



Broedende Zeearenden in Nederland in 2006-2018

Pas geringde Zeearenden met kleurringen AVo6 (vrouwje, links) en AVo5 (mannetje, rechts) op het nest, IJsselmonding, 21 mei 2015 (foto: Willem van Manen). *White-tailed Eagles on the nest after banding. On the left the female (AVo6) and on the right the male (AVo5).*

In 2006 vestigde de Zeearend zich als broedvogel in Nederland, samenhangend met een toename en areaaluitbreiding van de soort in Europa. Na de Oostvaardersplassen breidde de soort zich in 2010-12 uit naar het Lauwersmeer, de IJsselmonding en de Biesbosch, waarna zich paren vestigden in andere gebieden met grote wateren zoals in Friesland en Groningen, de Veluwerandmeren, de Delta en het rivierengebied. Dit artikel beschrijft het vestigingspatroon, de aantalsontwikkeling, broedsucces, dispersie en overleving van Nederlandse Zeearenden.

Stef van Rijn, Andrea van den Berg, Peter de Boer, Jasja Dekker, Symen Deuzeman, Dirk van Straalen & Romke Kleefstra

Aan het einde van de negentiende eeuw was de Zeearend *Haliaeetus albicilla* in veel Europese landen verdwenen als broedvogel, met name door menselijke vervolging. Overgebleven, kleine populaties profiteerden in de eerste helft van de twintigste eeuw van toegenomen bescherming, maar kregen vervolgens een nekslag als gevolg van pesticidengebruik en chemische verontreiniging (DDT, PCB's) gedurende de jaren vijftig en zestig (o.a. Love 1983). Met de inperking van het pesticidengebruik zette zich gedurende de jaren zeventig herstel van broedpopulaties in. Van amper 1000 paren begin jaren zeventig groeide de Europese broedpopulatie naar ca. 2500 broedparen in 1990 en 4657-5088 paren in 2001 (Helander *et al.* 2003, Helander & Stjernberg 2003). Oostelijk van Nederland groeiden de broedpopulaties van Duitsland en Polen van 420 paren in 1990, naar zo'n 1200 in 2004 (Hauff & Mizera 2006) en breidde het broedareaal van de Zeearend zich uit tot dicht bij de Nederlandse grens (Kollmann *et al.* 2002, Krüger *et al.* 2010). De aantallen overwinterende Zeearenden in Nederland namen toe (Bek-

Tabel 1. Aantal jongen per nest (2006-18) en samenvattende nestgegevens voor heel Nederland. 0= mislukt broedgeval of geen bewijs voor eileg. * = aanvankelijk 2 jongen, ten minste tot 17 mei, op 8 juni 1 jong; vervolgwarnemingen van het tweede jong ontbraken. *Number of young per nest (2006-18) and summary of nest data for the Netherlands as a whole. 0 = failed attempt or no breeding observed. * = initially 2 young, at least until 17 May. From 8 June only one young was seen.*

regio <i>region</i>	nestlocatie <i>location</i>	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	totaal <i>total</i>	gemiddeld <i>average</i>
IJsselmeergebied	Oostvaardersplassen	1	1	2	1	1	2	1	2	3	2	1	2	0	19	1.5
	Zwarte Meer	-	-	-	-	0	-	-	-	-	1	2	2	0	5	1.0
	IJsselmonding	-	-	-	-	-	0	2	1	0	2	0	1*	1	7	0.9
	Veluwemeer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	2	4	1.3
	Fluessen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0.0
	Eemmeer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1.0
Noord-Nederland	Lauwersmeer	-	-	-	0	0	1	1	2	0	0	1	2	2	9	0.9
	Zuidlaardermeer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	2	0.7
	Oude Venen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3	1.5
Zuidwest-Nederland	Brabantse Biesbosch	-	-	-	-	-	-	2	2	2	3	0	0	2	11	1.6
	Dordtse Biesbosch	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	2	2	9	1.8
	Tiengemetten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0.0
	Krammer-Volkerak I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	1	1	0.5
	Krammer-Volkerak II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0.0
Rivierengebied	Noord-Veluwe	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0.0
Nederland totaal <i>Netherlands total</i>	aantal jongen <i>number of young</i>	1	1	2	1	1	3	6	7	7	9	6	13	14	71	5.5
	jongen/nest <i>young/nest</i>	1.0	1.0	2.0	0.5	0.3	1.0	1.5	1.8	1.4	1.5	0.7	1.1	1.0	-	1.1
	jongen/succesvol paar <i>young/successful pair</i>	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.8	2.3	1.8	1.5	1.6	1.6	-	1.6
	aantal nesten <i>nests</i>	1	1	1	2	3	3	4	4	5	6	9	12	14	65	5.0
	broedend <i>breeding</i>	1	1	1	1	2	2	4	4	5	6	7	9	11	54	4.0
	niet broedend <i>non-breeding</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	2	3	3	11	0.8
	succesvol <i>successful</i>	1	1	1	1	1	2	4	4	3	5	4	8	9	44	3.4
	mislukt in eifase <i>failed in egg stage</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	2	1	1	8	0.6
	mislukt in jongenfase <i>failed in chick stage</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0.2

huis *et al.* 1999) en plannen om Zeearenden in ons land te herintroduceren konden de kast in (Bekhuis 2000). In 2005 bleven een derde kalenderjaar vrouwtje en een adult mannetje overzomeren in de Oostvaardersplassen Fl en in 2006 besloten deze vogels tot broeden over te gaan (de Roder & Bijlsma 2006). Dit was het begin van een Nederlandse broedpopulatie, die in de afgelopen jaren steeds sneller begon te groeien (van Straalen 2018).

METHODE

Broedgevallen en nesten

Gegevens over broedgevallen werden bijgehouden door zowel de auteurs (thans Werkgroep Zeearend Nederland), Sovon en de Werkgroep Roofvogels Nederland in samenwerking met terreinbeherende organisaties. Gevallen zijn deels reeds gedocumenteerd in De Roder & Bijlsma *in serie* en De Roder *et al.* (2008), Kleefstra & de Boer *in serie*, Fikkert & Gerritsen (2015), van Rijn & Dekker (2016), Meeuwissen & Venema *in serie*, van den Bergh & van Manen (2018) en Prop (2018).

Ringdata vestigingsfase

Identificaties van geringde (broed)vogels zijn door de auteurs verzameld door correspondentie met waarnemers, via Waarneming.nl, uit de databank van het Nederlandse Vogeltrekstation en van bronnen op Facebook. De herkomst van buitenlandse vogels is opgevraagd bij betreffende buitenlandse ringcentrales.

Nest- en ringonderzoek

Nesten werden beklommen in de late jongenfase bij een jongenleeftijd van 4-8 weken. De nestjongen werden gemeten, gewogen en geringd, zowel met een oranje metalen ring van het Vogeltrekstation als met een grijze of zwarte metalen kleurring met inscriptie. Verzamelde biometrische gegevens betroffen gewicht (conditiemaat), vleugellengte (leeftijdsmaat) en tarsus-index (laterale x frontale tarsusdikte). De leeftijd van de jongen werd berekend op basis van de vleugellengte (o.a. Helander *et al.* 2007). Bij het reconstrueren van het legbegin is uitgegaan van een broedduur van 40 dagen tussen leggen van het eerste ei en uitkomen van het eerste jong (Glutz von Blotzheim *et al.* 1989). In Zweden hebben vrouwtjes een grotere tarsus-index (gemiddeld 288) dan mannetjes (gemiddeld 228), en dus kan de tarsus-index gebruikt worden om geslachten te bepalen (met een *cut-off point* van 252 in Zweden; Helander *et al.* 2007). Van vijf jongen werd een DNA-monster genomen, zodat de geslachtsbepaling op basis van de tarsus-index gecontroleerd kon worden. Van de vogels waarvan geen tarsus-maten werden genomen (en dus geen tarsus-index berekend kon worden), werd het geslacht bepaald op basis van de verhouding tussen de

vleugellengte en het gewicht. Deze jongen konden op basis van hun afmetingen (vrouwen groter en zwaarder dan mannen in vergelijking tot leeftijd) goed op geslacht worden gebracht. Van een deel van de vogels kon het geslacht in de jaren na uitvliegen op basis van gedrag en uiterlijke kenmerken in het veld worden gecontroleerd.

RESULTATEN

Populatieontwikkeling

In Nederland nam het aantal overwinterende Zeearenden toe van gemiddeld 2.4 vogels in 1970-78 tot gemiddeld ruim 6 vogels in 1979-95. Er verbleven in 1978-79 t/m 1995-96 maximaal 12 vogels in Nederland (Bekhuis *et al.* 1999). De Oostvaardersplassen speelden in deze periode een grote rol. Tellingen in de Oostvaardersplassen lieten zien dat hier sinds 1970 elke winter 1-4 arenden overwinterden. Naast de Oostvaardersplassen, kende de verspreiding van Zeearenden in de winter zwaartepunten in andere grote, waterrijke gebieden, zoals het Lauwersmeer Fr en de Delta. Naast hun grote schaal, kenmerken deze gebieden zich door een groot voedselaanbod met concentraties van watervogels (van Rijn *et al.* 2010).

Sinds het eerste broedgeval in 2006 werd in de Oostvaardersplassen jaarlijks gebroed (tabel 1). De groei van het aantal Nederlandse paren startte vanaf 2010 met broedpogingen in respectievelijk Lauwersmeer en Zwarte Meer Ov. Het aantal nam toe van 2-4 nesten in 2009-13, 5-9 in 2014-16, 12 in 2017 tot 14 in 2018 (figuur 1). In 2006-2018 ging het in totaal om 65 broedgevallen (bezet nest), waarbij in tenminste 54 gevallen eieren werden gelegd en in 44 gevallen jongen uitvlogen (tabel 1).

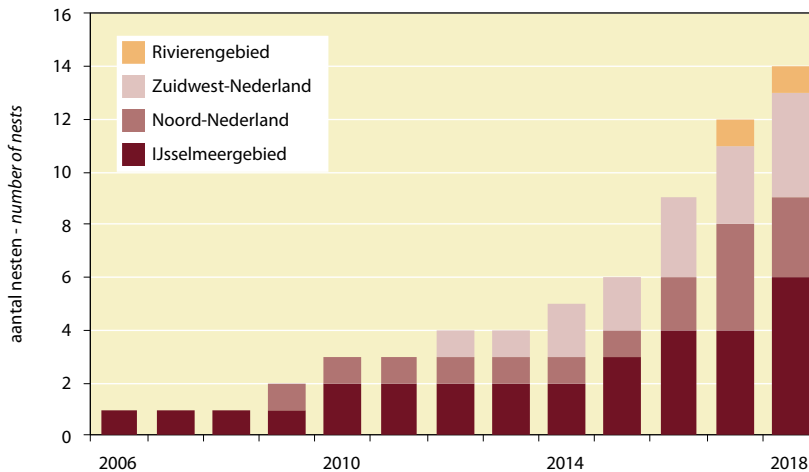
Herkomst, leeftijd en broedsucces

Van de Nederlandse broedparen in 2006-18 was van ten minste twaalf individuen bekend uit welk land ze afkomstig waren (6x vrouw, 6x man). De vrouwtjes waren afkomstig uit Duitsland (2 vogels) en uit de Oostvaardersplassen (4 vogels). De mannetjes waren afkomstig uit Duitsland (3 vogels), uit de Oostvaardersplassen (1), Lauwersmeer (1) en Brabantse Biesbosch NB (1). In de aanloopfase 2006-10 bleken alle vogels van Duitse komaf, in de periode daarna vestigden zich vooral in Nederland geboren Zeearenden (tabel 2).

Bij de meeste nieuwe vestigingen was één van de vogels onvolwassen. In die gevallen werd niet gebroed of mislukte de broedpoging. Vrouwtjes kwamen tot in hun 3^e kalenderjaar (kj) en mannetjes tot in hun 4^e kj nooit tot broeden, ook niet als de partner ouder was. Vrouwtjes broedden vanaf hun 4^e tot 5^e kj alleen succesvol als de mannetjes ten minste 7 kj waren (alleen in de Oostvaardersplassen in 2006 was onzeker of de man al 7 kj was). De 4^e en 5^e kj vrouwtjes die niet succesvol tot broeden kwamen, hadden mannetjes die

gebied area	jaar year	vrouw female	man male	broedsucces breeding success	herkomst origin	dispersieafstand (km) dispersal distance (km)
Oostvaardersplassen	2005	3kj	>4kj	niet broedend	vrouw uit Wardersee (D)	vrouw: 380
Oostvaardersplassen	2006	4kj	>5kj	geslaagd	idem	
Oostvaardersplassen	2007	5kj	>6kj	geslaagd	idem	
Oostvaardersplassen	2008	6kj	>7kj	geslaagd	idem	
Oostvaardersplassen	2009	7kj	>8kj	geslaagd	idem	
Lauwersmeer	2009		3kj	niet broedend	Duitse man, details onbekend, vanaf 2008 overzomerend	
Lauwersmeer	2010		4kj	mislukt	geen aanvullende details	
Lauwersmeer	2011		6kj	geslaagd	geen aanvullende details	
Zwarte Meer	2009		4kj	niet broedend	Duitse vrouw, details onbekend, man uit Gottekoogsee (D)	man: 320
Zwarte Meer	2010		5kj	mislukt	idem	
Zwarte Meer	2015		5kj	geslaagd	man uit Oostvaardersplassen*	man: 50
Zwarte Meer	2016		6kj	geslaagd	idem	
Zwarte Meer	2017		7kj	geslaagd	idem	
Zwarte Meer	2018		8kj	mislukt	idem	
IJsselmonding	2011	5kj	6kj	niet broedend	vrouw uit Oostvaardersplassen*, man uit Gottekoogsee (D) (zelfde als man Zwarte meer 2009-10)	vrouw: 36
IJsselmonding	2012	6kj	7kj	geslaagd	idem	
IJsselmonding	2013	7kj	8kj	geslaagd	idem	
IJsselmonding	2014	8kj	9kj	mislukt	idem	
IJsselmonding	2015	9kj	10kj	geslaagd	idem	
IJsselmonding	2016	10kj	11kj	mislukt	idem	
IJsselmonding	2017	11kj	12kj	geslaagd	idem	
IJsselmonding	2018	12kj	13kj	geslaagd	idem	
Zuidlaardermeer	2014	2kj	4kj	niet broedend	man uit Lauwersmeer *	man: 39
Zuidlaardermeer	2015	3kj	5kj	niet broedend	idem	
Zuidlaardermeer	2016	4kj	6kj	niet broedend	idem	
Zuidlaardermeer	2017	5kj	7kj	geslaagd	idem	
Zuidlaardermeer	2018	6kj	8kj	geslaagd	idem	
Duursche Waarden	2016	3kj	>4kj	niet broedend	vrouw uit Oostvaardersplassen *	vrouw: 52
Krammer-Volkerak I	2016	5kj	4kj	niet broedend	vrouw uit Oostvaardersplassen *, man buitenlandse ring	
Tiengemetten	2017	6kj	5kj	niet broedend	beide vogels geringd, waarschijnlijk zelfde vogels KV I	
Krammer-Volkerak I	2018	7kj	6kj	niet broedend	vrouw uit Oostvaardersplassen *, man uit Lostau (D)	vrouw: 106, man: 510
Krammer-Volkerak II	2018	7kj	5kj	geslaagd	vrouw uit Lauwersmeer? *, man uit Brabantse Biesbosch *	vrouw: 232, man: 42

< Tabel 2. Leeftijd, broedsucces, herkomst en dispersieafstand van gepaarde Zeearenden in Nederland in 2006-18 (alleen gevallen waarvan dat bevestigd of gedocumenteerd is). * vogels waarvan geslachtsbepaling op basis van tarsus-index gecontroleerd kon worden. De vogel uit het Zwarte Meer 2015-16 wordt in Fikkert & Gerritsen (2015) genoemd als vrouw, maar een onderbouwing ontbreekt. De gepaarde vogel uit de Duursche Waarden had geen nest, en is mogelijk de broedvogel van de nieuwe vestiging op de Noord-Veluwe uit Van den Bergh & van Manen (2018). *Age, breeding success, origin and dispersal distance of territorial/ breeding White-tailed Eagles in the Netherlands in 2006-18. * gender of bird was checked. Fikkert & Gerritsen (2015) considered that the bird from Zwarte Meer 2015-16 was a female, but a description is lacking. The paired bird from Duursche Waarden did not have a nest, and might be the same individual that established a new territory on the Noord-Veluwe (van den Bergh & van Manen 2018). 'niet broedend' = non-breeding, 'geslaagd' = successful, 'mislukt' = failed attempt.*



Figuur 1. Aantal bezette nesten van Zeearenden in Nederland per regio in 2006-18. *Number of occupied White-tailed Eagle nests in different regions in the Netherlands in 2006-18.*

relatief jong waren (4^e tot 6^e kj). Bij de meeste eerste succesvolle broedgevallen was het mannetje ouder dan het vrouwtje (Oostvaardersplassen 2006, IJsselmonding Ov 2012 en Zuidlaardermeer Gr 2017). Door mannetjes in het 5^e of 6^e kj werd in vier gevallen succesvol gebroed (1x vrouw 7 kj, 3x leeftijd vrouw onbekend) en in vijf gevallen niet succesvol (3x jonger vrouwtje, 1x ouder vrouwtje). Deze informatie bevestigt dat het broedsucces van Zeearenden toeneemt met leeftijd en ervaring van de broedvogels.

Broedsucces

In 2006-10 bracht alleen het paar in de Oostvaardersplassen jongen groot. Vanaf 2010 begonnen ook andere paren jongen te produceren. In de periode 2006-18 vlogen in totaal 71 jongen uit, gemiddeld 1.1 jongen per nest en 1.6 per geslaagd broedgeval. In de Oostvaardersplassen werden, door de langere historie van succesvol broeden, de meeste nakomelingen grootgebracht (19), gevolgd door de nesten uit de Brabantse Biesbosch (11), Lauwersmeer en Dordtse Biesbosch ZH (beide 9) en de IJsselmonding (7) (tabel 1). Het territorium in de Dordtse Biesbos was met een gemiddelde van 1.8 jongen per jaar het meest productief.

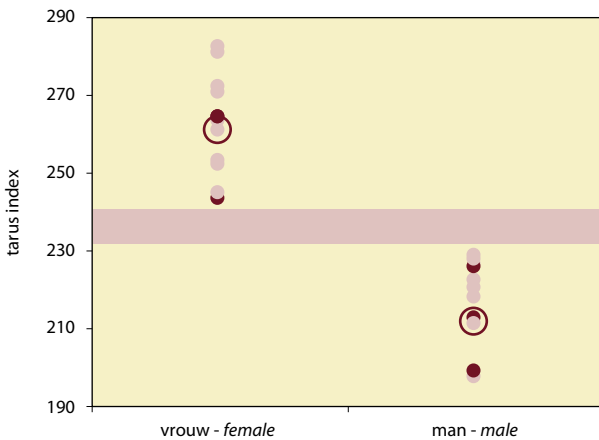
Van de 54 zekere broedgevallen waren tien broedpogingen niet succesvol (19%). Acht keer mislukte het broedgeval in de eifase en twee keer in de vroege jongenfase. Het eerste broedgeval in het Lauwermeer uit 2010 mislukte om

onbekende reden. Tijdens een nestcontrole bleken er twee kapotte eieren in het nest te liggen en een derde niet-uitgekomen ei bevatte een dood embryo (Kleefstra & de Boer 2010). Ook in 2014 en 2015 ging het in het Lauwersmeer in de eifase mis. In 2014 zakte het nest, waarschijnlijk door regen en wind, uit de boom en in 2015 werd het nest verlaten na de val van een afgebroken tak op het nest (Kleefstra & de Boer 2014, 2015). Het paar uit de IJsselmonding startte in 2014 met eileg en legde twee eieren, maar het legsel werd in de steek gelaten. De oorzaak van het mislukken bleef onbekend, maar als mogelijke oorzaken noemden Fikkert & Gerritsen (2015) afvoer van hout in het broedseizoen, het aanbrengen van een camera, het plaatsen van een informatiehut, het verharderen van de weg in het broedseizoen, een hevige onweersbui en verstoring door Boommarter *Martes martes*. In 2016 mislukte het nest opnieuw, toen was er sprake van predatie van het legsel door Boommarter. Het paar van het Veluwemeer (Harderbos FI) mislukte in 2016 door onbekende reden in de eifase. In hetzelfde jaar mislukte ook de broedpoging van de Brabantse Biesbosch, vermoedelijk verstoord door een indringende zeearendvrouw in de vroege jongenfase (T. van der Es). Het paar bij de Fluessen Fr (2017) mislukte door onbekende reden in de eifase (G. van der Burg). In de Oostvaardersplassen mislukte de broedpoging in 2018, na 12 jaar achtereenvolgens succesvol broeden. Tijdens een paar dagen met harde stormachtige wind omstreeks eind april en begin

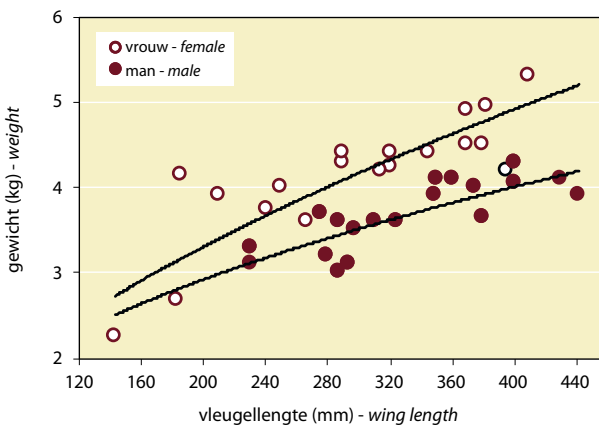
mei waaide het nest uit balans. Op 4 mei werden twee dode jongen onder de nestboom gevonden (L. Smits). Op basis van sectie bleken de jongen *ca.* 2 dagen dood te zijn (H. Jansman). Het nest in het Zwarte Meer (2018) mislukte door onbekende redenen in de eifase.

Geslachtsverhouding van de jongen

Bij 23 van de 44 succesvolle broedgevallen in 2006-18 wer-



Figuur 2. Tarsus-index (laterale x frontale dikte in mm) van nestjonge Zeearenden in Nederland. De punten geven de afzonderlijke metingen, de open cirkel het gemiddelde en de donkere punten de vogels waarvan het geslacht werd bevestigd op basis van DNA-analyse. De balk geeft het *cut-off point* tussen vrouwtjes en mannetjes weer (230-240). *Tarsus-index (lateral x frontal width in mm) of Dutch nestling White-tailed Eagles. Points represent individual measurements, open circles are averages and the black points are birds of which the gender was confirmed by DNA analysis. The grey bar corresponds to the cut-off point between females and males (230-240).*



Figuur 3. Gewichten van zeearendkuikens uitgezet tegen de vleugel-lengte (2007-18). Leeftijdswaarde 26-58 dagen oud. Gewicht niet gecor-rigeerd voor kropinhoud. *Body mass of White-tailed Eagle chicks as a function of maximum wing chord (2007-18). Age range 26-58 days. Weight was not corrected for crop content.*

den de jongen geringd. Dit betrof in totaal 35 nestjongen. Daarnaast werd een juveniel geringd dat in de opvang opge-lapt werd. Waarschijnlijk was deze vogel afkomstig van een nest in de Brabantse Biesbosch (2013). Van 28 nestjongen (uit 17 nesten) werd de laterale en frontale tarsusdikte gemeten: 15 mannetjes en 13 vrouwtjes. Twee jongen hadden een tar-sus-index kleiner dan 252, en dit zouden dus mannetjes moe-ten zijn naar Zweedse maatstaven. De tarsussen van deze individuen waren echter duidelijk dikker dan van hun nest-gegoten, die ruwweg even oud (Oostvaardersplassen 2011) of jonger (Brabantse Biesbosch 2014) waren. Het betrof hier waarschijnlijk vrouwtjes met een relatief kleine tarsus-index, waarschijnlijk omdat ze op jongere leeftijd dan gebruikelijk gemeten werden (respectievelijk 33 en 27 dagen). Van één van de twee vogels kon het geslacht (vrouwtje) bevestigd worden op basis van DNA-analyse. De Nederlandse gegevens suggereren een *cut-off point* tussen mannetjes en vrouwtjes van 230-240 (figuur 2). De geslachten van nog eens 4 andere jongen, bepaald op basis van DNA-analyse, kwamen overeen met geslachtsbepaling op basis van de Zweedse tarsus-index (figuur 2). Van de geringde jongen waarvan geen tarsus-index werd bepaald, werden er vier als man en zes als vrouw gesekst, waarmee de geslachtsverhouding onder jongen op precies 50% man en 50% vrouw uitkwam. Van de vogels die in het veld als broedvogel werden teruggezien kon in zeven gevallen het geslacht worden bepaald aan de hand van grootteverschil en broedgedrag (tabel 2). Van deze vogels werd tijdens het ringen in alle gevallen het geslacht bepaald op basis van de tarsusdikte en de geslachten kwamen in alle gevallen overeen.

Gewichten van de nestjongen nemen toe met de vleugel-lengte (als maat voor leeftijd) (figuur 3). Vrouwtjes zijn daar-bij duidelijk zwaarder dan mannetjes. Naast tarsus-index kan het geslacht dus ook op basis van het gewicht worden ingeschat, al bestaat er enige overlap tussen de geslachten (figuur 3). De variatie in gewicht hangt waarschijnlijk samen met verschillen in conditie.

Timing broedbegin

Het legbegin varieerde van 14 februari (Veluwemeer 2018) tot 29 maart (IJsselmonding 2014). Gemiddeld werd het eer-ste ei op 5 maart gelegd (N=25). Het paar in de Oostvaarders-plassen startte in 2007-18 gemiddeld op 4 maart met eileg (N=11). In 2010, 2012 en 2016 begon het paar relatief laat, wat zou kunnen samenhangen met veranderingen in de samen-stelling van de broedvogels. Het paar in het Lauwersmeer kende in 2011-17 een vervroeging van het legbegin van 22 maart tot 5 maart. Dat kan erop wijzen dat paren of indivi-duen vroeger beginnen met eileg bij vorderende leeftijd. De paren van het Zwarte Meer (2015-17), Veluwemeer (2018) en de Brabantse Biesbosch (2014) begonnen vroeger met eileg dan gemiddeld (tabel 3).

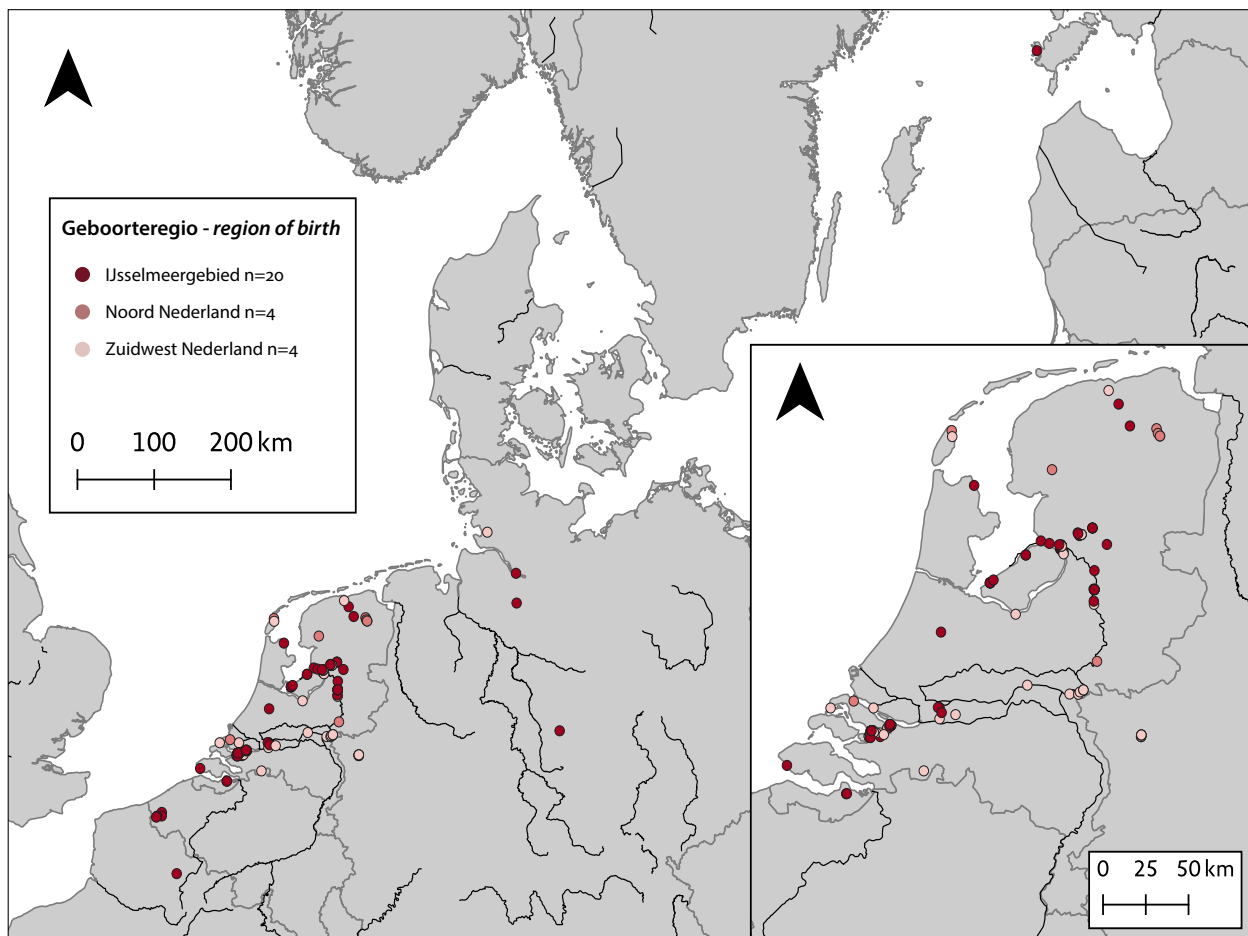
Dispersie

De dispersieafstand van Duitse vogels die zich in Nederland vestigden varieerde tussen de 320 en 510 km (tabel 2). De dispersieafstand van uit Nederland afkomstige vogels varieerde tussen de 36 en 232 km (gemiddeld 80 km), waarbij de afstand bij vrouwtjes gemiddeld ruim tweemaal zo

groot was als bij mannetjes (tabel 2). De meeste in Nederland geringde vogels werden in Nederland zelf teruggezien, vooral in het IJsselmeergebied en de Delta, waarbij steeds een mix van dieren uit de verschillende regio's werd waargenomen. Daarnaast werden in Nederland geringde Zeerearenden teruggemeld uit Duitsland (5 individuen), Estland (1),

Tabel 3. Aantal jongen, geslacht van jongen, methode geslachtsbepaling en gereconstrueerd legbegin voor 25 broedgevallen van Nederlandse Zeerearenden in 2007-18. * Hugh Jansman; dode jongen, ** legbegin gebaseerd op eerste waarneming vrouw in broedhouding op nest, ***exclusief geringde 1kj vrouw uit opvang Zundert - waarschijnlijk afkomstig uit nest Biesbosch (2013). *Number of young, sex of young, method of sexing, and reconstructed first egg date for 25 breeding cases of Dutch White-tailed Eagles in 2007-18. *dead young, ** laying date based on first observation of incubating bird, *** excluding an injured 1-cy female that was taken into captivity for recovery - probably from Biesbosch 2013.*

nest territory	jaar year	N jongen N young	man male	vrouw female	geslachtsbepaling sexing	legdatum laying date
Oostvaardersplassen	2007	1	0	1	tarsus-index	8-mrt
	2008	2	1	1	tarsus-index	1-mrt
	2009	1	1	0	geschat	2-mrt
	2010	1	0	1	tarsus-index	10-mrt
	2011	2	1	1	tarsus-index	2-mrt
	2012	1	0	1	tarsus-index	16-mrt
	2014	3	2	1	DNA-analyse	27-feb
	2015	2	1	1	tarsus-index	2-mrt
	2016	1	0	1	geschat	14-mrt
	2017	2	1	1	tarsus-index	4-mrt
	2018	2	0	2	tarsus-index*	23-feb
Lauwersmeer	2011	1	1	0	tarsus-index	22-mrt
	2012	1	0	1	tarsus-index	16-mrt
	2013	2	2	0	tarsus-index	8-mrt
	2016	1	0	1	geschat	11-mrt
	2017	2	2	0	tarsus-index	5-mrt
Zwarte Meer	2015	1	0	1	geschat	23-feb
	2016	2	1	1	geschat	18-feb
	2017	2	1	1	tarsus-index	20-feb
IJsselmonding	2013	1	0	1	tarsus-index	16-mrt
	2014	0	-	-	-	29-mrt**
	2015	2	1	1	geschat	11-mrt
Brabantse Biesbosch***	2014	2	1	1	DNA-analyse	23-feb
Veluwemeer	2018	2	2	0	tarsus-index	14-feb
Krammer-Volkerak	2018	1	1	0	tarsus-index	5-mrt
totaal total		38	19	19		5-mrt



Figuur 4. Waarnemingen van in Nederland geboren, geringde Zeearenden (2007-18) per geboorteregio. De 4 vogels uit Zuidwest-Nederland zijn inclusief de 1kj vogel uit de opvang. *Observations of White-tailed Eagles ringed as nestlings in the Netherlands (2007-18), divided by region of birth. The 4 birds from the Southwest of the Netherlands include the 1 cy bird that recovered in a bird care centre.*

België (1) en Frankrijk (1). Hierbij bestonden geen aanwijzingen dat deze vogels daar zouden broeden (figuur 4).

Overleving

Van de 35 geringde (nest)jongen werden er tot en met 2018 26 teruggemeld, waaronder vier doodmeldingen. Negen geringde jongen werden (nog) niet teruggezien. De vier dood gevonden vogels betroffen twee 1^e kj (Lauwersmeer 2013, Veluwemeer 2018), één 3^e kj (Oostvaardersplassen 2011) en één 5^e kj vogel (Brabantse Biesbosch 2014). Het exemplaar uit het Lauwersmeer was vermoedelijk geschoten (G. Smeitink), van de andere drie is geen doodsoorzaak bekend. Zeker 21 vogels overleefden hun eerste winter, op basis waarvan de overleving dan minimaal 60% bedraagt. Van tien geringde jongen uit de periode 2007-12 waren er na de eerste winter tenminste negen in leven en na de vijfde winter ten minste zes. Dat wijst op een jaarlijkse overleving van circa 90%. De hoge overleving van volwassenen werd bevestigd door jaarlijkse

aflezingen van geringde broedvogels. Tot dusver lijken deze vogels nog allemaal in leven, hoewel het in een aantal gevallen ontbreken van aflezingen uit recente jaren doet vermoeden dat broedvogels vervangen zijn (tabel 2).

Informatie over sterfte en doodsoorzaken van Nederlandse Zeearenden is fragmentarisch en anekdotisch. Een tweetal verzwakte dieren betrof een juveniele vogel (2013) gevonden in Hank NB, waarschijnlijk één van de twee jongen uit het nest van de Brabantse Biesbosch, en een 2^e winter vogel uit de Brabantse Biesbosch (2014), gevonden op de Slikken van de Heen Z. Beide vogels hadden gif binnengekregen (T. van der Es & P. Calle) en werden na oplappen succesvol vrijgelaten. Naast de in Doesburg vermoedelijk geschoten Zeearend uit het Lauwersmeer, werd op 4 december 2016 een met hagel geschoten Zeearend gevonden bij Wolvega Fr (T. Jager, sectie P. van Tulden). Daarnaast werden in 2009 en 2018 twee Zeearenden gedood door een windturbine in Flevoland (de Roder & Bijlsma 2009b, Buij & Jansman 2019).

DISCUSSIE

Aantalsontwikkeling en vestiging van broedvogels

Het aantal waarnemingen van Zeearenden in Nederland nam in 1971-2005 langzaam toe, gevolgd door een exponentiële toename. In 1971-80 werden vooral juveniele vogels waargenomen. Daarna werden steeds vaker subadulte vogels gezien, en in 2011-16 was het aandeel adulten al toegenomen tot gemiddeld ca. 50% van alle geregistreerde waarnemingen. Vanaf 2006-10 nam ook het aantal overzomeraars toe en in de jaren 2000 verschenen in steeds meer gebieden adulte Zeearenden. De toename van overzomende adulte vogels was de voorbode voor het eerste broedgeval in de Oostvaardersplassen in 2006 (van Rijn & Dekker 2016).

Het herstel van Zeearenden in Nederland liet veel langer op zich wachten dan van de meeste andere soorten roofvogels, die na het stapsgewijze verbod op persistente pesticiden in de jaren zeventig vrijwel onmiddellijk reageerden met een exponentiële toename. Pas vanaf de jaren negentig nam het aantal broedparen in Noord- en Midden-Europa substantieel toe (o.a. Bauer & Berthold 1997, Bekhuis 2000,

Kollmann *et al.* 2002). Broedende Zeearenden uit Duitsland schoven maar langzaam op richting het westen (Krüger *et al.* 2010).

Ook de populatiegroei in Nederland kende een langzaam begin, waarbij er pas schot in de zaak begon te komen toen eigen jongen in toenemende mate de broedpopulatie aanvulden (tabel 2). In Denemarken wordt sinds 1995 gebroed en is een soortgelijke langzame vestiging geregistreerd, zowel qua aanloop als aantal broedparen in de eerste 12-13 jaar (Ehmsen *et al.* 2011). Dit zou te maken kunnen hebben met de geringe dispersieafstand, die ook in Sleeswijk-Holstein (Struwe-Juhl & Grünkorn 2007), Zuid-Zweden (Helander *et al.* 2003), en binnen de in Schotland geïntroduceerde populatie (Whitfield *et al.* 2009) werd vastgesteld. Mogelijk is de dispersieafstand vooral klein bij nieuwe en groeiende populaties en neemt deze pas toe wanneer populaties verzadigd raken. In Spanje is dat effect beschreven bij de Zwarte Wouw *Milvus migrans* (Sergio *et al.* 2015).

Naast de geringe dispersie in onverzadigde populaties, lijkt het erop dat Zeearenden in vergelijking met andere soorten roofvogels langer last hielden van naweeën van de persistente gifstoffen in hun milieu. In het Zweedse deel



Zeearend met kleurring AV06, geboren in de IJsselmonding in 2015, met een pas gevangen brandganzenkuiken. Hellegatsplaten, 21 mei 2016. White-tailed Eagle AV06 born in the IJsselmonding in 2015 with a gosling of a Barnacle Goose.



Dirk van Straalen

Wildcamera's worden gebruikt op vaste zitplaatsen van Zeearenden om ringen af te lezen, zoals hier in de Krammerse Slikken in Zeeland. Deze Zeearend, met kleurring AV09, werd in 2015 geboren in de Oostvaardersplassen. 30 oktober 2015. *With Camera traps at regularly used perches the colour rings of individuals can be read. White-tailed Eagle AV09 was born in the Oostvaarderplassen in 2015.*

van het Oostzeegebied bedroeg de reproductie in 1970-75 slechts 0.21 jongen per broedgeval (Helander *et al.* 2003). Ook in West-Finland was het broedsucces in die periode, met 0.32 jongen per broedgeval, zeer gering (Stjernberg & Saurola 1983). Het broedsucces van de Finse, Zweedse en Duitse Zeearenden nam vanaf de jaren tachtig toe (Hauff & Wölfel 2002, Langgemach 2002, Struwe-Juhl 2002, Görke & Bühring 2002, Helander *et al.* 2003, Evans *et al.* 2009). De reproductie in Nederland van gemiddeld 1.1 jongen per paar ligt een beetje tussen de waarden die vanaf de jaren negentig in andere Europese landen werden vastgesteld: Duitse deelstaten 0.9-1.5 jong per paar (Kollmann *et al.* 2002), Denemarken 1.4 (Tofft 2002), Schotland 0.70 (Evans *et al.* 2009), Polen 0.83 (Mizera 2002), Tsjechië 1.31 (Procházka 2002), Litouwen 1.15 (Treinys *et al.* 2015) en Roemenië 0.67 jongen per paar (Sándor *et al.* 2015).

Een derde factor die waarschijnlijk een rol speelde in de trage opmars is de leeftijd waarop Zeearenden zich beginnen voort te planten, vanaf hun 5^e-6^e kj.

Bedreigingen

Schattingen van de overleving van Nederlandse Zeearenden

zijn nog niet erg betrouwbaar gezien het vooralsnog kleine aantal geringde dieren. Desondanks komen ze overeen met waarden uit Schotland (Evans *et al.* 2009) en Duitsland (Sulawa *et al.* 2009).

De verzwakte dieren in Zuidwest-Nederland suggereren dat Zeearenden hier te maken hebben met een te hoge belasting van gifstoffen, mogelijk PCB's. Het kan ook zijn dat de dieren slachtoffer waren van gerichte vervolging via vergiftigd aas. Uit onderzoek in Noord- en Oost-Europa is vastgesteld dat vergiftiging door belasting met lood (via prooien) zorgt voor hogere mortaliteit, en dat belasting met DDT, PCB's en andere gifstoffen tot een verlaagd broedsucces leidt (Kennetner *et al.* 2001 & 2003, Krone *et al.* 2004 & 2006, Müller *et al.* 2007, Nordlof *et al.* 2010). Omdat in Nederland niet meer met lood mag worden geschoten, is de kans op loodvergiftiging via prooien inmiddels klein. Bij ons is indirecte vergiftiging door PCB's in gegeten visen en Meerkoeten *Fulica atra* wel nog steeds een mogelijk knelpunt. Daarnaast kan daarvan ook sprake zijn via Paling *Anguilla anguilla*, die in de binnenwateren hoge gehalten dioxines bevatten (Kotterman *et al.* 2016). Of zware metalen, PCB's of andere potentieel toxische stoffen in Nederland

daadwerkelijk een bedreiging zijn voor de voortplanting en overleving is vooralsnog onbekend. Het nemen van *cloaca swaps* of bloedmonsters tijdens ringwerk en het analyseren hiervan kan daar meer duidelijkheid over geven. Omdat in Nederland zowel de slachtoffers van vergiftiging als die van afschot en aanvaringen met windturbines bij toeval werden gevonden, is de onnatuurlijke sterfte waarschijnlijk groter dan bekend is. Uit onderzoek in Noorwegen en Duitsland is duidelijk geworden dat er regelmatig aanvaringen met windturbines optreden (Dahl *et al.* 2012, Dürr & Langgemach 2006, Nygård *et al.* 2010). In Finland blijkt dat er enorme verschillen zijn in aanvaringsrisico's tussen gebieden en wordt zorgvuldige planning geadviseerd voor aanleg van windparken (Tikkanen *et al.* 2018).

Omdat de zeearendenpopulatie in Nederland groeit en het aantal windparken in regio's als het IJsselmeergebied en de Delta toeneemt, is het van belang meer inzicht te krijgen in het ruimtegebruik van vogels en in het effect van windmolenparken op de populatie. Zenderonderzoek kan daarbij helpen, en draagt bovendien bij aan het aan het licht brengen in welke mate andere onnatuurlijke sterfteoorzaken een rol spelen. Daarnaast kan kennis worden opgedaan over de dispersie van jongen, het terreingebruik van de vogels en de invloed van menselijke activiteiten die in bepaalde situaties verstorend kunnen zijn.

Prognose

Gezien de parallellen tussen Nederland en Denemarken bij de vestiging en aantalsontwikkelingen van de Zeearend is het goed mogelijk dat er in Nederland over een paar jaar meer dan 30 broedparen zullen zijn. Als de vogels net als in Duitsland ook in cultuurland met kleine bosclaves tot broeden overgaan, waarbij ze gebieden met mensen niet zullen mijden, dan is het niet ondenkbaar dat het aantal in het komende decennium nog verder oploopt. De meeste Nederlandse broedparen zitten momenteel in regio's met grote wateren, waarbij in de meeste gevallen in afgelegen (rustige) plekken in natuurgebieden wordt gebroed. Inmiddels zijn er echter ook de eerste nesten op minder afgelegen plaatsen, met menselijke activiteiten in de directe omgeving, zoals in Friesland (Fluessen, Oude Venen) waar in kleine bosjes in agrarisch landschap wordt genesteld. Daarnaast worden ook broedgebieden op grotere afstand van grote wateren gekoloniseerd, zoals de Veluwe. Nieuwe broedparen zijn vooral te verwachten in de gebieden waar Zeearenden zich in de zomer in toenemende mate laten zien, waaronder wateren van de Zuid-Hollandse en Zeeuwse Delta, Zuidwest-Friesland, de Randmeren, de Dollard, bepaalde delen van het rivierengebied (o.a. IJssel, Neder-Rijn, Gelderse Poort, Maasplassen) en de westelijke en noordelijke laagveenmoerassen. Een exacte prognose is moeilijk te maken omdat het Nederlandse laagland qua habitat, bevolkingsdichtheid en prooi-aanbod onvergelijkbaar is met andere Europese landen.

DANKWOORD EN VERANTWOORDING

Alle waarnemers die waarnemingen en kleuringaflezingen doorgaven worden bedankt voor hun belangrijke bijdrage. Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten en Het Zeeuws Landschap werkten mee met het nest- en ringonderzoek van Zeearenden in Nederland, wat deze bijdrage mede tot stand heeft gebracht. Het gaat te ver om iedereen hier bij naam te noemen. Perry Cornelissen (Staatsbosbeheer) wordt bedankt omdat hij in 2016 een opdracht uitzette om gegevens omtrent Zeearenden in Nederland bij elkaar te brengen. Tot slot moeten we Frank de Roder noemen; hij overleed in januari 2017. Dit artikel is een hommage aan hem, omdat hij het ringonderzoek aan Zeearenden in Nederland in gang zette.



Frank de Roder (rechts) meet een jonge Zeearend, Lauwersmeer, 6 juni 2011. Frank de Roder (right) taking biometric measurements of a nestling of the White-tailed Eagle.

Rob Bluijter

LITERATUUR

- Bauer H.G. & P. Berthold 1997. Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Bekhuis J. 2000. De Zeearend komt nader. Het Vogeljaar 48: 241-244.
- Bekhuis J., F. Hustings & E. van Winden 1999. Zeearenden in Nederland 1945-1997. Vogeljaar 47: 145-153.
- van den Bergh W. & W. van Manen 2018. Broedgeval van Zeearend *Haliaeetus albicilla* op de Noord-Veluwe in 2017. De Takkeling 26: 58-61.
- Buij R. & H. Jansman 2019. Wederom een dode zeearend door een windturbine-aanvaring in Flevoland. De Takkeling 27 in druk.
- Dahl E.L., K. Bevanger, T. Nygård, E. Røskaft & B.G. Stokke 2012. Reduced breeding success in White-tailed Eagles at Smøla Windfarm, Western Norway, is caused by mortality and displacement. Biological Conservation 145: 79-85.
- Dürr T., & T. Langgemach 2006. Greifvögel Als Opfer von Windkraftanlagen Wind. Populationsökologie Greifvogel- Und Eulenarten 5: 483-490.
- Ehmsen E., L. Pedersen, H. Meltofte, T. Clausen & T. Nyegaard 2011. The occurrence and reestablishment of White-tailed Eagle and Golden Eagle as breeding birds in Denmark. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 105: 139-150.
- Evans R.J., J.D. Wilson, A. Amar, A. Douse, A. MacLennan, N. Ratcliffe & D.P. Whitfield 2009. Growth and demography of a re-introduced population of White-tailed Eagles *Haliaeetus albicilla*. Ibis 151: 244-254.
- Fikkert C. & G. Gerritsen 2015. Het eerste broedgeval van de Zeearend in Overijssel in 2015. Vogels van Overijssel 2015: 22-27.
- Glutz von Blotzheim U., K. Bauer & E. Bezzel 1989. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 4. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- Görke P. & E. Bühring 2002. Bestand, Verbreitung und Schutz des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Niedersachsen. Corax 19: 75-78.
- Hauff P. & T. Mizera 2006. Verbreitung und Dichte des Seeadlers *Haliaeetus albicilla* in Deutschland und Polen: eine aktuelle Atlas-Karte. Vogelwarte 44: 134-136.
- Hauff P. & L. Wölfel 2002. Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) in Mecklenburg-Vorpommern im 20. Jahrhundert. Corax 19: 15-22.
- Helander B., M. Marquiss & B. Bowerman (eds) 2003. Sea Eagle 2000. Proceedings International Conference Björko, Sweden, 13-17 September 2000. Swedish Society for Nature Conservation/SNF & Ätta. Truckeri AB, Stockholm.
- Helander B., F. Hailer & C. Vilá 2007. Morphological and genetic sex identification of white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla* nestlings. Journal of Ornithology 148: 435-442.
- Helander B. & T. Stjernberg 2003. Action Plan for the conservation of White-tailed Sea Eagle. BirdLife International Sweden.
- Kenntner N., F. Tataruch & O. Krone 2001. Heavy metals in soft tissue of White-tailed Eagles found dead or moribund in Germany and Austria from 1993 to 2000. Environmental Toxicology and Chemistry 20: 1831-1837.
- Kenntner N., O. Krone, G. Oehme, D. Heidecke & F. Tataruch 2003. Organochlorine Contaminants in Body Tissue of Free-Ranging White-Tailed Eagles from Northern Regions of Germany. Environmental Toxicology and Chemistry 22: 1457-64.
- Kleefstra R. & P. de Boer 2010. Broedvogelmonitoring in het Lauwersmeer in 2010. Sovon-inventarisatie-rapport 2010/26. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Kleefstra R. & P. de Boer 2011. Broedvogelmonitoring in het Lauwersmeer in 2011. Sovon-inventarisatie-rapport 2011/24. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Kleefstra R. & P. de Boer 2012. Broedvogelmonitoring in het Lauwersmeer in 2012. Sovon-rapport 2012/39. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Kleefstra R. & P. de Boer 2014. Broedvogelmonitoring in het Lauwersmeer in 2014. Sovon-rapport 2014/40. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Kleefstra R. & P. de Boer 2015. Broedvogelmonitoring in het Lauwersmeer in 2015. Sovon-rapport 2015/58. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Kollmann R., T. Neumann & B. Struwe-Juhl 2002. Bestand und Schutz des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Deutschland und seinen Nachbarländern. Corax 19: 1-14.
- Kotterman M.J.J., G. ten Dam, L.A.P. Hoogenboom & S.P.J. van Leeuwen 2016. Dioxines, dioxineachtige- en niet dioxineachtige PCB's in rode aal uit Nederlandse binnenwateren 2015. IMARES, RIKILT, Wageningen UR, Wageningen.
- Krone O., F. Wille, N. Kenntner, D. Boertmann & F. Tataruch 2004. Mortality factors, environmental contaminants, and parasites of White-tailed Sea Eagles from Greenland. Avian Diseases 48: 417-24.
- Krone O., T. Stjernberg, N. Kenntner, F. Tataruch, J. Koivusaari & I. Nuuja 2006. Mortality factors, helminth burden, and contaminant residues in White-Tailed Sea Eagles (*Haliaeetus albicilla*) from Finland. Ambio 35: 98-104.
- Krüger O., T. Grünkorn & B. Struwe-Juhl 2010. The return of the White-tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) to Northern Germany: modelling the past to predict the future. Biological Conservation 143: 710-721.
- Langgemach T. 2002. Situation und Schutz des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Brandenburg und Berlin. Corax 19: 23-36.
- Love J.A. 1983. The return of the Sea Eagle. Cambridge University Press, Cambridge.
- Meeuwissen G. & J.H. Venema 2018. Eerste broedgeval van de Zeearend in de provincie Groningen in 2017. De Grauwe Gors 45: 20-33.
- Meeuwissen G. & J.H. Venema 2019. Tweede broedgeval van de Zeearend in de provincie Groningen in 2018. De Grauwe Gors 46: 18-29.
- Mizera T. 2002. Bestandsontwikkeling und Schutz des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in Polen im Verlauf des 20. Jahrhunderts. Corax 19: 85-91.
- Müller K., R. Altenkamp & L. Brunnberg 2007. Morbidity of free-ranging White-tailed Sea Eagles (*Haliaeetus albicilla*) in Germany. Journal of Avian Medicine and Surgery 21: 265-274.
- Nordlof U., B. Helander, A. Bignert & L. Asplund 2010. Levels of brominated flame retardants and methoxylated polybrominated diphenyl ethers in eggs of white-tailed sea eagles breeding in different regions of Sweden. Science of the Total Environment 409: 238-246.
- Nygård T., K. Bevanger, E.L. Dahl, Ø. Flagstad, A. Follstad, P.L. Hoel, R. May & O. Reitan 2010. A study of White-tailed Eagle *Haliaeetus albicilla* movements and mortality at a wind farm in Norway. Proceedings of the BOU Conference Climate Change and Birds: 1-4.
- Procházka J. 2002. Bestand, Verbreitung und Schutz des Seeadlers (*Haliaeetus albicilla*) in der Tschechischen Republik. Corax 19: 96-101.
- Prop D. 2018. Zeearend broedt in het Eemmeer. Vogelwerkgroep het Gooi en omstreken. (www.vwggooi.nl).
- van Rijn S., M. Zijlstra & R.G. Bijlsma 2010. Wintering White-tailed Eagles *Haliaeetus albicilla* in the Netherlands: aspects of habitat scale and quality. Ardea 98: 373-382.
- van Rijn S. van & J.J.A. Dekker 2016. Zeearenden in Nederland. Een kennisoverzicht van de verzamelde gegevens tot en met 2016 en een onderzoeksplan. Rapport 2016-03. Jasja Dekker Dierecologie, Arnhem & Delta Milieu, Culemborg.
- de Roder F.E. & R.G. Bijlsma 2006. Eerste broedgeval van de Zeearend *Haliaeetus albicilla* in Nederland. De Takkeling 14: 209-231.
- de Roder F.E. & R.G. Bijlsma 2008. Derde broedgeval van de Zeearend *Haliaeetus albicilla* in Nederland. De Takkeling 16: 188-198.
- de Roder F.E. & R.G. Bijlsma 2009a. Vierde broedgeval van de Zeearend *Haliaeetus albicilla* in Nederland. De Takkeling 17: 195-200.
- de Roder F.E. & R.G. Bijlsma 2009b. Zeearend *Haliaeetus albicilla* in Oostelijk Flevoland gedood door windturbine. De Takkeling 17: 68-73.
- de Roder F.E. & R.G. Bijlsma 2010. Broedgeval van Zeearend *Haliaeetus albicilla* in de Oostvaardersplassen in 2010. De Takkeling 18: 192-196.
- de Roder F.E., R.G. Bijlsma & J. Klomp 2008. Tweede broedgeval van de Zeearend *Haliaeetus albicilla* in Nederland. De Takkeling 16: 100-123.
- Sándor A.D., V. Alexe, M. Marinov, A. Doroşencu, C. Domşa & B.J. Kiss 2015. Nest-site selection, breeding success, and diet of White-tailed eagles (*Haliaeetus albicilla*) in the Danube Delta, Romania. Turkish Journal of Zoology 39: 300-307.
- Sergio F., G. Tavecchia, A. Tanferna, L. López Jiménez, J. Blas, R. de Stephanis, T.A. Marchant, N. Kumar & F. Hiraldo 2015. No effect of satel-

- lite tagging on survival, recruitment, longevity, productivity and social dominance of a raptor, and the provisioning and condition of its offspring. *Journal of Applied Ecology* 52: 1665-1675.
- Stjernberg T. & P. Saurola 1983. Population trends and management of the White-tailed Eagle in North-western Europe. *In*: D.M. Bird (red), Management of Bald Eagles and Ospreys. McGill University & Raptor Research Foundation, Quebec.
- van Straalen D. 2018. Zeearend *Haliaeetus albicilla*. *In*: Sovon Vogelonderzoek Nederland, Vogelatlas van Nederland, pp. 214-215. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- Struwe-Juhl B. & T. Grünkorn 2007. Results of colour-ringing White-tailed Sea Eagles *Haliaeetus albicilla* in Schleswig-Holstein: site fidelity, movements, dispersal, age of first breeding, age structure and breeding of siblings. *Vogelwelt* 128: 117-129.
- Struwe-Juhl B. 2002. Altersstruktur und Reproduktion des Seeadlerbrutbestandes (*Haliaeetus albicilla*) in Schleswig-Holstein. *Corax* 19: 51-62.
- Sulawa J., A. Robert, U. Köppen, P. Hauff & O. Krone 2009. Recovery dynamics and viability of the White-tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) in Germany. *Biodiversity and Conservation* 19: 97-112.
- Tikkanen H., F. Balotari-Chiebao, T. Laaksonen, V.M. Pakanen & S. Rytönen 2018. Habitat use of flying subadult White-tailed Eagles (*Haliaeetus albicilla*): implications for land use and wind power plant planning. *Ornis Fennica* 95: 137-150.
- Tofft J. 2002. Zur Einwanderung und Bestandssituation von Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) und Steinadler (*Aquila chrysaetos*) in Dänemark. *Corax* 19: 79-84.
- Treinyš R., D. Dementavičius, S. Rumbutis, S. Švažas, D. Butkauskas, A. Sruoga & M. Dagys 2015. Settlement, habitat preference, reproduction, and genetic diversity in recovering the White-tailed Eagle *Haliaeetus albicilla* population. *Journal of Ornithology* 157: 311-323.
- Whitfield D.P., K. Duffy, D.R.A. McLeod, J. Richard, A.M. MacLennan, R. Reid, D. Sexton, J.D. Wilson, R.J. Evans & A. Douse 2009. Juvenile dispersal of White-tailed Eagles in Western Scotland. *Journal of Raptor Research* 43: 110-120.

Werkgroep Zeearend Nederland, p/a Sovon-Noord, Schoenmakersperk 2, 8911 EM Leeuwarden;
info@werkgroepzeearend.nl

Breeding White-tailed Eagles *Haliaeetus albicilla* in the Netherlands in 2006 to 2018

The White-tailed Eagle bred for the first time in the Netherlands in 2006. Until 2008 breeding was restricted to the Oostvaardersplassen. From 2009 onwards other wetlands were occupied (Tab. 2). In 2018 the population had increased to 14 occupied nests (Fig. 1). Observations of colour-ringed individuals showed that the first Dutch breeding birds originated from Northern-Germany, whereas most of the birds that settled in after 2012 were Dutch recruits (Tab. 1). White-tailed Eagles colour-ringed in the Netherlands mainly stayed in the country. Only few birds dispersed abroad but none of these have established a breeding territory yet (Fig. 4).

Breeding success in 2006-18 amounted to 1.1 young per breeding attempt and 1.6 young per successful nest (Tab. 2). This is similar to reproduction numbers in surrounding countries. Chicks were sexed based on tarsus-index (Fig. 2) or

ratio between weight and wing length (Fig. 3). In 38 young the sex-ratio was 50:50 (Tab. 3). First year survival was at least 60% and annual survival averaged 90% for the first 5 winters for birds born in 2007-12. Threats included (deliberate?) poisoning (2 poisoned birds were taken into captivity for recovery and subsequently released), shooting (one certain, one probable case) and collision with wind turbines (2 cases). Survival in the Netherlands, with an extremely high human population, does not seem to be lower compared to other countries.

The slow and late recovery of the White-tailed Eagle population in Europe as compared with other raptor species, was probably due to low initial reproduction rate, limited dispersion distances and late age of first breeding of individuals.