

**Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge
Zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2023**



Colofon



Werkgroep Zeearend Nederland, 2024. Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge Zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2023.

Voorpagina: Vijfde kalenderjaar zendermannetje van de Hellegatsplaten, Wageningen 12 april 2023. © Alex Bos

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.

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



Inhoud

Samenvatting	5
1. Inleiding.....	7
2. Methoden	9
2.1 Projectopzet	9
2.2 GPS-GSM-zenders	9
2.3 Hoge resolutie gegevens	10
3. Resultaten	11
3.1 Zendervogels	11
3.2 Sterfte.....	11
3.3 Vestigingsgedrag	13
3.4 Verblijfplaatsen	25
3.5 Vliegbewegingen	27
3.6 Vlieggedrag	28
4. Discussie.....	31
4.1 Toename populatie	31
4.2 Vestigen als broedvogel.....	31
4.3 Verblijfgebieden en vliegbewegingen	32
4.4 Windparken	33
Literatuur	35



Vijfde kalenderjaar zendermannetje van de Hellegatsplaten in territorium Betuwe-Oost, 1 november 2023. © Ted Fronik

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 de randzones van Overijssel, Utrecht, Noord-Brabant en Zeeland worden gekoloniseerd. Sinds enkele jaren wordt ook in Drenthe en Gelderland gebroed en nam het aantal in 2023 toe. In 2023 zijn in Nederland 36 bezette nesten geregistreerd.

In 2019-2021 zijn 15 nestjonge Zeearenden van 12 verschillende nesten met een GPS-GSM-zender uitgerust. Met de gegevens van deze zenders 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 in de verdere ontwikkelingen van de zeearendpopulatie gelegen zijn. Daaronder bijvoorbeeld verstedelijkte gebieden en obstakels als hoogspanningsleidingen en windparken. Met de resultaten kunnen Zeearenden beter worden beschermd. Bijvoorbeeld door maatregelen te nemen om verstoring tegen te gaan en risico's op aanvaringen met obstakels te verminderen.

Sterfte

Tot en met 2023 stierven vijf van de 15 gezenderde vogels; twee als gevolg van aanvaringen met de rotoren van windturbines, één door een botsing met een passerende trein, één door opzettelijke vergiftiging en één door een onduidelijke oorzaak. Deze sterfte omvat 33% van de dieren binnen drie jaar, grotendeels als volledig door onnatuurlijke oorzaken. Sinds 12 april 2023 trad geen sterfte op.

Vestiging als broedvogel

De jongen die in 2019 en 2020 met een zender werden uitgerust hebben inmiddels de geslachtsrijpe leeftijd bereikt en verblijven deels in een vast territorium, en hebben een paarband aangegaan. In september 2022 vestigde de vogel uit de Oostvaardersplassen zich in een gebied langs de Rijn in Duitsland. Vanaf oktober werd de vogel met een partner gezien en was er een nest in gebruik. In het voorjaar van 2023 bouwden de zendermannetjes uit Spijk-Bremerberg (2019) en de Hellegatsplaten (2019, kapotte zender) beiden een nest met een partner waarvan de territoria, net als de vogel uit de Oostvaardersplassen, in het stroomgebied van de Rijn (Waal) zijn gesitueerd. De vogel uit de Lepelaarplassen (2019) deed meerdere verwoede pogingen om in Noordoost-Frankrijk te vestigen en bezoekt tussen de reizen naar Frankrijk door veelal Nederlandse gebieden. Blijkbaar lukt het deze vogel nog niet om een territorium te bezetten en een paarband aan te gaan. Sinds het najaar van 2023 vestigden zich de vogels uit de Brabantse Biesbosch, Zuid-Veluwe (beide 2020) en Haringvliet (2021) en ging de Biesboschvogel een paarband aan waarbij een nest werd gebouwd. Alleen de vogel van de Hellegatsplaten (2019) wist in 2023 succesvol te broeden. De andere paren vestigden te laat en/of waren nog niet ervaren genoeg om succesvol te kunnen broeden. De twee zenderarenden uit het Eemmeer (2020) toonden kortdurend vestigingsgedrag en beide dieren uit Makkum (2021) verbleven vooral als niet-territoriale vogels in de Oostvaardersplassen.

Vliegbewegingen en verblijfgebieden

De als nestjong in 2019-2021 met GPS-zenders uitgeruste Nederlandse Zeearenden zwierven in hun eerste jaren door grote delen van laag-Nederland en Noord-Duitsland. Hierbij bezochten de vogels onder andere kustgebieden, veengebieden, boscomplexen, rivieren en riviermondingen. In Nederland concentreerden de vliegbewegingen zich in de regio's met de grootste verblijfgebieden voor Zeearenden, in Noord-Nederland, de regio IJsselmeergebied (met name Nationaal Park Nieuw Land en de Randmeren) en de zoete Delta in Zuidwest Nederland. De Oostvaardersplassen vormt de 'main port' voor Nederlandse Zeearenden in de eerste levensjaren. In dit gebied was voor de meeste individuen sprake van langdurig verblijf, vaak in groepsverband en op gemeenschappelijke slaappleatsen. 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 zuidelijke Randmeren.

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 beschermingsplicht zal de vraag naar maatregelen ter voorkoming van aanvaringen met turbines toenemen. Net zoals in Duitsland geven de gebieden met grote windparken en veel Zeearenden de meeste problemen door aanvaringen. In het geval van Flevoland komt dat voornamelijk omdat de Oostvaardersplassen zo'n grote aantrekkingskracht heeft op jonge Zeearenden. Op basis van een risicoanalyse voor Windpark Zeewolde, zijn detectiesystemen geplaatst die de sterfte van Zeearenden moet beperken.



Vijfde kalenderjaar zendermannetje van de Hellegatsplaten, Wageningen 12 april 2023.

© Alex Bos

1. Inleiding

In recente jaren nam het aantal paren van Zeearenden in Nederland toe tot 36 bezette nesten in 2023. Van deze groeiende populatie zijn tussen 2019 en 2021 15 nestjonge Zeearenden uitgerust met GPS-GSM-zenders. De zenders verzamelen driedimensionale locatie- en bewegingsdata met intervallen van 5 minuten. Daarnaast worden op sommige dagen hoge-resolutie gegevens met intervallen van 3 seconden verzameld. Hiermee wordt het ruimtegebruik van de met de zenders 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, vliegbewegingen, 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 kunnen worden vastgelegd. De gegevens lenen zich bovendien om habitatgeschiktheid en verstoringgevoeligheid te beschrijven. Ook kan worden bepaald waar onnatuurlijke sterfte plaatsvindt. En of dit komt door afschot, acute vergiftiging, 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 levensfasen 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 zenders 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 en WENR. Het project loopt van 2019 tot 2025.

Dankwoord

Staatsbosbeheer (Lauwersmeer, Oostvaardersplassen, 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 zenderonderzoek. 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 zenders en bracht de zenders aan bij de jongen in het Eemmeer.



Vijfde kalenderjaar zendermannetje van de Hellegatsplaten, Wageningen 12 april 2023.
© Alex Bos

2. Methoden

2.1 Projectopzet

Het basisonderzoek richt zich op vliegbewegingen en ruimtegebruik van jonge Nederlandse Zeearenden met behulp van GPS-GSM-zenders. 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 ruimtelijke spreiding nagestreefd: vogels in verschillende delen van het land zijn met zenders uitgerust. In 2019-2021 zijn 15 nestjongen van zo'n zender voorzien. De eindrapportage van de GPS-gegevens in eerste 4 tot 6 levensjaren wordt gepubliceerd in 2025.

2.2 GPS-GSM-zenders

Voor het onderzoek wordt gebruik gemaakt van Ornitela, OrniTrack-50 GPS-GSM-zenders. Deze zenders 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 zender 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 zenders sturen, via een 3G verbinding, tweemaal daags gegevens. De basis van deze gegevens zijn posities, op basis van 5 minutenintervallen. Naast de positie wordt ook hoogte, snelheid, richting en temperatuur geregistreerd. Daarnaast bevat de zender een accelerometer, die 20 metingen doet van driedimensionale versnelling van de zender gedurende 1 seconde. Hiermee kan in zekere mate gedrag worden afgeleid, bijvoorbeeld of het dier zit en of het bij het vliegen glijdt, cirkelt, of actief vliegt) worden bepaald. Voor het meten van vlieggedrag in gebieden met windturbines zijn hoge-resolutie gegevens verzameld. Deze gebieden zijn geprogrammeerd in de zenders als zogenaamde 'geofences'. Zodra de vogel zo'n windpark invliegt begint de zender 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-zenders 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 zenders 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-zenders 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-zender 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 bepalen.



Vierde kalenderjaar zendervrouwtje uit het Haringvliet in haar territorium van de regio Noordwaard in de Brabantse Biesbosch, 19 januari 2024. © Jan Bezemer

3. Resultaten

3.1 Zendervogels

In 2019-2021 zijn 15 nestjonge Zeearenden met GPS-GSM-zenders 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 zender 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 zender en kleurring. Blijkbaar was in mei 2020 de zender uitgevallen en leeft de vogel nog. De vogel kwam in 2023 succesvol tot broeden in een gebied langs de Waal (zie paragraaf 3.3).

Tabel 1. Individuen (geboorteplaatsen) van met GPS-GSM-zenders uitgeruste jonge Zeearenden uit 2019-2021, datum van aanbrengen van de zender en uitvliegdatum. † = gestorven, zie paragraaf 3.2.

<i>Jaar</i>	<i>Individu (geboorteplaats)</i>	<i>Datum zender</i>	<i>Uitvliegdatum</i>
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 Sterfte

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 (van Rijn 2021). De vogel van het nest in de Betuwe (2021) stierf net na uitvliegen op 6 juli 2021 door een passerende trein (Werkgroep Zeearend Nederland 2023). De vogel uit Spijk (2020) verongelukte op 31 januari 2022 als gevolg van een aanvaring met de rotoren van een windturbine in Flevoland (van Rijn *et al.* 2022).

In de ochtend van 26 maart 2023 sliep de vogel uit het Lauwersmeer (2020) in het Schalkediep langs de N31 in Friesland. Rond 7:15 vloog de vogel in westelijke richting en bleef tussen 7:20 en 7:45 ten noorden van Wergea. Om 7:50 vloog de vogel in zuidwestelijke richting verder en passeerde Wirdum. Tegen 8 uur landde de vogel in een graslandperceel langs de Sneekertrekvaart nabij Weidum. Op deze plek bleef het dier

zitten waarbij de sensor van de accelerometer in de zender aangaf dat de vogel normaal bewoog. Vanaf 8:45 gaf de sensor geen beweging van de vogel meer wat betekent dat de vogel begon te sterven. Volgens de temperatuursensor leefde de vogel op dat moment nog wel. Vanaf 15:40 daalde de temperatuur langzaam en stierf de vogel. Bij veldcontrole bleek dat de vogel vanuit zit met gespreide vleugels voorover was gevallen en op de buik terecht kwam. De vogel had een vers geplukte Meerkoet *Fulica atra* in de klauwen waarvan een deel uit de snavel van de vogel hing. De krop en maag van de vogel waren grotendeels (c. 2/3) gevuld. Zowel de Meerkoet als de krop- en maaginhoud van de Zeearend zijn door Wageningen Bioveterinary Research in Lelystad onderzocht. In de willekeurig monster uit de krop van de Zeearend is een significante hoeveelheid van het zeer giftige Alfa-chloralose aangetoond (de Boer & van Rijn 2024 in prep). Dat is een rodenticide voor verdelging van ratten en muizen en mag enkel in open lucht gebruikt worden in gesloten lokdozen, en het lokmiddel moet een kleurstof en bitterstof bevatten. In zowel de trachea als de cloaca van de Zeearend zijn geen Aviaire Influenzavirussen gedetecteerd (P. van Tulden, WUR sectierapport 23005709).



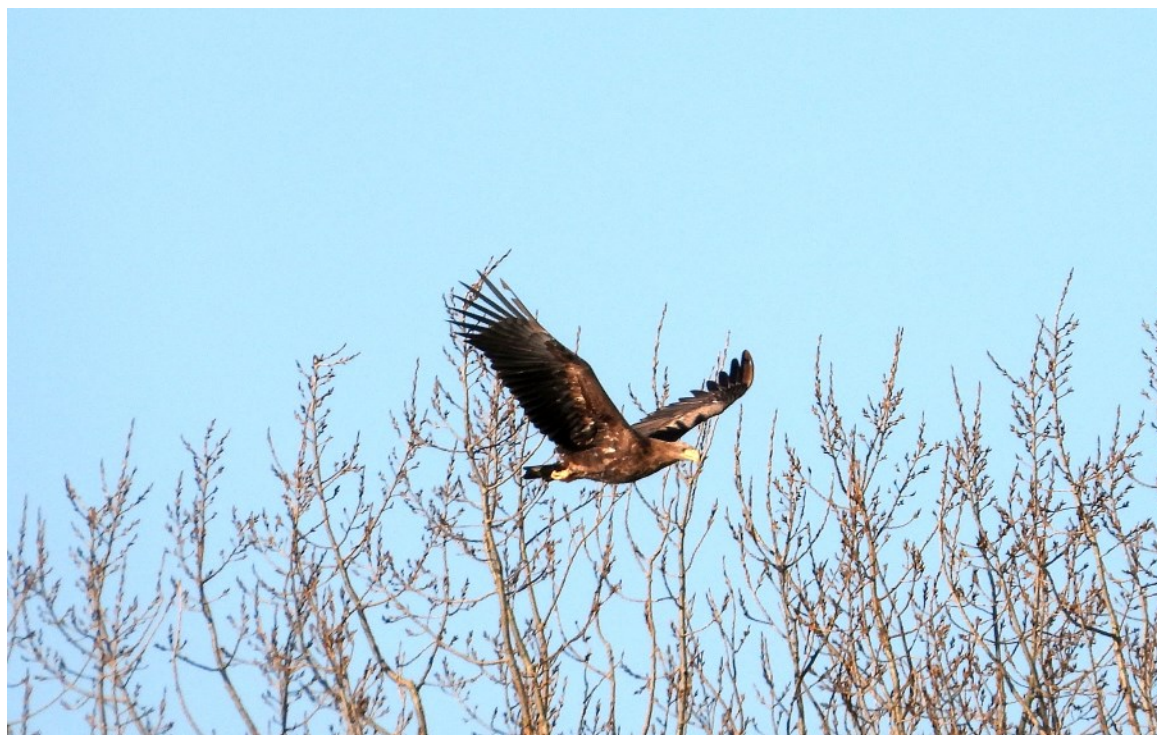
Vergiftigde Zeearend uit het Lauwersmeer, Weidum 30 maart 2023. © Peter de Boer

Het mannetje uit het Eemmeer stierf op 12 april 2023 op zijn slaapplek in het Harderbos. Tijdens de sectie op het kadaver bleek dat de vogel een open breuk had van de linker elleboog en bloedingen in de keel. De vogel was in matige conditie (niet vet) en had een lege krop en maag. Daarnaast waren de geslachtsorganen ontwikkeld. In zowel de trachea als de cloaca van de Zeearend zijn geen Aviaire Influenzavirussen gedetecteerd. Het meest waarschijnlijke scenario is een gevecht met een soortgenoot waarbij de vogel in de problemen kwam (P. van Tulden / H. Jansman, WUR sectierapport 23006948). De ontwikkelde geslachtsorganen betekenen mogelijk dat de vogel zich aan het vesigen was en een partner had (zie paragraaf 3.3). Dat zou ook het mogelijke conflict met een soortgenoot kunnen verklaren.

Dat betekent dat van de 15 vogels er inmiddels 5 zijn gestorven (tabel 1), één net na uitvliegen, 2 binnen 2 jaar en 2 binnen 3 jaar. De sterfte van 33% binnen 3 jaar was vrijwel geheel het gevolg van onnatuurlijke oorzaken; 2 (40%) door aanvaringen met windturbines, 1 (20%) door een aanvaring met een trein en 1 (20%) door opzettelijke vergiftiging.

3.3 Vestigingsgedrag

De als nestjong met zenders uitgeruste Zeearenden uit 2019 en 2020 en deels 2021 begonnen vanaf seizoen 2022-23 territoriaal gedrag te vertonen en zich deels te vestigen. De inmiddels gevestigde individuen die een nest bouwden of bezetten betroffen de vogels uit Boswachterij Spijk-Bremerberg en de Hellegatsplaten (beide uit 2019) en uit de Oostvaardersplassen en Dordtse Biesbosch (beide uit 2020). De vogel uit Spijk-Bremerberg vestigde zich in de middag van 7 februari 2023 in de Millingerwaard, een natuurgebied in de Gelderse Poort. Uit waarnemingen van lokale waarnemers bleek dat er sinds 26 januari 2023 zich al een paar in het gebied vestigde. Op basis van foto's bleek dat het mannetje van dit paar de vogel te zijn die zich later in een buurterritorium meer stroomopwaarts langs de Waal in de Betuwe vestigde (zie van Rijn *et al.* 2024). Deze vogel betrof het zendermannetje van de Hellegatsplaten uit 2019, waarvan de zender in het tweede jaar uitviel. Blijkbaar nam de zendervogel uit Spijk-Bremerberg (2019) vanaf 7 februari 2023 het territorium over van zendervogel Hellegatsplaten (2019). Spijk-Bremerberg (2019) ging een paarband aan met een 4^{de} kalenderjaar vrouw van de Hellegatsplaten (code zwarte WN02). Deze vogel kon naast een aflezing van de ringcode op basis van uiterlijke kenmerken (gat in binnenvlag van rechter buitenste handpen, zie onderstaande foto) worden herkend. Lokale waarnemers konden daarom vastleggen dat deze vrouw al sinds 22 september 2022 in de Millingerwaard vestigde en een paarband aanging met Spijk-Bremerberg (2019).



Vierde kalenderjaar vrouwtje uit de Millingerwaard, geboren op de Hellegatsplaten in 2020 (ringcode zwart WN02), 27 februari 2023. © Luc Oteman



Vierde kalenderjaar vrouwtje uit de Millingerwaard (Zwart WN02) vliegend met tak richting nest, 18 maart 2023. © Harvey van Diek



Vijfde kalenderjaar zenderman Spijk-Bremerberg op nest in Millingerwaard, 6 november 2023. © Luc Oteman

Vanaf 5 maart werden beide vogels gericht vliegend met takken waargenomen, waarbij al vrij snel een nestbegin ontstond in een vork van een grote populier. Op die plek werd het nest afgebouwd. Er werden geen waarnemingen gedaan van het vrouwtje in broedhouding. Er was in 2023 waarschijnlijk geen legsel. Het territorium van het mannetje is erg groot, ruim 20 km in diameter, waarbij de vogel tot op de zuidelijke Veluwe komt (figuur 1).

De vogel uit de Oostvaardersplassen (2020) vestigde zich op 10 september 2022 langs de Rijn in Großraum Duisburg (D). De vogel werd na vestigen al vrij snel door lokale waarnemers opgemerkt (zie foto's hieronder). Op basis van de GPS-gegevens bleek dat de vogel al vanaf de eerste dag dagelijks in een beschermd natuurgebied bivakkeerde. Op deze locatie bevindt zich een oud nest van ooievaars. Op 6 oktober 2022 werd op dat nest een adulte vogel gefotografeerd (zie onderstaande foto). Op 16 oktober 2022 werd ook de zendervogel uit de Oostvaardersplassen op dat nest gefotografeerd (zie onderstaande foto's). Vervolgens werd op 19 oktober 2022 in de directe omgeving van het nest een paar gefotografeerd, waarvan aannemelijk is dat het om betreffende vogels ging. Vanaf 7 februari 2023 bouwde de vogel uit de Oostvaardersplassen met flinke takken aan het ooievaarsnest (zie foto's). De GPS-gegevens lieten zien dat de vogel vanaf 10 februari 2023 ineens veel vaker bij het nest verbleef. De tijd bij het nest bereikte een maximum op 4 maart 2023 (~8,75 uur). Daarna nam de verblijftijd bij het nest sterk af maar was de vogel nog tot c. half juli 2023 regelmatig in de directe omgeving van het nest. Vanaf die periode verhuisde de vogel naar natuurgebied Bislicher Insel, meer stroomopwaarts langs de Rijn in een buurterritorium. In dit territorium broeden al ruim 10 jaar Zeearenden. In het broedseizoen 2023 is het mannetje van het paar sinds 27 mei 2023 vermist. Het vrouwtje van dit paar (in 2023 in haar zevende kalenderjaar, als nestjong geringd in 2017 in Kreis Rendsburg) wist de 2 jongen succesvol tot uitvliegen te brengen. Het vierde kalenderjaar mannetje uit de Oostvaardersplassen ging in de loop van die zomer een paarband aan met het vrouwtje (Schwinum 2023 in Jahresbericht Projektgruppe Seeadlerschutz Schleswig-Holstein e.V.). Het territorium van de eerste vestiging van het dier uit de Oostvaardersplassen (10 september 2022 - half juli 2023) lijkt qua omvang op het nieuwe territorium (sinds half juli 2023). Beide territoria zijn een stuk kleiner dan het territorium van Spijk-Bremerberg uit de Millingerwaard (figuur 1).

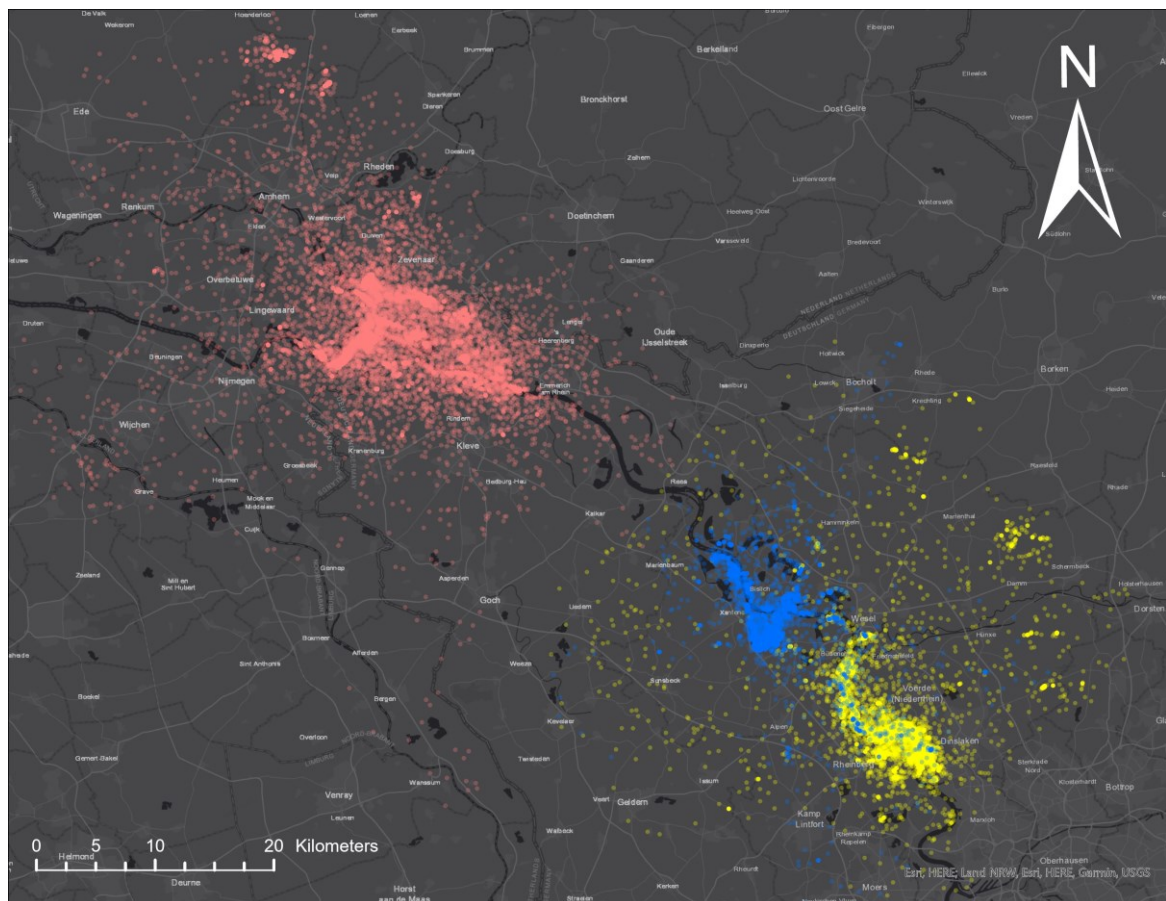


Adult vrouwtje Zeearend, 5 oktober 2022 (links) en derde kalenderjaar mannetje uit de Oostvaardersplassen, 16 oktober (rechts) op oud ooievaarsnest langs de Rijn in Großraum Duisburg (D). © Christian Falk



Nest bouwende derde kalenderjaar Zeearend uit de Oostvaarderplassen op oud ooievaarsnest langs de Rijn in Großraum Duisburg (D), 7 februari 2023.

© Johannes Meßer



Figuur 1. Posities sinds vestigen van de vogel uit Spijk-Bremerberg (2019) (roze), en van de vogel uit de Oostvaardersplassen (2020) tot de zomer van 2023 (geel) en vanaf de zomer van 2023 (blauw).

Van de vogels die zich afgelopen seizoenen probeerden te vestigen is de vogel uit de Lepelaarplassen (2019) al het langst op zoek naar een partner en territorium. De vogel heeft een duidelijke binding met gebieden in de regio Grand-Est in het noordoosten van Frankrijk. Die regio kenmerkt zich door bosrijke gebieden met beek- en rivierdalen, stuwweren en visvijvers. De vogel is de enige van de in Nederland met zenders uitgeruste dieren dat in dit deel van Frankrijk is geweest. De vogels uit de Dordtse Biesbosch (2019), Brabantse Biesbosch (2020), Spijk-Bremerberg (2019) en Eemmeer vrouw (2020) bezochten Frankrijk alleen kortstondig en vaak éénmalig door een lus door het noorden te

vliegen, en onder andere door de kust van Het Kanaal te volgen. De vogel uit de Lepelaarplassen bezocht het noordoosten van Frankrijk voor het eerst gedurende 6 dagen in het voorjaar van het tweede kalenderjaar (2020) en daarna wederom gedurende 6 dagen in het voorjaar van het derde kalenderjaar (2021). Pas vanaf september van het derde kalenderjaar werd de regio met grote regelmaat en vaak langduriger bezocht (zie tabel 2).

Tabel 2. Aantal dagen per maand dat de vogel uit de Lepelaarplassen in de regio Grand-Est (F) verbleef.

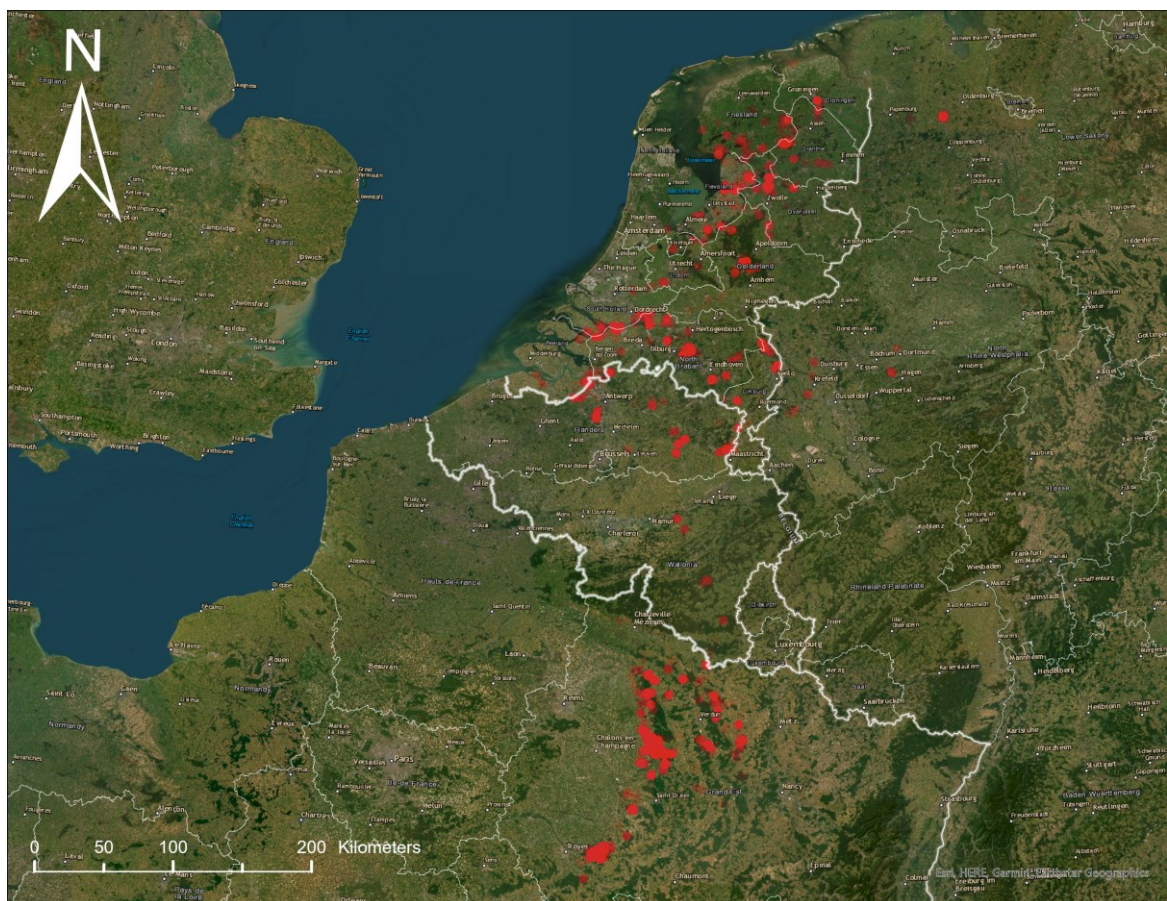
Maand/Jaar	2020	2021	2022	2023
januari			15	15
februari			22	16
maart	6		13	
april		6	2	1
mei				31
juni				30
juli			22	14
augustus			25	20
september		10	20	10
oktober		1	31	23
november		26	30	30
december		31	31	31

Waarschijnlijk heeft de vogel vanaf september 2021 tot en met maart 2022 meerdere vestigingspogingen gedaan die niet op een definitieve paarband uitliepen. Tussen juli 2022 en februari 2023 werd opnieuw de Franse gebieden bezocht en wederom leidde dit niet tot definitieve vestiging. Vanaf eind april 2023 begon een derde langdurige periode waarin de Franse gebieden werden opgezocht, maar weer vestigde de vogel zich niet. De bezoeken aan Frankrijk begonnen elk jaar vroeger, waarschijnlijk om de kans op succes bij het vinden van een partner en een territorium te vergroten. In het voorjaar van 2022 en 2023 kwam de vogel stevast terug naar Nederland en ook tussentijds werden ook Nederlandse en soms Belgische gebieden bezocht (zie figuur 2). Ook tijdens het verblijf in Nederlandse en Belgische gebieden lijkt het erop dat de vogel op zoek was naar een partner waarbij geschikte gebieden soms dagen lang tot soms enkele weken werden gebruikt. Er zijn vrijwel geen veldwaarnemingen van de vogel tijdens de bezoeken aan Nederlandse en Belgische gebieden, maar bijvoorbeeld het bezoek aan een potentieel broedgebied langs de Grensmaas tussen 3-8 oktober 2023 werd alleen de zendervogel gezien en geen tweede individu. Ook bezocht de vogel o.a. de Hellegatsplaten meerdere malen, waar het dier mogelijk probeerde te achterhalen of het territorium vrij was gekomen (zie onderstaande foto).

De vogel uit het Lauwersmeer (2020) probeerde zich tussen 9-20 september 2022 te vestigen in de regio van het Ewiges Meer in Ostfriesland (D). Ook eind september en begin oktober verbleef de vogel nog enkele dagen in dit gebied. Tussen 19-25 september 2022, 5-7 februari 2023 en 19-21 februari 2023 deed de vogel vestigingspogingen op een eilandje in de regio Leybucht (D) van het Eems-Dollard estuarium. Deze vestigingspogingen waren steeds van korte duur. Tussen 4-8 oktober 2022, 13 oktober – 1 november 2022, 20 november – 6 december, 18 december 2022 – 4 januari 2023 verbleef de vogel op potentiële nestlocaties in de Groote Wielen en Bûtenfjild in Friesland. Tussen 9 – 19 februari 2023 probeerde de vogel te vestigen in twee gebieden in Sleeswijk-Holstein (D). Vanaf 25 februari tot en met 24 maart 2023 verbleef de vogel weer regelmatig in Groote Wielen en Bûtenfjild in Friesland. De vogel stierf op 26 maart 2023 (zie paragraaf 3.2).



Vijfde kalenderjaar zendervogel uit de Lepelaarplassen tijdens een bezoek aan de Hellegatsplaten, 13 september 2023. © Sjaak Huijer



Figuur 2. Verblijfgebieden van de vogel uit de Lepelaarplassen (2019) van 15 september 2022 tot en met december 2023.

De vogel van de Zuid-Veluwe (2020) probeerde zich waarschijnlijk te vestigen in het Robbenoordbos in de Wieringermeerpolder, langs de kust van het noordelijk IJsselmeer. Hier verbleef de vogel tussen 28 maart en 5 april 2023 en daarna nog een paar dagen

tussen 22 april en 26 april 2023. Daarna vertoonde de vogel vestigingsgedrag in de Betuwe, waarbij tussen 2 en 20 september onafgebroken en veelvuldig op een geschikte broedlocatie werd doorgebracht. Op deze locatie bleek bij controle een geschikt nest van ooievaars te zitten, dat prima als nestlocatie voor Zeearenden kan dienen. Sinds 15 oktober vertoonde de vogel duidelijk vestigingsgedrag op een geschikte nestlocatie in agrarisch cultuurland langs de Duitse Waddenkust van Ostfriesland. Deze locatie is eind januari 2024 bezocht door een Duitse waarnemer maar er bleek op dat moment nog geen nest te zitten en er waren op het bezoekmoment geen arenden aanwezig (mond. mededeling Joachim Schwartz, Arbeitsgemeinschaft Adlerschutz Niedersachsen).

Het mannetje uit het Eemmeer (2020) bezocht vanaf de zomer van 2022 ineens vaak het Harderbroek. De eerste bezoeken aan dat gebied waren in augustus 2022 en tussen 2-19 september 2022 (gedurende 16 dagen) was hij daar langduriger. Van 20-29 september bezocht de vogel de Noordwaard in de Biesbosch. Daarna pendelde hij tot 6 maart 2023 zeker vijf keer heen en weer tussen de Noordwaard en het Harderbroek met kortere tussentijdse bezoeken aan o.a. gebieden langs de IJssel, de Veluwe, het Ketelmeer en de Oostvaardersplassen, waar hij een groot deel van zijn jonge jaren doorbracht. Tussen 15-18 maart 2023 bezocht hij de omgeving van Bodegraven, waarna hij weer enkele dagen in het Harderbroek doorbracht. Van 28 maart tot 2 april 2023 verbleef de vogel in de regio van de Dümmer See (D) een interessant en potentieel broedgebied. Tussen 2-10 april 2023 bezocht hij diverse gebieden in de Betuwe. Van 10-13 april, de laatste dagen voordat de vogel stierf, was hij een groot deel van de tijd op een aantal potentiële broedlocaties in het Harderbroek. Waarschijnlijk probeerde de vogel zich hier, na eerdere pogingen, te vestigen en was er kans op een paarband, mede gezien het feit dat de vogel ontwikkelde geslachtsorganen had (paragraaf 2.2).

Het vrouwtje uit het Eemmeer (2020) leek zich te vestigen in het mondingsgebied van de rivier de Oste in het Elbe-estuarium (D). Daar verbleef de vogel tussen 24 januari en 4 februari 2023 (12 dagen) op een potentiële nestlocatie. Uit navraag bij de regionale zeearendbeschermers bleek dat op deze locatie tot een kleine 20 jaar geleden gebroed werd (mond. mededeling Joachim Schwarz, Arbeitsgemeinschaft Adlerschutz Niedersachsen). De vogel bleek hier rond eind mei/begin juni 2021 (in haar tweede kalenderjaar) ook al te zijn geweest, vooral op 29 mei, 2 en 7 juni. Na het verblijf tussen eind januari – begin februari 2023, kwam de vogel nog een paar keer kortstondig terug op deze plek, zoals op 19 februari 2023 en 13 augustus 2023. Eind januari 2024 zijn op deze locatie 6 juveniele/subadulte en 3 adulte Zeearenden waargenomen (mond. mededeling Joachim Schwartz). De locatie blijkt dus in gebruik als gemeenschappelijke slaapplek of rustplaats. Tussen 21 oktober en 13 november 2023 (gedurende 24 achtereenvolgende dagen) probeerde de vogel zich mogelijk te vestigen op een eilandje in de regio Leybucht (D) van het Eems-Dollard estuarium. Dit is dezelfde locatie als waar de zendervogel uit het Lauwersmeer in september 2022 en februari 2023 verbleef. Van deze locatie is navraag gedaan of er Zeearenden broeden of hebben gebroed.

Het gezenderde mannetje uit de Brabantse Biesbosch (2020) vestigde sinds 19 mei 2023 in een gebied van de regio Oude Maas. Daar verbleef de vogel tot en met 3 december 2023, waarbij steeds vaker op een locatie in geschikt nestbos werd gebivakkeerd. Op 12 september 2023 werd in dit gebied een paar waargenomen, waaronder de zendervogel. Beide dieren toonden subadult klee en waren in hun vierde kalenderjaar (zie foto). Het vrouwtje droeg geen ring.



Paar Zeearenden in de regio Oude Maas; ongeringde vrouw (links) en zenderman Brabantse Biesbosch (rechts), beide in het vierde kalenderjaar. 12 september 2023. © Richard van Vugt

Op 13 en 28 september 2023 werd nestbouw waargenomen en bleek dat er al een nest in aanbouw was, dat op 5 oktober 2023 werd bekeken (zie onderstaande foto's). Op 22 november 2023 bezocht de zendervogel het Haringvliet en overnachtte daar ook. Op 23 november vloog de vogel in de vroege ochtend weer terug richting de Oude Maas. Diezelfde ochtend vloog om 10:41h een militaire Cougar helikopter op lage hoogte tot op enkele tientallen meters van het nest. Het toestel passeerde snel en rechtlijnig, en was hooguit minder dan een minuut aanwezig. Het nestbos blijkt op de rand van het laagvlieggebied van helikopters te liggen (mond. mededeling Hans van Gasteren). Om 10:48 was de zendervogel nog ter plaatse maar om 11:18h was de vogel in noordelijke richting vertrokken en navigeerde in één lijn naar Friesland. In de middag vloog er opnieuw een Cougar helikopter, dit keer op grotere hoogte en klimmend naar nog grotere hoogte, om na c. 5 minuten te vertrekken uit de omgeving van het nest. Het zou kunnen dat de zendervogel door de laagvliegende helikopter werd verstoord. Daar is geen sluitend bewijs voor omdat de vogel 6 minuten na passeren van het toestel nog ter plaatse was, maar wellicht in paniek. Het is mogelijk dat het vrouwtje tijdens het passeren van de helikopter het nestgebied verliet, en dat de zendervogel daarna volgde maar ook daar zijn geen waarnemingen van gedaan. Het vrouwtje is sindsdien in elk geval niet meer teruggezien. Haar afwezigheid kan het gedrag van het mannetje verklaren. Op 25 november kwam het zendermannetje terug naar deze locatie. Tussen 3-11 december 2023 vertrok de vogel opnieuw en verplaatste hij zich regelmatig tussen allerlei gebieden in de provincies Friesland, Drenthe, Flevoland, Gelderland en Utrecht. In de middag van 2 december rond 15:56h vloog er een militaire helikopter in de buurt van het nestbos van de Oude Maas, terwijl ook een Zeearend bij het nest zat, waarschijnlijk de zendervogel die op dat moment in de omgeving van het nest rondhing want die was rond dat tijdstip in de buurt. Op 3 december vertrok de zendervogel om c. 11u uit het territorium van de Oude Maas. Daaruit blijkt dat de aanwezigheid van zendervogel in de buurt van het nest op 2 december, en het vertrek op 3 december, geen verband hield met de passerende helikopter.

Tussen 11-22 december was de vogel weer tijdelijk terug en werd hij op 12 en 14 december alleen bij het nest en in het gebied waargenomen. Vanaf 22 december verliet de vogel weer het territorium en verbleef hij onder andere in de regio Oldenburg (Duitsland). De afwezigheid van de vrouwtje zou op sterfte kunnen wijzen.



Nest bouwende Zeearend aan het nieuwe nest van de Oude Maas, 13 september 2023.
© Marco van der Heiden



Nest bouwende Zeearenden aan het nieuwe nest van de Oude Maas, 28 september 2023.
© Astrid de Groot



Zeearendnest Oude Maas, 5 oktober 2023. © Merijn Loeve

In de eerste jaren had de gezenderde mannelijke Zeearend het gebied lang de Oude Maas ook al eens bezocht; gedurende 6 dagen in de periode oktober-december 2021, 2 dagen in oktober 2022 en gedurende 7 dagen in januari-februari 2023.

De vogel uit het Haringvliet (2021) verbleef in haar eerste kalenderjaar uitsluitend in het Haringvliet. Op 27 januari 2022 bezocht ze voor het eerste de regio Noordwaard in de Biesbosch vanaf waar ze regelmatig heen en weer pendelde naar andere gebieden, vooral

delen van de Biesbosch en de Oostvaardersplassen (figuur 3), waar ze een groot deel van haar tweede winter verbleef.



Figuur 3. Verblijfgebieden van zendervrouw Haringvliet tot 25 maart 2023.

De Noordwaard en directe omgeving werd sinds januari 2022 maandelijks bezocht en piekte in september 2022 waarna de verblijftijd sterk afnam, o.a. als gevolg van het verblijf in de Oostvaardersplassen. Vanaf 25 maart 2023 verbleef ze vrijwel permanent in het gebied van de regio Noordwaard, op enkele uitstapjes naar andere delen van de Biesbosch en delen van de zoete Delta na. Sinds november 2023 komt ze het gebied van de regio Noordwaard nagenoeg niet meer uit en lijkt sprake van een bezet territorium. Dat werd bevestigd door een waarneming van 19 januari 2024, waaruit blijkt dat ze gepaard is met een derde kalenderjaar mannetje (zie onderstaande foto's).



©JAN BEZEMER

Vierde kalenderjaar zendervrouwtje uit het Haringvliet in haar territorium van de regio Noordwaard in de Brabantse Biesbosch, 19 januari 2024. © Jan Bezemer



©JAN BEZEMER

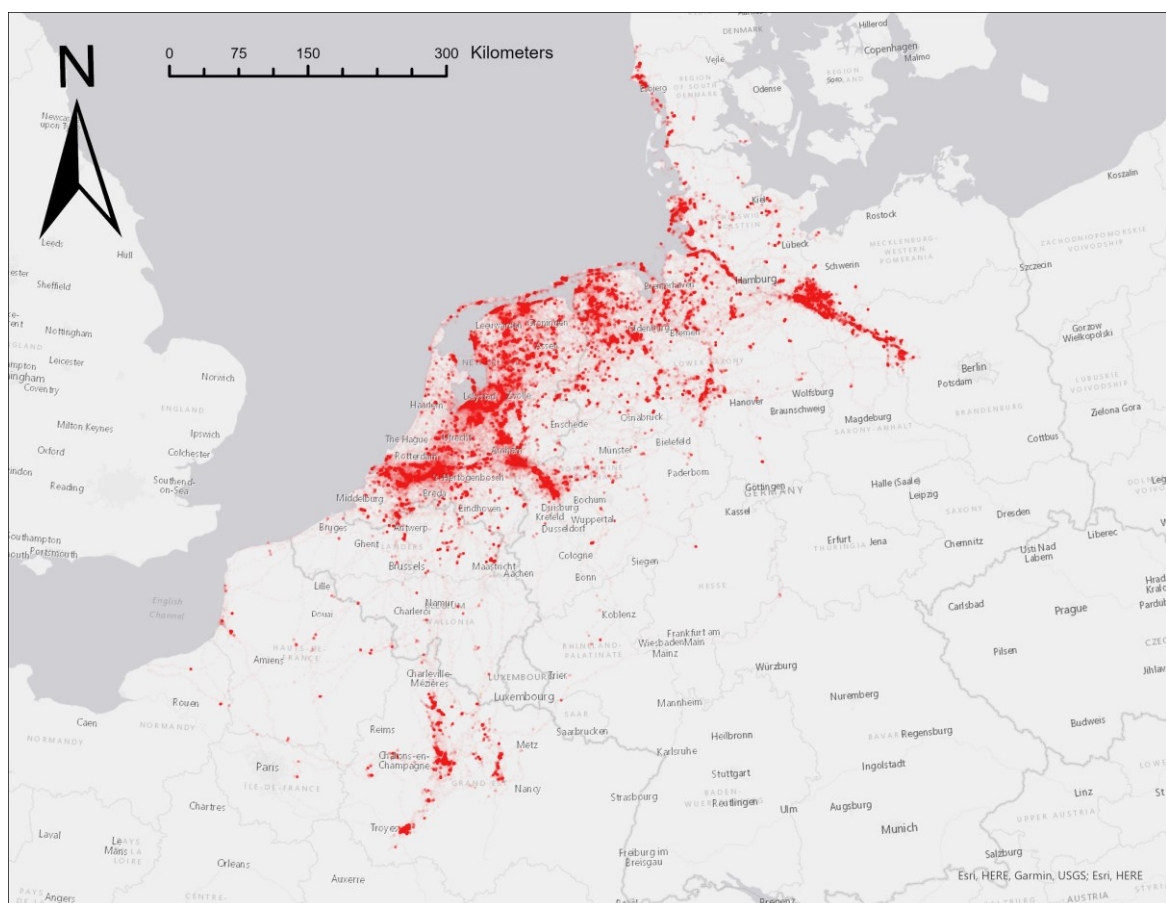
Derde kalenderjaar mannetje (links, ringcode onbekend) en vierde kalenderjaar zendervrouwtje uit het Haringvliet in het territorium van de regio Noordwaard in de Brabantse Biesbosch, 19 januari 2024. © Jan Bezemer

De twee vogels uit Makkum, beide uit 2021, deden nog geen serieuze vestigingspogingen en verbleven in het najaar van 2023 in de Oostvaardersplassen.

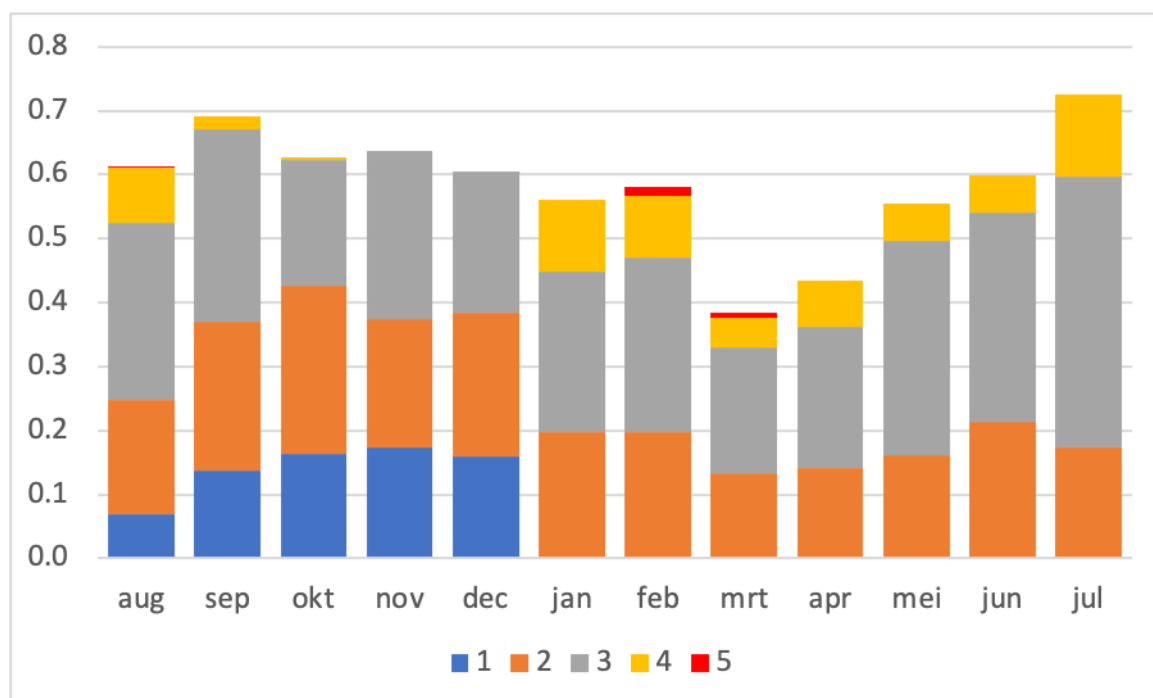
3.4 Verblijfplaatsen

De verblijfplaatsen van in Nederland als nestjong met GPS-zenders uitgeruste Zeearenden uit 2019-2021 liggen in een groot deel van NW-Europa. Met vorderende leeftijd, ruwweg vanaf het 3^{de} kalenderjaar, verblijven vogels steeds langduriger in gebieden, waarschijnlijk om vestigingskansen te vergroten. Vogels die zich eenmaal definitief hebben gevestigd, verblijven alleen nog binnen de territoriumgrenzen (zie paragraaf 3.3). In veel gevallen liggen de verblijfgebieden in de foerageergebieden, vooral als er hoge bomen of bos aanwezig is. In boomloze situaties rusten en slapen de vogels vaak in bomen of bos in de omgeving, soms wel op 10-20 km van de foerageergebieden. In het noorden liggen de belangrijke gebieden langs de Deense, Duitse en Nederlandse Waddenkust (inclusief de eilanden), in Noord-Duitse rivierengebieden, riviermondingen en (voormalige) Estuaria zoals die van de Elbe, Weser, Oste, Eems en in Nederland de Lauwerszee en in de veengebieden van Ostfriesland (D) en die van Noord-Nederland (Friesland, Groningen, Drenthe, NW-Overijssel). In midden-Nederland liggen de kerngebieden in de regio IJsselmeergebied, met o.a. de Friese IJsselmeerkust, Nationaal Park Nieuw Land, met de nieuwste gebieden Trintelzand, Marker Wadden en de gebieden die ontstonden na drooglegging van Flevoland, waaronder de Oostvaardersplassen, de Lepelaarplassen, Harderbroek, de Randmeren en de IJsselmonding. Naast de regio IJsselmeergebied vormen delen van de Veluwe een belangrijk verblijfgebied, vooral de grote en ontoegankelijke gebieden zoals ISK Harskamp, de Hoge Veluwe en het Deelerwoud. In het zuidelijk deel vormt het rivierengebied met de Rijntakken en natuurgebieden en halfnatuurlijke landschappen in de aanleg uiterwaarden belangrijke verblijfplaatsen. Hieronder vallen o.a. de IJssel, de Nederrijn (tussen het Ruhrgebied en de grens in Duitsland, het land van Maas en Waal (Betuwe) en de Nederrijn en Lek. In het zuidwesten liggen de belangrijke verblijfgebieden vooral in het benedenrivierengebied met de Biesbosch, het Hollandsch Diep, het Haringvliet en het Krammer Volkerak als kerngebieden (figuur 4). Alle gebieden hebben gemeen dat ze groot zijn, natuurlijk of halfnatuurlijk zijn en dat er een geringe bevolkingsdichtheid is (weinig mensen). Bovendien hebben de verblijfplaatsen van de 15 opgroeiende Zeearenden gemeen dat ze vooral in de regio's liggen waar tegenwoordig de broedparen gevestigd zijn (zie o.a. van Rijn *et al.* in serie). Buiten dit deel van Europa liggen er verblijfgebieden in de regio Grand-Est in Noordoost-Frankrijk. Deze bosrijke en waterrijke gebieden zijn alleen door de vogel uit de Lepelaarplassen (2019) bezocht, zie ook paragraaf 3.2).

De Oostvaardersplassen is het belangrijkste gebied voor jonge Zeearenden uit Nederland. Alle in Nederland gezenderde Zeearenden (behalve de vogel uit de Betuwe die net na uitvliegen verongelukte) bezochten de Oostvaardersplassen regelmatig in de eerste levensjaren. In 2022 piekte het bezoek van gezenderde individuen en waren tussen 28 juli en 14 augustus negen van de elf zenderarenden in het gebied. Waarschijnlijk hebben in die periode meer dan 30 jonge Zeearenden in de Oostvaardersplassen gezeten (zie Werkgroep Zeearend 2023). Uit de gegevens van het aandeel van de gezenderde vogels dat in de Oostvaarderplassen verblijft blijkt dat het nadrukkelijk om arenden uit het 1^{ste} tot 4^{de} kalenderjaar gaat. Deze vogels bereiken maximum in de zomer (c. 70% van de zendervogels in juli-september), gevolgd door een sterke afname in maart (40%) en geleidelijke toename vanaf april. Het aandeel 4^{de} kalenderjaar vogels nam vanaf augustus sterk af (figuur 5). Dat betekent dat 4^{de} kalenderjaar vogels vanaf het najaar niet meer naar de Oostvaarderplassen terugkeren. Dat komt omdat ze vanaf dat moment gaan vestigen in een eigen territorium (paragraaf 3.2). De vijfde kalenderjaarvogels (n=2) kwamen in februari/maart nog gedurende één of twee keer terug naar de Oostvaarderplassen. Dat had mogelijk te maken met bezoek aan bestaande territoria waarbij wordt gecontroleerd of er een plek vrij is, bijvoorbeeld door uitval van één van de broedvogels.



Figuur 4. Verblijfplaatsen (rode gebieden) van in Nederland als nestjong met GPS-zenders uitgeruste Zeearenden uit 2019-2021 tot en met 16 december 2023.

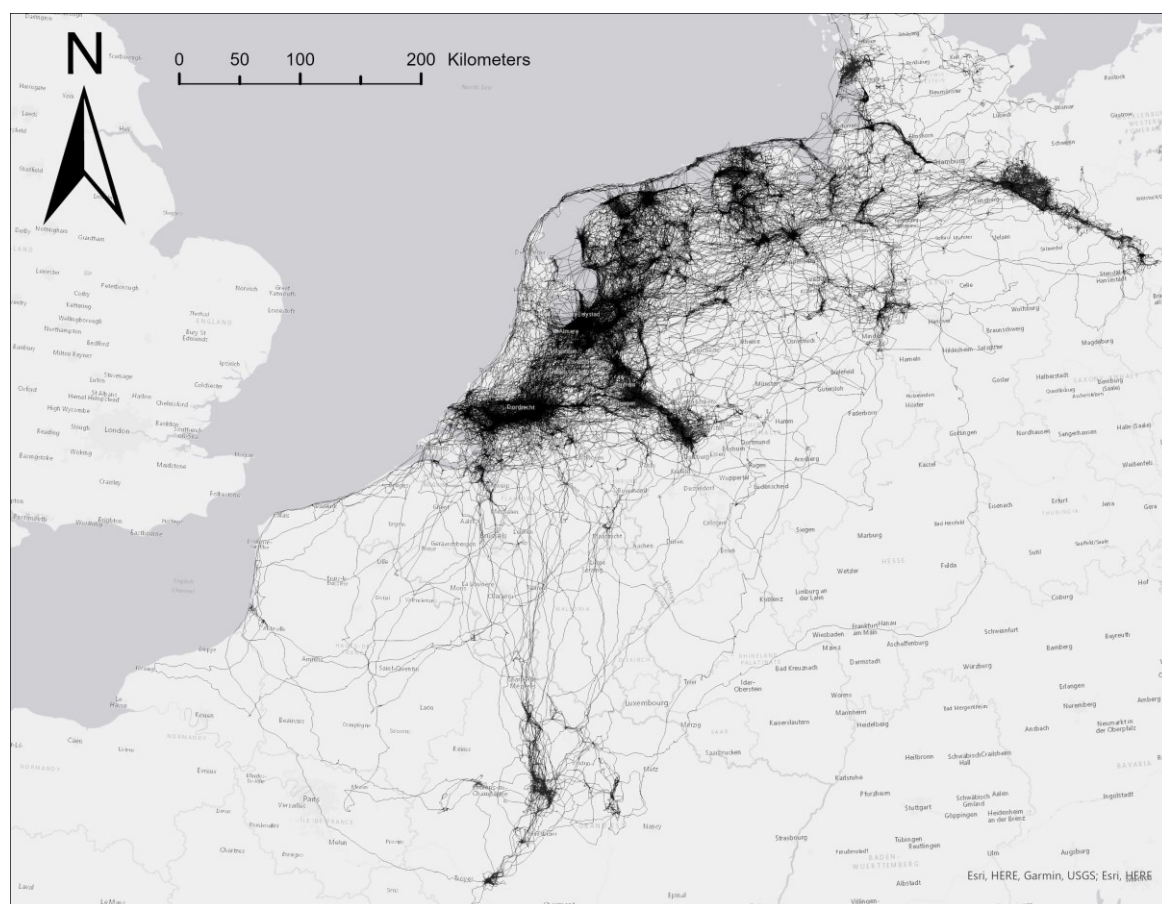


Figuur 5. Gemiddeld aandeel van in Nederland als nestjong met GPS-zenders uitgeruste Zeearenden (2019-2021) die in de Oostvaardersplassen verbleven per leeftijdscategorie (1-5 kalenderjaar). Gegevens van 1 augustus 2019 tot en met 31 december 2023.

3.5 Vliegbewegingen

De vliegbewegingen van in Nederland als nestjong met GPS-zenders uitgeruste Zeearenden uit 2019-2021 strekken zich uit tot in Denemarken, Noord-Duitsland en Noordoost Frankrijk (figuur 6). De vliegbewegingen in de foerageer- en verblijfgebieden zijn vaak van korte duur met een beperkte vlieghoogte (<25m). De vliegbewegingen tussen foerageer- en verblijfgebieden zijn vaak langer (regionaal of internationaal) waarbij veel hoger wordt gevlogen, omdat de vogels van thermiek gebruik maken voor het afleggen van grotere afstanden.

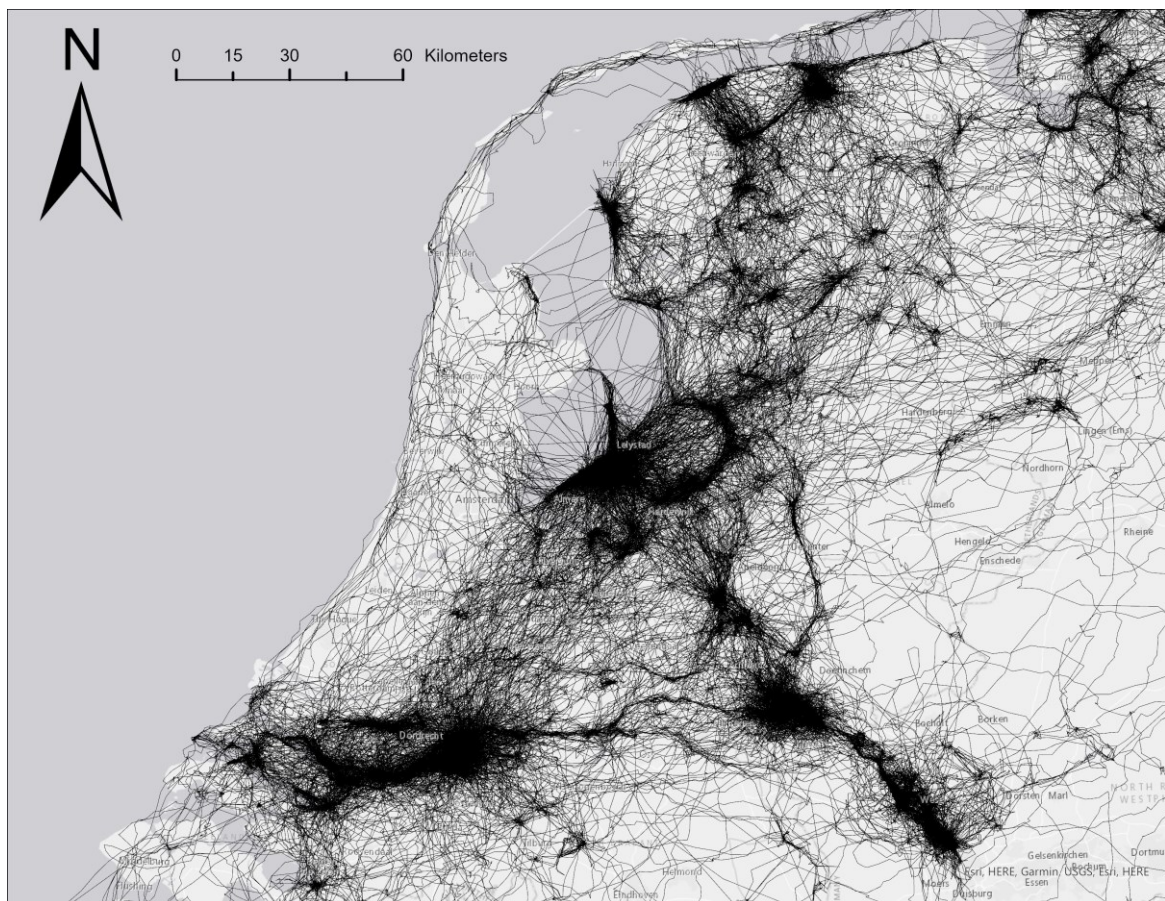
De patronen van de vliegbewegingen laten zien dat er verbandingen zijn tussen de meest belangrijke gebieden waarbij het arendvliegverkeer zich sterk kan concentreren. Op internationale schaal concentreren de meeste bewegingen zich tussen laag Nederland en het Deense en Duitse Waddengebied, het stroomgebied van de Elbe, grote delen van Ostfriesland en de Nederrijn (benedenstroom van het Ruhrgebied). Pendelvluchten tussen Nederlandse en Duitse gebieden gaan vooral door Noord- en Midden-Nederland en er is een belangrijke verbinding tussen de Gelderse Poort en het Duitse deel van het stroomgebied van de Rijn (figuur 6).



Figuur 6. Bewegingen (zwarte lijnen) van in Nederland als nestjong met GPS-zenders uitgeruste Zeearenden uit 2019-2021 tot en met 16 december 2023 (alle data).

In Noord-Nederland concentreren de bewegingen zich vooral in het Lauwersmeer, de Friese kwelders, de Oude Venen, de Friese IJsselmeerkust en vele andere natuurgebieden in de noordelijke provincies. In een groot deel van Friesland liggen veel gebieden die door Zeearenden zijn bezocht en is er een netwerk van bewegingen tussen die gebieden. In de regio IJsselmeergebied concentreren de bewegingen zich in Nationaal Park Nieuw Land (de hele regio met Lepelaarplassen, Oostvaardersplassen, Marker Wadden en Trintelzand)

en stralen de bewegingen vooral uit vanuit de Oostvaardersplassen. Hierdoor zijn er erg veel bewegingen door heel Flevoland, vooral Zuidelijk-Flevoland en met name door de pendelvluchten tussen de Oostvaardersplassen en het Veluwemeer en Harderbroek. In de hele zone van de Randmeren vormen de bewegingen ook een sterke concentratie. Vanuit de regio IJsselmeergebied zijn er verbindingen met het noorden (via de kop van Overijssel, Wieden/Weerribben), met de rivier de IJssel, met de Veluwe en met de Zuidwestelijke Delta. Tijdens de pendelvluchten tussen Flevoland en de Delta (me name Biesbosch) wordt het Groene Hart en het Utrechts Veenweidegebied gepasseerd, waarbinnen gebieden (zoals de Vechtplassen) meestal kortdurend worden bezocht. De Veluwe en IJsselvallei zijn verbonden met de Gelderse Poort en het land van Maas en Waal (Betuwe). In het rivierengebied en de Zoete Delta concentreert het vliegverkeer zich vooral langs de rivieren, in de Biesbosch, Hollandsch Diep, Haringvliet en Krammer-Volkerak. 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 langs de kust, in de Randstad en in Noord-Holland (figuur 7).

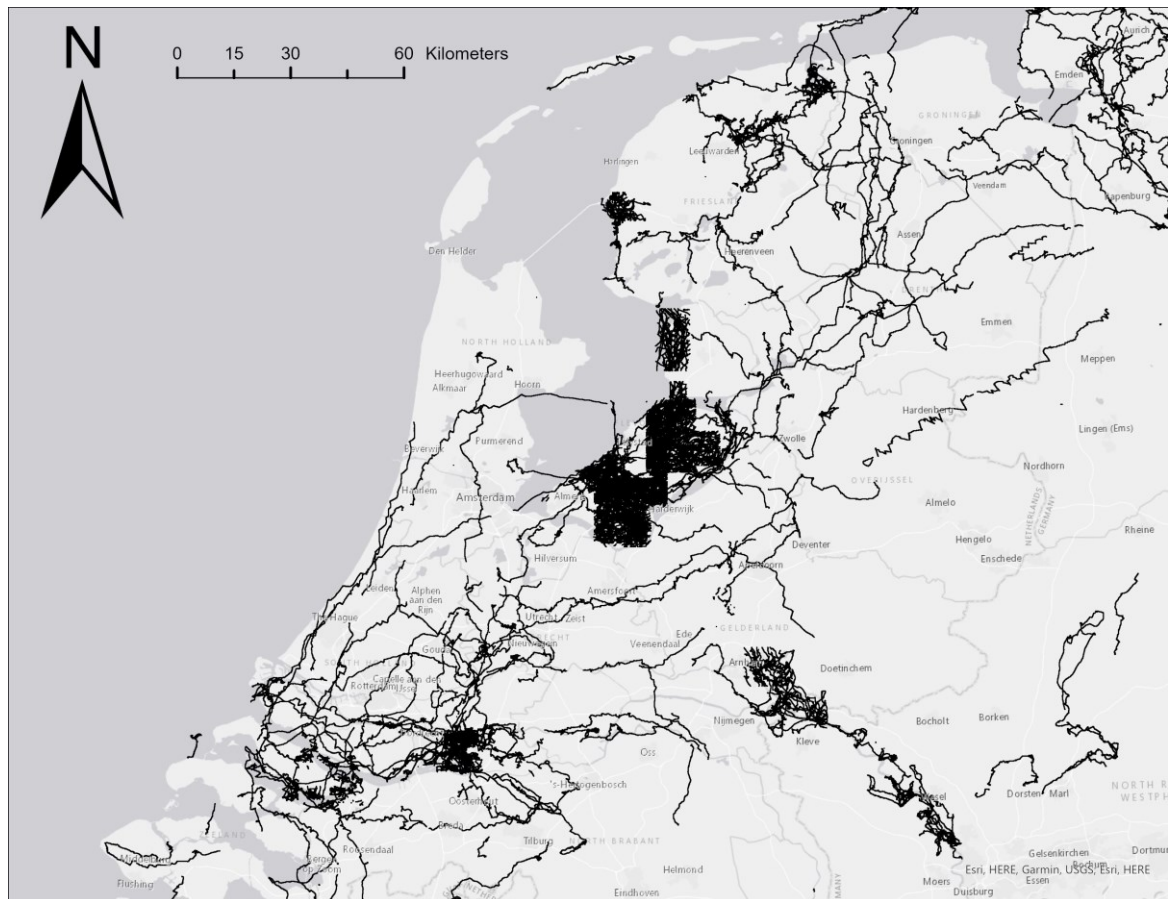


Figuur 7. Bewegingen (zwarte lijnen) van in Nederland als nestjong met GPS-zenders uitgeruste Zeearenden uit 2019-2021 tot en met 16 december 2023 (ingezoomd op Nederland).

3.6 Vlieggedrag

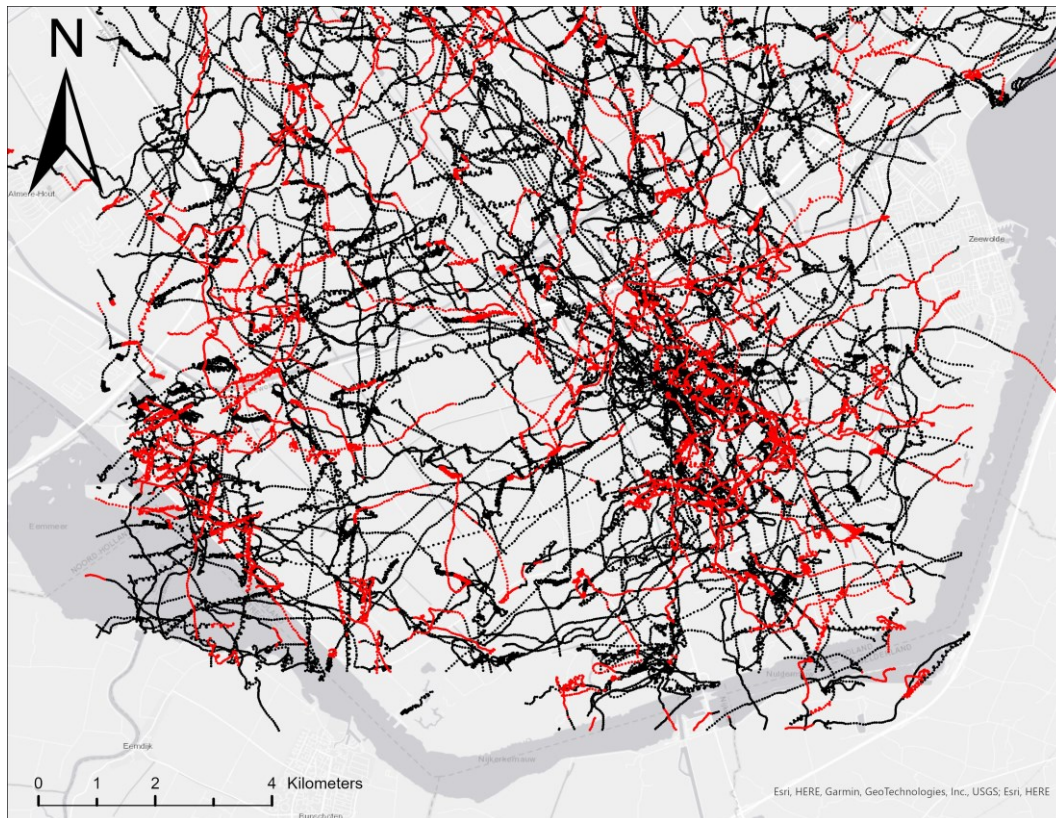
Sinds 2019 is van 14 individuele Zeearenden hoge resolutie data verzameld. Tot en met 10 oktober 2022 zijn dat in totaal ruim 4 miljoen posities, overeenkomend met ongeveer 3.365 uren activiteit. Hiervan betreft ongeveer 25% van de posities vliegende Zeearenden (ruwweg 840 uur). De meeste tracks lopen door Nederland. Daarnaast zijn er gegevens

van bewegingen van vogels in Denemarken, Duitsland, België en Frankrijk. In Friesland, Flevoland, Krammer-Volkerak, Haringvliet en Biesbosch zijn zogenaamde geofences gebruikt in gebieden met windparken. Wanneer gezenderde Zeearenden binnen deze gebieden vliegen, dan gaat de zender automatisch hoge-resolutiegegevens verzamelen. Omdat in een deel van deze gebieden doorgaans veel Zeearenden verblijven zijn de meeste gegevens daar verzameld (figuur 8).

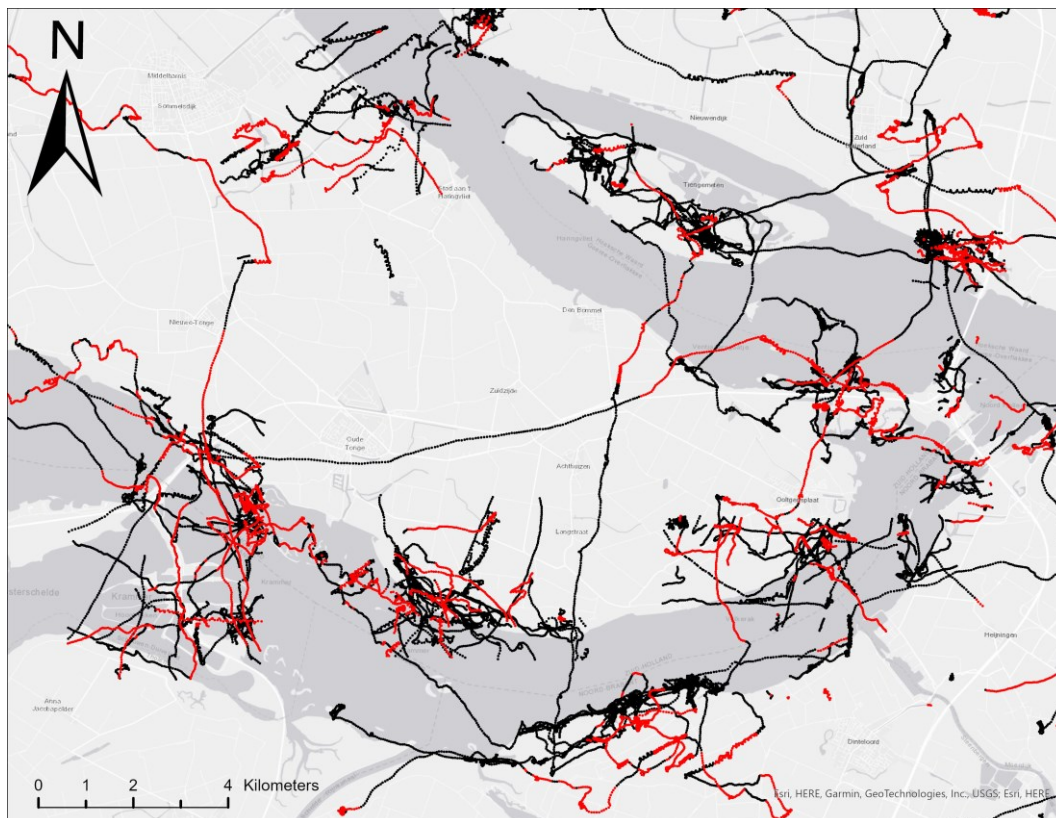


Figuur 8. Alle tracks (zwarte lijnen) waarvan details (hoge-resolutie) is verzameld, van in Nederland als nestjong met GPS-zenders uitgeruste Zeearenden uit 2019-2021 tot en met 16 december 2023 (ingezoomd op Nederland).

Ook van de hoge resolutiegegevens vinden de meeste vliegbewegingen binnen de foerageer- en verblijfgebieden op geringe hoogte (<25 m) plaats, zoals in de Oostvaardersplassen, de Biesbosch en in alle andere foerageer- en verblijfgebieden. De bewegingen tussen foerageer- en verblijfgebieden (regionaal of internationaal) vinden op grotere hoogte plaats. Omdat de grootste geofences in Flevoland liggen en omdat de Oostvaardersplassen een strooppot vormt voor individuen in de eerste levensjaren, zijn daar de meeste hoge resolutiegegevens verzameld. Vanwege de aantrekkingskracht van de Oostvaardersplassen zijn in de regio Flevoland in werkelijkheid ook de meeste vliegbewegingen uitgevoerd (paragraaf 3.5). Hierbij moeten ze de grote windparken in Flevoland doorkruisen. In die windparken zijn veel hoge resolutiegegevens verzameld, waarbij een substantieel deel op de gevaarlijke hoogte van draaiende rotoren wordt gevlogen (figuur 9). Hetzelfde geldt voor de regio's met windparken zoals in het Haringvliet en Krammer-Volkerak (figuur 10).



Figuur 9. Hoge-resolutiegegevens in een deel van Zuidelijk-Flevoland. Rood = vlucht tussen 60-180m hoogte (aanvaringsrisico windturbines), zwart = zitten, vlucht <60m of >180m).



Figuur 10. Hoge-resolutiegegevens in het Krammer-Volkerak en een deel van het Haringvliet. Rood = vlucht tussen 60-180m hoogte (aanvaringsrisico windturbines), zwart = zitten, vlucht <60m of >180m).

4. Discussie

4.1 Toename populatie

De populatiegroei van de afgelopen jaren zette zich voort. Het aantal paren met een nest of met nestbouw steeg van 30 in 2022 naar 36 in 2023. De laatste jaren neemt het aantal vooral toe in Friesland en de omgeving van Flevoland. In 2023 begon een voorzichtige toename van broedparen in het rivierengebied, waaronder de IJssel en de Waal (van Rijn *et al.* 2024). De verwachting is dat het aantal broedparen in de komende jaren verder zal toenemen, waarbij vooral in Noord-Nederland, de regio IJsselmeergebied en het riviergebied nieuwe vestigingen zullen ontstaan.

4.2 Vestigen als broedvogel

Het broedsucces van Zeearenden neemt toe met leeftijd en ervaring van de broedvogels. In Nederland kwamen vrouwtjes tot in hun 3^e kalenderjaar en mannetjes tot in hun 4^e kalenderjaar nooit tot broeden, ook niet als de partner ouder was. Vrouwtjes broedden vanaf hun 4^e tot 5^e kalenderjaar alleen succesvol als de mannetjes ten minste 7 kalenderjaar waren (alleen in de Oostvaardersplassen in 2006 was onzeker of de man al 7 kalenderjaar was). De 4^e en 5^e kalenderjaar vrouwtjes die niet succesvol tot broeden kwamen, hadden mannetjes die relatief jong waren (4^e tot 6^e kalenderjaar). Door mannetjes in het 5^e of 6^e kalenderjaar werd in vier gevallen succesvol gebroed en in vijf gevallen niet succesvol (van Rijn *et al.* 2018).

Van de 15 als nestjong met GPS-zenders uitgeruste Nederlandse Zeearenden (2019-2021) stierven er vijf binnen 3 jaar, waarvan tenminste 4 als gevolg van niet natuurlijke oorzaken (2x aanvaring windturbine, 1x aanvaring trein, 1x opzettelijke vergiftiging). Een deel van de gestorven vogels deed vóór overlijden vestigingspogingen, maar hebben dus niet de leeftijd van voortplanting bereikt.

Sinds het najaar van 2022 vestigde het mannetje uit de Oostvaardersplassen (2020) zich in een Duits gebied langs de rivier de Rijn. De vogel was gepaard en er werd een oud ooievaarsnest in gebruik genomen. Er is zover bekend is, niet gebroed (geen waarnemingen) en waarschijnlijk is er geen legsel geweest. Omdat de vogel de hele periode september 2022 – juli 2023 vaak in de buurt van het bezette oude ooievaarsnest was, werd de locatie ook volop als rustplaats gebruikt. Vanaf juli 2023 verhuisde de vogel naar een buurterritorium, tevens langs de Rijn op Duits grondgebied en ging daar een paarband aan met de territoriumhoudster (7^e kalenderjaar) in dit gebied die in mei 2023 haar mannetje verloor (Schwinum 2023 in Jahresbericht Projektgruppe Seeadlerschutz Schleswig-Holstein e.V.). De kans dat het paar in 2024 succesvol jongen grootbrengt is aanzienlijk.

In het voorjaar van 2023 vestigden de gezenderde mannetjes Spijk-Bremerberg (2019) en Hellegatsplaten (2019, defecte zender) zich in territoria langs de Waal, in feite in dezelfde regio als de vogel uit de Oostvaardersplassen. De vogel uit Spijk-Bremerberg ging een paarband aan met een 4^e kalenderjaar vrouwtje. Het paar bouwde een nest maar kwam niet tot broeden. Het paar vestigde laat en mede door de geringe leeftijd van de vogels was de kans op succesvol broeden sowieso gering. De vogel van de Hellegatsplaten ging ook een paarband aan met een 4^e kalenderjaar vrouwtje. Dit paar bracht één jong groot. Gezien de geringe leeftijd van het paar was de kans op succesvol broeden gering, maar blijkbaar was er voldoende ervaring, was het weer gunstig en de voedselsituatie en de nestlocatie goed.

Alle andere dieren uit 2020 die in 2023 nog leefden (ook de vogels uit het Lauwermeer en Eemmeer die in het voorjaar van 2023 stierven) deden vestigingspogingen. Uit veldwaarnemingen blijkt dat de vogel uit de Brabantse Biesbosch (2020) een paarband aanging en in het najaar van 2023 een nest bouwde. Van de vogels uit 2021 lijkt het erop dat het dier uit het Haringvliet zich in de Noordwaard aan het vestigen is en een partner heeft. De individuen uit Makkum (twee vogels uit 2021) verbleven in hun 3^e kalenderjaar nog steeds veel in de Oostvaardersplassen.

Het vrouwtje uit de Lepelaarplassen (2019) is de enige uitzondering van alle zendervogels. Ondanks haar meermalige vestigingspogingen in de regio Grand-Est in Frankrijk en vele gebieden in Nederland is het haar tot en met 2023 nog niet gelukt een territorium te bezetten.

4.3 Verblijfgebieden en vliegbewegingen

De verblijfgebieden van Nederlandse Zeearenden in de eerste levensjaren tot aan de geslachtsrijpe fase liggen in allerlei regio's met uiteenlopende habitats, vooral in laag Nederland en Noord-Duitsland, maar ook in Denemarken, België en Frankrijk. De belangrijkste daarvan zijn kustgebieden met kwelders, eilanden en estuaria, rivieren en riviermondingen, grote zoetwatermeren en grootschalige bossen, moerassen en veengebieden. In Nederland liggen belangrijke gebieden in de Eems-Dollard, het Lauwersmeer, de Friese meren, de Drents-Friese veengebieden, de regio IJsselmeergebied met Nationaal Park Nieuwland en de Randmeren, de Veluwe, Haringvliet en Krammer-Volkerak en de Rijntakken.

Het belangrijkste Nederlandse verblijfgebied is de Oostvaardersplassen, dat vanwege zijn schaal en voedselaanbod de grootste concentraties Zeearenden in Nederland kan opvangen. In de nazomer van 2022 waren tijdelijk negen van de elf gezenderde Nederlandse Zeearenden (82%) in het gebied. Dat zou betekenen dat er in die periode een groot deel van de jonge Nederlandse Zeearenden (en wellicht deels individuen uit het buitenland) in het gebied verbleven. Waarschijnlijk hebben er toen ruim 30 Zeearenden gezeten. (Werkgroep Zeearend Nederland, 2023). Afgeleid van de gezenderde jongen uit 2019-2021 blijkt dat met name 1-4 kalenderjaarvogels in het gebied verbleven. Deze vogels vormden vaak sociale groepen en gebruikten gemeenschappelijke slaapplekken. Vanaf het najaar van het 4^{de} kalenderjaar kwamen de vogels niet of nauwelijks terug naar het gebied. Tussen 2019 en 2023 gebruikten in een groot deel van het jaar 60-70% van de gezenderde vogels het gebied. In maart was dat aandeel het kleinst, circa 40%. Het verblijf van zulke aantallen was 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 werden tijdelijk grote hoeveelheden karpers bereikbaar en recente vestiging van moerasplanten sinds de nazomer van 2022 trekken grote aantallen herbivore watervogels (waaronder vooral 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).

De vliegbewegingen in Nederland concentreren zich in de regio's waar de vogels het vaakst verblijven. In de regio Flevoland (Nationaal Park Nieuw Land en de Randmeren) is de concentratie van vliegbewegingen het grootst vanwege de aantrekkingskracht van de Oostvaardersplassen op Zeearenden in de eerste levensjaren. Ook in Noord-Nederland, de Veluwe, het rivierengebied en de Delta zijn concentraties van vliegbewegingen, vooral tussen de belangrijkste en grote gebieden die het meest regelmatig worden bezocht.

Omdat de Biesbosch ook een gebied is dat regelmatig door jonge arenden wordt bezocht zijn er veel vliegbewegingen die door het Groene Hart en het Utrechtse veenweidegebied lopen.

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 gezenderde 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. R.J. Buijs). Het werkelijke aantal slachtoffers ligt vermoedelijk hoger want de gezenderde arend in Flevoland kon alleen worden gevonden dankzij de GPS-zender. Er is geen monitoring van aanvaringsslachtoffers in deze windparken en het is goed denkbaar dat meer Zeearenden aanvaringsslachtoffer worden maar nooit worden opgemerkt. 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 (in heel Europa 420; Dürr, 2022). En ook dat is een anecdotenlijst, wat hem wordt aangeleverd, en zeker meer landen hebben geen standaard monitoring op slachtoffers. Voor Nederlandse begrippen lijkt de vastgestelde sterfte gezien het kleine aantal Zeearenden (ca. 40 paren en naar schatting 50-100 ongepaarde vogels in 2023) 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). Op basis van een risicoanalyse voor Windpark Zeewolde, zijn detectiesystemen geplaatst die de sterfte van Zeearenden in een deel van Flevoland moet beperken (Buij *et al.* 2023).



Jagend vijfde kalenderjaar zendermannetje van de Hellegatsplaten, Wageningen 12 april 2023. © Alex Bos

Literatuur

- Boer P. de & van Rijn, S. 2024 in prep. Vergiftigde Zeearend *Haliaeetus albicilla* in Friesland in 2023. De Takkeling 32.
- 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., van Rijn S., van Straalen D. & Dekker J 2023. Vliegbewegingen van jonge zeearenden in Windpark Zeewolde (Flevoland) in 2019-2022; variatie in ruimte en tijd van vliegbewegingen door het windpark. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3242.
- Dahl, E.L., May, R., Hoel, P.L., Bevanger, K., Pedersen, H.C., Røskoft, 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-et-al.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 2021. In Nederland gezenderde Zeearend omgekomen door windturbine in Duitsland. Nature Today, 28 februari 2021.
- 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.
- Rijn S. van, van den Berg A., de Boer P., Dekker J., Deuzeman S., Kleefstra R. & van Straalen D. 2024. Broedende Zeearenden *Haliaeetus albicilla* in Nederland in 2023. De Takkeling 32: 68-72.
- Rijn, S. van & de Boer, P., 2024. Vergiftigde Zeearend in Friesland. Nature Today, 7 februari 2024.
- Schwinum, I. 2023. Neuigkeiten von den Seeadlern am Niederrhein in Nordrhein-Westfalen. In: Großvogelschutz im Wald. Jahresbericht 2023 Projektgruppe Seeadlerschutz Schleswig-Holstein e. V. (22-23).