

Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge Zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2020



Colofon



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

Voorpagina: adult paar Zeearenden van de Noord-Veluwe langs de IJssel, 19 december 2019.
© Arend Jan Maatkamp



Inhoud

Samenvatting.....	5
1. Inleiding	7
2. Methoden	9
2.1 Projectopzet	9
2.2 GPS-GSM zenders	9
3. Resultaten.....	11
3.1 Zendervogels	11
3.2 Vliegbewegingen	12
3.3 Vlieghoogte	15
4. Discussie	19
Literatuur	20

Samenvatting

Sinds 2006 komen Zeearenden in Nederland jaarlijks succesvol tot broeden. Het aantal neemt in recente jaren toe, waarbij natte gebieden in laag Nederland, met name in Friesland, Groningen, Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland en in de randzones van Overijssel, Utrecht en Noord-Brabant worden gekoloniseerd. In 2020 heeft zich voor het eerst een paar in Oost-Nederland gevestigd, in de regio Zuid-Veluwe (Gld) in het stroomgebied van de IJssel. Het vestigingspatroon, dispersie en sterfte kunnen in hoofdlijnen door middel van ringen of kleurringen worden achterhaald. Maar een gedetailleerd beeld van 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. In 2019 en 2020 werden in totaal 11 nestjonge Zeearenden met een GPS-GSM-zender uitgerust.

Bewegingen na uitvliegen

De zeven jongen uit 2020 maakten in hun eerste kalenderjaar slechts een beperkt aantal tochten, voornamelijk binnen Nederland. Dat verschilde met het eerste kalenderjaar van de jongen uit 2019, die door grote delen van NW-Europa zwierven, vooral in Duitsland en België. Hierbij bezochten de vogels onder andere veengebieden, grote boscomplexen en rivieren en riviermondingen zoals die van de Eems, Weser en Elbe. De vliegbewegingen van de vogels uit 2019 binnen Nederland lieten zien dat er regelmatig tussen de regio's van Noord Nederland, Flevoland en de Zoete Delta wordt gependeld. Hierbij passeren de dieren o.a. het Groene Hart en het Utrechtse Veenweidegebied. Daarnaast vlogen een aantal vogels vanuit Flevoland naar de Veluwe. Een vogel uit de regio Gelderland uit 2020 vloog regelmatig heen en weer tussen het IJsseldal en de Veluwe. De meeste vliegbewegingen naar Duitsland vonden door Noord Nederland plaats. Vermoedelijk is er tevens een connectie tussen de Zoete Delta en het rivierengebied van Maas en Rijn.

Sterfte

Van zowel de vogels uit 2019 (4) als die uit 2020 (7) trad geen sterfte op. In mei 2020 stuurde de zender van de vogel van de Hellegatsplaten geen posities meer door. In eerste instantie werd voor sterfte gevreesd. In het najaar van 2020 werd de vogel diverse keren in de Oostvaardersplassen waargenomen. Blijkbaar ging de zender stuk. De reden hiervan is onbekend en opmerkelijk.

Hoge-resolutie gegevens

Sinds de zomer van 2019 wordt voor een deel van de tijd driedimensionale hoge-resolutie gegevens met 3 seconden intervallen verzameld. Deze zijn onder andere beschikbaar als vogels in windparken vliegen maar ook daarbuiten. Tot en met 2020 werden van acht verschillende individuen samen meer dan 550 uur van dit soort gegevens verzameld. Een groot deel hiervan betrof bewegingen in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Op basis van gedetailleerde informatie over de vlieghoogte in deze regio bleek dat vliegende arenden gemiddeld ca. 22% van de tijd in de zone van windturbinerotoren doorbrachten.



Adulte man van het paar op de Noord-Veluwe, 7 maart 2020. © Arend Jan Maatkamp

1. Inleiding

In recente jaren nam het aantal paren van Zeearenden in Nederland toe tot 20 bezette nesten in 2020 (van Rijn *et al.* 2021). In de periode 2019-2021 worden 10-15 nestjonge Zeearenden uitgerust 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 worden bestudeerd. Het onderzoek wordt uitgevoerd in verschillende Nederlandse regio's en in de voornaamste broedgebieden. De GPS-GSM-zenders verzamelen data van vliegbewegingen om zo inzicht te krijgen in gedrag, de verplaatsingen in de eerste levensjaren, habitatkeuze, dispersie en vestigingspatroon. In geval van sterfte is het vaak mogelijk de dode vogels tijdig te verzamelen, zodat inzicht kan worden verkregen in sterfteoorzaken. 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.

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?
- 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, Provincie Zeeland, Provincie Flevoland, Staatsbosbeheer, 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 uitvoert naar aanvaringsrisico's met windturbines in de regio Flevoland waarvoor Zeearenden van GPS-GSM-loggers zijn voorzien.

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.

Het project loopt van 2019 tot 2025. Wanneer de GPS-GSM-zenders niet meer of slecht werken zal na vestigen als broedvogel worden geprobeerd de vogels terug te vangen zodat zenders verwijderd kunnen worden.

Dankwoord

Staatsbosbeheer (Lauwersmeer, Oostvaardersplassen, Randmeerbossen Flevoland, Eemmeer, Zuid-Hollandse Delta en Biesbosch), Het Flevo-landschap (Lepelaarplassen) en een particuliere beheerder in de regio Zuid-Veluwe worden bedankt voor de toestemming voor het ring- en zenderonderzoek in 2020. Willem van Manen (Lauwersmeer en Lepelaarplassen), Jacco Moleman (Oostvaardersplassen), Kees Boxhoorn (Spijk-Bremerberg), Warner Jan de Wilde (Eemmeer en Zuid-Veluwe) en Pepijn Calle (Brabantse Biesbosch en Hellegatsplaten) klommen in de nestbomen. Gerard Müskens maakte harnassen voor bevestigen van de zenders en bracht de zenders aan bij de jongen in het Eemmeer.



Jonge Zeearend uit de Oostvaardersplassen in windpark in Oostelijk Flevoland, 31 januari 2021. © Noor Bennink

2. Methoden

2.1 Projectopzet

Het basisonderzoek richt zich op vliegbewegingen en ruimtegebruik (gedrag) van jonge Nederlandse Zeearenden met behulp van GPS-GSM-zenders. Het onderzoek is tweeledig; 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 gedrag van Nederlandse vogels te krijgen wordt bij het gebruik van zenders zoveel mogelijk spreiding in afkomst nagestreefd. Het onderzoek wordt over de jaren 2019-2021 gefaseerd zodat informatie beschikbaar is van verschillende generaties. De eindrapportage van het volgen van de dieren over hun eerste levensjaren wordt gepubliceerd in 2025.

2.2 GPS-GSM zenders

Voor het onderzoek wordt gebruik gemaakt van Ornitela, OrniTrack-50 GPS-GSM-loggers. Deze zenders 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 in perioden van vette of magere conditie. Het aanbrengen van het harnas met logger nam ongeveer 30 minuten in beslag en werd steeds gecombineerd met het ringen en meten van de jongen, om zo min mogelijk extra verstoring bij het nest teweeg te brengen.



Aanbrengen van logger, Dordtse Biesbosch, 27 mei 2019. © Dirk van Straalen

De zenders sturen, via een 3G verbinding, tweemaal daags gegevens met posities op basis van 5 minutenintervallen. Naast de positie wordt ook hoogte, snelheid, richting en temperatuur geregistreerd. Daarnaast verzamelt de accelerometer van de zender driedimensionale versnelling van 20Hz gedurende 1 seconden. Hiermee kan beweging in zit en het vlieggedrag (glijden, cirkelen, actief glijden) worden bepaald. Voor vlieggedrag in gebieden met windturbines zijn hoge-resolutie

gegevens verzameld. Deze gebieden zijn geprogrammeerd in de loggers als zogenaamde geofences. Zodra de vogel zo'n windpark invliegt begint de 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-loggers het toelaat om meerdere keren per dag te kunnen zien waar de vogels verblijven, is het ook mogelijk sterfte direct te kunnen registreren. Bij sterfte kan zodoende snel worden uitgerukt om gestorven dieren op te halen. Van gestorven vogels is het de bedoeling dat de doodsoorzaak wordt onderzocht.

Omdat de zenders circa 5 jaren meegaan en ze worden aangebracht bij jonge vogels, kunnen de dieren tot in de adulte levensfase worden gevolgd. In 2020 zijn zeven nestjonge Zeearenden voorzien van zo'n GPS-GSM-zender (tabel 1).



Jonge Zeearenden op het nest in het Eemmeer, 10 juni 2020. © Warner Jan de Wilde

3. Resultaten

3.1 Zendervogels

De vier gezenderde jongen uit 2019 (zie Werkgroep Zeearend Nederland, 2020) overleefden allen de eerste winter. 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 (Duitsland). Op basis van de laatste gegevens kon niet worden opgemaakt dat er iets aan de hand was met de vogel. Omdat vanaf de dag erna geen gegevens meer kwamen, werd gevreesd voor sterfte waarbij de zender defect raakte. Tussen 7-20 juli 2020 werd de vogel in de Oostvaardersplassen waargenomen, geïdentificeerd op basis van type zender en kleurring. Blijkbaar was in mei de zender uitgevallen. De reden van uitvallen van de zender is vooralsnog onbekend. Op 24 oktober 2020 werd het dier in de Sliedrechtse Biesbosch gezien en tussen 27 oktober 2020 en 3 januari 2021 volgde opnieuw waarnemingen uit de Oostvaardersplassen.



Vogel Hellegatsplaten 2019 met uitgevallen zender, Oostvaardersplassen, 3 januari 2021. © Eric Roeland

In mei en juni 2020 zijn zeven nestjonge Zeearenden voorzien van een GPS-GSM-logger waarvan één in het Lauwermeer, vier in Flevoland, één op de Zuid-Veluwe en één in de zoete Delta. De vogels vlogen succesvol uit, tussen 26 juni en 14 juli (tabel 1). Tot in januari 2021 werd van alle jongen geen sterfte vastgesteld.

Tabel 1. Nestlocaties van met GPS-GSM-zenders uitgeruste jonge Zeearenden uit 2020, datum van aanbrengen van de zender en uitvliegdatum.

<i>Nestlocatie</i>	<i>Datum zender</i>	<i>Uitvliegdatum</i>
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 (2x)	10 juni	6 juli/14 juli

3.2 Vliegbewegingen

Jongen uit 2019

De jongen uit 2019 hadden tot in het najaar van 2019 al diverse lange reizen achter de rug (Werkgroep Zeearend Nederland 2020). De vogels verbleven in een groot deel van de winter 2019-20 in de omgeving van het nest of in de geboorteregio. Aan het einde van de winter of begin van het voorjaar van 2020 vertrokken de vogels uit hun geboorteregio. Vanaf dat moment verbleven de vogels een groot deel van de tijd, met name vanaf eind april 2020, in gebieden op 320-490 km afstand van het nest, vooral in Duitse gebieden. In de zomer vlogen de vogels enkele keren terug naar de geboorteregio (figuur 1 boven).

De vogel uit de Lepelaarplassen verliet Flevoland op 21 maart 2020. Vanaf eind april verbleef ze in gebieden langs de Elbe, vooral ten noordwesten van Hamburg. In de zomer verliet ze deze regio en verbleef o.a. langs de Rijn, net bovenstrooms van de Duitse grens. In die periode volgde nog een lange reis richting het zuiden. In de herfst keerde ze terug naar Flevoland waar ze vooral de randmeren bezocht. Vanaf circa half november vloog ze richting de Zoete Delta, waar ze vooral het Haringvliet gebruikte. In december maakte de vogel een reis waarbij ze een gebied langs de Franse kust bezocht. Sindsdien verblijft de vogel in de gebieden van het Hollandsdiep, vooral in de Sliedrechtse Biesbosch.

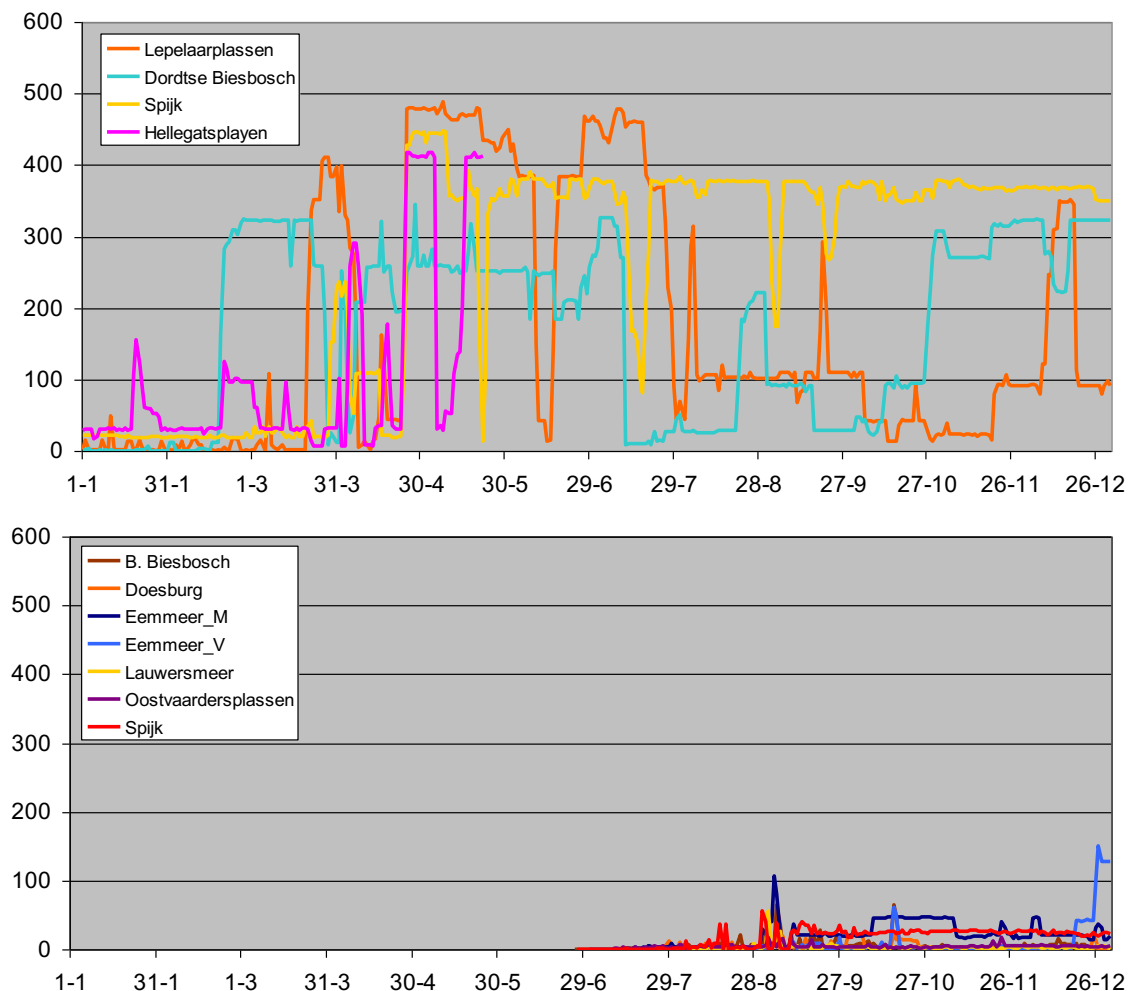
De vogel uit Spijk verbleef in de winter 2019-20 in de Oostvaardersplassen en verliet de regio Flevoland op 29 maart 2020. Vanaf eind april verbleef hij, net als de vogel uit de Lepelaarplassen, in gebieden langs de Elbe, waar hij vervolgens steeds naartoe terugkeerde. In mei 2020 vloog hij voor een korte periode terug naar Flevoland en in juli kwam hij voor het laatst kort Noord-Nederland opzoeken. Sindsdien verblijft hij in de regio van de Elbe.

De vogel van de Hellegatsplaten verbleef in de winter 2019-20 in de Biesbosch en verliet de zoete Delta op 19 januari 2020. Tot begin april bezocht hij vooral Nederlandse gebieden, o.a. de Randmeren in het IJsselmeergebied. Tot begin mei kwam hij nog een aantal keren terug naar de Zoete Delta waarbij onder andere de Biesbosch, het Krammer-Volkerak en het Markiezaat werden bezocht. Daarna vloog hij naar de Duitse zijde van de Eems-Dollard. Rond begin mei vloog de vogel nog eenmaal terug naar de Zoete Delta maar daarna verbleef hij in het gebied langs de Elbe vanwaar de zender defect raakte (zie paragraaf 3.1).

De vogel uit de Dordtse Biesbosch verliet de geboorteregio op 16 februari 2020. In februari - maart bezocht ze de Duitse zijde van de Eems-Dollard, de monding van de Weser en aanliggende Duitse Waddeneilanden. Eind maart en begin april kwam de vogel terug naar de Zoete Delta en maakte ze een lange reis door Noord-Frankrijk, waarbij ze o.a. gebieden langs de Franse kust bezocht. Daarna vloog de vogel tot de zomer door grote delen van Noord-Nederland en Duitsland en bezocht o.a. het Lauwersmeer en opnieuw de Waddeneilanden tussen Terschelling en Mellum, de Eems-Dollard en monding van de Weser. Tussen half juli en half augustus verbleef ze opnieuw in de Zoete Delta en tot eind augustus opnieuw in Noord-Nederland. In de eerste helft van september werd Flevoland bezocht, vooral de Oostvaardersplassen, en navigeerde ze vervolgens weer terug naar de Zoete Delta. In de tweede helft van oktober werd de Oostvaardersplassen weer bezocht. Vanaf eind oktober verbleef de vogel wederom in Duitse gebieden waaronder de monding van de Weser en de Waddeneilanden tussen Schiermonnikoog en Mellum (figuur 2 boven).

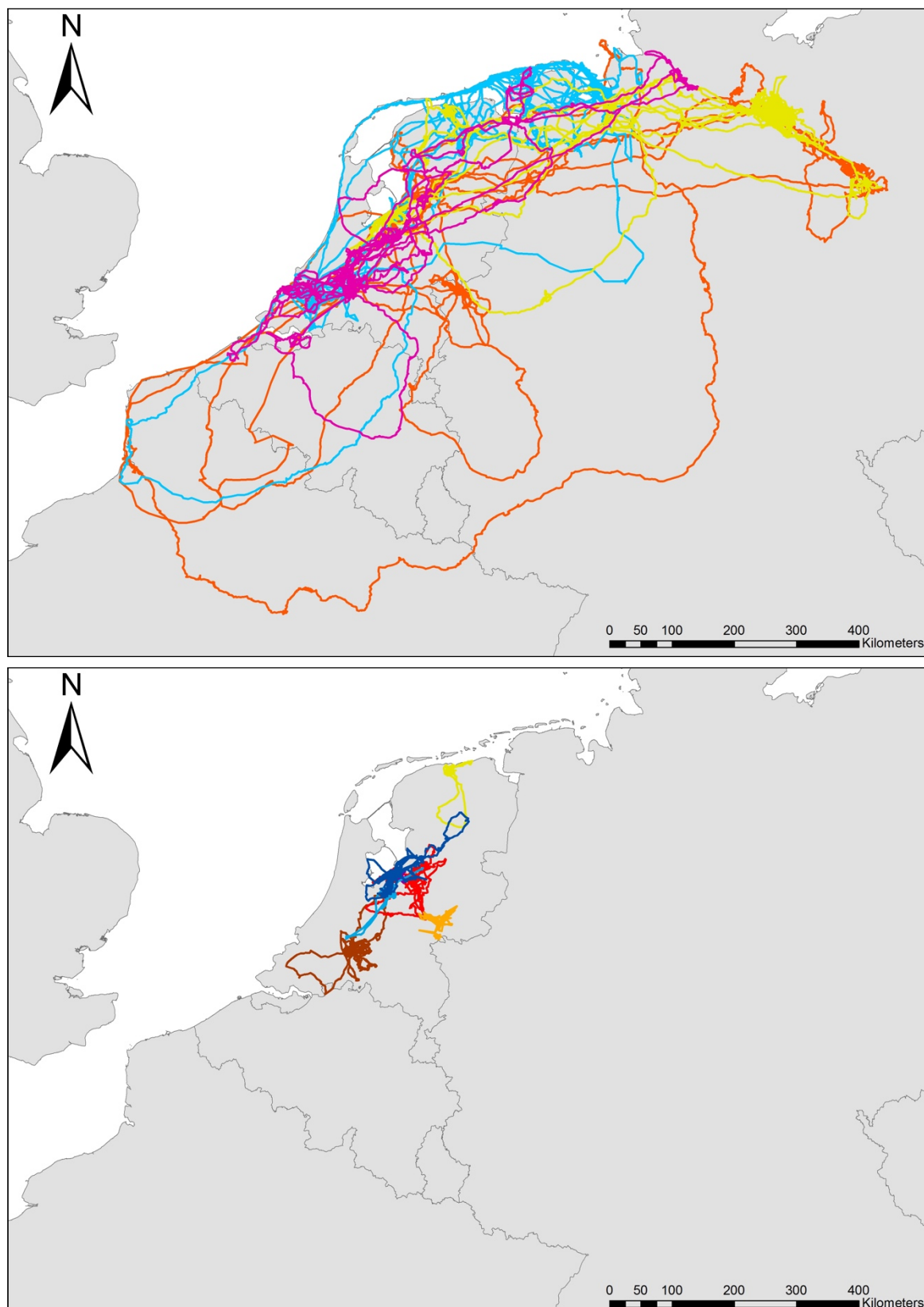
Jongen uit 2020

De jongen uit 2020 vlogen tot ongeveer 10 juli tot enkele honderden meters en in de rest van die maand langzaam tot enkele kilometers van hun nest. In augustus maakten ze korte uitstapjes van 20-40 km, maar kwamen ze stevast weer terug naar de omgeving van het nest. In de eerste week van september maakten alle jongen zonder uitzondering voor het eerste één of twee langere reizen die qua afstand per dier varieerden. De vogels van de Zuid-Veluwe, Eemmeer (v) en Oostvaardersplassen vlogen daarbij minder ver (10-24 km) dan de rest (55-110 km). Tussen 7-9 september kwamen alle dieren zonder uitzondering terug naar het nest waarbij ze ook het nest zelf bleven bezoeken. Vanaf circa 10 september nam de frequentie van bewegingen naar buiten de broedlocaties toe. De vogels Spijk en Eemmeer (m) kwamen vanaf dat moment niet meer naar de omgeving van het nest en gingen een eigen leven leiden. De andere vogels maakten vanaf c. eind oktober geen lange reizen meer en bleven een groot deel van de tijd in de nestomgeving. Op 18 december vertrok vogel Eemmeer (v) en brak voor haar de periode van onafhankelijkheid aan (figuur 1 onder). Opmerkelijk is dat de jongen uit 2020 in de herfst en het najaar van 2020 minder lange reizen maakten in vergelijking met de vliegbewegingen van de jongen uit 2019 in het najaar van 2019. In 2019 werd gesuggereerd dat de afstanden en de timing van vliegbewegingen te maken hadden met optimale weersituaties, met gunstige wind en veel zon en cumulus. In de herfst en het najaar van 2020 waren de weercondities veel minder gunstig, met minder zon en cumulus en meer neerslag vanaf eind oktober, waarschijnlijk de reden van het uitblijven van langere, buitenlandse reizen (figuur 2 onder).



Figuur 1. Bewegingen in 2020 van de gezenderde Zeearenden uit 2019 (boven) en 2020 (onder), uitgedrukt in afstand tot nest (km).

De jongen uit de Oostvaardersplassen, Spijk en Eemmeer (m) verbleven een groot deel van de tijd in de Oostvaardersplassen. Alle vogels maakten nauwelijks lange reizen tot buiten de landsgrens maar bleven zonder uitzondering een groot deel van de tijd in de geboorteregio (figuur 2 onder).



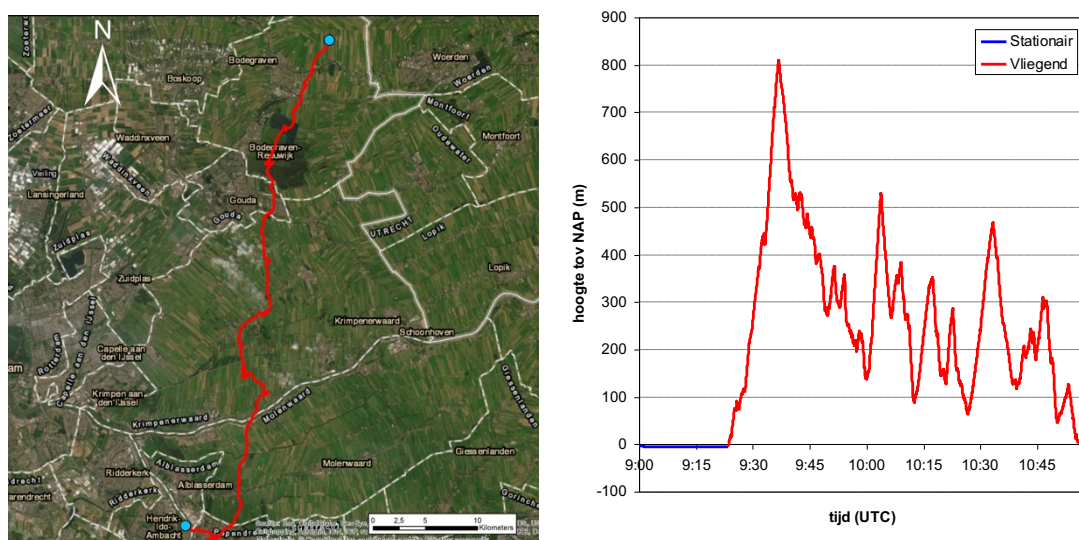
Figuur 2. Bewegingen van de vier gezenderde Zeearenden uit 2019 (1 januari - 31 december 2020; boven) en de zeven gezenderde Zeearenden uit 2020 (26 juni- 16 december 2020; onder).

De zendervogels maakten in hun eerste en tweede jaar veel vliegbewegingen waarbij ze buiten het broedgebied afstanden aflegden van enkele tientallen tot honderden kilometers. De gegevens laten tot dusver een aantal patronen zien die zijn op te delen in vliegbewegingen tussen regio's en bewegingen binnen regio's. Tussen de regio's was sprake van bewegingen van vogels tussen Flevoland en de Zoete Delta, waarbij meestal het Groene Hart werd gepasseerd, en bewegingen tussen de regio Flevoland en Noord-Nederland, waarbij door delen van Friesland en Groningen wordt gevlogen. Daarnaast bewogen dieren tussen gebieden in Noord-Nederland en Duitse gebieden van het noordelijk deel van Nedersaksen, met onder andere het Waddengebied, de Eems-Dollard, de monding van de Weser en de Elbe. Binnen de Zoete Delta was sprake van vliegverkeer waarbij verbindingen van grote wateren als Hollandsdiep, Haringvliet, Krammer-Volkerak en Markiezaatsmeer werden gebruikt. In Flevoland navigeerden de vogels vooral tussen de Oostvaardersplassen en de Randmeren, waarbij in de meeste gevallen dwars door Oostelijk- en Zuidelijk-Flevoland werd gevlogen. In Noord-Nederland volgden vogels de Waddeneilanden en navigeerden ze tussen Waddengebieden, Lauwersmeer, Eems-Dollard, Friese wateren en Drentse veengebieden.

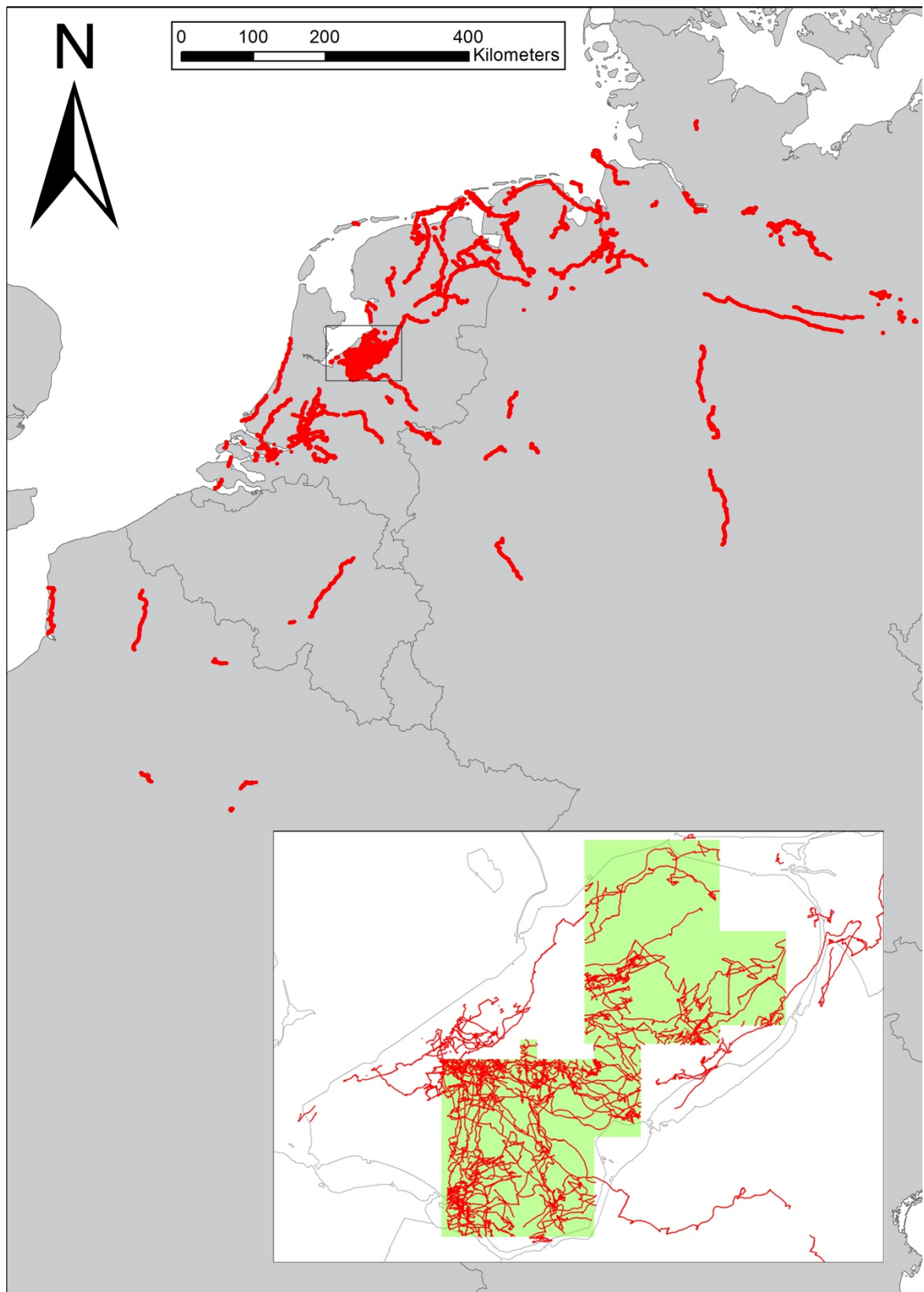
3.3 Vlieghoogte

In de periode augustus - oktober 2019 en maart - september 2020 werden met de GPS zenders regelmatig driedimensionale hoge-resolutie gegevens verzameld. Dit zijn gegevens waarbij de positie met zeer korte intervallen van 3 seconden worden verzameld. Dit kost veel stroom, en omdat de zenders op zonnecellen werken, konden tussen oktober en maart, met lage zonnestand en korte dagen, de accu's onvoldoende laden om dit soort gegevens te kunnen verzamelen. Binnen de grotere Nederlandse windparken werden de hoge-resolutie gegevens automatisch via de instellingen van de GPS zender verzameld. Daarbuiten werden met enige regelmaat handmatig blokken van twee uur ingesteld om vlieggedrag binnen en buiten windparken vast te leggen. In 2019 en 2020 werd dit bij 8 individuen uitgevoerd met in totaal 664.780 GPS-posities. Deze gegevens beslaan ongeveer 550 uren, waarvan de arenden circa 365 uren aan het vliegen waren. De meeste tracks betroffen bewegingen in Nederland, Flevoland in het bijzonder. Daarnaast zijn data beschikbaar uit Duitsland, België en Frankrijk (figuur 4).

Een voorbeeld is een hoge-resolutie track van de vogel van de Hellegatsplaten uit 2019 tijdens een vliegbeweging in noordelijke richting door Zuid-Holland op 8 mei 2020, waarbij de arend meerdere keren in de thermiek opschroefde tot 300-800 m boven NAP. De opschroefbewegingen zijn goed te herkennen aan de hoogtetoename in figuur 3 (rechts).

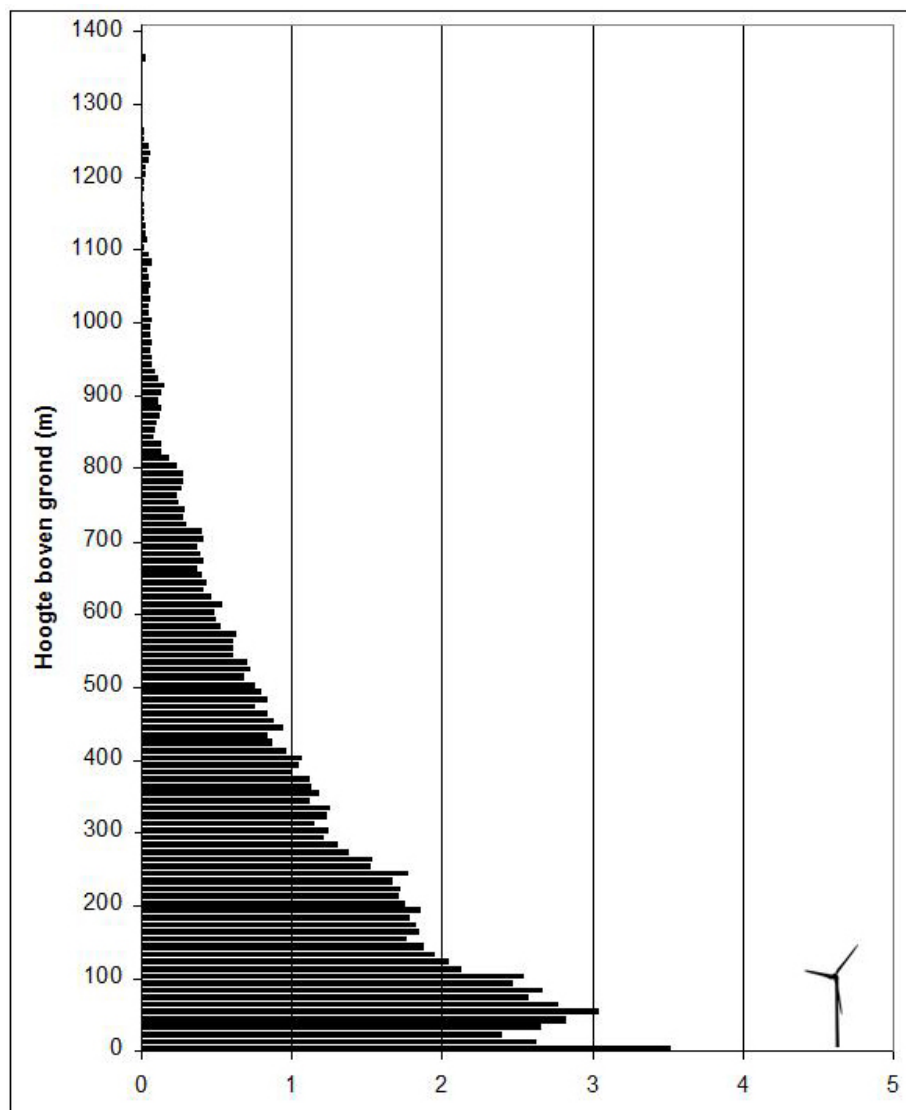


Figuur 3. Voorbeeld van een 2 uur durende hoge-resolutie track van het individu “Hellegatsplaten 2019” tussen Hendrik-Ido-Ambacht en Bodegraven op 8 mei 2020. Links: 2D-illustratie van de track. Rechts: Verloop van de hoogte ten opzichte van NAP in de tijd.



Figuur 4. Vliegbewegingen van de verzamelde hoge-resolutie data in West-Europa en regio Flevoland (inzet), met geofences van de gebieden met windmolens (groene vlakken).

Als eerste grove benadering konden we voor de gegevens in Zuidelijk- en Oostelijk-Flevoland constateren dat de arenden tijdens vliegen gemiddeld ca. 22% van de tijd in de ‘hoogte’ zone van “gemiddelde” windturbinerotoren doorbrachten (tiphoogtes 45-135 m hoogte boven de grond), ca. 15% daaronder en ca. 63% daarboven (figuur 5).



Figuur 5. Percentage vliegtijd per hoogteklasse van 10 m op basis van hoge-resolutie gegevens van acht individuele Zeearenden in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland in 2019 en 2020.



Jonge Zeearend uit de Oostvaardersplassen in windpark in Oostelijk Flevoland, 31 januari 2021. © Noor Bennink

4. Discussie

Toename

Het aantal broedparen van Zeearenden in Nederland nam, na het eerste broedgeval in 2006, toe tot 20 bezette nesten in 2020. De toename omvatte alle regio's met grote wateren, waarbij Friesland, de omgeving van Flevoland en de zoete Delta het merendeel huisvestte. In 2020 ontstond een nieuwe vestiging in de regio Zuid-Veluwe (Gld). Waarschijnlijk zullen de komende jaren steeds vaker broedende Zeearenden in het binnenland vestigen, met name langs de grote rivieren. De nesten zaten tot voor kort vrijwel allemaal in de meest rustige delen van grote natuurgebieden of op locaties waar weinig mensen komen. In recente jaren wordt ook in agrarische gebieden gebroed (van Rijn *et al.* 2021).

Vliegbewegingen

De jongen uit 2020 maakten in hun eerste levensjaar kleinere en korter durende reizen in vergelijking met de jongen uit 2019. Waarschijnlijk speelde de weersituaties hierbij een rol. In het najaar van 2020 kende Nederland een veelal lagedrukgebieden met donker en nat weer. In het algemeen werden alle reizen uitgevoerd in perioden met goed weer of weersverbeteringen met zon en thermiek. Binnen Nederland vonden de meeste vliegbewegingen plaats tussen de regio's van Flevoland en de Zoete Delta waarbij het Groene Hart en het Utrechtse veenweidegebied werd gepasseerd. Deze zone vormt een corridor voor jonge Zeearenden. Bewegingen tussen Nederland en Duitsland lagen vooral in Noord Nederland. Daarnaast is er een verbinding met de Veluwe, onder andere van vogels uit Flevoland en vogels uit het Rivierengebied. Vanaf de zomer van 2019 tot het voorjaar van 2020 trok de Oostvaardersplassen 10-15 jonge en onvolwassen vogels aan. Vanaf de nazomer van 2020 was dit ook het geval. Onder de groep in 2020 verbleven 3 gezenderde jongen uit de regio Flevoland en de 2^e kalenderjaar vogel van de Hellegatsplaten. Daarnaast gebruikte de vogel uit de Lepelaarplassen (2019) het gebied tot in de zomer en de vogel uit de Dordtse Biesbosch (2019) tijdelijk in september en begin oktober.

Windparken

In het verleden in Nederland vastgestelde gevallen van door windturbines gesneuvelde Zeearenden betroffen steeds jonge, onvolwassen vogels in Flevoland (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). Op basis van hoge-resolutie gegevens van acht individuen die door Zuidelijk en Oostelijk Flevoland vlogen, bleken de vogels tijdens vliegen gemiddeld ca. 22% van de tijd op rotorhoogte te bewegen. Dat geeft aan dat er waarschijnlijk sprake is van risico op aanvaringen.

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. 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., van Straalen D. & Kleefstra R. 2021. Broedende Zeearenden *Haliaeetus albicilla* in Nederland in 2020. De Takkeling 29: 54-60.
- Werkgroep Zeearend Nederland 2020. Terreingebruik, dispersie en sterfte van jonge Zeearenden uit Nederland. Voortgangsrapport 2019.