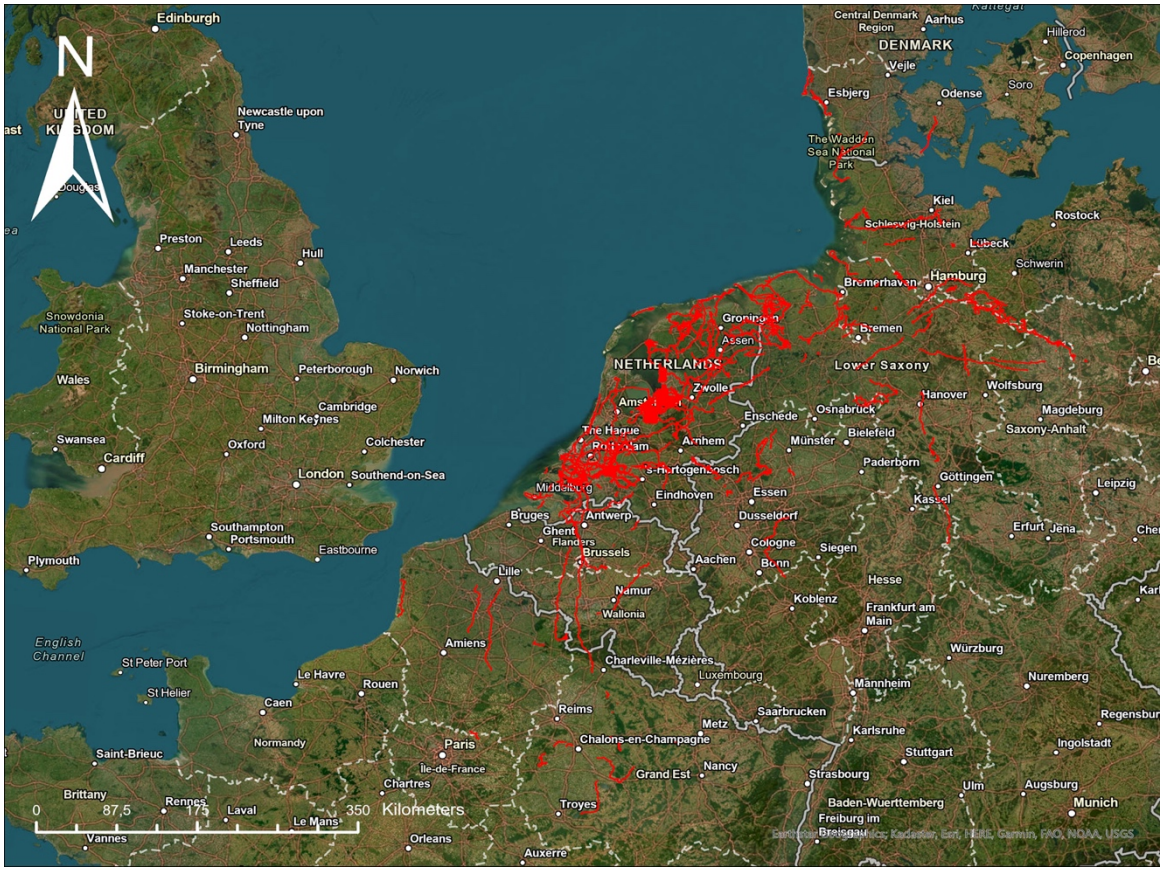
In het buitenland liggen de belangrijkste verblijfgebieden langs de Duitse en Deense Waddenkust en langs de rivieren, in riviermondingen en in grote veengebieden van Noord-Duitsland. Het stroomdal van de Elbe ten zuidoosten van Hamburg is met name in trek bij jonge Zeearenden (figuur 5).



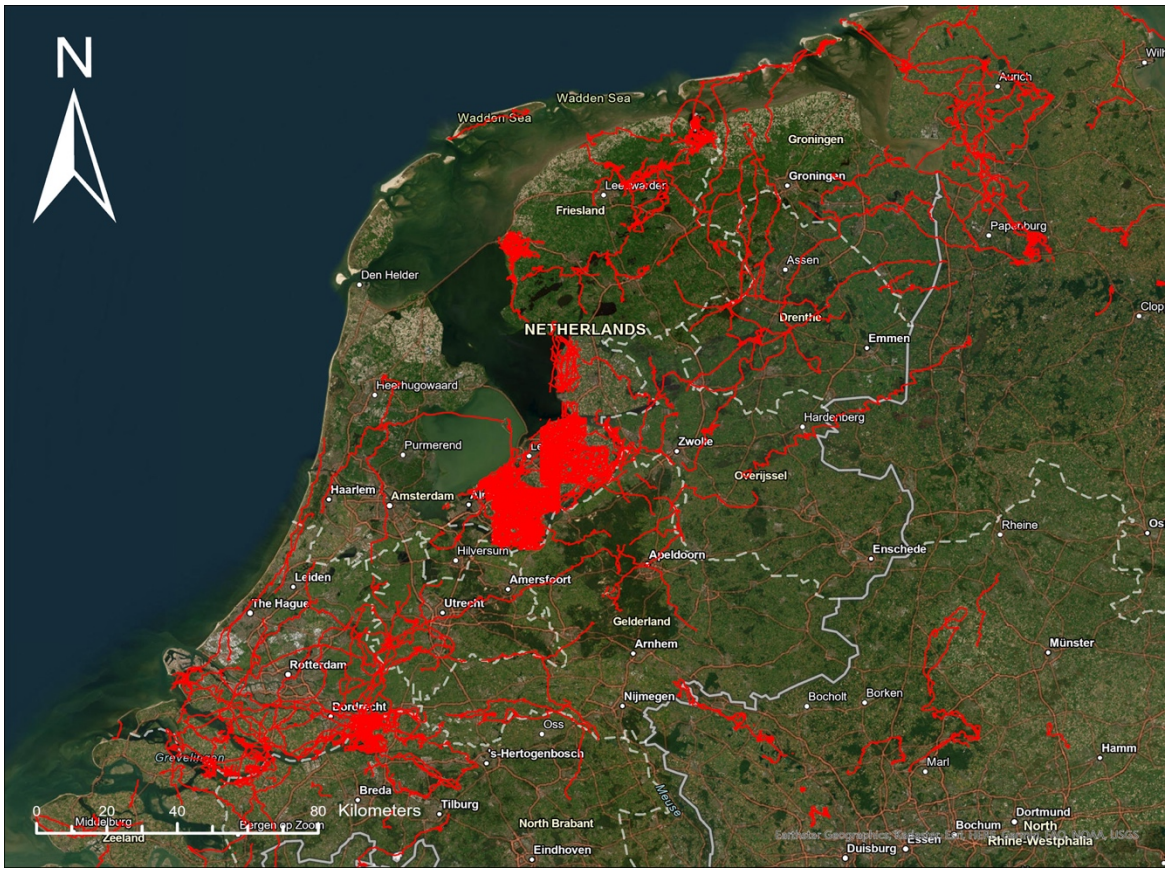
Figuur 5. Bewegingen (witte lijnen) en verblijfplaatsen (rode gebieden) van geloggerde Zeearenden uit 2019-2021 in Denemarken en Noord-Duitsland tot en met 10 oktober 2022.

3.4 Vlieggedrag

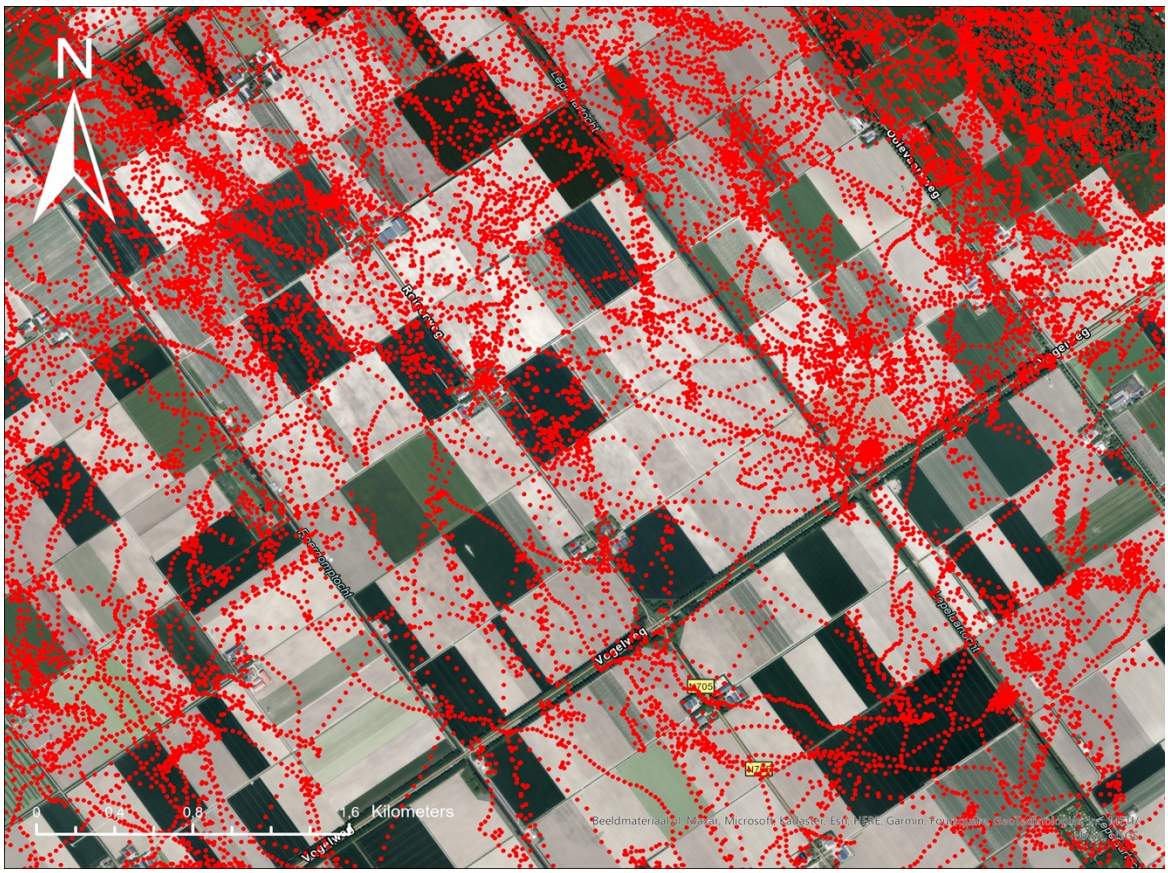
Sinds 2019 is van 14 individuele Zeearenden hoge resolutie data verzameld. Tot en met 10 oktober 2022 zijn dat in totaal ca. 3.2 miljoen posities, overeenkomend met ongeveer 2.700 uur. Hiervan betreft ongeveer 25% van de posities vliegende Zeearenden (ruwweg 700 uur). De meeste tracks lopen door Nederland. Daarnaast zijn er gegevens van bewegingen van vogels in Denemarken, Duitsland, België en Frankrijk (figuur 6). In Friesland, Flevoland, Krammer-Volkerak, Haringvliet en Biesbosch zijn zogenaamde geofences getekend in gebieden met windparken. Wanneer gezenderde Zeearenden binnen deze gebieden vliegen, dan gaat de logger automatisch hoge-resolutiegegevens verzamelen. Omdat in een deel van deze gebieden doorgaans veel Zeearenden verblijven zijn de meeste gegevens daar verzameld (figuur 7).
De meeste vliegbewegingen binnen de foerageer- en verblijfgebieden vinden op geringe hoogte (<25 m) plaats, zoals in de Oostvaardersplassen, de Biesbosch maar ook in alle andere foerageergebieden. De bewegingen van en naar de foerageer- en verblijfgebieden vinden op grotere hoogte plaats. De pendelvluchten zijn frequenter in de gebieden waar veel Zeearenden verblijven zoals in de Oostvaardersplassen. Vogels uit de Oostvaardersplassen vliegen regelmatig naar omliggende natuurgebieden in de regio Flevoland, waaronder de Veluwerandmeren, maar ook naar gebieden buiten de regio zoals de Veluwe (figuur 2) waardoor ze de grote windparken in Flevoland moeten passeren. In die windparken zijn veel hoge resolutiegegevens verzameld (zie voorbeeld in figuur 8). In regio's met grote wateren zoals Haringvliet en Krammervolkerak wordt ook regelmatig gependeld (figuur 2) en zijn de gebieden voor een groot deel ook foerageergebied. Uit die gebieden zijn ook hoge-resolutiegegevens verzameld, met name in de omgeving van de windparken, zoals die in het Krammer-Volkerak (zie voorbeeld in figuur 9).



Figuur 6. Alle bewegingen (rode lijnen) van de verzamelde hoge-resolutietracks van in Nederland geloggerde Zeearenden uit 2019-2021 vanaf 2019 tot en met 10 oktober 2022.



Figuur 7. Bewegingen (rode lijnen) van de verzamelde hoge-resolutietracks in Nederland van in Nederland geloggerde Zeearenden uit 2019-2021 vanaf 2019 tot en met 10 oktober 2022.



Figuur 8. Voorbeeld van de hoge-resolutiegegevens in een deel van Zuidelijk-Flevoland.

Figuur 9. Voorbeeld van de hoge-resolutiegegevens in een deel van het Krammer-Volkerak.

4. Discussie

4.1 Toename populatie

Het aantal broedparen van Zeearenden in Nederland nam, na het eerste broedgeval in 2006, toe tot 30 bezette nesten in 2022. De toename omvatte alle regio's met grote wateren, waarbij Friesland, de omgeving van Flevoland en de Zuidwestelijke Delta het merendeel huisvestte. In 2022 was er sprake van sterke toename in Friesland en de regio Flevoland ten opzichte van 2021 (van Rijn *et al.* 2023). De nesten zaten tot voor kort vrijwel allemaal in de meest rustige delen van grote natuurgebieden of op locaties waar weinig mensen komen. Al in het verleden, voor de vestiging van Zeearenden als broedvogel in Nederland, werd vastgesteld dat de schaal van natuurgebieden een belangrijke factor is voor de verspreiding van Zeearenden in de winter (van Rijn *et al.* 2010). In recente jaren wordt ook in agrarische gebieden gebroed.

4.2 Vliegbewegingen en verblijfgebieden

Tussen Nederlandse regio's vonden de meeste vliegbewegingen plaats tussen Flevoland en de zoete Delta waarbij het Groene Hart en het Utrechtse veenweidegebied werd gepasseerd. Deze zone vormt een belangrijke corridor voor pendelende jonge Zeearenden tussen de twee belangrijkste gebieden in Nederland. De meeste vliegbewegingen binnen de regio's vinden plaats tussen de belangrijkste verblijfgebieden in Noord-Nederland, tussen de Oostvaardersplassen, de Randmeren en de Veluwe en tussen de Biesbosch en omliggende gebieden (Hollands diep, Haringvliet, Krammer Volkerak en beneden rivierengebied en Rijntakken). Daarnaast zijn er onder andere vliegbewegingen tussen de Biesbosch en het rivierengebied (Betuwe) vastgesteld. De pendelvluchten naar Duitse en Deense gebieden lagen vooral in Noord-Nederland en in het stroomdal van de Waal en Rijn.

De belangrijkste Nederlandse verblijfgebieden zijn de Oostvaardersplassen en de Biesbosch. In 2022 bezochten de gezenderde arenden nadrukkelijk de Oostvaardersplassen, met in de nazomer tijdelijk negen van de elf vogels (82%) met actieve zenders. In 2022 nam het aantal vogeldagen van Zeearenden met zenders in de Oostvaardersplassen daarom sterk toe (Werkgroep Zeearend Nederland, ongepubl. data). Deze toename is deels het gevolg van het grotere aantal dieren dat tussen 2019 en 2021 met zenders werd uitgerust. De toename is echter vooral een gevolg van de drooglegging van het moerasdeel van het gebied als grootschalige beheersmaatregel in het kader van de Europese bescherming als Vogelrichtlijngebied (N2000). Hierbij kwamen tijdelijk grote hoeveelheden karpers beschikbaar en recente vestiging van moerasplanten sinds de nazomer van 2022 trekt de komende jaren grote aantallen herbivore watervogels (waaronder wintertalingen) aan die van de productie van zaden profiteren (mond. mededeling M.R. van Eerden). Drooglegging ten behoeve van herstel van rietmoeras in de Oostvaardersplassen werd in de jaren tachtig van de vorige eeuw bij wijze van experiment al eens uitgevoerd, met sterk positieve effecten op het aantal herbivore watervogels als gevolg, die op hun beurt toen ook al Zeearenden aantrokken (van Rijn *et al.* 2010).

Een ander effect op het verblijf van jonge, onvolwassen Zeearenden in de Oostvaardersplassen is mogelijk het gedrag van het adulte broedpaar in het gebied. De aantallen onvolwassen dieren waren in de periode van het voorjaar tot de zomer in 2020 en 2021 veel kleiner in vergelijking met 2022, het jaar dat de broedpoging van het adulte broedpaar mislukte. In jaren waarin succesvol gebroed wordt, zoals in 2020 en 2021, jaagt het adulte broedpaar de onvolwassen dieren in de broedperiode mogelijk het gebied uit en in jaren dat broedpogingen mislukken tolereert het paar mogelijk de aanwezigheid van jonge arenden.

Naast het nadrukkelijke gebruik van de Oostvaardersplassen en de Biesbosch wordt een veeltal andere grootschalige gebieden gebruikt. Hieronder vallen onder andere de Eems-Dollard, het Lauwersmeer, de Friese meren, de Friese IJsselmeerkust, de Drents-Friese veengebieden, de

Randmeren, de Veluwe, het Utrechts veenweidegebied, Haringvliet en Krammer-Volkerak en de Rijntakken. In Duitsland en Denemarken liggen de belangrijkste verblijfgebieden langs de Waddenkust, in de riviermondingen en de rivieren en in de grote veengebieden. Het stroomdal van de Elbe ten zuidoosten van Hamburg is bijzonder in trek bij jonge Zeearenden. In al deze gebieden kunnen zich de komende jaren Nederlandse vogels vestigen. Van de vogels met loggers wordt dat in detail gevolgd.

4.3 Vestigen als broedvogel

Het broedsucces van Zeearenden neemt toe met leeftijd en ervaring van de broedvogels. In Nederland kwamen vrouwtjes tot in hun 3e kalenderjaar (kj) en mannetjes tot in hun 4e kj nooit tot broeden, ook niet als de partner ouder was. Vrouwtjes broedden vanaf hun 4e tot 5e kj alleen succesvol als de mannetjes ten minste 7 kj waren (alleen in de Oostvaardersplassen in 2006 was onzeker of de man al 7 kj was). De 4e en 5e kj vrouwtjes die niet succesvol tot broeden kwamen, hadden mannetjes die relatief jong waren (4e tot 6e kj). Door mannetjes in het 5e of 6e kj werd in vier gevallen succesvol gebroed en in vijf gevallen niet succesvol (van Rijn *et al.* 2018). Op basis van deze informatie zou het vrouwtje met logger uit de Lepelaarplassen (2019) vanaf 2021 succesvol tot broeden kunnen zijn gekomen met een mannetje van minimaal 7kj. Ondanks haar vestigingspogingen in Frankrijk is dat in 2022 nog niet gelukt. Vanaf het najaar van 2022 deed ze nieuwe pogingen om een partner te vinden en bezocht ze tot half januari 2023 wederom de Franse gebieden. Dat lukte opnieuw niet, waarna ze terugkeerde naar Nederland en deed daar vermoedelijke vestigingspogingen, onder andere langs de IJssel, in Noord-Brabant en over de grens in de regio Antwerpen (B). Vooralsnog is ze niet gepaard (situatie 15 maart 2023). Het mannetje met logger uit Spijk (2019) deed na veelvuldige bezoeken aan het dal van de Elbe ten zuidoosten van Hamburg vanaf de nazomer van 2022 vestigingspogingen langs de Lek, het Drents-Friese Wold en het Tjeukemeer. Vanaf 5 februari 2023 vestigde hij zich in de Gelderse Poort en ging een paarband aan met een jonge 3e kj vrouw. Vanaf eind maart 2023 heeft dit jonge paar een nest in een populier gebouwd, waar tot 12 april nog geen eileg plaats had gevonden. Dit deel van de Gelderse Poort, de Millingerwaard, is volledig opengesteld voor publiek, als zogenaamde ‘struinnatuur’. Om het paar een kans van slagen te geven, is in overleg met terreinbeheerder Staatsbosbeheer de directe nestomgeving afgesloten met verbodsborden en infopanelen.
Ook van de in 2020 gezenderde vogels vertoond een deel al vestigingsgedrag. In de winter van 2022-23 vestigde de vogel uit de Oostvaardersplassen zich met een partner langs de beneden Rijn in Duitsland en het vrouwtje uit het Eemmeer deed onder andere vestigingspogingen in het gebied van de monding van de Elbe. Sinds begin maart 2023 vertoont de vogel uit het Lauwermeer vestigingsgedrag in Noord-Friesland.

4.4 Windparken

Vliegbewegingen tussen voor Zeearenden belangrijke gebieden die door windparken voeren kunnen tot sterfte leiden. Voor de bewegingen tussen de Oostvaardersplassen en de Randmeren door windparken in Flevoland is dit inmiddels aangetoond. Drie subadulte Zeearenden stierven na een aanvaring met een windturbine: één langs de Ellerweg in Biddinghuizen in november 2008 (De Roder en Bijlsma, 2009), één langs de Reigerweg in maart 2018 (Buij en Jansman, 2019) en in januari 2022 een als nestjong geloggerde vogel uit Flevoland (van Rijn *et al.* 2022). In augustus 2022 is een dode Zeearend aangetroffen in een windpark ter hoogte van de Kreekraksluizen in Rilland op de grens van Brabant met Zeeland (mond. meded. RJ Buijs). Het werkelijke aantal slachtoffers ligt vermoedelijk hoger want alleen de geloggerde arend in Flevoland werd niet bij toeval gevonden. Er is geen monitoring van aanvaringsslachtoffers in deze windparken. Bij de huidige groei van zowel het aantal Zeearenden als het aantal windparken, ligt het in de lijn der verwachting dat het aantal windturbineslachtoffers zal toenemen. In Duitsland is dat al langer gaande en werden tussen 1980 tot 2022 al 241 Zeearenden gerapporteerd als windturbineslachtoffer (er werden in heel Europa 420 Zeearenden gemeld; Dürr, 2022). Voor Nederlandse begrippen lijkt een dergelijke sterfte gezien het kleine aantal Zeearenden (ca. 30 paren en naar schatting 50-100 ongepaarde vogels in 2022 substantieel. In Noorwegen wordt op

het eiland Smøla sinds eind jaren 1990 het effect van een windpark onderzocht op overleving en broedsucces van Zeearenden (Nygård *et al.* 2010; Dahl 2014). Een derde van de sterfte van adulte Zeearenden was te wijten aan aanvaringen met windturbines en de overlevingskansen van Zeearenden namen af voor broedplaatslocaties binnen een straal van 5 km van het windpark (Dahl 2014). Vier van 36 gezenderde Zeearenden (11%) kwamen binnen 5 jaar na zenderen om door windturbineaanvaringen en het aantal broedparen daalde van 13 naar 5 paren als gevolg van de bouw van het windpark (Nygård *et al.* 2010).

Recent onderzoek in Flevoland laat zien dat het huidige saneren van meer lagere naar minder, hogere turbines gunstig zal uitvallen voor Zeearenden, doordat de gemiddelde vlieghoogte van gezenderde Zeearenden lager is dan de rotorhoogte van de hogere turbines. Wel laten de GPS data zien dat het gebied van Windpark Zeewolde in Flevoland vaker wordt doorkruist door Zeearenden dan eerder werd aangenomen in de MER en dat het veel meer dan een zeer beperkt aantal vliegbewegingen betreft. De turbines staan er permanent en zullen voor meer aanvaringsslachtoffers zorgen (Buij *et al.* 2022). Windpark Zeewolde verleende in het najaar van 2022 opdracht om de risico's nader de analyseren om zo mogelijk probleemsituaties te identificeren. Uit de analyse blijkt dat het voorjaar en de (na)zomer de perioden zijn met de meeste vliegactiviteit van Zeearenden in Windpark Zeewolde. In de lente (maart t/m mei) waren vluchten binnen de rotorhoogte van turbines in het Windpark Zeewolde het meest frequent. Dat vooral de vroege lente een risicovolle periode is, was al duidelijk door de reeds geregistreerde aanvaringen van jonge Zeearenden met windturbines in het gebied. De zenderdata laten zien dat de risicovolle vluchten in de lente in Windpark Zeewolde gedurende de hele dag plaatsvonden, maar vooral in de vroege en late ochtend, en namiddag. De analyses laten verder zien dat tijd van de dag, temperatuur en seizoen belangrijke variabelen zijn die risicovolle vluchten (d.w.z. die vluchten binnen rotorhoogte) bepalen (Buij *et al.* 2023).
Met de ontwikkeling van de zeearendpopulatie in Nederland en Flevoland, en dan vooral de toename van onvolwassen arenden, lijkt het zeer aannemelijk dat er de komende jaren nog sprake zal zijn van een verdere toename van de vliegactiviteit door Flevoland en dus ook door windparken zoals Windpark Zeewolde, inclusief de risicovolle vluchten. De mate waarin de vliegbewegingen van Zeearenden in het windpark zal toenemen zijn in aantallen moeilijk te voorspellen. Omdat er sprake is van een duidelijke en sterke toename van het aantal jonge vogels in de Oostvaardersplassen en Nederland als geheel, wat ook een toename zal hebben betekend voor de aantallen vliegbewegingen in de provincie, ligt het in de lijn der verwachting dat ook dit zal leiden tot een verdere toename van vliegbewegingen in Windpark Zeewolde in de komende jaren. Die vliegbewegingen zijn echter niet alleen afhankelijk van de aantallen Zeearenden in de provincie, maar ook van de ontwikkeling van geschikte foerageergebieden rondom het windpark en in de rest van Nederland.

Literatuur

Buij, R. & Jansman, H. 2019. Wederom een dode Zeearend *Haliaeetus albicilla* door een aanvaring met een windturbine en Flevoland. De Takkeling 27: 138-145.

Buij, R., Moonen S., Schaub T., Janssen K., Mañas J., Müskens G., Rijn S. van & Straalen D. van 2022. Het risico op aanvaringen met windturbines van zeearend en bruine kiekendief in Flevoland. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3169.

Buij, R., Moonen S., Rijn S. van, Straalen D. van & Dekker, J. 2023. Vliegbewegingen van jonge zeearenden in Windpark Zeewolde, Flevoland, in 2019-2022. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport in prep.

Dahl, E.L., May, R., Hoel, P.L., Bevanger, K., Pedersen, H.C., Røskaft, E. and Stokke, B.G., 2013. White-tailed eagles *Haliaeetus albicilla* at the Smøla windpower plant, Central Norway, lack behavioral flight responses to wind turbines. Wildlife Society Bulletin, 37(1), pp.66-74.

Dürr, T. 2022. Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe. Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand Juni 2022.

Nygård, T., Bevanger, K., Dahl, E.L., Flagstad, Ø., Follestad, A., Hoel, P.L., May, R. en Reitan, O., 2010. A study of White-tailed Eagle Haliaeetus albicilla movements and mortality at a wind farm in Norway. BOU Proceedings-Climate Change and Birds. British Ornithologists' Union. http://www.bou.org.uk/bouproc-net/ccb/nygard-etal.pdf

Roder F.E. de & Bijlsma R.G. 2009. Zeearend *Haliaeetus albicilla* in Oostelijk Flevoland gedood door windturbine. De Takkeling 17: 68-73.

Rijn S. van, Zijlstra M. & Bijlsma R.G. 2010. Wintering White-tailed Eagles *Haliaeetus albicilla* in The Netherlands: aspects of habitat scale and quality. ARDEA 98 (3): 373 - 382.

Rijn S. van & Dekker J.J.A. 2016. Zeearenden in Nederland. Een kennisoverzicht van de verzamelde gegevens tot en met 2016 en een onderzoeksplan. Rapport 2016-03. Jasja Dekker Dierecologie & Delta Milieu, Arnhem/Culemborg.

Rijn S. van, van den Berg A., de Boer P., Dekker J., Deuzeman S., van Straalen D. & Kleefstra R. 2018. Broedende Zeearenden in Nederland in 2006-2018. Limosa 92: 3-15.

Rijn S. van, van den Berg A., de Boer P., Dekker J., Deuzeman S., Kleefstra R. & van Straalen D. 2019. Broedende Zeearenden Haliaeetus *albicilla* in Nederland in 2019. De Takkeling 27: 204-209.

Rijn S. van, de Boer P., Buij R., Dekker J., Deuzeman S. & van Straalen D. 2019. Eerste stappen van jonge Nederlandse Zeearenden *Haliaeetus albicilla* met GPS-GSM zenders. De Takkeling 28: 55-61.

Rijn S. van, van den Berg A., de Boer P., Dekker J., Deuzeman S., Kleefstra R. & van Straalen D. 2021. Broedende Zeearenden Haliaeetus *albicilla* in Nederland in 2020. De Takkeling 29: 54-60.

Rijn S. van, van den Berg A., de Boer P., Dekker J., Deuzeman S., Kleefstra R. & van Straalen D. 2022. Broedende Zeearenden Haliaeetus *albicilla* in Nederland in 2021. De Takkeling 30: 50-54.

Rijn, S. van, van Straalen, D. en Buij, R., 2022. Opnieuw in Nederland gezenderde Zeearend omgekomen door windturbine. Nature Today, 3 februari 2022.

Rijn S. van, van den Berg A., de Boer P., Dekker J., Deuzeman S., Kleefstra R. & van Straalen D. 2023. Broedende Zeearenden Haliaeetus *albicilla* in Nederland in 2022. De Takkeling 31: 55-60.