

**Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge zeearenden uit
Nederland. Voortgangsrapport 2019**



Colofon

Werkgroep Zeearend Nederland 2020. Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2019.

Voorpagina: zendervogel Dordtse Biesbosch © Thomas van de Es



Inhoud

Samenvatting	5
1. Inleiding	7
2. Methoden	9
2.1 Projectopzet	9
2.2 GPS-GSM-loggers	9
3. Resultaten	11
3.1 Zendervogels 2019.....	11
3.2 Zwerftochten.....	11
3.3 Hoge resolutiegegevens in windparken	14
4. Discussie	17
Literatuur	19

Samenvatting

Sinds 2006 komen Zeearenden in Nederland jaarlijks succesvol tot broeden. Het aantal neemt in recente jaren toe, waarbij natte gebieden in zowel Noord-Nederland, Flevoland, als Zuidwest-Nederland snel worden gekoloniseerd. Het vestigingspatroon, habitatgebruik, dispersie en sterfte kunnen niet op detailniveau door middel van ringen of kleurringen worden achterhaald. Vragen betreffende dispersie, terreingebruik, verstoring en sterfte kunnen effectief worden beantwoord door middel van het gebruik van nieuwe technieken, specifiek met het uitrusten van vogels met GPS-GSM-loggers.

Het project beoogd in de periode 2019-2021 ten minste 10 nestjonge Zeearenden uit te rusten met GPS-GSM-zenders. De zenders verzamelen driedimensionale locatie- en bewegingsdata met hoge resolutie en versturen die per GSM. Zo kan het ruimtegebruik van de met de loggers uitgeruste zeearenden in detail kan worden bestudeerd. We onderzoeken jonge vogels uit verschillende Nederlandse regio's en in de voornaamste broedgebieden. De GPS-GSM loggers verzamelen data van vliegbewegingen om zo inzicht te krijgen in gedrag, habitatkeuze en verplaatsingen in de eerste jaren van het leven van de jonge vogels. In geval van sterfte is het vaak mogelijk de dode vogels tijdig te verzamelen, zodat inzicht kan worden verkregen in sterfteoorzaken.

In 2019 zijn in Flevoland en de Delta vier nestjongen uitgerust met een GPS-GSM-loggers. De vogels vlogen alle succesvol uit en begonnen in hun eerste kalenderjaar door NW-Europa te zwerven. De vogels uit Flevoland vlogen tot in Noord-Duitsland en bezochten ook herhaaldelijk de Veluwe en het rivierengebied. De vogels uit de Delta bezochten met name laagveengebieden in Zuid-Holland en maakten zwerftochten door België. De vogels maakten daarbij in de meeste gevallen gebruik van rustige (natuur)gebieden. Drukke gebieden werden gepasseerd of genegeerd. De voornaamste gebieden die werden bezocht lagen veelal in de geboorteregio's: Volkerakmeer, Haringvliet, Hollandsch Diep, Biesbosch, Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen. Tijdens zwerftochten werden ook rustgebieden bezocht, o.a. hoogveengebieden in Duitsland.

In de najaarsperiode van 2019, toen de vogels diverse zwerftochten maakten, werd regelmatig driedimensionale data verzameld, op basis van intervallen van 3 seconden in gebieden binnen en buiten windparken. Vooral de vogels uit Flevoland vlogen in die periode regelmatig in windparken. Met de verkregen informatie omtrent verblijf en vliegbewegingen kan bij planning van het gebruik en beheer van gebieden (natuurbeheer, locatie windturbines) rekening worden gehouden met behoeften of risico's voor de arenden.



Onvolwassen Zeearenden in het Krammer-Volkerak. Foto: Dirk van Straalen.

1. Inleiding

In recente jaren nam het aantal paren van Zeearenden in Nederland toe tot 16 bezette nesten in 2019 (van Rijn *et al.* 2019). Het habitatgebruik, de bewegingen van dispersie tot vestiging als broedvogel en de sterfte van in Nederland geboren vogels kunnen niet door middel van ringen of kleuringen op detailniveau worden ontrafeld. Deze kennis kan wel effectief worden verkregen d.m.v. gebruik van nieuwe technieken, specifiek met de modernste GPS-GSM-loggers. Zulke loggers bieden gedetailleerde informatie over vliegbewegingen om inzicht te krijgen in habitatkeuze, dispersie en vestigingspatroon van dieren van verschillende leeftijd en afkomst. Daarmee kunnen vragen worden beantwoord met betrekking tot de habitatgeschiktheid en verstoringgevoeligheid van gebieden. 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 en de inrichting van moerassen en grote wateren.

Naast “natuurlijke” sterfte (verhongering, ziekte, meestal als gevolg van voedselgebrek) hebben ook activiteiten van de mens invloed op de overleving. In Duitsland is sterfte door aanvaringen met windturbines vastgesteld (Bellebaum *et al.* 2013). Gezien de snelle ontwikkelingen van het aantal windmolens in Europa (ook in broedgebieden van zeearenden) kan dat in toenemende mate extra sterfte worden verwacht. Het probleem met windturbines is vooralsnog vooral een buitenlands probleem maar kan in Nederland (strevend naar 14% hernieuwbare energie in 2020) in toenemende mate ook tot knelpunten leiden.

Naar aanleiding van het bovenstaande hebben we de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- In welke gebieden foerageren Nederlandse Zeearenden in verschillende levensfasen en in de loop van de seizoenen?
- Hoe wordt dit beïnvloed door aanwezigheid van windmolens?
- 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?

Projectverantwoording

De werkzaamheden worden uitgevoerd door de Werkgroep Zeearend Nederland en gefinancierd door de Provincie Zuid-Holland, het Prins Bernhard Cultuurfonds en het Bettie Wiegman fonds. De werkgroep werkt samen met Wageningen Environmental Research, die in opdracht van de Provincie Flevoland een onderzoek uitvoeren naar aanvaringsrisico's met windturbines in de regio Flevoland waarvoor adulte zeearenden van GPS-GSM-loggers zullen worden voorzien.

De looptijd van het project van de Werkgroep is van 2019 tot 2025. Wanneer van zeearenden de GPS-GSM-loggers niet meer, of slecht werken, zal worden geprobeerd op het moment van vestigen het dier broedvogel terug te vangen, zodat de loggers verwijderd kunnen worden.

Dankwoord

Staatsbosbeheer (Boswachterij Spijk-Bremerberg, Hellegatsplaten en Dordtse Biesbosch) en het Flevo-landschap (Lepelaarplassen) worden bedankt voor de toestemming van, en de bijdragen aan het onderzoek. Vincent Troost (Spijk-Bremerberg), Willem van Manen (Lepelaarplassen) en Pepijn Calle (Dordtse Biesbosch en Hellegatsplaten) klommen in de nestbomen. Gerard Müskens maakte harnassen voor bevestigen van de zenders en Willem van Manen en Gerard assisteerden bij het aanbrengen van de zenders.



Jonge Zeearend met GPS-GSM-logger in de Dordtse Biesbosch, 27 mei 2019. Foto: Pepijn Calle.

2. Methoden

2.1 Projectopzet

We richten ons op een basisonderzoek naar ruimtegebruik en vlieggedrag van jonge Nederlandse zeearenden met behulp van GPS-GSM-loggers, waarbij inzicht wordt verkregen in dispersie, terreingebruik en sterfte.

De huidige broedvogels zijn vooral gevestigd in de laag Nederland; Friesland, Groningen, Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland en in de randzones Overijssel, Utrecht en Noord-Brabant. Om door spreiding in ruimtelijke afkomst een representatief beeld van de Nederlandse vogels te krijgen is binnen genoemde provincies het zenderen van ca. 10 dieren gepland. Het aanbrengen van de GPS-GSM-loggers wordt over de jaren 2019-2021 gefaseerd, en tot 2025 wordt de data beheerd en jaarrapportages opgesteld. De eindrapportage van het volgen van de dieren over hun eerste 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, 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 het 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 bij opvetten of groei. Zenders zijn aangebracht bij vrijwel volgroeide nestjongen met bijna geheel uitgegroeide dekveren.



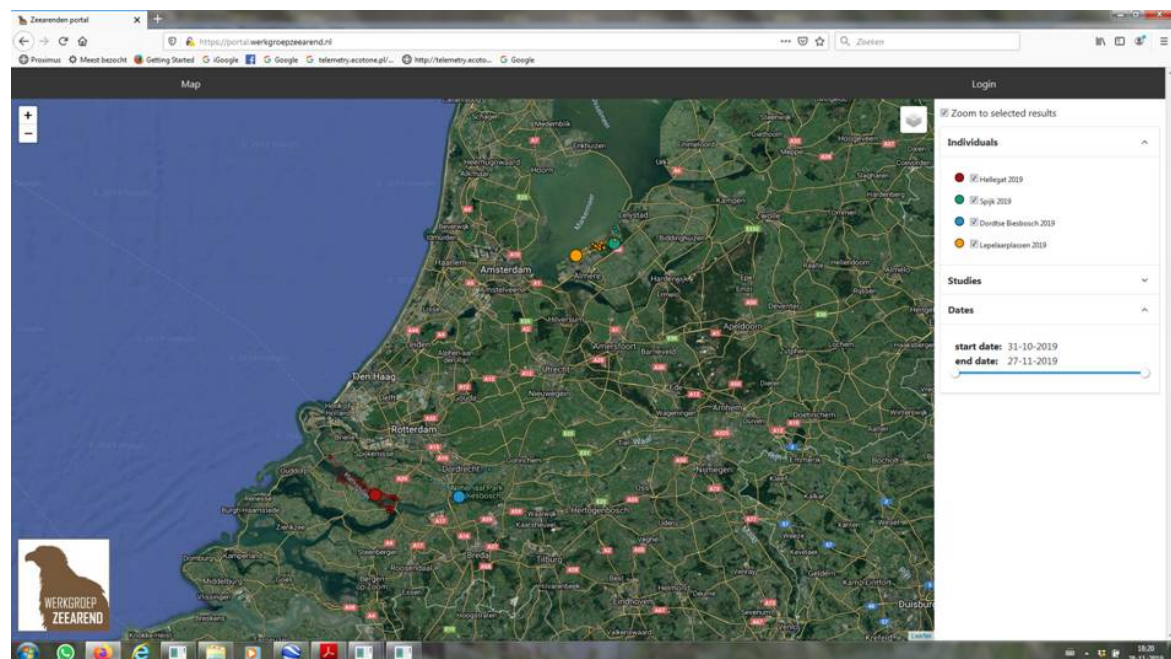
Aanbrengen van logger, Hellegatsplaten 21 juni 2019. Foto: Dirk van Straalen.

In 2019 zijn vier nestjonge Zeearenden voorzien van zo'n GPS-GSM-logger, waarvan twee mannetjes en twee vrouwtjes (tabel 1). Het bevestigen van een 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. Na uitvliegen, maar voordat de vogels een eigen leven gaan leiden, is elke vogel één à twee keer opgezocht (op basis van GPS-informatie) om (met

telescoop) te controleren of de vogel in goede conditie was. Het aanbrengen van zenders is een dierproef. Daarom werd ontheffing aangevraagd, en gekregen, in het kader van de Wet op Dierproeven, onder de vergunning van Sovon.

De zenders sturen, via een 3G verbinding, tweemaal daags gegevens met posities op basis van 5-10 minuten-intervallen, waarbij ook snelheid, temperatuur en vlieghoogte (en wat technische gegevens, zoals batterijspanning) worden geregistreerd. Omdat het systeem van de GPS-GSM-loggers het toelaat om meerdere keren per dag te kunnen zien waar de vogels verblijven, is het mogelijk om mogelijke sterfte direct te kunnen registreren. In de zender zit een versnellingsmeter, die aangeeft of de vogel nog beweegt. Daarnaast wordt de temperatuur gemeten, waarbij een sterk dalende temperatuur aan kan geven dat de vogel niet meer in leven is. Daarmee is er de mogelijkheid om binnen een etmaal uit te rukken om polshoogte te nemen. Van gestorven vogels is het de bedoeling dat de doodsoorzaak wordt onderzocht, voor zover dat nodig is. Omdat de zenders circa 3-5 jaren meegaan en ze worden aangebracht bij jonge vogels, kunnen de dieren tot in de adulte levensfase worden gevolgd.

Met de gegevens kunnen de vliegbewegingen in verschillende situaties, zowel qua terrein, seizoen, weersgesteldheid en tijdstip op de dag, nauwkeurig in kaart worden gebracht. Voor specifiek gedrag in gebieden met windturbines zijn hoge resolutiemetingen uitgevoerd. Deze gebieden zijn geprogrammeerd in de loggers als zogenaamde geofences. Zodra de logger vaststelde dat de vogel zo'n door ons ingesteld gebied invloeg, werd er in plaats van elke 5 tot 10 minuten, elke 3 seconden de locatie bepaald. Naast de hoge resolutiegegevens binnen de geofences werden buiten windparken ook hoge resolutiegegevens verzameld om het vlieggedrag binnen en buiten windparken te kunnen vergelijken.



Online portaal waarop de dagelijkse posities van de vier jonge vogels zijn te volgen.

Er is een portaal online waarop publiek kan meekijken met de omzwervingen en de reizen van de gezenderde rode wouwen uit Nederland. Van alle nog levende individuen laat de kaart dagelijks één positie zien. Het portaal is bereikbaar via de webpagina van Werkgroep Zeearend Nederland.

3. Resultaten

3.1 Zendervogels 2019

In mei en juni 2019 zijn vier nestjonge Zeearenden voorzien van een GPS-GSM-logger waarvan twee in Flevoland en twee in Zuid-Holland, in beide regio's zowel een mannetje als een vrouwtje. De vogels vlogen succesvol uit, veelal in de tweede helft van juni en de vogel van de Hellegatsplaten water later, rond half juli uit (tabel 1).

Tabel 1. Nestlocaties van met GPS-GSM-loggers uitgeruste jonge Zeearenden in 2019, geslacht, datum van plaatsen van de logger en uitvliegdatum (van Rijn *et al.* 2020).

<i>Nestlocatie</i>	<i>Geslacht</i>	<i>Datum zender</i>	<i>Uitvliegdatum</i>
Spijk-Bremerberg	Man	23 mei	21 juni
Dordtse Biesbosch	Vrouw	27 mei	29 juni
Lepelaarplassen	Vrouw	28 mei	18 juni
Hellegatsplaten	Man	21 juni	16 juli

In de eerste weken na uitvliegen vlogen de vogels niet verder dan een paar honderd meter van het nest en werden ze waarschijnlijk nog door hun ouders gevoerd. Dat betekent dat de jongen gemiddeld ongeveer op een leeftijd van 80 dagen vliegvlug waren. De vier vogels hebben hun eerste najaar overleefd en zijn een groot deel van de winter doorgekomen. Op dit moment, 31 januari 2020, zijn alle vogels nog in leven.

3.2 Zwerftochten

Eerste zwerftochten

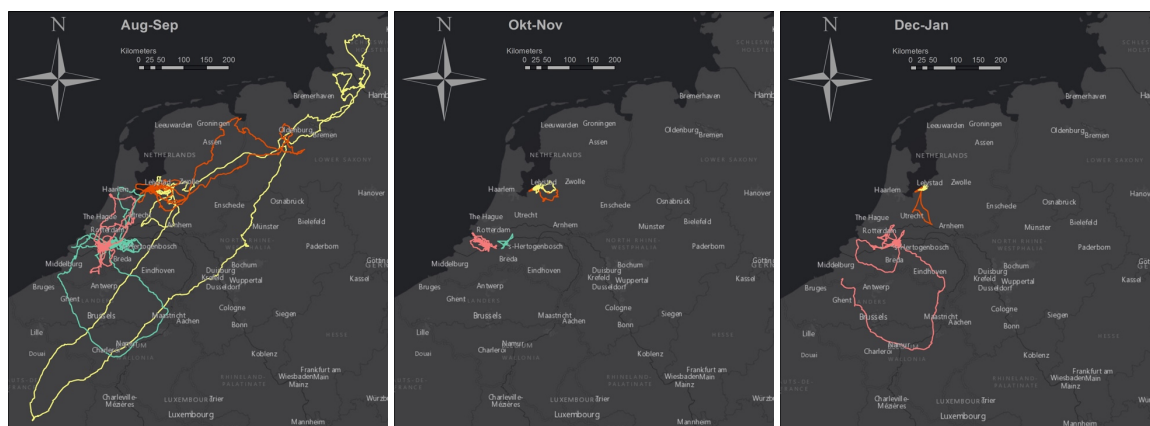
Na succesvol uitvliegen van de vier gezenderde jonge Zeearenden in de zomer van 2019 maakten de vogels vanaf augustus steeds vaker uitstapjes buiten het broedgebied. In september begonnen de vogels aan grotere zwerftochten tot in het buitenland. De omvang van deze reizen verschilde per vogel, maar de timing van de grotere reizen kwam sterk overeen (figuur 2). Het toenemend aantal reizen en de omvang ervan was een aanwijzing dat de vogels zich steeds meer gaan richten op een onafhankelijk bestaan.

De vogel uit **Spijk-Bremerberg** maakte op 21 augustus een verkenningstocht via de Utrechtse Heuvelrug, de Lek, de Nederrijn en de Veluwe. Tussen 29 augustus en 12 september reisde hij via Sleeswijk-Holstein in Noord-Duitsland, via België naar Noord-Frankrijk (figuur 1 links). Het grootste deel van de tijd werd in Noord-Duitsland doorgebracht waar de vogel de stroomgebieden van de Elbe, de Oste en de Eider passeerde. Daarbij werden vooral hoogveengebieden bezocht.

Nadat de vogel uit de **Lepelaarplassen** op 30 augustus een tocht naar de Veluwe maakte, vertrok ze op 1 september opnieuw, wederom naar de Veluwe. Tussen 2 en 8 september navigeerde ze vanaf de Veluwe, net als de vogel Spijk-Bremerberg, in noordoostelijke richting tot in Duitsland. Hierbij bezocht ze voor korte tijd de Duursche Waarden in het stroomgebied van de IJssel, maar verbleef ze vooral in een aantal hoogveengebieden in Nedersaksen. Op de terugweg passeerde ze het estuarium van de Eems-Dollard in Oost-Groningen (figuur 1 links). Pas rond 10 januari werd pas een nieuwe zwerftocht gemaakt, via de Utrechtse Heuvelrug naar de regio van de Lek.

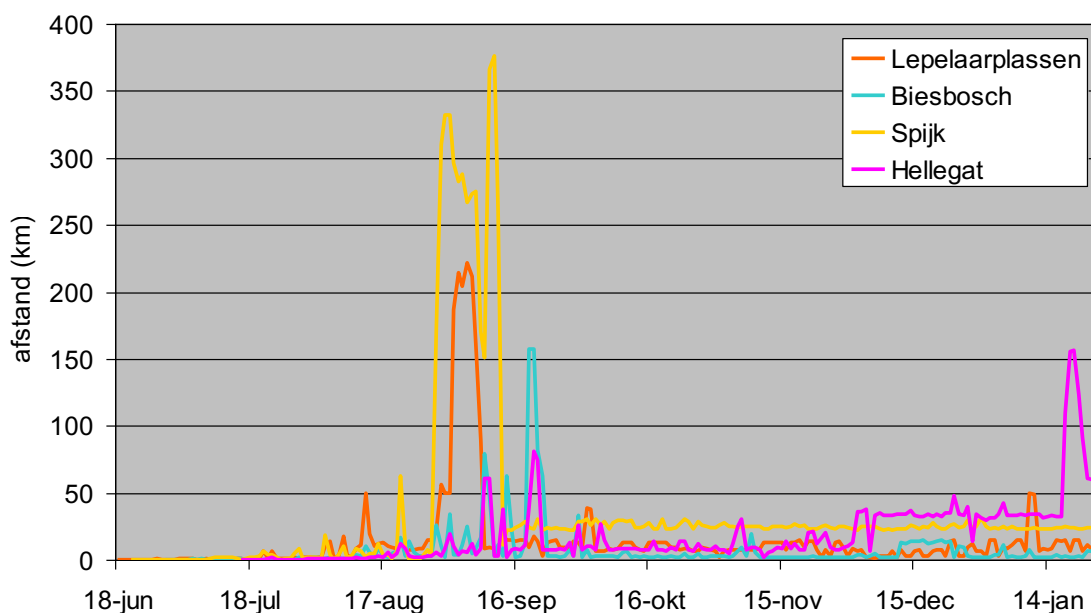
De vogel uit de **Dordtse Biesbosch** vertrok op 19 september richting het Hollandsch Diep tot voorbij Moerdijk. Daarna koerste het dier pal zuid tot in Vlaanderen, waarna ze zuidoost vloog tot het dal van de Maas ter hoogte van Maastricht. Vanaf daar volgde ze de flank van de Maasvallei, via Luik en Namen in het zuiden van België. Vervolgens kwam ze terecht in een kleinschalige maar

bosrijke regio ten oosten van de stad Charleroi, waar ze de nacht doorbracht. Op 20 september koerste ze weer helemaal terug naar het westen en noordwesten, passeerde de stad Gent en vloog Zeeuws-Vlaanderen in. Na een nacht op de Hooge Platen in de Westerschelde vloog ze in noordelijke richting, ten oosten van Borssele naar Noord-Beveland. Op 22 september vloog de vogel verder richting het noorden en passeerde de Oosterschelde en de Grevelingen waarna ze via het Haringvliet weer in de Biesbosch arriveerde (figuur 1 links).



Figuur 1. Zwerfgedrag van de vier gezenderde jonge Zeearenden in de periode augustus 2019 – januari 2020.

De vogel van de **Hellegatsplaten** maakte tussen 10 en 11 september een langere tocht tot in het Veenweidegebied bij Kamerik, ten oosten van Utrecht. Van 19 tot 21 September navigeerde hij opnieuw richting het noorden, door het Utrechtse Veenweidegebied via Amsterdam naar de Amsterdamse Waterleidingduinen aan de Noordzeekust. Vanuit dat gebied vloog hij de volgende dag weer terug naar het zuiden, via de Randstad naar het Haringvliet. Hoewel de vogel tijdens de tocht het stedelijk gebied zoveel mogelijk leek te vermijden, passeerde hij toch grote stedelijke agglomeraties (figuur 1 links). Pas rond 20 januari werd de volgende serieuze zwerftocht gemaakt, dit keer door Vlaanderen en Wallonië. Deze reis leek erg veel op de reis die de vogel uit de Biesbosch rond 20 september door België maakte (figuur 1 links met figuur 1 rechts).



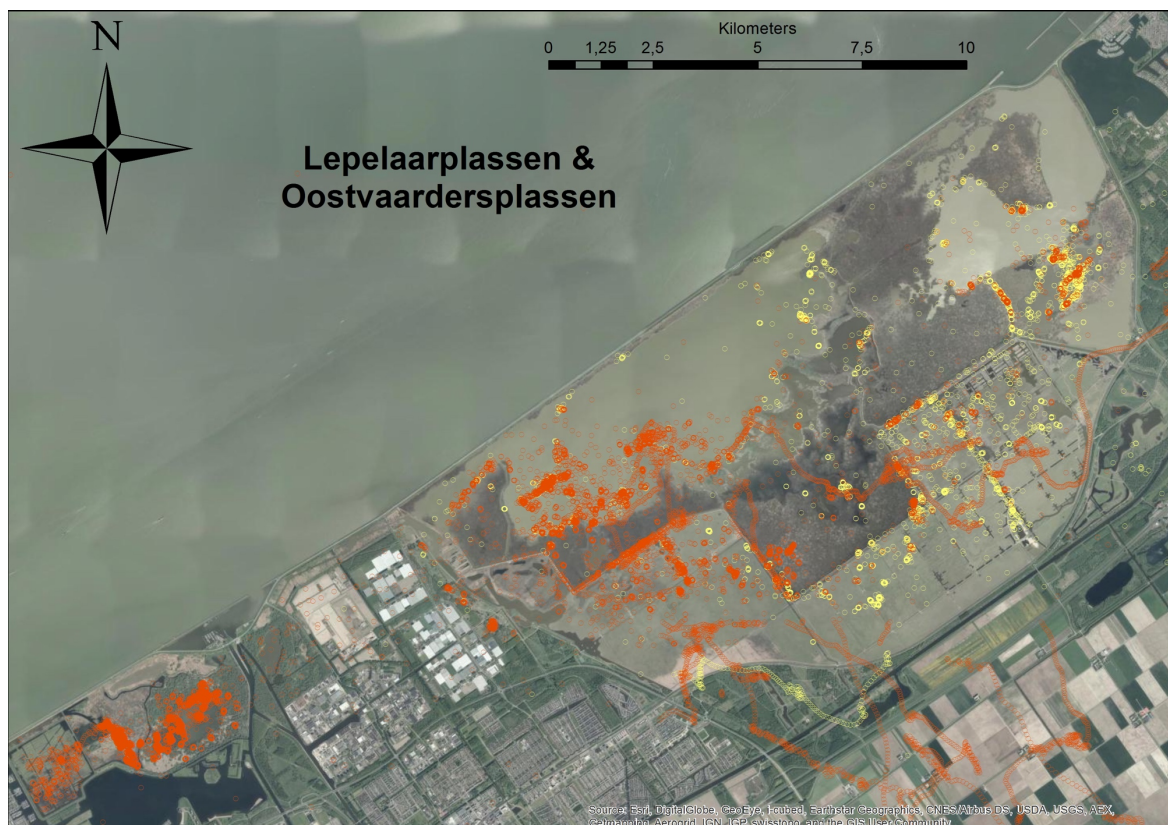
Figuur 2. Bewegingen van de jonge zeearenden in de loop van hun eerste kalenderjaar en eerste winter uitgedrukt in dagelijkse maximale afstand tot het nest.

Weersinvloeden

Opmerkelijk is dat de vogels uit Flevoland en de Delta de langere tochten uit de nazomer in dezelfde periode begonnen (figuur 2). Dit had zeer waarschijnlijk te maken met optimale weersituaties, met gunstige wind en veel zon en cumulus, waardoor de vogels gemakkelijk hoogte konden maken om lange afstanden af te leggen. Na deze reizen ondernamen de vier zendervogels in oktober en november geen serieuze uitstapjes meer (figuur 1 midden en figuur 2). Dat heeft mogelijk te maken met het veel minder gunstige weer, waarbij sinds eind september grote aantallen lage drukgebieden passeerden, met zuidelijke tot westelijke aanvoer, veel wind en weinig thermiek. De eerste dagen van de reis van vogel Hellegatsplaten rond 20 januari, werd wederom gekenmerkt door beter weer.

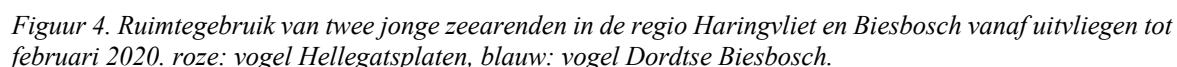
Verblijf in vertrouwd gebied

Sinds de laatste week van september verbleven alle vier de vogels voornamelijk in hun geboorteregio, met name in de grote natuurgebieden en gebruikten ze, op 1 of 2 kleine uitstapjes na, weinig ruimte (figuur 1 midden). De vogel uit de Lepelaarplassen verbleef na uitvliegen en na de zwerftochten voornamelijk in de Oostvaardersplassen, al bleef ze regelmatig terug vliegen naar haar geboortegebied, waar ze vaak de nacht doorbrengt. De vogel uit Spijk-Bremerberg vloog direct na zijn tocht door NW-Europa naar de Oostvaardersplassen, op c. 20 km van zijn geboorteplaats, en verbleef daar sindsdien. De vogels gebruiken in de Oostvaardersplassen zowel het binnenkaadse moerasdeel van het buitenkaadse deel. De vogel uit de Lepelaarplassen hing vooral rond in het westelijke deel en de vogel uit Spijk vooral in het oostelijke deel, hoewel er ook uitwisseling was en de vogels elkaar o.a. troffen op een slaapplek in de Aalscholverkolonie (figuur 3). De vogel van de Hellegatsplaten verbleef een groot deel van het najaar op de Hellegatsplaten zelf maar gebruikte ook andere delen van het Volkerakmeer en bezocht het Haringvliet, waaronder de Ventjagersplaten en Tiengemeten. Vanaf begin december bleef hij de meeste tijd in de Biesbosch op ruim 30 km van het nest.



Figuur 3. Ruimtegebruik van twee jonge zeearenden in de Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen vanaf uitvliegen tot februari 2020. oranje: vogel Lepelaarplassen ('Jannie'), geel: vogel Spijk-Bremerberg.

Met het verblijven in vertrouwde gebieden kunnen de vogels waarschijnlijk gemakkelijk overleven. Er is in die gebieden veel voedsel: watervogels en vis. Met de geringe omvang van het ruimtegebruik in de natuurgebieden en de geringe tijd dat ze vliegen, is de kans erg klein dat ze slachtoffer worden van acute vergiftiging, afschot of aanvaringen met hoogspanningskabels of windturbines. Een belangrijke vraag is in hoeverre ze wel risico lopen op doorvergiftiging via prooidieren.

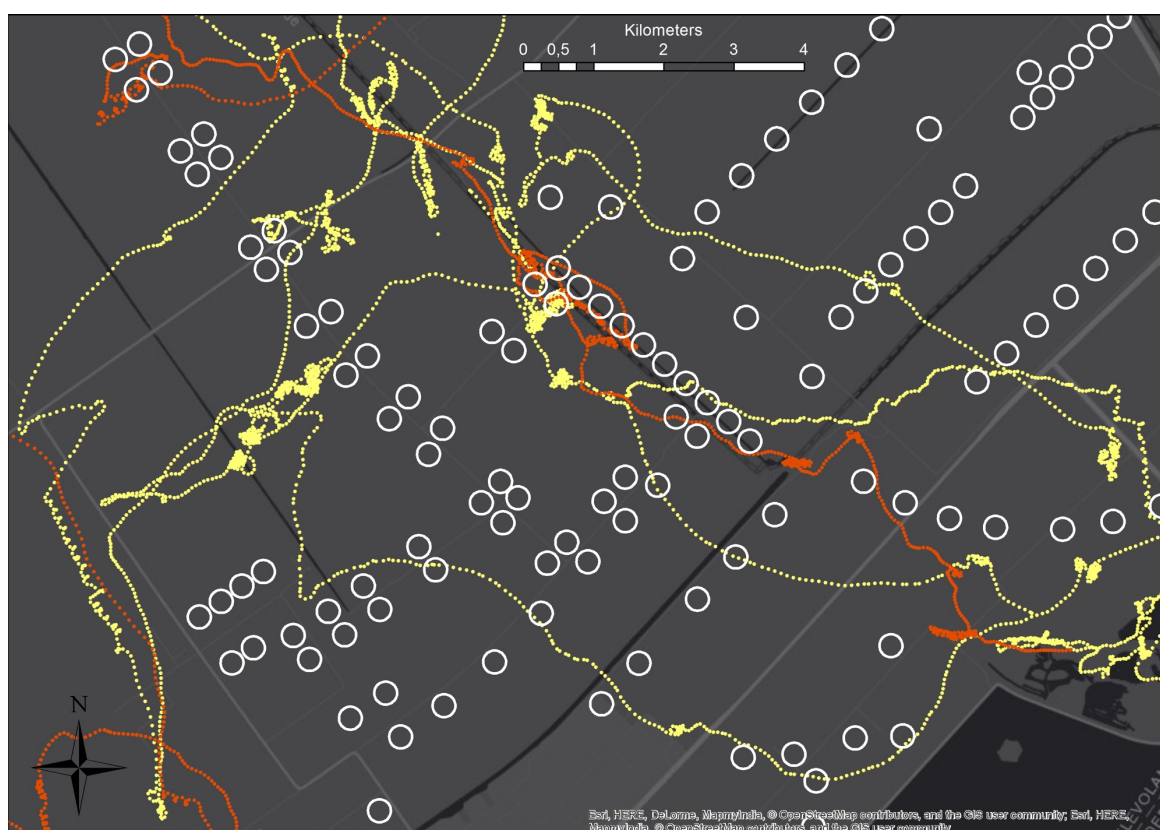


Alle vogels kwamen tijdens hun grotere omzwervingen of tijdens regionale vluchten in één of meerdere windparken terecht waar detailgegevens konden worden verzameld op basis van 3-dimensionale hoge resoluties van 1 positie per drie seconden. De vogels uit Flevoland bezochten grote Flevolandse windparken en de vogels uit de Delta in het algemeen kleinere regionale windparken van o.a. het Volkerakmeer en Hollandsch Diep. Vooral de vogels uit Flevoland kwamen regelmatig in de buurt van een turbine, met name van windparken in Zuidelijk Flevoland (tabel 2). Het aantal posities in de nabijheid van turbines is thans nog te klein voor een analyse van vermijdingsgedrag en aanvaringsrisico's.

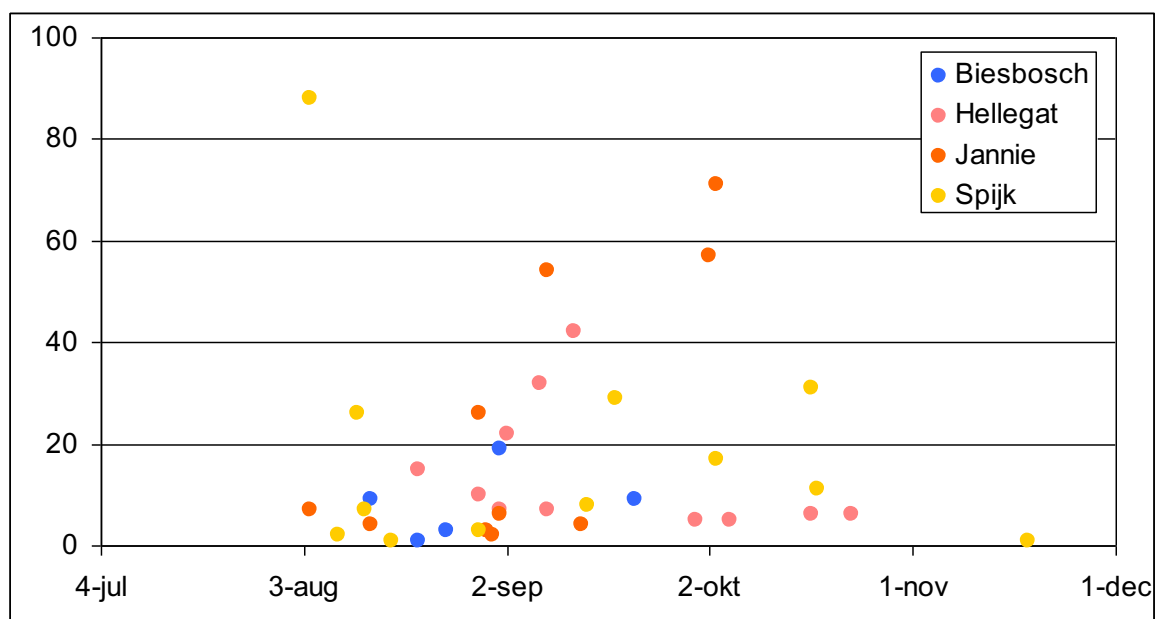
Tabel 2. Per vogel het aantal posities binnen een straal van 100 m van turbines op basis van hoge resolutiedata in windparken per regio.

Vogel	Aantal posities per regio				
	Zuidelijk Flevoland	Oostelijk Flevoland	Zuid-Holland	Noord-Brabant	Zeeland
Lepelaarplassen	232	0	0	0	0
Spijk-Bremerberg	154	70	0	0	0
Hellegatsplaten	0	0	70	87	0
Dordtse Biesbosch	0	0	13	19	9

Het is op basis van de vliegbewegingen niet goed te zien of individuele windturbines door de arenden werden gemeden. Dit lijkt niet het geval bij oppervlakkige bestudering van figuur 5, maar daarin is niet te zien op welke hoogte de vogel vloog. Dit materiaal wordt in detail geanalyseerd als er voldoende data aanwezig is. Vrijwel alle vluchten dichtbij turbines traden op in de periode vanaf de eerste uitstapjes en de zwerftochten tussen augustus en oktober (figuur 6).



Figuur 5. Hoge resolutiedata (3 sec. intervallen) van de vogel uit de Lepelaarplassen (oranje) en Spijk-Bremerberg (geel) in een deel van de turbineparken in Flevoland vanaf uitvliegen tot februari 2020. De witte cirkels geven de straal van 100m rond de turbines weer.



Figuur 6. Totaal aantal posities per vogel binnen een straal van 100 m van turbines op basis van hoge resolutiedata.



Jonge Zeearend in de omgeving van een windpark, Krammer-Volkerak 2019. Foto: Dirk van Straalen.

4. Discussie

Toename

Het aantal broedparen van Zeearenden in Nederland nam, na het eerste broedgeval in 2006, toe tot 16 paren in 2019. De toename omvatte alle regio's met grote wateren, wetlands en meren, waarbij de regio IJsselmeergebied momenteel het grootste aantal huisvest (van Rijn & Dekker 2016, van Rijn *et al.* 2018). Waarschijnlijk zullen eerst de regio's met de grotere wateren, wetlands en meren verder vollopen, en overige gebieden zoals het rivierengebied pas later. De nesten zitten vooralsnog vrijwel allemaal in de meest rustige delen van grote natuurgebieden of op locaties waar weinig mensen komen.

Verstoring

In gebieden met veel menselijke activiteiten of betere bereikbaarheid van nestlocaties, worden mensen uit de directe omgeving van het nest geweerd door een gebiedsverbod en toezicht door beheerders. De informatie over het ruimtegebruik van de gezenderde vogels geeft een indicatie van de ligging en kenmerken van aantrekkelijke gebieden als foerageer- en rustgebied. Onze hypothese is dat gebieden met een groot voedselaanbod (watervogels en vis) in sommige gevallen, zoals tijdens zonnig weer in vakanties en weekenden, minder aantrekkelijk zijn door verkeer, watersport en ander recreatief gebruik. Op basis van de zendergegevens zullen dergelijke interacties worden onderzocht, en wordt kennis gecreëerd over de eisen die Zeearenden stellen aan hun leefomgeving. Zo wordt onder andere duidelijk waar de vestigingskansen het grootst zijn, en waar menselijke activiteiten de kans op vestiging negatief kunnen beïnvloeden. De gegevens lenen zich tevens om advies te geven over beschermingszones rond nesten.

Omzwervingen tot in de eerste winter

In de eerste maand na uitvliegen bleven alle zendervogels in de directe omgeving van het nest en werden ze waarschijnlijk nog volop gevoerd door de ouders. Vanaf augustus begonnen de vogels de eerste uitstapjes te maken van tot enkele kilometers van het nest. Rond eind augustus begonnen de vogels uit Flevoland aan zwerftochten tot in Noord-Duitsland en Noord-Frankrijk waarbij de vogels ongeveer twee weken lang tot honderden kilometers van hun thuisbasis waren. De vogels uit de Dordtse Biesbosch en van de Hellegatsplaten maakten in die periode ook omzwervingen, maar die bleven beperkt tot enkele dagen en in regio's in Noord-Holland tot c. 60-80 kilometer van de nesten. Deze vogels maakten rond 20 september grotere zwerftochten waarbij de vogel uit de Biesbosch een ronde door Vlaanderen en Wallonië maakte. Vanaf half september tot in de winter verbleef de Flevolandse vogel uit Spijk-Bremerberg in de Oostvaardersplassen, waar hij regelmatig zijn slaapplek deelde met 'Jannie' uit de Lepelaarplassen. Vanaf de laatste zwerftochten tot in de winter waren de vogels meest stationair in de geboorteregio's. De vogel van de Hellegatsplaten verbleef vanaf begin december met name in gebieden in en rond de Biesbosch, op zo'n 30 km van het nest. Zij maakte rond 20 januari een zwerftocht door Vlaanderen en Wallonië, die vergelijkbaar was met de tocht van de vogel uit de Biesbosch uit september. Zowel Jannie uit de Lepelaarplassen als de vogel uit de Biesbosch (beide vrouwtjes) verbleven tot in de winter vaak in de directe omgeving van hun nesten. De reizen van de Flevolandse vogels kenmerkten zich dus meer door vluchten naar Noord-Duitsland en hadden meer een band met o.a. de Veluwe en het rivierengebied (Lek Neder-Rijn) en de tochten van de vogels uit de Delta waren meer gericht op het Noord-Hollands laagveengebied en België. Er was geen uitwisseling in ruimtegebruik tussen vogels uit Flevoland en die uit de Delta.

Windparken

De vier zendervogels vlogen al diverse malen in gebieden met windturbines, met name de twee dieren in Flevoland. In het verleden in Flevoland vastgestelde gevallen van door windturbines gesneuvelde Zeearenden betroffen steeds jonge, onvolwassen vogels (de Roder & Bijlsma 2009, Buij & Jansman 2019). Zeearenden lijken turbines nauwelijks te mijden, en vooral subadulte vogels worden vaak slachtoffer van aanvaringen in windparken waar territoriale paren zich niet vestigen (Dahl *et al.* 2013). De kans is niet ondenkbaar dat één of meerdere zendervogels vroeg of laat zullen

sneuelen als gevolg van een aanvaring met een windturbine. Omdat de zenders in windparken per 3 seconden posities vastleggen, laten de gegevens zien in hoeverre de vogels verblijftijd en vlieggedrag kunnen aanpassen in gebieden met turbines. Ook wordt in detail bekend in welke situaties de vogels op rotorhoogte vliegen. De berekende aanvaringsrisico's van de vogels zullen worden uitgewerkt en gepubliceerd wanneer er meer gegevens verzameld zijn.

Oostvaardersplassen

Beide vogels uit Flevoland verbleven een groot deel van de tijd in de Oostvaardersplassen. De vogel uit de Lepelaarplassen begon vanaf 20 juli, ongeveer een maand na uitvliegen, de Oostvaardersplassen te bezoeken. Vanaf augustus verbleef ze een groot deel van haar tijd in dit gebied, maar vloog ze ook regelmatig terug naar de Lepelaarplassen. Aanvankelijk gebruikte ze vooral het westelijke deel van de Oostvaardersplassen, maar na verloop van tijd ook de oostelijke zone. De vogel uit Spijk-Bremerberg, kwam in de eerste maanden na uitvliegen opmerkelijk genoeg nooit naar de Oostvaardersplassen, terwijl hij dat gebied zeker moet hebben zien liggen vanuit de lucht. Net na zijn eerste grotere reis vloog hij rond half september naar de Oostvaardersplassen en bezocht vooral het oostelijke deel van het moeras. Begin november verblijven beide vogels hier nog steeds. Uit de gegevens blijkt dat beide dieren regelmatig dezelfde slaapplekken gebruikten.

In het nieuwe Natura-2000 beheerplan voor de Oostvaardersplassen is de zogeheten moeras-reset één van de belangrijkste maatregelen. Hierbij ontstaan door tijdelijke waterstandverlaging nieuwe zones met rietmoeras, die een impuls geven aan moerasvogels als bruine kiekendief, roerdomp, baardmannetje en allerlei andere soorten rietzangvogels. Het waterpeilbeheer wordt gefaseerd uitgevoerd zodat ongeveer de helft van het gebied kan blijven functioneren als uitwijkgebied voor vogels, meervleermuis, otter en bever. In de zomer van 2018 is een start gemaakt met de beheermaatregel. Door de droge zomers van 2018 en 2019 zakte de waterstand sneller dan verwacht. Er ontstonden slikken waardoor een groot areaal foerageergebied beschikbaar kwam voor watervogels en steltlopers. Door de lagere waterstanden waren grote karpers beter bereikbaar voor Zeearenden. Daarnaast nam het aanbod aan consumeerbare vis toe als gevolg van sterfte. Zowel de watervogels als de karpers trokken vanaf augustus tot wel 10-13 Zeearenden aan. Ook de twee jonge Flevolandse Zeearenden, die in juni met een GPS-GSM-logger werden uitgerust, maakten deel uit van deze groep. De arenden betroffen vooral jonge en onvolwassen vogels die veelal in groepen opereerden. Het 3600 hectare grote moeras functioneerde dus als foerageergebied voor jonge vogels door een groot voedselaanbod, waaronder watervogels en vis, als gevolg van laag en uitzakkend waterpeil. Vogelkijkhutten waren afgeladen met natuurfotografen die de situatie gebruikten om mooie beelden te maken.

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.
- 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.
- 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., van Straalen D. & Kleefstra R. 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. & Kleefstra R. 2019. Eerste stappen van jonge Nederlandse Zeearenden *Haliaeetus albicilla* met GPS-GSM zenders. De Takkeling 28: 55-61.