

Tweede broedgeval van de Zeearend *Haliaeetus albicilla* in Nederland

Frank E. de Roder, Rob G. Bijlsma & Jasper Klomp

In 2006 broedde er voor het eerst een Zeearend *Haliaeetus albicilla* in Nederland (de Roder & Bijlsma 2006). De verwachtingen waren hoog gespannen of dit in 2007 opnieuw zou gebeuren. Vooruitlopend op een mogelijk tweede broedgeval werd er in december 2006 door Staatsbosbeheer een webcam bij het nest geplaatst. Menigeen zal zich de zware westerstorm (windkracht 10 met uitschieters) op 18 januari 2007 nog herinneren, het verkeer lag min of meer lam, dakpannen vlogen van huizen, bomen gingen om, en de materiële schade was enorm. Dat het zeearendnest, gebouwd in een kwijnende wilg met een volume van *c.* 1.5 m³, dit natuurgeweld zou overleven hadden weinig mensen voor mogelijk gehouden. Gelukkig bleek dit het geval.

Het zeearendenpaar broedde in 2007 in het nest van het vorige jaar, en bracht met succes een jong groot. Landelijk kon iedereen via de webcam het broedproces volgen. De waarnemingen via de webcam zijn de basis voor onderliggend artikel.

Webcam

Na alle belangstelling in 2006 voor het eerste broedgeval van de Zeearend in Nederland besloot Staatsbosbeheer om een webcam bij het nest te plaatsen. De plaatsing had een driedelig doel:

- Onderzoek naar de broedbiologie van de Zeearend;
- Voorlichting over het wel en wee van het paar en jong;
- Bewaking van het nest.

Op 12 december 2006 werd de webcam geïnstalleerd. De camera werd op een *c.* 8 meter stalen buis gemonteerd en in een wilg geplaatst die op 20 meter afstand van het nest staat. Voor de energievoorziening werden zonnepanelen gebruikt. Het signaal van de opnames werd verzonden naar een tussenstation en vandaar doorgezonden naar het beheergebouw van Staatsbosbeheer in de Oostvaardersplassen. In het beheergebouw werden de waarnemingen op een externe harde schijf van een computer opgeslagen. De webcam was met een joystick te bedienen, onder meer handig voor draaien en in/uitzoomen. Hiervandaan werden de beelden verzonden naar de provider en van daaruit kon iedereen meegenieten.

De webcam bij het zeearendnest was nieuw voor Staatsbosbeheer, en dat hebben we geweten ook. Was de plaatsing al een heel gevecht in het moeras (kano's, lieslaarzen, gezeul met een 20 kg zware mast met camera, beklimmen van de boom, bevestiging, 50 meter kabel leggen), ook ondervonden we de nodige technische storingen. En dat alles los van het opladen van lege accu's en het weer terugplaatsen. Op het ultieme moment (15 april 2007), toen het ei uitkwam en het kleine jong kort te zien was, viel

de webcam uit. De oorzaak bleek acht dagen later (voor die tijd dorsten we niet in de buurt van het nest te komen, het jong was te kwetsbaar): een gecorrodeerde schakelaar. Op 23 april werd deze vervangen. Daarna zijn er feitelijk alleen nog wat problemen geweest met de provider.

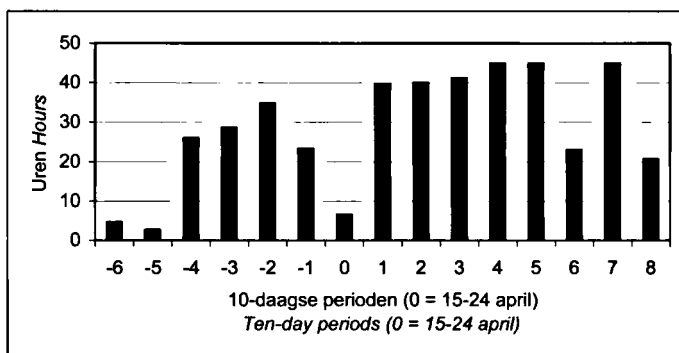


De positie van de webcam ten opzichte van het zeearendennest (waarop staande jong zichtbaar is) in de Oostvaardersplassen, 2 juli 2007 (Rob Bijlsma). *Position of the webcam relative to the Wite-tailed Eagle's nest (with full-grown nestling) in the Oostvaardersplassen, 2 July 2007.*

Waarnemingen

In tegenstelling tot 2006, toen alle observaties van de broedende Zeearenden van relatief grote afstand (700 meter, door een telescoop) werden verricht en er gedurende de broedcyclus 104 uur werd waargenomen, konden we in 2007 dankzij de webcam beschikken over veel meer en betrouwbaardere waarnemingen van het paar en het jong. In totaal werd het nest gedurende 427 uur gevolgd in de periode 12 februari tot en met 8 juli 2007 (Figuur 1). De webcam was vanaf 12 februari 2007 operationeel. In het begin werden er weinig opnames gemaakt, omdat er weinig activiteiten op of rond het nest plaatsvonden. Vanaf 6 maart werd het opnemen van de waarnemingen serieus aangepakt. Camera en computer werden zo ingesteld dat van elk uur het eerste kwartier werd opgenomen. De opnames begonnen dagelijks om 07.00 uur en eindigden om 18.15 uur. In verband met het lengen van de dagen werd de waarneemperiode vanaf 24 april verruimd naar 06.00 uur en 21.15 uur, en opnieuw op 23 mei (naar 05.00 uur en 22.15 uur). Dit is een belangrijk verschil met de waarnemingen in 2006 toen er voornamelijk 's ochtends werd waargenomen (06.00 – 12.00 uur), en dan ook nog van grote afstand (minstens 700 m).

Alle opgenomen beelden werden door Jasper Klomp (Van Hall Instituut, Leeuwarden) systematisch geprotocolleerd en overgezet op standaardformulieren.



Figuur 1. Aantal waarnemingsuren tussen 12 februari en 8 juli 2007 bij het zeearendnest in de Oostvaardersplassen, uitgedrukt per 10-daagse periode; het uitkomen van het ei, op 15 april, is als ijkpunt aangehouden (periode 0 = 15-24 april). *Number of observation hours at the White-tailed Eagle's nest between 12 February and 8 July 2007, expressed as number of hours per 10-day period. Period 0 = 10-day period starting with 15 April, i.e. the day of hatching.*

Nestbouw en nestmateriaal

Vanaf 13 februari tot en met 5 juni werd 71x geconstateerd dat er nestmateriaal werd aangebracht. Dit beslaat alle fasen van de broedcyclus: voorafgaande aan de eileg, tijdens de incubatieperiode en de jongenfase. Wilgentakken maakten 48% van het aangevoerde nestmateriaal uit. Het mannetje sleepte bijna twee keer zoveel takken aan als het wijfje, terwijl die gemiddeld ook nog twee keer zo lang waren. Sommige van zijn takken waren langer dan twee meter (Tabel 1). Het wijfje bracht wat vaker riet en ruigtekruiden naar het nest, ten behoeve van de nestkom.

Tabel 1. Aanvoer van nestmateriaal op het zeearendnest in de periode 13 februari – 5 juni 2007 (aantal keren per sekse). *Sex specific transportation of nesting material to the nest by White-tailed Eagle in the Oostvaardersplassen between 13 February and 5 June 2007 (number of times, as observed via a webcam focused on the nest).*

Geslacht Sex	Man Male	Vrouw Female
Gras Grass	11	11
Gras & Riet Grasses & Phragmites	2	8
Ruigtekruiden Perennials	2	2
Moerasandijvie Senecio congestus	0	1
Mos Mosses	4	0
Wilgentakken Salix branches	22	17
Gemiddelde lengte (cm) Mean length (cm)	122.5	66.7
Spreiding (cm) Range (cm)	45-220	40-100



Zeearendnest in de Oostvaardersplassen, 24 april 2007 (Frank de Roder). *Nest of White-tailed Eagle, Oostvaardersplassen, 24 april 2007.*

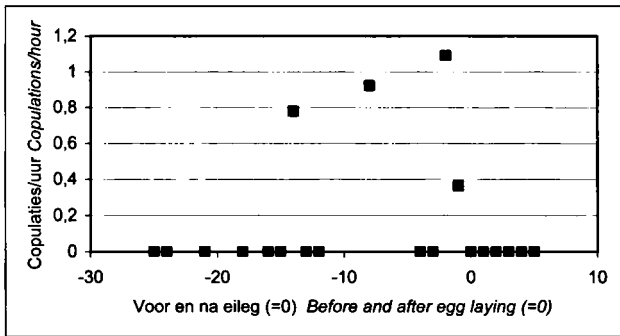
Het nest was aan het eind van het eerste broedseizoen, op 9 september 2006, al enorm groot, met een bovendiameter van 1.7x1.6 meter en een diepte van 2.1 meter (de Roder & Bijlsma 2006). Doordat er zoveel nieuw materiaal werd aangevoerd in 2007, kon een aanzienlijke groei van het nestvolume niet uitblijven. De webcam kon al snel niet meer in de nestkom kijken omdat de nestrand uitbundig met takken werd belegd. Dat is ook de reden waarom we het legsel niet konden zien. Een nieuwe meting van de nestomvang op 4 oktober 2007 leerde dat de bovendiameter slechts iets was toegenomen naar 1.8x1.7 meter. De nesthoogte was echter opgelopen naar 2.65 meter. Zelfs als we ervan uitgaan dat de arenden uitsluitend dode wilgentakken voor de nestbouw gebruikten, minder zwaar dan levende, moet dat een enorm gewicht vertegenwoordigen. Voeg hier het fijnere materiaal van de nestkom aan toe, dat bij regenbuien als een spons werkt, en het is een wonder dat het nest in zo'n wrakke wilg bleef hangen. Ook bij storm!

Copulaties

We weten niet of er copulaties buiten het nest plaatsvonden. Op het nest werden 6 copulaties waargenomen tussen 23 februari en 8 maart, met een hoogtepunt op 7 maart (drie maal vastgesteld, 2 dagen voor de eileg). Vier van de zes copulaties vonden plaats voor 10.00 uur, de vijfde om 14.00 uur en een andere om 18.00 uur (7 maart). Gemiddeld duurde een copulatie 12 seconden (gerekend vanaf bestijgen tot loskomen van vrouw); de varietie beliep 7-14 seconden. Bij de kortstduurende copulatie op 23 februari is niet zeker dat cloacaal contact tot stand kwam.

Uitgedrukt in aantal copulaties per uur valt op dat de frequentie toenam naarmate het moment van eileg dichterbij kwam (naar iets vaker dan 1x per uur). Maar al twee

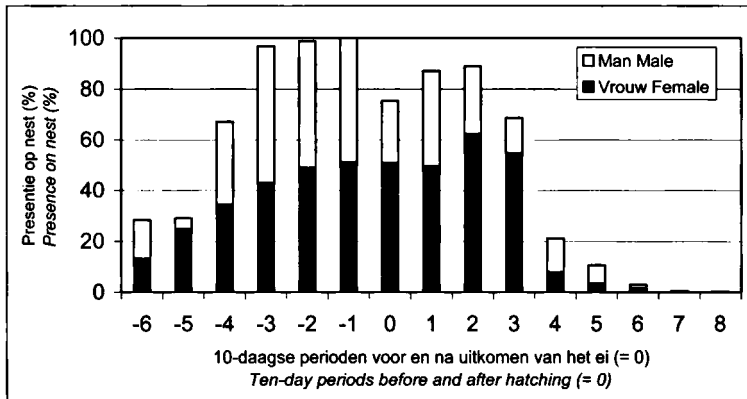
weken voor de eileg lag de copulatiefrequentie op bijna 0.8 keer per uur (Figuur 2). Na de eileg werden geen copulaties meer waargenomen.



Figuur 2. Dagelijkse copulatiefrequentie (gemiddeld aantal copulaties per uur) in relatie tot de datum waarop het eerste ei werd gelegd (= 9 maart 2007, hier op dag 0 gesteld), Oostvaardersplassen. *Daily copulation frequency (mean n/hour) of a pair of White-tailed Eagles before and after egg laying (9 March 2007, here represented as day 0).*

Presentie op het nest

Voorafgaand aan de eileg, op 9 maart (in Figuur 3 samenvallend met de 10-daagse periode van -4), werden man en vrouw geregeld op het nest waargenomen. Dat gold vooral voor het vrouwtje.



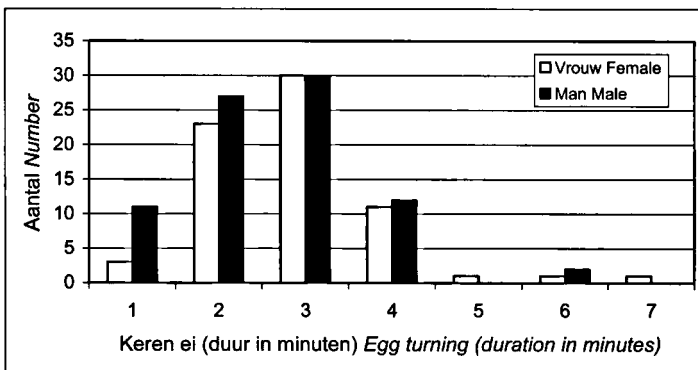
Figuur 3. Aanwezigheid van vrouw en man Zeearend op het nest in de Oostvaardersplassen in 2007 (percentage van de waargenomen tijd), voorafgaand en na het uitkomen van het ei (periode 0 = 15-24 april, uitkomst ei op 15 april). *Sex-specific presence (proportion of observed time) on the nest of the White-tailed Eagle in the Oostvaardersplassen in 2007, relative to hatching date (= 0, i.e. 15-24 April, hatching date = 15 April).*

Gezamenlijk werd het ei nagenoeg volcontinu bebroed, met zelfs nog een flauwe stijging naar bijna 100% bebroeding in de 10 dagen voorafgaand aan het uitkomen van het ei. Het mannetje had een iets groter aandeel in het broeden dan het vrouwtje (resp. 51 en 49%), maar dat verschil mag geen naam hebben. Opvallend genoeg veranderde het broedgedrag vanaf het moment dat er een kuiken in het nest lag. Het vrouwtje zat toen veel vaker dan het mannetje op het nest. In de 40 dagen volgend op het uitkomen van het ei (samenvallend met periode 0 tot en met 3 in Figuur 3) nam het vrouwtje 69% van de aanwezigheid op het nest voor haar rekening. Het mannetje zorgde in die periode voor de voedselvoorziening.

Het keren van het ei

Het enige ei werd op 9 maart gelegd. Via de webcam was goed te zien hoe voorzichtig beide oudervogels zich op het nest bewogen in de buurt van het ei. Tijdens aflossingen was duidelijk te zien dat het ei zorgvuldig werd gemeden met de klauwen. De bewegingen waren enigszins horkerig, wat onvermijdelijk was gezien de hobbelige takrand rond de kom, de grootte van de poten en de niet altijd even vriendelijke wederzijdse bejegening. Tijdens het lopen werden de tenen vaak dichtgeknepen, zodat de nagels niet uitstaken.

Het ei werd regelmatig gekeerd. Daartoe stond de broedende vogel (half) op, en aan de naar het centrum van de nestkom gerichte snavelbewegingen was duidelijk te zien dat het ei voorzichtig werd gedraaid. De tijdsduur van de naar de nestkom toegebogen houding, zolang gepaard gaande met kopbewegingen, werd door ons aangehouden als de tijd die het kostte om het ei te keren. Beide oudervogels namen daar enkele minuten de tijd voor: gemiddeld 2.4 minuten (SD=1.1, n=82) door het vrouwtje en 3.0 minuten (SD=1.0, n=70) door het mannetje. De variatie was 1-7 minuten, en de frequentieverdeling van de keerduur was voor man en vrouw gelijk (Figuur 4). Beide vogels hadden gewoonlijk 2-3 minuten nodig om het ei te keren.



Figuur 4. Tijd die het kost om het ei te keren, gebaseerd op 70 keren door het vrouwtje en 82 keren door het mannetje, Oostvaardersplassen, 2007. *Sex-specific duration of the time necessary to turn the egg in White-tailed Egale (n female = 70, n male = 82), Oostvaardersplassen, 2007.*

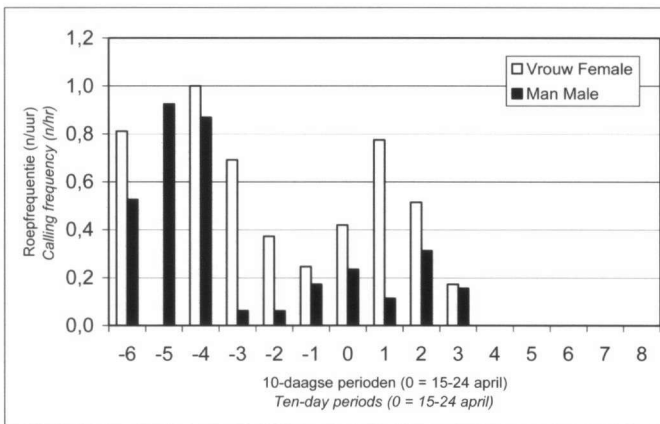
Man en vrouw ontliepen elkaar weinig in de frequentie waarmee ze het ei keerden. Het vrouwtje deed het 70 keer op 2943 geregistreerde broedminuten (gemiddeld 1.42 keer per uur), het mannetje 82x op 3028 broedminuten (gemiddeld 1.62 keer per uur). Over de gehele incubatieperiode nam de frequentie waarmee het ei werd gekeerd iets toe, zowel bij vrouw als man.

Knagen

Voorafgaande aan de eileg zat het vrouwtje soms, zittend in het nest, langdurig aan een tak te knagen. In totaal werd het zeven keer geregistreerd, waarbij haar knaagactie op 19 februari maar liefst 35 minuten duurde. Na die dag ging ze de bewuste tak nog maar weinig te lijf, en na de eileg slechts één keer. Het mannetje deed hier niet aan mee, en was sowieso de wat rustiger vogel op het nest.

Roepen

Het wijfje was luidruchtiger dan het mannetje; tijdens de geregistreerde minuten riep ze bijna drie keer zo vaak als het mannetje. Beide vogels riepen het vaakst in de weken voorafgaande aan de eileg (periode -4 in Figuur 5), met een kleine opleving in de eerste helft van de jongenfase. Uiteraard werd er ook buiten het nest geroepen, maar dat kon niet met de webcam worden vastgelegd. Roepen was geassocieerd met aflossingen, copulaties en prooiaanvoer. De grootste piek voorafgaande aan de eileg is tekenend voor de staat van opwinding op dat moment: het vrouwtje is slechts een korte periode vruchtbaar en de timing van copulaties van groot belang. Dat te meer daar beide vogels erg groot zijn, en uitgerust met klauwen die gemakkelijk schade kunnen toebrengen aan de partner. Afstemmen op elkaars gedrag, deels via roepen, is dan een vereiste.

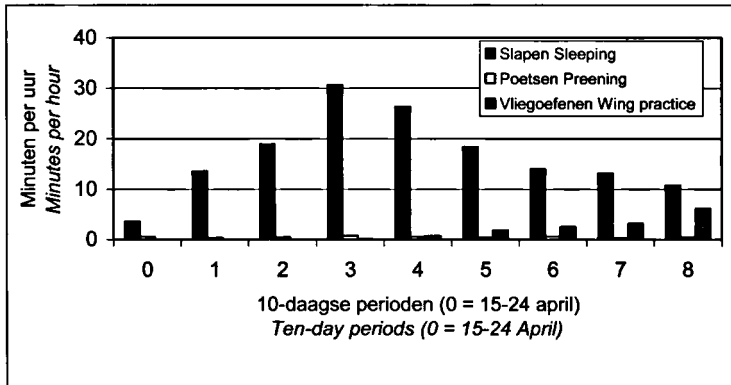


Figuur 5. Roepfrequentie (aantal keren per uur) van man en vrouw Zeearend in de Oostvaardersplassen, gemeten op het nest in 2007. *Calling frequency (number of calls per hour) of male and female White-tailed Eagle near the Oostvaardersplassen nest in 2007.*

Uitkomen van het ei en gedragsontwikkeling van het jong

Het, na later bleek, enige ei werd gelegd op 9 maart 2007, vermoedelijk tussen 14.00 en 14.15 uur. Het jong kroop op 15 april, na een incubatieperiode van 38 dagen, uit het ei.

In de eerste weken van zijn bestaan was het jong veelvuldig aan het oog onttrokken, omdat het werd afgedekt door de broedende oudervogel. De waarnemingen uit die periode zijn dan ook niet representatief. De slaapfrequentie, bijvoorbeeld, lag in de eerste drie weken uiteraard veel hoger dan uit Figuur 6 blijkt. Naarmate het jong vaker niet werd afgedekt, en zeker vanaf het moment dat het tweede donskleed tot ontwikkeling kwam (een dichter, grijzer donskleed, vanaf ongeveer dag 10-11), was haar gedrag beter te volgen. Overdag werd veel geslapen, en dat bleef zo gedurende de hele nestfase. Slapen en doezelen zijn hier synoniem; het jong kon schijnbaar uitgeteld in de nestkom liggen om abrupt tot leven te komen zodra iets zijn aandacht kreeg. In de weken voor het uitvliegen, en vol in de veren, stond ze eveneens tijdenlang als een zoutpilaar op de nestrand.



Figuur 6. Aantal minuten per uur door het zeearendjong besteed aan slapen/doezelen, poetsen en vleugeloefenen. Periode 0 = 15-24 april; het jong werd op 15 april geboren. Bedenk dat het jong in periode 0-2 (de eerste 30 dagen van haar leven) langdurig door een ouder werd afgedekt; uiteraard werd er in die perioden veel langer geslapen dan uit de grafiek blijkt. *Number of minutes spent per hour on sleeping/dozing, preening and wing practice, by the White-tailed Eagle chick in the Oostvaardersplassen in 2007. Period 0 = 15-24 April (chick born 15 April). Notice that most of the time in periods 0-2 the chick was covered by one of the parents; the chick must have slept much longer during those 30 days of life than obvious from the graph.*

Vanaf ongeveer een leeftijd van drie weken werd het jong steeds vaker poetsend waargenomen (Figuur 6). Dat is precies de leeftijd waarop de contourveren en vliegveren begonnen de spruiten. Het wegpoetsen van dons was een bezigheid die haar langdurig kon bezighouden. Poetsen bleef tot aan het uitvliegen een bezigheid van belang. In tijd uitgedrukt nam poetsen aan het eind van de jongenfase ongeveer 15% van de daglichturen in beslag.

De groei van de vliegveren ging gepaard met vlieg oefeningen (Figuur 6). Daarmee werd een begin gemaakt op 23 mei, bij een leeftijd van 38 dagen. Vleugelwapperen begon een vast onderdeel van de dag te worden, zeker wanneer het flink waaide. In de twee weken voor het uitvliegen gingen de vleugeloefeningen vergezeld van dansen, waarbij het jong uiteindelijk zo krachtig omhoog kon springen dat ze even buiten het beeld van de webcam kwam. Alleen bij noodweer, zoals in de avond van 3 juli tijdens de culminatie van een zware onweersbui met stormachtige windvlagen, hield het jong zich gedeisd. Tot vlak voordat de slagregen over het gebied trok had het jong echter als uitzinnig op het nest staan dansen, kennelijk niet bevreesd er door de wind vanaf te worden gezwiept.

Op 8 juli, om 15.20 uur, vloog het jong uit. Het was toen 84 dagen oud, ofwel 9 dagen ouder dan het uitvliegende jong in 2006. De duur van de nestjongenfase is vermoedelijk afhankelijk van het geslacht: de vogel in 2006 was gezien zijn grootte waarschijnlijk een mannetje, die in 2007 zeker een vrouwtje. De kleinere mannetjes zijn gemiddeld genomen iets eerder vliegvlug dan de zware vrouwtjes.



Jonge Zeearend in volle vlucht, negen dagen na het uitvliegen op 8 juli 2007, Oostvaardersplassen (Frank de Roder). *Juvenile White-tailed Eagle in full flight, only 9 days after fledging on 8 July 2008, Oostvaardersplassen.*

Ringen, wegen, meten, geslachtsbepaling

Het nest werd op 24 mei beklommen met een ladder. De toestand van de nestboom liet niet toe dat de boom zelf werd beklommen, zoals nog wel in 2006 kon (de Roder & Bijlsma 2006). Het jong was 39 dagen oud op het moment van het ringen, en werd uit het nest gehaald om op de grond afgehandeld te worden. De vogel kreeg twee ringen aangemeten: een stalen ring uit het lopende ringschema van Vogeltrekstation Nederland (rechts: 776X), en een zilverkleurige ring met zwart opschrift (links, AF19). Om inzicht te krijgen in groei-ontwikkeling, conditie en geslacht werden een aantal maten en gewichten genomen (Tabel 2). Op basis van de berekening 'tarsus lateraal x tarsus frontaal' kwamen we tot de slotsom dat de vogel een vrouwtje betrof (maar zie Discussie voor de problemen rond deze methode). Voor een vrouwtje was

de vogel aan de lichte kant (althans: indien de maten en gewichten van Zuid- en Centraal-Zweedse vogels representatief zijn voor de onze; zie Fig. 3 in Helander *et al.* 2007). Licht is in dit geval overigens een betrekkelijk begrip: voor wie gewend is met Haviken en Buizerds om te gaan, is 4.4 kg een tamelijk bizarre hoeveelheid vogel. Dit gewicht maakte het bijvoorbeeld onmogelijk om het nestjong op de 'normale manier' vast te pakken. Bij de Nederlandse roofvogels is het gebruikelijk beide poten van de jongen in één hand te nemen (zo dicht mogelijk bij het lichaam), een greep die volstaat om met de andere hand de vleugel te meten. Dat is bij een Zeearend van bovenvermeld gewicht onmogelijk, en ongewenst bovendien. Door het gewicht kan de vogel (in deze leeftijd) van zijn poten knakken indien vastgehouden op de 'normale manier'. Het jong moet aan weerskanten van het lichaam met beide handen worden vastgepakt, en de maten moeten worden genomen terwijl het jong op de grond zit. Gelukkig bleek het jong dociel te zijn, een karaktertrek typisch voor de zeearendengroep (Heinroth & Heinroth 1964, Bortolotti 1984a). Afgezien van een iets versnelde ademhaling konden we bij het Oostvaardersplassenjong geen tekenen van stress ontdekken.



Het ringen van de Zeearend op 24 mei 2007, 39 dagen oud, Oostvaardersplassen (Frans Vera). *White-tailed Eagle chick during ringing, 39 days old, Oostvaardersplassen, 24 May 2007.*

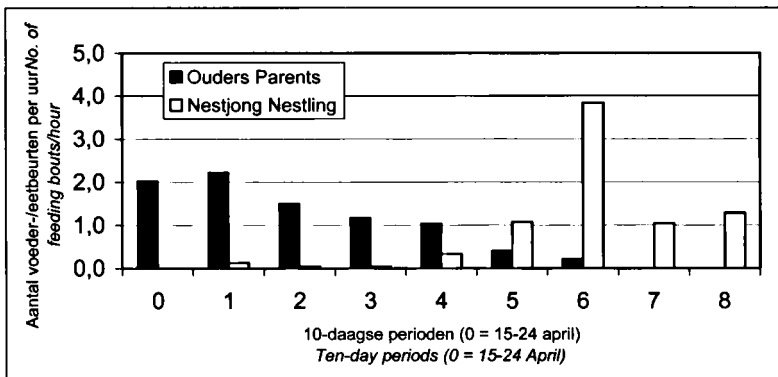
Het geslacht werd, onafhankelijk van onze morfometrische geslachtsbepaling, getoetst aan de hand van een DNA-analyse van bloedspoeltjes die op 24 mei waren verzameld. Het monster is in duplo onderzocht en het resultaat is vergeleken met referentiemonsters van Zeearenden waarvan het geslacht bekend was. Deze analyse bevestigde onze uitslag: 776X is een vrouw. Het DNA-monster wordt door Alterra (Wageningen) bewaard voor eventueel genetisch onderzoek aan de zeearendpopulaties in Europa.

Tabel 2. Maten en gewichten van het zeearendjong bij een leeftijd van 39 dagen, Oostvaardersplassen, 24 mei 2007, rond 10.30 h. *Measurements of White-tailed Eagle chick of 39 days old in the Oostvaardersplassen, 24 May 2007.*

Gewicht (gram) <i>Body mass (g)</i>	4400
Krop <i>Crop</i>	0
Vleugellengte (mm) <i>Wing length (mm)</i>	345
Lengte P8 (mm) <i>Length P8 (mm)</i>	154
Lengte vlag P8 (mm) <i>Length P8 visible from sheath (mm)</i>	90
Tarsus (mm) <i>Tarsus (mm)</i>	104.2
Tarsus + hiel (mm) <i>Tarsus + heel (mm)</i>	123.0
Kop + snavel (mm) <i>Head + bill (mm)</i>	122.0
Snavelhoogte (mm) <i>Bill depth (mm)</i>	33.2
Pootdikte lateraal zonder aanknippen (mm) <i>Lateral tarsus width - pressure (mm)</i>	21.3
Idem + aanknippen (mm) <i>Ditto + pressure (mm)</i>	17.3
Pootdikte frontaal zonder aanknippen (mm) <i>Frontal tarsus width - pressure (mm)</i>	18.0
Idem + aanknippen (mm) <i>Ditto + pressure (mm)</i>	15.1
Achternagel (mm) <i>Hindclaw (mm)</i>	35.0

Voedingen en zelf eten

In de eerste 40 levensdagen was het jong afhankelijk van de ouders (Figuur 7). Het mannetje verzorgde in die fase een belangrijk deel van de prooiaanvoer, het vrouwtje scheurde de prooi aan stukken, en hield die het jong voor. In de eerste weken waren die brokjes erg klein; grotere brokken werden geweigerd en door de voerende oudervogel zelf ingeslikt. Overigens was het voeren niet uitsluitend voorbehouden aan het vrouwtje; ook het mannetje deed dat, zij het minder vaak. In de eerste 40 levensdagen van het jong werd het vrouwtje 70x voederend gezien, het mannetje 46x.



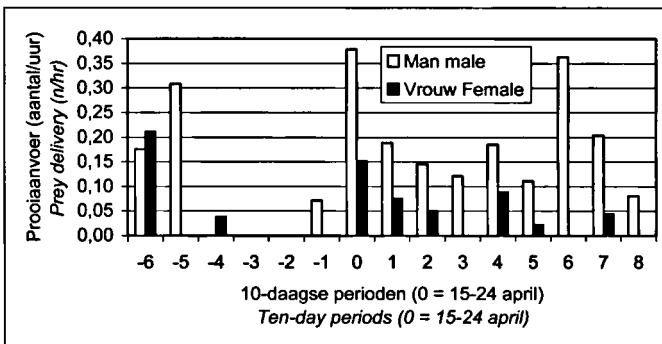
Figuur 7. Gemiddeld aantal eetsessies van het zeearendjong per uur per 10-daagse periode (periode 0 = 15-24 april, ei op 15 april uitgekomen); zwart = voedingen door ouderpaar, wit = zelf eten door jong. *Number of feeding bouts per hour, averaged per 10-day period (0 = 15-24 April, hatching date = 15 April); black = fed by parents, white = chick feeding independently.*

De eerste keer dat het jong zelf aan een prooi begon te trekken, viel op 3 mei (leeftijd 18 dagen); het betrof een eend. Waarschijnlijk was dat geen serieuze poging, want het duurde tot 19 mei voordat het jong (33 dagen oud) opnieuw aan een prooi begon te sleutelen (een Meerkoet). In de daaropvolgende weken veranderde het voedergedrag aanzienlijk, vooral onder invloed van het jong zelf dat als een duivel op de prooi afsprong zodra deze werd aangevoerd. De ouders hadden daar niet van terug, en maakten zich gewoonlijk schielijk uit de voeten. Dat laatste was verstandig, omdat de motoriek van het jong nog onbeholpen was en gemakkelijk tot verwondingen had kunnen leiden. Na levensdag 60 werden de prooien simpelweg op het nest gedropt en aan de luimen van het jong overgelaten.

In hoeverre prooiresten werden afgevoerd door de ouders, werd niet duidelijk. Gezien echter de resten die we op 24 mei en 4 oktober op het nest aantreffen (in vergelijking met wat werd aangevoerd, zie hieronder), moet dat welhaast het geval zijn geweest. We hebben het echter niet via de webcam kunnen vastleggen.

Sekse-specifieke prooiaanvoer

Tijdens de incubatieperiode werden nauwelijks prooien naar het nest gesleekt (Figuur 8). In die periode wisselden de partners elkaar als broedvogel af; tijdens hun afwezigheid op of bij het nest jaagden ze voor zichzelf. Voorafgaande aan de eileg (periode -5 en -6 in Figuur 9) werden wél prooien aangebracht, met een hoog aandeel voor het mannetje. Die fase valt samen met copulatie, een periode die mogelijk samenvalt met een verminderende jachtbereidheid van het vrouwtje (immers meer nestgebonden vanwege de eileg). Vlak voor en rond het uitkomen van het ei schroefde het mannetje zijn prooiaanvoer aanzienlijk op (Figuur 8), samenvallend met een hogere presentie op het nest van het vrouwtje (Figuur 4). Tijdens de incubatieperiode waren beide partners even vaak op het nest te vinden, maar dat veranderde ten faveure van het vrouwtje in de 40 dagen na het uitkomen van het ei. Daarna werd het jong veel alleen gelaten (Figuur 4).



Figuur 8. Sekse-specifieke prooiaanvoer op het nest van de Zeearend in de Oostvaardersplassen gedurende het broedseizoen 2007; het ei kwam op 15 april uit. *Sex-specific provisioning rate by a White-tailed Eagle pair in the Oostvaardersplassen in 2007; hatching day = 15 April.*

Het mannetje bleef gedurende de hele nestjongenfase de belangrijkste aansleper van voedsel (Figuur 8). Dat had deels te maken met het feit dat hij het nest als eetplek gebruikte, en een deel van de prooi zelf verorberde (in 31% van de gevallen). Het vrouwtje deed dat veel minder vaak (17%), zoals ook al bleek uit de waarneming van Bijlsma (2008) die het vrouwtje een Slobeend zag eten op ruim 4 km van het nest; zij bracht het niet-opgegeten restant ervan naar het nest nadat ze eerst zichzelf tegoed had gedaan.

Over de hele waarneemperiode van 427 uur werd de aanvoer van 83 prooien vastgesteld. Dat komt neer op een gemiddelde van 0.19 prooien per uur (0.16 voor de man, 0.04 voor de vrouw), ofwel 2-3 prooien per dag. Gemiddeld genomen varieerde de prooiaanvoer weinig over de periode dat het jong op het nest zat, althans gemeten naar het aantal prooien dat werd aangebracht. In prooigewicht was wel een langlopende trend zichtbaar, met de zwaardere prooien (forse karpers, forse jonge Grauwe Ganzen, mogelijk ook ruiende Grauwe Ganzen) in de latere fase. Jonge Grauwe Ganzen wegen een paar honderd gram, maar dat gewicht overstijgt de kilo na de derde levensweek (en >2 kg na de vijfde levensweek; Bijlsma 2008).



Vrouw Zeearend verlaat haar zitpost in de buurt van het nest, Oostvaardersplassen, zomer 2007 (Frank de Roder). *Female White-tailed Eagle departs from sitting post near nest, Oostvaardersplassen, summer 2007.*

Prooikeus

Tijdens de 427 uren die de webcam ons aan waarnemingen opleverde, werden 83 prooien aangevoerd (Figuur 8, Tabel 3). Elf daarvan konden we niet op naam brengen (13%). Dat lijkt een hoog aandeel, zeker als je bedenkt dat de webcam pal naast het nest stond en kon worden ingezoomd. De werkelijkheid is echter anders. Veel prooien werden buiten het nest voorbehandeld (geplukt, deels opgegeten), en verschenen als amorfe blob in de klauwen van de oudervogel op het nest. Zeearenden hebben bovendien de neiging patsboem op het nest in te vallen, te snel om meer te zien dan dat ze een prooi bij zich hadden. Dat laatste in het bijzonder als ze niet eerst op de nestrand

landden, maar in één keer in de nestkom; in de latere jongenfase was dat geregeld het geval. Met wat pech stond de vogel met zijn rug naar de webcam gekeerd. Het grote jong ratste de prooi vaak uit de greep van de aanbrengrer, en ging onmiddellijk tot mantelen over (afschermen van de prooi met gespreide vleugels). Allemaal niet erg bevorderlijk voor een identificatie van een vlees- of visklomp.

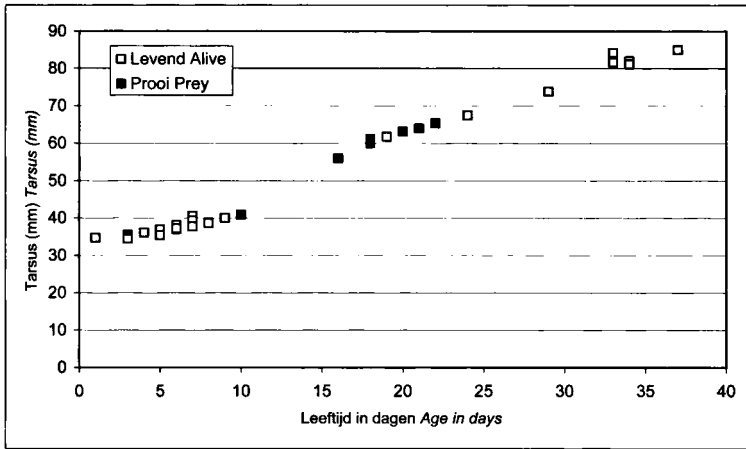
Een tweede bron van informatie over de prooikeus verkregen we door achtergebleven prooiresten op het nest te verzamelen. Dat deden we op twee momenten: halverwege de jongenfase (24 mei, jong 39 dagen oud), en na het uitvliegen (op 4 oktober). Dat leverde ons in totaal 32 resten op.

Een derde bron van informatie leverde nauwelijks gegevens op, namelijk registratie van vangsten tijdens ons veldwerk. Dat kwam vooral doordat de vogels vrijwel zonder uitzondering in het moeras jaagden, en maar zelden in het buitenkaadse gebied verschenen (waar toezichthouders en onderzoekers eventueel voor waarnemingen hadden kunnen zorgen). De broedvogelkartering van het buitenkaadse gebied in 2007 (Bijlsma 2008) leverde bijvoorbeeld slechts 2 waarnemingen op, gebaseerd op 190 velduren overdag verdeeld over 16 dagen. Eén van die waarnemingen had betrekking op het vrouwtje dat aan het kadaver van een Slobeend zat te eten (en de resten daarvan later naar het nest afvoerde; Bijlsma 2007). Wat de vogels in het moeras uitspookten, was niet te zien.

Tabel 3. Zomerprooien van de Zeearenden in de Oostvaardersplassen in 2007, op basis van webcam-observaties (427 uur, resten gevonden op het nest en zichtwaarnemingen (190 uur op 16 dagen). *Prey of a pair of White-tailed Eagles breeding in the Oostvaardersplassen in 2007, as determined by means of webcam observations at the nest (427 hours between 28 February and 8 July), prey remains collected on the nest (on 24 May and 4 October) and captures witnessed during 190 hours of fieldwork on 16 days between 28 March and 4 July.*

Prooi-soort Prey species	Webcam 19 februari-8 juli	Rest Remains 24 mei	Rest Remains 24 oktober	Vangst Capture 28 maart-4 juli
Fuut <i>Podiceps cristatus</i>	1	0	0	0
Grauwe Gans <i>Anser anser</i>	24	3	11	1
Wilde Eend <i>Anas platyrhynchos</i>	0	0	1	0
Slobeend <i>A. clypeata</i>	1	1	2	1
Eend onbekend <i>Duck unidentified</i>	2	0	0	0
Meerkoet <i>Fulica atra</i>	10	2	3	0
Ral onbekend <i>Rail unidentified</i>	0	1	0	0
Kokmeeuw <i>Larus ridibundus</i>	0	0	1	0
Vogels onbekend <i>Birds unidentified</i>	6	0	0	0
Mol <i>Talpa europaea</i>	1	0	0	0
Muskusrat <i>Ondatra zibethicus</i>	6	0	1	0
Bruine Rat <i>Rattus norvegicus</i>	0	1	0	0
Rat/muis <i>Rat/vole</i>	2	0	0	0
Snoek <i>Esox lucius</i>	2	0	0	0
Karper <i>Cyprinus carpio</i>	3	0	4	0
Vis onbekend <i>Fish unidentified</i>	13	0	0	0
Onbekend <i>Unidentified</i>	11	0	0	0

Mochten de webcam en prooi-resten een representatief beeld van het zomermenu van onze Zearenden opleveren, dan kunnen Grauwe Ganzen, eenden, Meerkoeten en vissen (overwegend Karper) tot de belangrijkste prooien worden gerekend. De onbekende prooien buiten beschouwing latend vonden we geen verschil in de samenstelling van het menu, zoals naar voren kwam uit de webcam-observaties en de resten op het nest. Daartoe groepeerden we de prooien in hoofdgroepen: vogels, vissen en zoogdieren (χ^2 -kwadraat = 2.63, $df = 2$, $P = 0.269$). Helaas hebben we te weinig zichtwaarnemingen van echte vangsten om een vergelijking met die methode te maken.



Figuur 8. Leeftijd van Grauwe Ganzen die door het zeearendenpaar in de Oostvaardersplassen in de zomer van 2007 werden gevangen (gesloten vierkantjes), geschat op basis van de tarsuslengtes van prooi-resten die op het nest werden aangetroffen (7 exemplaren, leeftijd 10-22 dagen). De groeicurve van de tarsus is gebaseerd op 26 metingen van levende jonge ganzen in de leeftijd van 1-37 dagen (open vierkantjes; zie Bijlage 3 in Bijlsma 2008 voor basisgegevens). *Age of Greylag Geese captured by White-tailed Eagles in the Oostvaardersplassen in summer 2007, based on tarsus length of prey remains collected on the nest (7 specimens, age 10-22 days old, bold squares). The growth curve of tarsus is based on measurements taken in 2007 on 26 individuals ranging in age between 1 and 37 days old (open symbols, after Appendix 3 in Bijlsma 2008).*

Van de gepakte Grauwe Ganzen weten we iets meer dan alleen de soortnaam. De lengte van de tarsus is namelijk een betrouwbare indicatie voor de leeftijd van de pullen (Bijlsma 2008). Van zeven exemplaren vonden we voldoende intacte poten op het zeearendennest om de leeftijd van de betreffende ganzen te kunnen bepalen (Figuur 8); die varieerde van 10 tot 22 dagen, overeenkomend met gewichten van 330-1000 gram (Bijlsma 2008). Of dit betekent dat Zearenden geen pullen pakken jonger dan 10 dagen en ouder dan 22 dagen, valt uiteraard niet zeggen. Kleine pullen kunnen op de plek van vangst worden opgegeten (niet profijtelijk om naar het nest te

brenge(n)?), of in hun geheel worden verorberd zonder sporen na te laten (de webcam liet dat inderdaad zien). Oudere pullen kunnen op de vangplaats worden gesloopt en als brok naar het nest worden gebracht (ook dat is via de webcam waargenomen). Grote skeletdelen van oudere jongen kunnen van het nest worden afgevoerd door de ouders, zodat er geen herkenbare resten op het nest achterblijven (niet gezien, wel aannemelijk). Er is van alles mogelijk op dit vlak, en wat we op het nest aantreffen als prooirestant hoeft niet altijd een juist beeld van de werkelijkheid te geven. Het kleine aantal visresten is daar een overtuigend bewijs voor: in vergelijking met wat werd aangevoerd, zijn de gevonden resten een schamele afspiegeling.

Interacties met andere vogels, op en rond het nest

De broedende Zeearenden, en later het jong, kregen geregeld bezoek, en wel van de volgende vogelsoorten: Ooievaar *Ciconia ciconia*, Grote Bonte Specht *Dendrocopos major*, Kleine Bonte Specht *D. minor*, Witte Kwikstaart *Motacilla alba*, Koolmees *Parus major*, Boomkruiper *Certhia brachydactyla*, Vlaamse Gaai *Garrulus glandarius*, Raaf *Corvus corax*, Zwarte Kraai *C. corone*, en Ekster *Pica pica*. Vele van die bezoeken zullen toevallig zijn geweest, andere misschien niet. Werd de op het nest landende Ooievaar (bij afwezigheid van beide zeearendouders) aangetrokken door het nest zelf, of door het jong dat erin lag (dat overigens met rust werd gelaten)? En wat moest het ravenpaar in de bomen rond het nest? Dit stelletje hing in de laatste dagen van maart rond in de omgeving, etend van kadavers van Edelherten. In die periode zaten ze geregeld vlakbij het arendennest, overigens zonder dat de broedende vogel zich daar iets van aantrok.

Opmerkelijk was de interactie met een paartje Nijlgans *Alopochen aegyptiacus* op 7 juni 2007. Deze druktemakers probeerden rond 20.00 uur in de bomen rond het zeearendennest te landen. De beide volwassen Zeearenden, het vrouwtje vanuit een bomm op 70 m afstand en het mannetje uit een boom naast het nest, vlogen tegelijk op en achtervolgden de ganzen met kalme pompende vleugelslagen over een afstand van 500 m. Zelfs zonder zichtbare inspanning vlogen ze de ganzen er gemakkelijk uit. Alleen omdat ze de achtervolging zelf afbraken, konden de ganzen buiten bereik blijven.



Vrouwtje Zeearend wordt lastig gevallen door een mannetje Bruine Kiekendief, Oostvaardersplassen, zomer 2007 (Frank de Roder). *Female White-tailed Eagle being harassed by male Marsh Harrier, summer 2007, Oostvaardersplassen.*

Andere interacties waren minder vrijblijvend, omdat ze in gang werden gezet door andere roofvogels (Bijlsma 2007). Aanvallen van Bruine Kiekendieven *Circus aeruginosus* en Buizerds *Buteo buteo* kwam geregeld voor, bijna onvermijdelijk gezien het feit dat in een straal van 1 km rond het arendennest diverse paren van beide soorten broedden. Met de in hetzelfde gebied broedende Blauwe Kiekendief *Circus cyaneus*, Boomvalk *Falco subbuteo* en Havik *Accipiter gentilis* werden geen strubbelingen geregistreerd.

Een paartje Zilvermeeuw *Larus argentatus* achtervolgde het mannetje Zeearend over zeker 500 m langs de Ringsloot; deze vogels deden op 20 april net alsof ze nestelden (al werd geen nest gevonden), en stevenden zonder aarzelingen op de arend af toen deze in de buurt kwam (Bijlsma 2008).

Discussie

Vergelijking 2006 met 2007 (en 2008): het voordeel van ouder worden

We hebben goede aanwijzingen dat het paar in 2007 uit dezelfde vogels bestond als in 2006. Voor het vrouwtje waren dat de ringen die ze droeg, voor het ongeringde mannetje was dat zijn gedrag. De kans is bovendien klein dat een partnerwisseling op zo'n korte termijn tot een succesvol broedgeval in 2007 zou leiden. Het vrouwtje was in 2006 in haar vierde kalenderjaar (geboren in 2003 in Sleswijk-Holstein), en had toen nog duidelijke kenmerken van een onvolwassen vogel. In 2007 was ze echter al goed in haar volwassen kled en – afgezien van haar formaat – moeilijker van haar partner te onderscheiden. Van dichtbij of via de webcam was het verschil echter goed te zien. Ook in 2008 moet het om dezelfde vogels hebben gehandeld, hoewel ze toen veel moeilijker te observeren waren vanwege de verandering van nestplaats (dieper het moeras in, geen webcam).

Het lag in de verwachting dat de broedprestaties over de jaren zouden verbeteren onder invloed van stijgende leeftijd en partnertrouw (Tabel 4). Langlevende vogels doen ervaring op met vorderende leeftijd en – in het geval van partnertrouw – raken steeds beter op elkaar ingespeeld (Struwe-Juhl & Grünkorn 2007). De Zeearenden van de Oostvaardersplassen voldoen aan dat beeld. Dat het vrouwtje al bij haar eerste broedpoging (althans, daar gaan we vanuit) succesvol een jong wist groot te brengen, was boven verwachting. Als onvolwassen vogel had ze waarschijnlijk veel profijt van haar volwassen partner, die zich als zorgzame broedvogel ontpopte (de Roder & Bijlsma 2006). De vervroeging van de start van de eileg met maar liefst drie weken (2008 versus 2006) zal voor een belangrijk deel met de voordelen van leeftijd en partnertrouw te maken hebben. Dat geldt ook voor de toename van de legselgrootte (van 1 naar 2). We gaan ervan uit dat het voedselaanbod in 2006-08 min of meer gelijk is gebleven, althans niet verantwoordelijk kan worden gehouden voor de vervroeging van het legbegin. We hebben onvoldoende metingen van de nestjongen in de tijd om meer over hun conditie te kunnen zeggen dan dat ze goed op gewicht waren (bij de gegeven leeftijd tijdens het ringen).

Tabel 4. Samenvattende gegevens van het zeearendenpaar in de Oostvaardersplassen in 2006-2008; gegevens tussen haakjes hebben betrekking op een schatting. *Basic data of the White-tailed Eagle pair in the Oostvaardersplassen for 2006 and 2007; data in brackets refer to estimates.*

Jaar Year	2006	2007	2008
Leeftijd vrouw <i>Age female</i>	4kj	5kj	6kj
Leeftijd man <i>Age male</i>	>4kj	>5kj	>6kj
Start eileg <i>Onset of laying</i>	(26 maart)	9 maart	(5 maart)
Uitkomst ei <i>Hatching date</i>	(5 juni)	15 april	(10 april)
Uitvliegdatum <i>Fledging date</i>	19 juli	8 juli	(1 juli)
Legselgrootte <i>Clutch size</i>	(1)	(1)	(2)
Uitgevlogen <i>Fledged</i>	1	1	2
Geslacht van jong(en) <i>Sex of chick(s)</i>	(Man)	Vrouw	Man, Vrouw
Geringd <i>Ringed</i>	0	1	2



Jonge Zeearend op het nest, 39 dagen oud, vlak voor het ringen, Oostvaardersplassen, 24 mei 2007 (Leo Smits). *White-tailed Eagle of 39 days old on nest in Oostvaardersplassen, 24 May 2007.*

Voedselaanbod en –keus

In het broedseizoen vormen twee prooi-soorten de bulk van het voedsel: Grauwe Gans en Karper. Belangrijke alternatieven zijn eenden (vooral Slob- en Wilde Eend), Meerkoet, en mogelijk Muskusrat (zie ook De Roder & Bijlsma 2006). Alleen van de Grauwe Gans hebben we kwantitatieve gegevens over het aanbod.

Alle Grauwe Ganzen van de Oostvaardersplassen broeden in het moeras, een uitzondering daargelaten (2 paren in het buitenkaadse gebied in 2007; Bijlsma 2008). Vliegtuigtellingen in 2007, uitgevoerd door RWS/RIZA, leverden 412 paren op (Bijlage 7 in Bijlsma 2008). Deze vogels nemen hun jongen op sleeptouw naar de graslanden van het buitenkaadse gebied. In 2007 werden de eerste jongen op 1 april waargenomen. In de daaropvolgende twee weken kwam de bulk van de eieren uit en begonnen de graslanden vol te lopen met ouders en hun tomen. Dat viel samen met de geboorte van het arendenjong op 15 april.

De toomgrootte was gemiddeld 3.88 pullen per paar in de eerste levensweek van de gansjes (Bijlsma 2008). Als alle ganzenparen succesvol zouden zijn geweest, zou dat uitkomen op 1600 pullen. In werkelijkheid ligt dat aantal lager omdat niet alle nesten succesvol zullen zijn geweest. In de eerste weken foerageren de ganzen bovendien dicht langs de randen van het moeras, zodat ze snel het moeras kunnen induiken bij gevaar. Naarmate de pullen groter worden, en dat gaat razendsnel (van 100 gram op dag 1 naar 500 gram op dag 14; Bijlsma 2008), wagen ze zich op grotere afstand van het moeras (maar altijd in de buurt van watergangen blijvend). Dat moeten ze ook wel, omdat de graslanden grenzend aan het moeras tegen die tijd zijn gemillimeterd. Zodoende werd in 2007 tot begin juni een toename van het aantal ganzen met pullen vastgesteld in het buitenkaadse gebied. Die toename is een gevolg van een betere zichtbaarheid, en staat haaks op de afname die in werkelijkheid moet hebben plaatsgevonden (door sterfte, vooral door Vossen en Zeearend, wat minder door Bruine Kiekendief). Op 6-7 juni werden in de vier belangrijkste buitenkaadse foerageergebieden 1661 Grauwe Ganzen (ouders met pullen) waargenomen (Tabel 6 in Bijlsma 2008). De pullen wogen op dat moment ruim 2 kg (Bijlage 3 in Bijlsma 2008), iets wat een Zeearend nog gemakkelijk aan kan. De oudste Grauwe Ganzen die we als prooi op het nest aantroffen, op basis van tarsus of vleugel, waren rond de 30 dagen, overeenkomend met gewichten tussen de 1500 en 2000 gram.



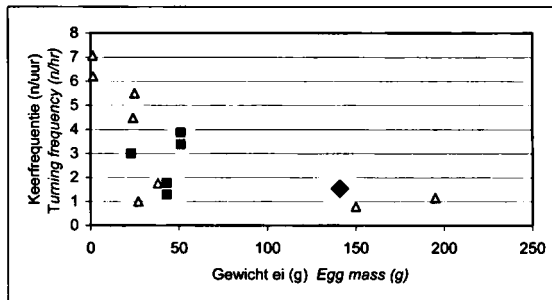
In de eerste twee weken van april 2007 liepen de graslanden van de buitenkaadse Oostvaardersplassen geleidelijk vol met Grauwe Ganzen die hun jongen op sleeptouw namen vanuit het moeras (waar de nesten liggen), Oosterdiep, 14 april 2007 (Frank de Roder). Goed nieuws voor Zeearenden, die opeens een overvloed aan potentieel voedsel voorgetoverd kregen op het moment dat het ei uitkwam (15 april). *Greylag Geese breeding in the marshes of the Oostvaardersplassen take their goslings to nearby grassland to feed; the hatching peak of geese, i.e. in the first two weeks of April 2007, coincided with hatching date of the White-tailed Eagle chick (15 April).*

Naast pullen van Grauwe Ganzen hadden de Zeearenden ook een ruime keus uit de ruiende Grauwe Ganzen in het moeras. In 2007 waren dat er 22.830 (Mervyn Roos,

RWS-RIZA); in de periode 1997-2007 schommelde het aantal ruiers jaarlijks rond de 20.000 (Figuur 7 in Bijlsma 2008, gebaseerd op tellingen van RWS/RIZA). Omdat ruiende Grauwe Ganzen niet kunnen vliegen, vormen ze een verhoudingsgewijs eenvoudige prooi voor Zeearenden. Niettemin kregen we op grond van de prooiësten op het nest (slechts 1 ruier), en de beelden van de webcam, de indruk dat de arenden voornamelijk oogsten uit de ruime hoeveelheid pullen.

Keren van het ei

Van 61 vogelsoorten is de frequentie bekend waarmee de eieren worden gekeerd (review in Deeming 2002), daaronder drie roofvogelsoorten (Sperwer, Slechtvalk, Buizerd). Het gaat hier om het aantal keren per uur daglicht, zoals wij dat voor de Zeearend van de Oostvaardersplassen vaststelden.



Figuur 10. Frequentie waarmee het ei wordt gekeerd (gemiddeld aantal keren per uur) in relatie tot eigewicht, voor Zeearend (ruit, deze studie), andere roofvogels (vierkanten, 1x Sperwer, 2x Slechtvalk, 2x Buizerd) en andere Europese vogels (driehoeken: Pimpelmees, Putter, Waterhoen, Kokmeeuw, Kerkuil, Fazant, Grauwe Gans, Kraanvogel) (naar Tabel 11.1 in Deeming 2002). Het eigewicht van de Zeearend is gebaseerd op Glutz von Blotzheim *et al.* (1971). *Turning frequency of eggs (turns/hour) of White-tailed Eagle (diamond, this study), other raptors (squares: Sparrowhawk, 2x Peregrine, 2x Common Buzzard), and other European bird species (triangles: Blue Tit, Goldfinch, Common Moorhen, Black-headed Gull, Barn Owl, Common Pheasant, Greylag Goose, Common Crane) (after Table 11.1 in Deeming 2002). Egg mass of White-tailed Eagle based on Glutz von Blotzheim et al. (1971).*

Gemiddeld genomen worden eieren minder vaak gekeerd naarmate ze zwaarder zijn. De Zeearend voldoet aan dat beeld (Figuur 10), zij het dat de keerfrequentie iets hoger ligt dan bij de bijna even zware of zwaardere eieren van Grauwe Gans en Kraanvogel. Mogelijk heeft dat te maken met het feit dat bij de Zeearend (althans, bij het paar in de Oostvaardersplassen) beide partners broeden. Mogelijk is de drang om een ei te keren groter na aflossingen.

Methodologische problemen bij het seksen

Enige toelichting op het nemen van maten is gewenst, omdat uit de literatuur niet altijd duidelijk is hoe een bepaalde maat wordt gemeten (maar zie Baker 1993, Bijlsma

1997, Hardey *et al.* 2006). In ons geval was in het bijzonder de maat voor het seksen van nestjongen een probleem. Op basis van Helander *et al.* (2007) dachten wij met de rekensom tarsus x tarsus + hiel een goede scheidingsmaat voor de geslachten in handen te hebben. Tijdens het meten werd duidelijk dat zij tarsusmaten kennelijk anders nemen dan wij. Voor onze metingen gebruiken wij weliswaar ook een schuifmaat, maar zodra de bek van de schuifmaat in contact komt met de poot, houden wij op met knijpen. Op die manier – in vergelijking met Helander *et al.* (2007) – zouden we op een reuzenzearend zijn uitgekomen. Kennelijk knijpen Helander *c.s.* de schuifmaat zo hard aan tot deze niet verder kan worden dichtgeknepen. Dat scheelt een slok op een borrel (Tabel 2), en leidt tot wezenlijk andere uitkomsten bij het seksen. Met onze manier van meten zouden we altijd op vrouwen uitkomen, in het geval van Helander *c.s.* behoren ook mannen (met een kleinere score) tot de mogelijkheid. Omdat we ook de hard aangeknepen versie van de tarsusdiktes namen, konden we – naar we hopen althans – een maat krijgen die te vergelijken was met die van Helander *et al.* (2007) en Hardey *et al.* (2006). Onze vermenigvuldiging volgens de Helander-methode kwam uit op een score van 261.23, wat in het bovenbereik ligt van de vrouwmaten genomen in zuidelijk en centraal Zweden (gemiddelde voor 98 vrouwen in de leeftijd van 4-8 weken 249.86 ± 20.31 , voor 84 mannen gemiddeld 196.78 ± 15.12), maar aardig in de buurt van de Schotse vrouwen (waar de scheidingsmaat tussen man en vrouw op 150 ligt, met een bovenbereik voor vrouwen van 288; Hardey *et al.* 2006). Dat we met een vrouwtje te maken hadden, kon net niet uit het lichaamsgewicht (bij een vleugellengte van 345 mm) worden opgemaakt: de vogel lag daarmee precies op de scheidingslijn tussen mannen en vrouwen (volgens de Zweedse vogels van Helander *c.s.*): een lichte vrouw, of een zware man, zou dan de conclusie zijn geweest. Bedenk bij dit alles dat West- en Oost-Europese Zeearenden andere maten en gewichten kunnen hebben dan Zweedse; helaas zijn er geen groeigegevens van Europese vogels buiten Zweden gepubliceerd, afgezien van de gewichten van Gunter, de arend die de Heinroths (1967) onder hun hoede hadden. Ook de snavelhoogte kwam overeen met die van vrouwen: de scheidingsmaat tussen man en vrouw ligt hier precies op 33 mm (Hardey *et al.* 2006), met de vrouwen erboven en de mannen eronder.

Broedseizoen 2008

Hetzelfde paar broedde in 2008 opnieuw in de Oostvaardersplassen, maar op een nieuw gebouwd nest dieper in het moeras. Het paar bracht twee jongen groot. Nadere gegevens worden te zijner tijd gepubliceerd (Frank de Roder, Staatsbosbeheer). Er zijn geen aanwijzingen dat er elders in het land door Zeearenden is gebroed, of dat er belangstelling is getoond voor een potentiële broedplaats. Daarmee blijft de Oostvaardersplassen vooralsnog de enige locatie met een arendenpaar.

Dank

Een broedende Zeearend in de Oostvaardersplassen is geen kleinigheid, zeker niet als er veel publiciteit wordt gegenereerd. Tal van mensen hebben geholpen dit in goede banen te leiden. Dank zijn we verschuldigd aan: Leo Smits, Peter Boelens, Jan Griekspoor, Harco Bergman, Teun Koops, Hans Breeveld, Joke Bijl, Jelka Both, Leo van der Hulst,

Antoinette van Heck, Geert Kooijman, Marjolein van Egmond, Frans Vera, Rob van Leeuwen (allemaal Staatsbosbeheer), Luc Enting & André Janse (Entingfilms), Jan Janssen, Henk Wanders, Peter van den Boogaard (AV Media) en Vincent Wigbels. Mark Argelo (Vogelbescherming Nederland) en Hugh Jansman (Alterra) schreven aanbevelingsbrieven die het “kernteam ICMO” van Staatsbosbeheer overtuigden dat het zinvol was de jonge Zeearend van (kleur)ringen te voorzien. Hugh Jansman liet DNA-onderzoek uitvoeren om onze geslachtsbepaling van het jong te bevestigen (door het Dr. Van Haeringen Laboratorium BV, Wageningen). Mervyn Roos (Rijkswaterstaat/RIZA) en Willem van Manen hielpen mee de prooiën op naam te brengen. Peter Hauff zorgde voor een kleuring uit het Europese programma voor Zeearenden. Gerrit Speek (Vogeltrekstation Nederland) verleende toestemming tot het ringen van de jonge arend.

Summary

Roder F.E. de, Bijlsma R.G. & Klomp J. 2008. Second breeding case of White-tailed Eagle *Haliaeetus albicilla* in The Netherlands. De Takkeling 16: 100-123.

In the winter of 2004/05, an adult male and 2nd/3rd year female (ringed as a chick in northern Germany in 2003) had settled in the Oostvaardersplassen, and attempted breeding for the first time in 2006 (successfully raising a chick). The same pair (female individually colour-ringed, male fully adult and behaving like the bird in 2006) nested again in 2007, using the same nest. In the intervening winter, a webcam had been positioned near the nest. The real life ongoings at the nest were relayed to an internet site, covering the entire day from dawn to dusk (www.staatsbosbeheer.nl). We stored the video footage for the first 15 minutes of each hour of daylight on a hard disk, to be analysed at a later date. We consider these data as representative of the behaviour throughout the day and throughout the nesting cycle. Between 2 February (start of filming) and 8 July 2007 (fledging date), we recorded 427 hours systematically distributed across the entire breeding cycle, especially from egg laying onwards (Fig. 1). The observations below were made within this time interval.

New nesting material was transported to the nest between 13 February and 5 June, involving 71 trips. This encompasses the pre-incubation period, the incubation period and the nestling stage. Male and female were both involved in nest maintenance, bringing sticks for the nest rim and grasses, mosses and other plant material for the nest cup (Table 1). At the end of the 2006 breeding season, when short of one year old, the nest diameter measured 1.7x1.6 m, and nest depth was 2.1 m. On 4 October 2007, after the second brood had been raised, the diameter had been slightly expanded to 1.8x1.7 m and the depth had increased to 2.65 m.

Copulations were recorded 6 times, peaking just before egg laying and none after egg laying (Fig. 2). The earliest copulation, on 23 February, may have been without cloacal contact (duration 7 seconds only). The average copulation took 12 seconds (between mounting and dismounting), ranging between 7 and 14 seconds. Four out of six copulations took place before 10h00, with others at 14h00 and 18h00.

The – presumably single – egg was laid on 9 March. Male and female took about an equal share in incubation (Fig. 3), and together covered the egg for almost 100% of

the time. The egg was turned on average 1.42x per hour by the female (70 times in 2943 minutes of observation), and 1.62x per hour by the male (82x on 3028 minutes) (Fig. 4). Egg turning on average took 2.4 minutes (range 1-7 minutes); the frequency of egg turning slightly increased towards the end of the incubation period (in both sexes). Whilst on the nest the female was seen biting a stick regularly, especially prior to egg laying; the male was never involved in such an activity. Calling on the nest was common prior to egg laying, both in male and female. During incubation, calling frequency declined, and was then mostly restricted to the female. Her calling frequency increased again near hatching date, to steadily drop off afterwards till calling ceased completely after the chick had reached an age of 5-6 weeks (Fig. 5).

During its first weeks of life the chick was covered for extended periods of time. When 30-40 days old, sleeping still took about half of the time during daylight (Fig. 6); this declined steadily to about 10 minutes per hour in the ten days before fledging. Preening occurred throughout the nestling period, but never took more than 15% of the daylight hours. When 38 days old, the chick started wing practicing. The amount of time spent wing flapping increased steadily over time, and peaked in the 10 days prior to fledging (taking about 7 minutes per hour, often jumping across the nest and up into the air for several meters).

From hatching onwards (15 April, between 14h00 and 14h15), the female's share in nest attendance increased. Up to an age of some 40 days old, the chick was attended for 70% or more of the time, then left mostly alone till fledging (on 8 July). The chick was measured, weighed and ringed on 24 May, when 39 days old (Table 2). According to body mass, tarsus width (following Helander *et al.* 2007) and bill depth, the chick was sexed as a female, which was verified with a DNA-sample.

Up till about 40 days old, the chick was fed by its parents. From then on it increasingly started to tear prey items apart by itself (Fig. 7). This shift in behaviour was accompanied by a steep decline in nest attendance by the parents. In the three weeks before fledging, prey was simply dropped on the nest and left to be handled by the now full-sized nestling. Removal of prey remains by the parents was not witnessed, but must have occurred given the number of prey brought to the nest, and prey remains found on the nest during two nest visits.

Few prey were brought to the nest during the incubation period (Fig. 8). As the sexes shared incubation equally, presumably feeding was done away from the nest. Prey delivery rate peaked just after hatching, then remained more steady at 2-3 prey items per day. Across the nesting cycle, prey delivery rate averaged 0.19 prey/hour, much higher for the male (0.16/hr) than for the female (0.04/hr). The higher proportion for the male was partly linked to its tendency to feed on the nest (31% of the cases); this was rarely seen in the female (17% of the cases), who fed away from the nest.

Prey choice was rather straightforward, consisting mostly of Greylag Goose, ducks, Coot, Carp and Musk Rat (Table 3). Prey choice as revealed from webcam observations did not differ significantly from that based on prey remains collected on the nest during and after the nestling stage (lumping prey in categories: birds, fish, mammals). Greylag Goose are mostly captured as goslings, incidentally also adults when moulting. Gosling remains on the nest varied in age from 10-22 days old (with estimated masses of 330-1000 g; Fig.

8), but it is likely that both younger and older goslings were taken as well (as witnessed via the webcam). Greylag Goose is a common breeding bird in the Oostvaardersplassen, with 412 nesting pairs in the marshes in 2007. Breeding is rather synchronised; the majority of goslings hatches in the first two weeks of April. Adult geese take the goslings to grasslands bordering the marsh, where most feeding takes place. Hatching date of the eaglet, 15 April, coincided with peak numbers of goslings available. On top of that, each year some 20.000 Greylag Geese stay in the marshes to moult; unable to fly for some weeks, they may also be an easy catch for White-tailed Eagles.

Agonistic interactions with other birds were frequent, notably with Marsh Harriers *Circus aeruginosus* (nesting nearby), Buzzards *Buteo buteo* (ditto). A White Stork *Ciconia ciconia* shortly visited the nest when both parents were absent; the chick was not attacked. A pair of Ravens *Corvus corax* frequently visited the trees surrounding the nesting tree during the incubation period, without being chased by the eagles.

Literatuur

- Baker K. 1993. Identification guide to European non-passerines. BTO, Thetford.
- Bijlsma R.G. 1997. Handleiding veldonderzoek Roofvogels. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Bijlsma R.G. 2007. Reactie van volwassen Zeearend *Haliaeetus albicilla* op pestende roofvogels. De Takkeling 15: 206-209.
- Bijlsma R.G. 2008. Broedvogels van de buitenkaadse Oostvaardersplassen in 1997, 2002 en 2007. Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Bortolotti G.R. 1984. Physical development of nestling Bald Eagles with emphasis on the timing of growth events. Wilson Bull. 96: 524-542.
- Bortolotti G.R. 1984a. Criteria for determining age and sex of nestling Bald Eagles. J. Field Ornithol. 55: 467-481.
- Deeming D.C. 2002. Patterns and significance of egg turning. In: Deeming D.C. (ed.), Avian incubation: 161-178. Oxford University Press, Oxford.
- Glutz von Blotzheim U.N., Bauer K.M. & Bezzel E. 1971. Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 4. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- Hardey J., Crick H.Q.P., Wernham C.V., Riley H.T., Etheridge B. & Thompson D.B.A. 2006. Raptors: a field guide to survey and monitoring. The Stationary Office, Edinburgh.
- Heinroth O. & Heinroth M. 1967. Die Vögel Mitteleuropas, II Band: 72-77. Nachdruck. Edition Leipzig, Leipzig.
- Helander B., Hailer F. & Vilà C. 2007. Morphological and genetic sex identification of white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla* nestlings. J. Ornithol. 148: 435-442.
- Roder F.E. de & Bijlsma R.G. 2006. Eerste broedgeval van de Zeearend *Haliaeetus albicilla* in Nederland. De Takkeling 14: 209-231.
- Struwe-Juhl B. & Grünkorn T. 2007. Ergebnisse der Farbberingung von Seeadlern *Haliaeetus albicilla* in Schleswig-Holstein mit Angaben zur Ortstreue, Umsiedlung, Dispersion, Geschlechtsreife, Altersstruktur und Geschwisterverpaarung. Vogelwelt 128: 117-129.

Adressen:

Frank E. de Roder: Zwartemeerweg 20A, 8307 RP Ens, f.roder@staatsbosbeheer.nl
Rob G. Bijlsma: Doldersummerweg 1, 7983 LD Wapse, rob.bijlsma@planet.nl
Jasper Klomp: Mondlanestraat 39 2807 RJ Gouda, jstklomp@gmail.com