

VONDSTEN VAN DE REUZENALK *PINGUINUS IMPENNIS* (LINNAEUS, 1758) (AVES) UIT HET EUROGEULGEBIED

BRAM LANGEVELD, NATURALIS BIODIVERSITY CENTER, POSTBUS 9517, 2300RA LEIDEN,
BRAM.LANGEVELD@NATURALIS.NL EN BRAMLANGEVELD@HETNET.NL

Samenvatting

De reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) is een uitgestorven vogel die tot in de 19^{de} eeuw wijdverbreid was in het boreale faunagebied van het noordelijk halfrond. Uit Nederland waren tot nu toe zes subfossiele vondsten bekend. Recentelijk zijn er drie nieuwe skeletelementen van de reuzenalk herkend, allen afkomstig uit het Eurogeulgebied (voor de kust van Zuid-Holland) (Noordzee), namelijk twee proximale humerusfragmenten en een complete ulna. Om de geologische ouderdom van deze vondsten te achterhalen, is getracht één van de stukken te dateren met de ¹⁴C-methode. Dit heeft geen resultaat opgeleverd omdat het collageen niet bewaard is gebleven. Een holocene (< 7500 jaar oud) ouderdom is echter zeer waarschijnlijk. In deze bijdrage worden de drie nieuwe vondsten beschreven, in de hoop dat medeverzamelaars soortgelijke vondsten in hun collecties zullen herkennen en om het belang van het verzamelen van dergelijke kleine, vaak beschadigde resten te onderstrepen. Het is in ieder geval al duidelijk dat Nederlandse resten van de reuzenalk meer voorkomen dan tot nu toe gedacht.

Abstract

The Great auk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) is an extinct bird that until the 19th century was widespread in the boreal region of the Northern Hemisphere. Only six subfossil finds were known from The Netherlands. Recently, sediments dredged from the Eurogeul area, offshore province of Zuid-Holland, The Netherlands (North Sea) yielded three new skeletal elements attributable to the Great auk (two proximal humerus fragments and one complete ulna). Radiocarbon dating was attempted on one of these specimens. This did not yield a result, due to non-preservation of the collagen. A Holocene (< 7500 years old) age is however most likely. In this paper the three new specimens are described, with the aim of allowing fellow collectors to recognize possible supplementary material in their collections and to underline the importance of careful collecting of these small and often fragmentary remains. It is already clear that remains of Great auk are more commonly found in The Netherlands than previously thought.

Tijdens het verzamelen van fossiele zoogdierresten op opgespoten stranden, met name de stranden van de Delflandse Kust (Scheveningen tot en met Hoek van Holland) en Maasvlakte 2 (allemaal gesuppleerd met zand uit het Eurogeulgebied; Mol *et al.*, 2006; Mol *et al.*, 2010; Langeveld, 2013), vindt iedere verzamelaar wel eens relatief kleine, breekbare en vreemd gevormde botjes. Na enig vergelijken met de literatuur of wat skeletten is dit soort vondsten vaak herkenbaar als vogelresten. Kenmerkend daarvoor is niet alleen de morfologie van de skeletresten, maar ook het relatief lage gewicht en, bij fragmenten goed zichtbaar, de pneumatisering van de gewrichtskopjes. Vaak verdwijnt dat materiaal dan in een bakje of zakje met het idee 'zal wel een meeuw zijn geweest die een paar honderd jaar geleden in zee is gestort'. De auteur houdt zich samen met Jerry Streutker bezig met dit soort vondsten. In samenwerking met Wietske Prummel en Lisette de Vries (beiden verbonden aan het Groninger Instituut voor Archeologie, Rijksuniversiteit Groningen) wordt er gewerkt aan de vogelresten in zowel eigen collecties, als in de collecties van medeverzamelaars. Dit levert nieuwe resultaten op, waarover later meer (Langeveld & Streutker, in prep.). In dit artikel worden drie skeletresten van een bijzondere vogelsoort alvast beschreven. Dit ter illustratie van het nut van het verzamelen en determineren van fossiele vogelresten in opgespoten zand en natuurlijk in de hoop dat er in de collecties van de lezers aanvullend materiaal aanwezig is.

MATERIAAL

De collectie van Henk Mulder (Monster), die bijna dagelijks op de Zandmotor (Van der Valk *et al.*, 2011) zoekt, is omvangrijk. Fossiele schelpen (bijvoorbeeld Langeveld & Mulder, 2013) en zoogdieren (Mulder, 2013) vormen veruit het grootste aandeel van deze collectie, maar ook reptielenresten (Langeveld *et al.*, 2014) zijn aanwezig. Momenteel worden de resten van vogels en vissen (Langeveld *et al.*, in prep.) in de collectie Mulder onderzocht. Beide diergroepen zijn goed vertegenwoordigd en nog niet of nauwelijks onderzocht. De behaalde resultaten zijn daarom van waarde voor de reconstructie van de faunaopvolgingen in het Eurogeulgebied in het Laat-Pleistoceen en Vroeg-Holoceen. Voor determinatie van deze diergroepen wordt voornamelijk gebruik gemaakt van de zoöarcheologische vergelijkingscollectie van het Groninger Instituut voor Archeologie (Rijksuniversiteit Groningen; GIA) (Fig. 1).

Doordat er binnen een fauna veel nauw verwante vogelsoorten voor kunnen komen die in hun skelet nauwelijks van elkaar verschillen, is het determineren van vogelbotjes een lastig karwei. Daarom is het gebruik van een vergelijkingscollectie beslist noodzakelijk (Cohen & Serjeantson, 1996). Een eerste stap bij de determinatie van een (vogel) bot is vaststellen om welk skeletelement het gaat, en bij een beschadigd stuk, om welk deel van dat skeletelement. Pas daarna kan gedacht worden aan determinatie op taxonomisch niveau (bijvoorbeeld geslacht- of soortniveau). De

AUTEUR
BRAM LANGEVELD



Fig. 1. Impressie van de zoöarcheologische vergelijkscollectie van het Groninger Instituut voor Archeologie (Rijksuniversiteit Groningen). Vogelhumeri, geordend per familie.

Impression of the zooarcheological reference collection of the Groningen Institute of Archaeology (University of Groningen). Bird humeri, ordered per family.

vergelijkscollectie van het GIA is optimaal ingericht voor determinatie, waarbij het materiaal per skeletelement is geordend (bijvoorbeeld alle humeri bij elkaar) en daarbinnen per familie (bijvoorbeeld alle alkenhumeri bij elkaar) (Mol *et al.*, 2015).

De vondsten waar het hier omgaat, zijn twee proximale fragmenten van humeri sin. (linkeropperarmbeenen) en een vrijwel puntgave ulna dex. (rechterellepijp). Eén van de

humeri bevindt zich in de collectie van de auteur (nummer BL01780), het andere exemplaar in de collectie van Henk Mulder (Fig. 2). De ulna (Fig. 3) bevindt zich eveneens in de collectie Mulder. Beide stukken in de collectie Mulder werden verzameld op de Zandmotor en BL01780 werd op 1 maart 2012 verzameld op het strand van Hoek van Holland. Al het materiaal is dus afkomstig uit het Eurogeulgebied.

BESCHRIJVING

Terminologie en oriëntatie is steeds naar Baume & Witmer (1993), standaardmaten naar Von den Driesch (1976), metingen werden gedaan met een analoge schuifmaat met een precisie van 0,1 mm.

De schacht van beide proximale humerusfragmenten is sterk craniaal-caudaal afgeplat en daardoor opvallend driehoekig van doorsnede (Fig. 2C). Daarnaast maakt in beide humeri de distale zijde van het proximale gewricht een vrij sterke hoek met de schacht. Het humerusfragment in de collectie Mulder (Fig. 2) is vrij goed bewaard gebleven (duidelijke sporen van afrolling ontbreken), maar vertoont aan de randen van de gewrichtskop en de schacht wat recente schade: kleine delen zijn afgebroken, met name de tuberculum dorsale en de crista deltopectoralis zijn beschadigd, terwijl de tuberculum ventrale compleet is weggebroken. BL01780 (Fig. 4B) is veel slechter bewaard gebleven, waardoor er minder kenmerken aanwezig zijn. Zowel de tuberculum dorsale als de tuberculum ventrale zijn volledig weggebroken en het stuk is vrij zwaar afgerold en wat afgeschilferd. Door de schade aan de beide humerusfragmenten zijn er geen standaardmaten meer te nemen, maar door de specifieke kenmerken en het grote formaat (zie maatbalkjes

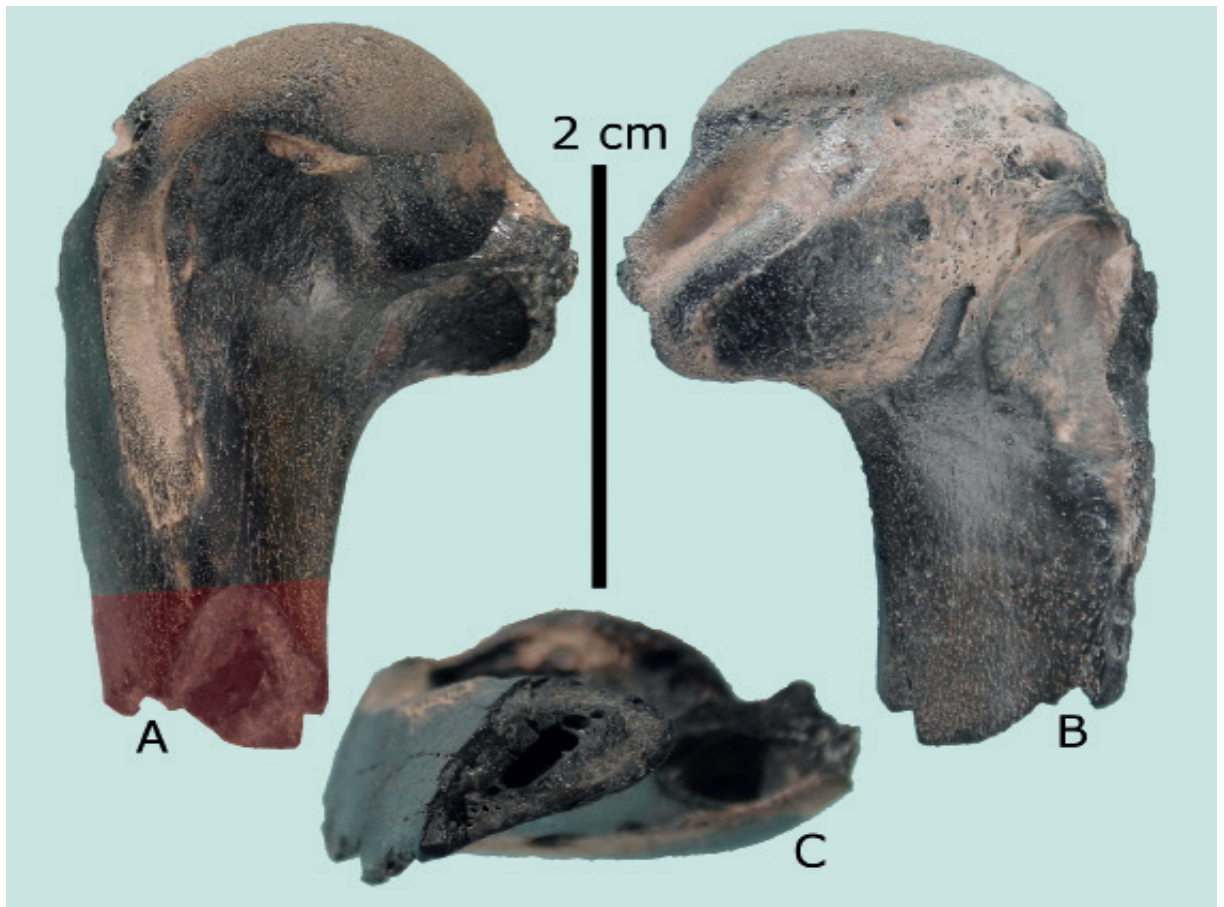


Fig. 2. Proximaal fragment van de humerus sin. van een reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) in de collectie van Henk Mulder, verzameld op de Zandmotor. A caudaal aanzicht, B craniaal aanzicht, C aanzicht op gebroken schacht vanaf distaal. Het met rood in A aangegeven deel van de schacht is na fotograferen verwijderd als monster voor ^{14}C -datering.

Proximal fragment of a humerus sin. of Great auk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758). Collected from the Zandmotor, collection Henk Mulder. A caudal view, B cranial view, C view from distal on the broken shaft. The area highlighted in red in A was removed for radiocarbon dating after photography.

in Fig. 2 en 4B) is vergelijking met beschrijvingen en afbeeldingen in de literatuur en vooral collectiemateriaal nog wel zeer goed mogelijk.

Bij de ulna (Fig. 3) in de collectie Mulder valt ook direct een sterke afplatting (hier dorsaal-ventraal) en driehoekige doorsnede op, alsmede de zware bouw en de geringe lengte van het skeletelement. Het stuk lijkt fraai bewaard gebleven, enkel duidelijk aan de proximale en distale uiteinden is het wat beschadigd; aan de proximale zijde is het olecranon afgebroken, terwijl de condylen die samen de trochlea aan de distale zijde vormen, wat afgerold lijken te zijn. Vergelijking met de rechterulna uit het skelet NHMUK A151 (zie onder) toonde echter aan dat het stuk van de Zandmotor niet slechts een beetje afgerold is, maar eigenlijk zeer sterk afgerold is. Slechts enkele standaardmaten van dit stuk zijn dus bij benadering te meten en steeds zijn dit onderschattingen van de originele dimensies van het bot. De grootste totale lengte (GL) kan redelijk betrouwbaar geschat worden (door te

vergelijken met Cohen & Serjeantson, 1996) (Tabel 1). Ook voor de ulna geldt dat het stuk nog zeer goed vergeleken kan worden met de literatuur en collectiemateriaal.

DETERMINATIE

De sterke afplatting van de humerus en ulna en de driehoekige doorsnede van beide skeletelementen zijn kenmerken van de Alcidae (alken) (Cohen & Serjeantson, 1996; pers. obs.). Formaat en morfologie van de vondsten kwamen echter niet overeen met een van de Alcidae in de vergelijkingscollectie van het GIA: de ulna was duidelijk veel zwaarder gebouwd dan de ulna van de alk *Alca torda* Linnaeus, 1758 en de zeekoet *Uria aalge* (Pontoppidan, 1763) (maar niet langer - juist korter - dan de ulna van de zeekoet), terwijl de humerusfragmenten veel groter waren dan het overeenkomstige deel van de humerus van deze soorten. Omdat de andere Alcidae in de recente Europese fauna

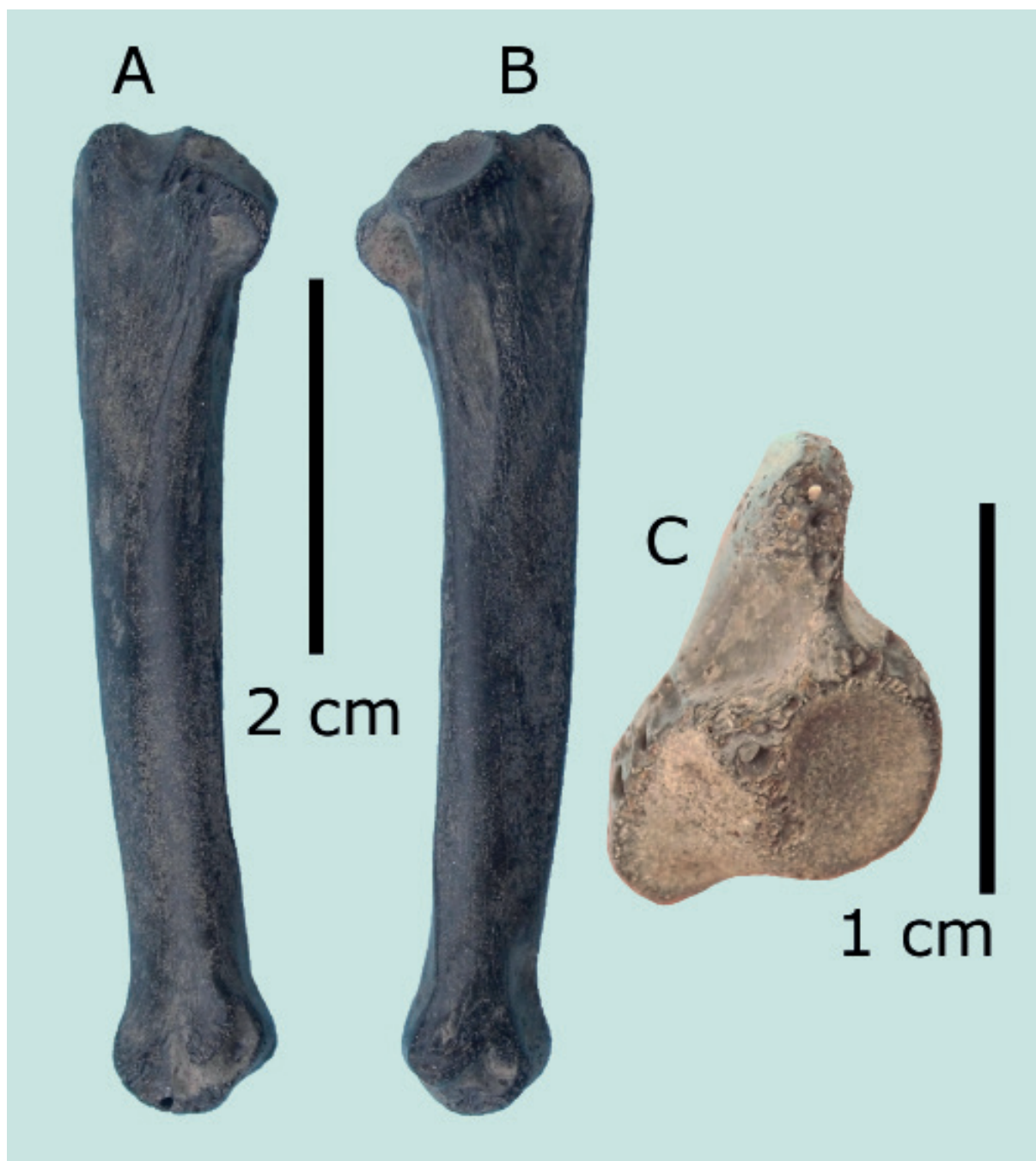


Fig. 3. Ulna dex. van een reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) in de collectie van Henk Mulder, verzameld op de Zandmotor. A dorsaal aanzicht, B ventraal aanzicht, C detailopname proximaal gewricht, aanzicht vanaf proximaal.

Ulna dex. of Great auk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758). Collected from the Zandmotor, collection Henk Mulder. A dorsal view, B ventral view, C close-up of proximal articular surface, proximal view.

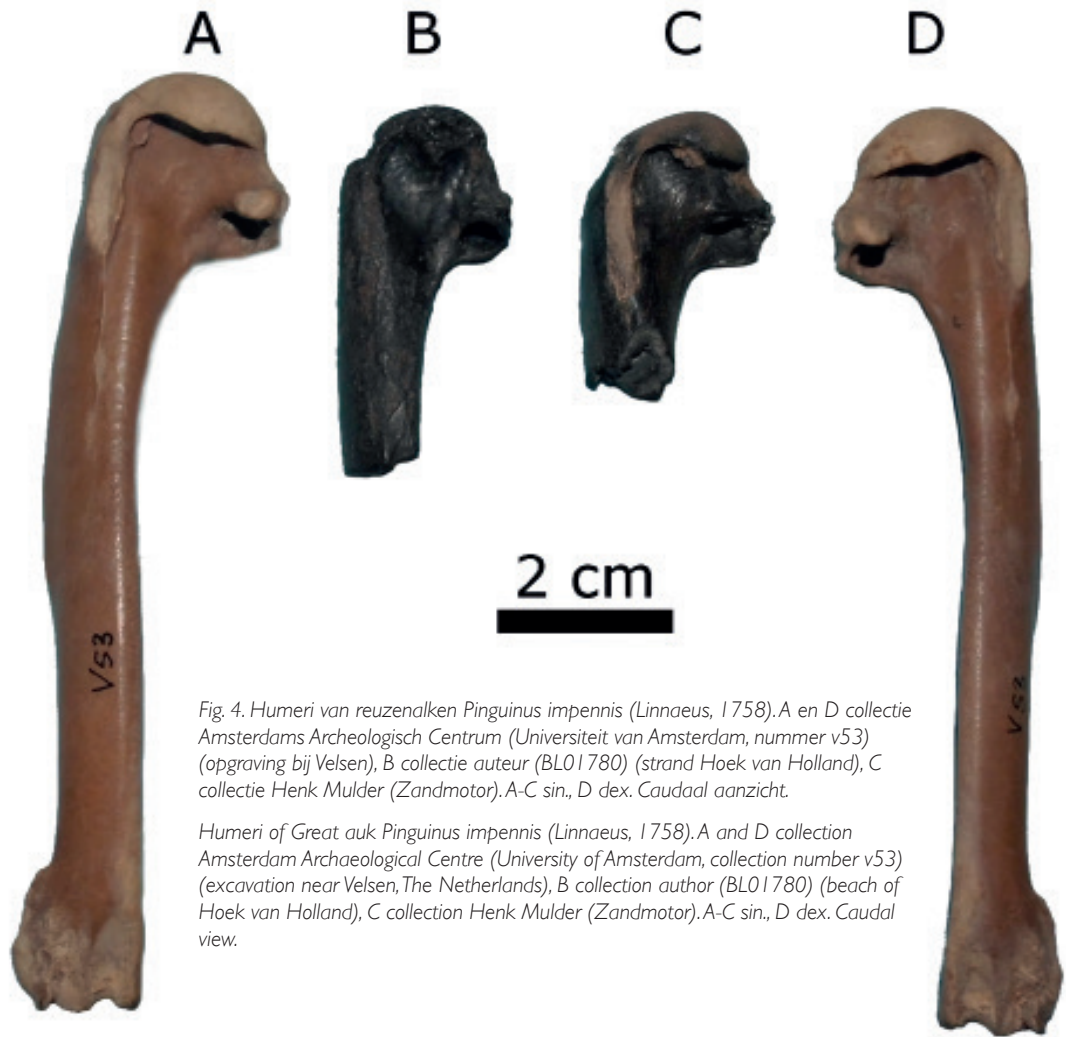


Fig. 4. Humeri van reuzenalken *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758). A en D collectie Amsterdams Archeologisch Centrum (Universiteit van Amsterdam, nummer v53) (opgraving bij Velsen), B collectie auteur (BL01780) (strand Hoek van Holland), C collectie Henk Mulder (Zandmotor). A-C sin., D dex. Caudaal aanzicht.

Humeri of Great auk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758). A and D collection Amsterdam Archaeological Centre (University of Amsterdam, collection number v53) (excavation near Velsen, The Netherlands), B collection author (BL01780) (beach of Hoek van Holland), C collection Henk Mulder (Zandmotor). A-C sin., D dex. Caudal view.

	Collectie Mulder	NHMUK A151
GL	ca. 56	56,1
SC	4,0	4,2
Bp	8,3	10,0

Tabel 1. Afmetingen in mm van ulnae dex. van reuzenalken *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) van de Zandmotor (collectie Henk Mulder) en Funk Island (collectie Natural History Museum, Londen, NHMUK A151). Afmetingen genomen met een analoge schuifmaat met een precisie van 0,1 mm naar Von den Driesch (1976; fig. 56). SC en Bp van het stuk van de Zandmotor zijn onderschattingen van de originele dimensies, doordat het fossiel sterk afgerold is. GL van het stuk van de Zandmotor is een vrij nauwkeurige schatting. De metingen aan NHMUK A151 konden wel nauwkeurig gedaan worden.

Measurements in millimetres of ulnae dex. of Great auk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) from the Zandmotor (collection Henk Mulder, left column) and Funk Island (collection Natural History Museum, London, NHMUK A151). Measurements were taken after Von den Driesch (1976; fig. 56) with a calliper with .1 mm accuracy. SC and Bp of the Zandmotor fossil are underestimates of the original dimensions, due to wear of the fossil. GL of the Zandmotor fossil is a rather accurate estimation. All measurements on NHMUK A151 could be taken with high accuracy.

kleiner dan, of van vergelijkbare grootte als, de alk en de zeeoet zijn (Peterson *et al.*, 1991) moest het dus om een andere soort gaan, een opvallend grote soort die niet vertegenwoordigd is in de GIA-collectie. Op basis van de literatuur (Owen, 1866; Grieve, 1885; Van Wijngaarden-Bakker, 1978; Meldgaard, 1988; Cohen & Serjeantson, 1996; Groot, 2005; Smith, 2011; Smith & Clarke, 2011) en 3D-afbeeldingen van collectiemateriaal (VZAP, 2014) was een eerste determinatie van deze zeer herkenbare skeletelementen toch mogelijk. Het leek er sterk op dat het materiaal moest worden toegeschreven aan de reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758). Vergelijking van de humerusfragmenten met het materiaal beschreven door Van Wijngaarden-Bakker (1978) (vergelijkingscollectie zoöarcheologie van het Amsterdams Archeologisch Centrum (AAC) van de Universiteit van Amsterdam, nummer v53) leverde bevestiging op van deze determinatie (Fig. 4). De ulnae ontbreken bij dit deelskelet; daarom werd er ook vergeleken met materiaal in het Natural History Museum (Londen; NHM), nummer NHMUK A151. Dit is een compleet, deels gecompileerd, gemonteerd reuzenalkskelet afkomstig van Funk Island (een van de laatste grote broedplaatsen van de reuzenalk), waarvan de schedel en de elementen van de rechtervleugel los zijn van de montage. Hierdoor kon de rechterulna nauwkeurig bestudeerd en vergeleken worden (Tabel 1). Zo kon ook van de ulna van de Zandmotor de determinatie als *Pinguinus impennis* bevestigd worden. Samengevat: de drie nieuwe vondsten dienen te worden toegeschreven aan de reuzenalk *Pinguinus impennis* en zijn daarom van belang.

DE REUZENALK *PINGUINUS IMPENNIS*

De evolutionaire geschiedenis van het genus *Pinguinus* is niet zeer goed bekend, maar opvallend is in ieder geval dat een sterk op de reuzenalk lijkende soort, *P. alfrednewtoni* Olson, 1977, zo'n 4,5 miljoen jaar geleden in Noord-Amerika leefde. Dit was echter waarschijnlijk niet de directe voorouder van *P. impennis*. Het genus *Pinguinus* is dus al meer dan 5 miljoen jaar geleden ontstaan (Olson, 1977; Hazel, 1983; Olson & Rasmussen, 2001). De reuzenalk *Pinguinus impennis* is een uitgestorven vogelsoort en was de laatste vertegenwoordiger van *Pinguinus*. De bekende fossiel record van deze soort gaat in ieder geval terug in het Midden-Pleistoceen van Europa (Tyrberg, 1998, 2008). Het was een zeer grote alkachtige, tot 75 cm lang en ongeveer 5 kg zwaar (Fig. 5). Reuzenalken waren herkenbaar aan hun grote formaat, stevige snavel, relatief kleine vleugels en (in hun zomerpluimage) een zwarte rug en vleugels, met een witte buik en een witte vlek bij het oog. De soort kon niet vliegen en bewoog zich op het land niet zo snel voort, maar kon wel erg goed, snel en behendig zwemmen en duiken. Het dier leefde dan ook over een uitgestrekt gebied in de noordelijke Atlantische Oceaan en kwam praktisch alleen aan land om te broeden, maar bleef op open zee mogelijk wel relatief kustnabij. Het voedsel bestond uit vis en mogelijk ook uit kreeftachtigen, dat onder water werd opgedoken, zowel uit scholen als vanaf de bodem. Hoewel de vogel wel eens als 'arctisch' wordt beschouwd, is er maar één vondst van resten van de reuzenalk binnen de Noordpoolcirkel gedaan. Wel had de soort in de recente geschiedenis een duidelijk noordelijke verspreiding, waarbij er in grote kolonies op slechts een paar plaatsen gebroed werd, waaronder nabij Newfoundland en IJsland. Reuzenalken stelden hoge eisen aan hun broedplaatsen:

veel voedsel moest vlakbij zijn en er moest voor de vogels een gemakkelijke toegangsweg vanuit het water zijn, want ze konden immers niet vliegen. Het zwaartepunt van hun verspreiding lag dus duidelijk noordelijk, maar in historische tijd werden ze ook rond het noorden van Groot-Britannië geregeld gezien. In paleontologische en archeologische context zijn er ook zuidelijker vondsten gedaan: in de VS tot aan Florida en in Europa tot aan Gibraltar en Italië. Dit uiteraard als gevolg van de klimaatschommelingen van het Pleistoceen en Holoceen, maar ook de mens had al vroeg effecten op vooral de zuidelijke delen van het verspreidingsgebied van de soort, door middel van de jacht (Fuller, 1999).

De bovengenoemde ecologische informatie lijkt erg gedetailleerd voor een uitgestorven vogelsoort. Dat komt doordat de reuzenalk pas in historische tijd is uitgestorven, meer precies waarschijnlijk in het jaar 1844. Uiteraard werd de vogel, net als vrijwel elke andere diersoort, beïnvloed door het klimaat en mogelijk had dat gevolgen voor het succes van de soort. De paleontologische data zijn van te grove resolutie om daar gedetailleerde uitspraken over te doen. Maar een directe oorzaak van het uitsterven van de reuzenalk was, natuurlijk, de mens. Het dier werd namelijk intensief bejaagd en toen bleek dat de soort steeds zeldzamer werd, nam dit zelfs nog toe, omdat exemplaren steeds meer geld waard werden voor musea en particulieren. Uiteindelijk is het 'laatste paartje' (symbolisch in ieder geval) van de reuzenalk in 1844 op het eilandje Eldey bij IJsland afgeslacht, terwijl het aan het broeden was. Vrijwel alle informatie over ecologie en gedrag werd verzameld toen de soort al sterk bedreigd was en bestaat vooral uit anekdotes van vissers en jagers. In vooral musea over de hele wereld zijn in totaal 78 huiden, 75 eieren en 24 complete skeletten bewaard gebleven. Daarnaast is er ook vrij veel archeologisch skeletmateriaal en is (kort) na het uitsterven van de soort veel skeletmateriaal verzameld



Fig. 5. Reconstructie van de reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758), broedend in een grote kolonie. Illustratie: Remie Bakker/Manimal Works, Rotterdam.

Reconstruction of Great auk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758), breeding in a large colony. Illustration: Remie Bakker/Manimal Works, Rotterdam.



Fig. 6. Schedel en onderkaak van een reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) opgegraven bij Velsen. Collectie Amsterdams Archeologisch Centrum, Universiteit van Amsterdam (v53).

Skull and mandible of Great auk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) excavated near Velsen. Collection Amsterdam Archaeological Centre, University of Amsterdam (v53).

op de eilanden waar de reuzenalk gebreed heeft, o.a. voor het maken van composietskeletten. Voor een uitgestorven vogel is er relatief veel materiaal aanwezig, maar als men nagaat dat er duizenden en duizenden exemplaren afgeslacht zijn, is het eigenlijk maar weinig (Fuller, 1999; Gaskell, 2000). Het Naturmuseum Senckenberg in Frankfurt am Main (Duitsland) bezit een opgezet exemplaar en een gemonteerd skelet (Peters *et al.*, 2004). Samen met een replica-ei zijn deze stukken te zien in de tentoonstelling.

NEDERLANDSE VONDSTEN

Uit Nederland waren tot nu toe 6 vondsten van skeletresten van *P. impennis* bekend. Deze werden recentelijk samengevat door Groot (2005): 1) een vrijwel compleet skelet uit een opgraving bij Velsen (Van Wijngaarden-Bakker, 1978; Fig. 6); 2) fragmenten van een mandibula (onderkaak) en sternum (borstbeen) uit een opgraving in Den Haag; 3) een synsacrum (deel van de wervelkolom) uit een opgraving in Vlaardingen; 4) een ulna uit een opgraving in Schipluiden (Groot, 2005); 5) een coracoid (ravenbeksbeen) van de Maasvlakte (Kompanje & Kerkhoff, 1991). Daarnaast noemen Currant & Stewart (2000) een coracoid en een fragment van een humerus van het strand van Cadzand (Fig. 7). Al deze vondsten zijn van Romeinse ouderdom (gedateerd met behulp van de archeologische context; de eerste vier genoemde vondsten; Groot, 2005) of niet nauwkeuriger gedateerd dan Holoceen (de vondst van de Maasvlakte; Kompanje & Kerkhoff, 1991). Currant & Stewart (2000) doen geen uitspraak over de mogelijke ouderdom van het materiaal van het strand van Cadzand.

Op basis van het bovenstaande lijkt het erop dat de reuzenalk in Nederland relatief algemeen was tijdens de Romeinse tijd. Maar dit patroon kan ook een artefact zijn, een gevolg van een scheve verhouding in de ouderdommen van archeologische opgravingen. Romeinse opgravingen zijn namelijk relatief talrijk ten opzichte van oudere en jongere opgravingen. Het zou ook een resultaat kunnen zijn veroorzaakt door de gewoonten van de Romeinen (Groot, 2005). Ten slotte zijn (vroeg-holocene) uit de Noordzee opgespoten vogelresten nog maar nauwelijks onderzocht. Hoe dan ook, het nieuwe materiaal uit het Eurogeulgebied is dus een waardevolle aanvulling op het schaarse beschikbare materiaal en vaststelling van de ouderdom van deze skeletelementen kan bijdragen aan het beantwoorden van bovengenoemd vraagstuk.

OUDERDOM VAN HET NIEUWE MATERIAAL?

De reuzenalk was gebonden aan het boreale mariene milieu. Het nieuwe materiaal moet dus uit een periode komen dat de Noordzee (in ieder geval het zandwingebied) vol water stond en het klimaat gematigd tot boreaal was. Op basis van de bekende vondsten van de Zandmotor en het strand van Hoek van Holland (overwegend Laat-Pleistoceen en Vroeg-Holoceen materiaal; Langeveld, 2013), de lichte fossilisatie en de zwarte tot grijze verkleuring van het materiaal, is een (vroeg-) holocene ouderdom zeer waarschijnlijk. Het Eurogeulgebied staat, na een lange periode van terrestrische omstandigheden in het late Pleistoceen en vroege Holoceen,



Fig. 7. Overzicht van de vondstlocaties van de Nederlandse vondsten van de reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758). 1) Velsen; 2) Den Haag; 3) Vlaardingen; 4) Schipluiden; 5) de Maasvlakte; 6) het strand van Cadzand; 7) de Zandmotor; 8) het strand van Hoek van Holland. Zie de tekst voor details en referenties. Illustratie: Jerry Streutker.

Overview of Dutch localities that have yielded remains of Great auk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758). 1) Velsen; 2) The Hague; 3) Vlaardingen; 4) Schipluiden; 5) beach of the Maasvlakte; 6) beach of Cadzand; 7) beach of the Zandmotor; 8) beach of Hoek van Holland. See text for details and references. Illustration: Jerry Streutker.



Fig. 8. Bemonstering van de humerus van de reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) van de Zandmotor in de collectie van Henk Mulder door Dick Mol. Een zeer klein deel van de schacht wordt afgezaagd voor datering (zie ook Fig. 2A).

Sampling by Dick Mol of the Great auk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) humerus from the Zandmotor, collection Henk Mulder. A very small portion of the shaft is sawed off for radiocarbon dating (see also Fig. 2A).

sinds zo'n 7500 jaar geleden weer onder water (Mol *et al.*, 2008). Het materiaal is waarschijnlijk dus jonger dan zo'n 7500 jaar oud. De enige methode om echt uitsluitsel over de ouderdom van het materiaal te verkrijgen, is het laten uitvoeren van een ^{14}C -datering op een klein monster van een van de skeletelementen.

Elk organisme bestaat voor een belangrijk deel uit koolstof (C). Dit element komt in verschillende isotopen (vormen) voor, namelijk ^{12}C , ^{13}C en ^{14}C . Deze atomen verschillen van elkaar in het aantal deeltjes in hun kern. ^{14}C heeft twee neutronen meer dan ^{12}C . Een ander verschil is dat ^{14}C instabiel is en dus radioactief vervalft. Dit in tegenstelling tot de andere twee isotopen. Tijdens zijn leven krijgt een organisme ^{14}C binnen via zijn voedsel (in het geval van fotosynthetiserende organismen via CO_2 gas). Na de dood van het organisme stopt deze opname van ^{14}C , maar het radioactief verval gaat uiteraard gewoon door met een bekende snelheid. Door van een monster de resterende concentratie ^{14}C te meten, kan men dus de ouderdom bepalen. Bepaling van de ^{14}C -concentratie vereist uiteraard nogal wat werk. Tegenwoordig wordt die concentratie bepaald met behulp van een deeltjesversneller en massaspectrometer (accelerator mass spectrometry; AMS) die de aantallen kernen van de verschillende isotopen in het monster nauwkeurig telt (ook van het zeer zeldzame ^{14}C), maar dat kan niet voordat het monster een aantal voorbereidingen heeft ondergaan. Ten eerste moet er een monster genomen worden van het voorwerp dat gedateerd moet worden. Dat kan vrijwel alles zijn waar organische koolstof in zit, zoals bijvoorbeeld bot. Dit monster hoeft niet groot te zijn: in het geval van bot is 200 milligram al voldoende voor datering met de AMS. Dit botmonster wordt vervolgens met

zuur behandeld, om een zuivere dateerbare fractie over te houden, namelijk collageen (beenderlijm). Collageen is een belangrijk bestanddeel van bot en in dit koolstofrijke eiwit zit de ^{14}C waar het om gaat. Het zuur verwijdert onzuiverheden, zoals kalkafzettingen, die de uitkomst van ^{14}C -datering onbetrouwbaar kunnen maken. Het collageen wordt vervolgens verbrand tot zuiver CO_2 gas, dat gas wordt omgezet in grafiet (zuivere koolstof) en dat gaat dan de AMS in. Het resultaat is een ^{14}C -concentratie van het monster en door deze concentratie om te rekenen naar ^{14}C -jaren en die waarde te vergelijken in een ijkgrafiek, volgt daar een ouderdom uit (Mol *et al.*, 2008; Verhagen & Mol, 2009; Van der Plicht, 2009; Van der Plicht & Palstra, in druk).

Een nadeel is dus wel dat ^{14}C -datering een destructieve methode is: het monster wordt verbruikt. Voor datering met de AMS is echter maar heel weinig materiaal nodig, zodat dit probleem vaak niet van wezenlijk belang is. Een ander punt is de kwaliteit van het monster: in het geval van bot moet er nog wel collageen bewaard zijn, anders valt er niets te dateren. Het stuk met nummer BL01780 (proximaal humerusfragment van een reuzenalk; Fig. 4B) zou het meest geschikt zijn voor een ^{14}C -datering, omdat het niet zo fraai bewaard is gebleven en er een vrij groot stuk van de schacht afgezaagd zou kunnen worden, zonder dat diagnostische kenmerken beschadigd zouden worden. Maar dit fossiel is helaas geconserveerd (voordat het belang ervan ontdekt werd) in met water verdunde houtlijm. Dit stuk is dus sterk verontreinigd en een datering ervan zou geen bruikbare informatie opleveren (Verhagen & Mol, 2009). De vrijwel puntgave ulna (Fig. 3) bemonsteren is een gevaarlijke optie, omdat het verwijderen van een monster uit de schacht het stuk zeer breekbaar zou maken, terwijl het afzagen en dateren van (een deel van) een van de gewrichten belangrijke diagnostische kenmerken zou vernietigen. Daarom werd gekozen om het humerusfragment in de collectie Mulder (Fig. 2) te bemonsteren voor een ^{14}C -datering. Financiering van deze datering werd toegezegd door Naturalis Biodiversity Center te Leiden.

BEMONSTERING EN POGING TOT DATERING

Op 20 oktober 2014 is door Dick Mol een klein stukje van de schacht van de humerus in de collectie Mulder afgezaagd (Fig. 8, zie ook Fig. 2A). Dit kleine monster voldeed ruimschoots aan het minimumgewicht voor ^{14}C -datering met de AMS. Daarnaast werden er geen diagnostische kenmerken beschadigd. Het monster werd op 12 november 2014 afgeleverd bij het isotopenlaboratorium van Hans van der Plicht (Rijksuniversiteit Groningen). Dit is het enige laboratorium in Nederland waar ^{14}C -dateringen gedaan worden.

Op 10 december 2014 kwam het ontvullende bericht van dhr. Van der Plicht: het monster bevatte geen collageen meer en was daardoor niet dateerbaar. Dat komt bij (vermoedelijk) vroeg-holocene vertebratenfossielen van de Noordzeebodem wel eens voor, maar niet vaak (pers. comm. Dick Mol, 2014). Het geldt voor het gehele skeletelement, zodat opnieuw bemonsteren ervan zinloos is (pers. comm. Hans van der Plicht, 2014). Waarschijnlijk heeft de open structuur van het skeletelement een rol gespeeld in de degradatie van het collageen. De precieze ouderdom van de 'reuzenalk van de Zandmotor' is dus helaas niet vast te stellen. Althans, niet op basis van de fragmentaire humerus in de collectie Mulder. Van bemonstering van de ulna wordt afgezien, om de bovengenoemde redenen. Het vinden van aanvullend reuzenalkmateriaal uit het Eurogeulgebied is dus om meer dan één reden van belang.

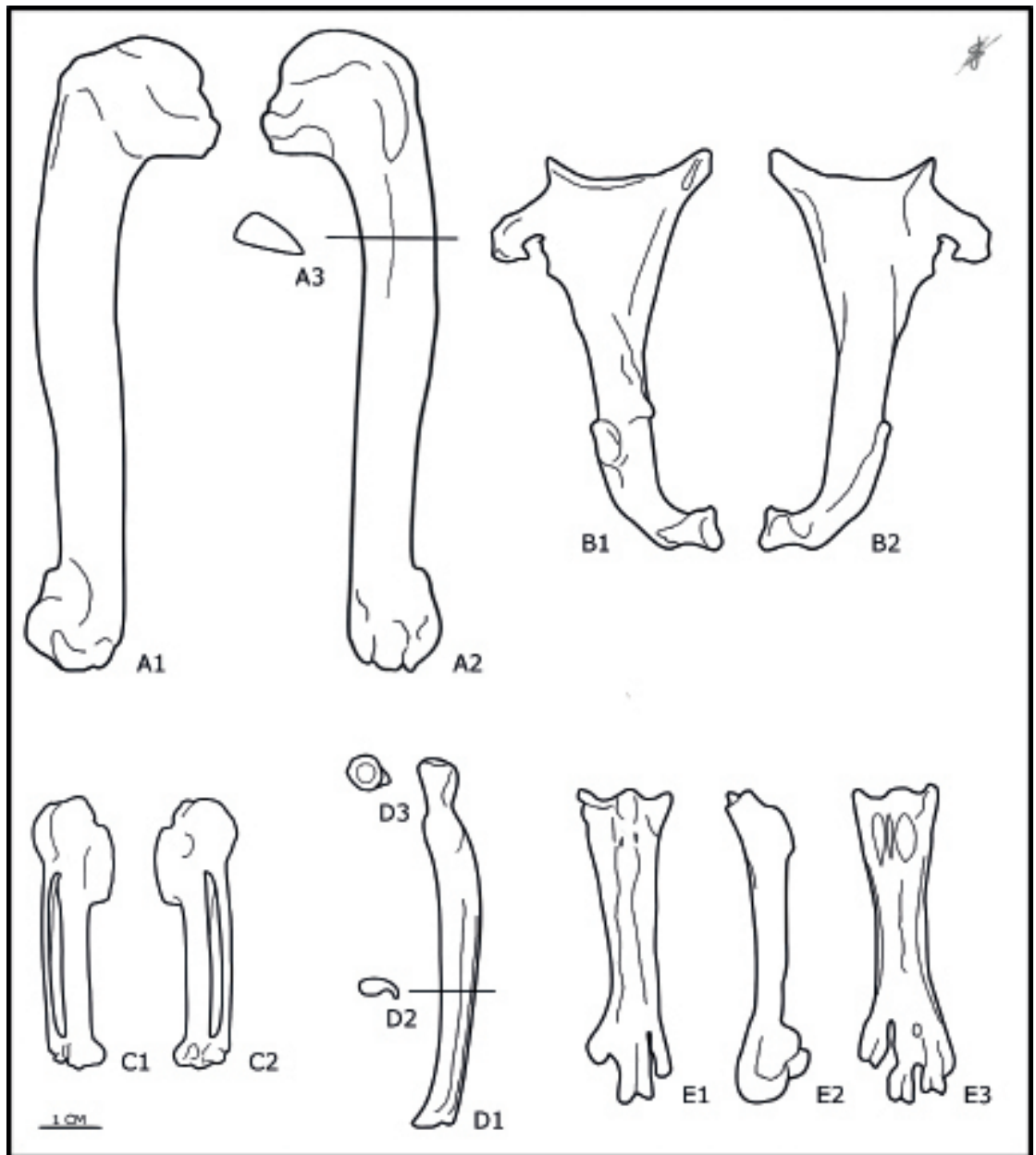


Fig. 9. Schematische tekeningen van enkele stevige of karakteristieke skeletdelen van de reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758). Zie Fig. 3 voor de ulna. Illustratie: Jerry Streutker.

A: Humerus dex., A1 en A2 naar foto's van NHMUKA151 (Natural History Museum, Londen), A3 naar een foto van het exemplaar van de Zandmotor, afgebeeld op Fig. 2, na bemonsteren. A1: craniaal, A2: caudaal, A3: dwarsdoorsnede. B: Coracoid dex. naar foto's van v53 (Amsterdams Archeologisch Centrum, Universiteit van Amsterdam), details ventraal aanzicht naar Cohen & Serjeantson (1996); B1: dorsaal, B2: ventraal. C: Carpometacarpus dex. naar foto's van NHMUKA151 (Natural History Museum, Londen); C1: dorsaal, C2: ventraal. D: Radius sin. naar Cohen & Serjeantson (1996); D1: ventraal, D2: dwarsdoorsnede, D3: proximale uiteinde, aanzicht vanaf proximaal. E: Tarsometatarsus sin. (E1) en dex. (E2, E3) naar Cohen & Serjeantson (1996); E1: dorsaal, E2: mediaal, E3: ventraal.

Schematic drawings of some strong or characteristic skeletal elements of Great auk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758). See Fig. 3 for the ulna. Illustration: Jerry Streutker.

A: Humerus dex., A1 and A2 after photographs of NHMUKA151 (Natural History Museum, London), A3 after a photograph of the specimen from the Zandmotor, figured on Fig. 2, after sampling for radiocarbon dating. A1: cranial, A2: caudal, A3: cross section. B: Coracoid dex. after photographs of v53 (Amsterdam Archaeological Centre, University of Amsterdam), details ventral view after Cohen & Serjeantson (1996); B1: dorsal, B2: ventral. C: Carpometacarpus dex. after photographs of NHMUKA151 (Natural History Museum, London); C1: dorsal, C2: ventral. D: Radius sin. after Cohen & Serjeantson (1996); D1: ventral, D2: cross section, D3: proximal end, proximal view. E: Tarsometatarsus sin. (E1) and dex. (E2, E3) after Cohen & Serjeantson (1996); E1: dorsal, E2: medial, E3: ventral.

(VOORLOPIGE) CONCLUSIES

Uit het bovenstaande blijkt dat het verzamelen van op het eerste gezicht minder interessante resten, zoals (beschadigde) vogelbotjes bijzonder de moeite waard kan zijn. Daarnaast is het ook al duidelijk, dat Nederlandse resten van de reuzenalk algemener zijn dan tot nu toe gedacht. De kans is dus zeer groot dat in de collecties van diverse verzamelaars, actief op de stranden van Hoek van Holland, de Zandmotor of Maasvlakte 2, aanvullend materiaal aanwezig is. Dat is de reden

dat hier Figuur 9 wordt afgebeeld, als een eerste handreiking tot determinatie van de meest karakteristieke resten van de reuzenalk. Mocht u materiaal hebben dat hierop lijkt, en dat u betrokken wilt zien bij dit onderzoek, schroom dan niet contact met de auteur op te nemen.

DANKWOORD

Met dank aan Henk Mulder (Monster) voor het beschikbaar stellen van het fossiele vogelmateriaal in zijn collectie en het nalezen van een eerdere versie van dit manuscript; Dick Mol (Hoofddorp) voor advies, informatie, bemonstering van een van de skeletelementen en het nalezen van een eerdere versie van dit manuscript; Naturalis Biodiversity Center te Leiden in de persoon van Berry van der Hoorn (NBC) voor toezegging van financiering van de datering; Hans van der Plicht (Rijksuniversiteit Groningen) voor informatie en de rondleiding door zijn laboratorium; Lisette de Vries (GIA) en Wietske Prummel (GIA) voor het beschikbaar stellen van de GIA-collectie en advies; Rik Maliepaard (AAC) en Anja Fischer (AAC) voor het beschikbaar stellen van de AAC-collectie; Sandra Chapman (NHM), Judith White (NHM), Joanna Cooper (NHM) en Adrian Lister (NHM) voor het beschikbaar stellen van de NHM-collectie; Remie Bakker (Manimal Works, Rotterdam) voor de reconstructie van de reuzenalk (Fig. 5); Jerry Streutker (Almere) voor het schematische overzicht van skeletelementen van de reuzenalk (Fig. 9); Erik Wijnker (Wageningen) voor discussie.

NAWOORD

Dit manuscript was al vrijwel af, toen Henk Mulder de auteur opnieuw verraste met een fraaie vondst. In een klein aanvullend monster vogel- en visresten van de Zandmotor bevond zich namelijk een vrijwel complete humerus van een reuzenalk. Determinatie gebeurde aan de hand van de bovengenoemde literatuur, foto's van het materiaal in de AAC-collectie en vergelijking met o.a. het bovengenoemde materiaal in de NHM-collectie. Dit stuk lijkt zeer geschikt voor ¹⁴C-datering. Hopelijk levert dit een ouderdom op van 'de reuzenalk van de Zandmotor' en kan daar spoedig over bericht worden. Een aantal mogelijke vondsten van Maasvlakte 2 kon niet op tijd bestudeerd worden.

LITERATUUR

- Baumel, J.J., L.M. Witmer (1993) 4 Osteologia. in: J.J. Baumel, A.S. King, J.E. Breazile, H.W. Evans, J.C. Vanden Berge (red.) *Handbook of Avian anatomy: Nomina anatomica avium*. Second edition. Publications of the Nuttall Ornithological Club 23 (red. R.A. Paynter, Jr.), 45-132.
- Cohen, A., D. Serjeantson (1996) *A Manual for the Identification of Bird Bones from Archaeological Sites*. Revised edition. Archetype Publications, Ltd.
- Currant A., J. Stewart (2000) Vondst van de maand. A rare Lutrine fossil from the beach at Cadzand, The Netherlands. *Cranium* 17-2, 78-79.
- Driesch, A. von den (1976) A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. Harvard University, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, *Peabody Museum Bulletin* 1, 1-137.
- Fuller, E. (1999) *The Great Auk*. Privately published by Errol Fuller, Southborough, Kent, United Kingdom.
- Gaskell, J. (2000) *Who Killed the Great Auk?* Oxford University Press.
- Grieve, S. (1885) *The Great Auk, or Garefowl (Alca impennis, Linn.) Its History, Archaeology, and Remains*. Grange Publishing Works, Edinburgh.
- Groot, M. (2005) The Great Auk (*Pinguinus impennis*) in The Netherlands during the Roman Period. *International Journal of Osteoarchaeology* 15, 15-22.
- Hazel, J.E. (1983) Age and Correlation of the Yorktown (Pliocene) and Croatan (Pliocene and Pleistocene) Formations at the Lee Creek Mine. in: Ray, C.E. (red.), *Geology and Paleontology of the Lee Creek Mine, North Carolina, I. Smithsonian Contributions to Paleobiology* 53, 81-199.
- Kompanje, E.J.O., N.C. Kerkhoff (1991) Vondst van coracoid van reuzenalk op Maasvlakte in april 1981. *Dutch Birding* 13, 96-98.
- Langeveld, B. (2013) *Trogontherium cuvieri* Fischer (Castoridae) van het strand van Hoek van Holland en de Zandmotor. *Cranium* 30-1, 8-12.
- Langeveld, B., H. Mulder (2013) Een misvormde *Mactra stultorum plistonaeerlandica* Van Regteren Altena, 1937 van de Zandmotor (Zuid-Holland): sifo-grazende platvissen in het Eemien. *Spirula* 393, 117-118.
- Langeveld, B., D. Mol, H. Mulder, J. Streutker (2014) Meer dan alleen schildfragmenten: een femur van een Europese moeraschildpad *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) van de Zandmotor. *Afzettingen WTKG* 35-4, 96-100.
- Meldgaard, M. (1988) The Great Auk, *Pinguinus impennis* (L.) in Greenland. *Historical Biology* 1, 145-178.
- Mol, D., K. Post, J.W.F. Reumer, J. van der Plicht, J. de Vos, B. van Geel, G. van Reenen, J.P. Pals, J. Glimmerveen (2006) The Eurogeul - first report of the palaeontological, palynological and archaeological investigations of this part of the North Sea. *Quaternary International* 142/143, 178-185.
- Mol, D., J. de Vos, R. Bakker, B. van Geel, J. Glimmerveen, H. van der Plicht, K. Post (2008) *Kleine encyclopedie van het leven in het Pleistoceen - Mammoeten, neushoorns en andere dieren van de Noordzeebodembodem*. Uitgeverij Veen Magazines B.V., Diemen.
- Mol, D., W. Borst, J. Reumer (2010) De eerste fossiele hyenakeutel uit de Noordzee. *Straatgras* 22, 91-93.
- Mol, D., B. Langeveld, A. Janse, W. Langendoen, J. Smolarz (2015) Determinatiedag fossiele strandvondsten van Maasvlakte 2 in FUTUREland: een verslag. *Cranium* 32-1, 49-58.
- Mulder, H. (2013) Nieuwe vondsten op de Zandmotor: bosneushoorn en bosolifant. *Afzettingen WTKG* 34-3, 69-72.
- Olson, S. L. (1977) A Great Auk, *Pinguinis*, from the Pliocene of North Carolina (Aves: Alcidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 90, 690-697.
- Olson, S.L., P.C. Rasmussen (2001) Miocene and Pliocene Birds from the Lee Creek Mine, North Carolina. in: Ray, C.E., D.J. Bohaska (red.), *Geology and Paleontology of the Lee Creek Mine, North Carolina, III. Smithsonian Contributions to Paleobiology* 90, 233-365.
- Owen, R. (1866) Description of the skeleton of the Great Auk, or Garfowl (*Alca impennis* L.). *Transactions of the Zoological Society of London* 5, 317-335.
- Peters, D.S., G. Mayr, K. Bohm (2004) Ausgestorbene und gefährdete Vögel in den Sammlungen des Forschungsinstitutes und Naturmuseums Senckenberg. *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 560, 1-101.
- Peterson, R.T., G. Mountfort, P.A.D. Hollom (1991) *Petersons vogelgids van alle Europese vogels*. Twintigste druk, Uitgeversmaatschappij Tirion B.V., Baarn.
- Plicht, J. van der (2009) ¹⁴C. *De toekomst van het verleden. 15 jaar later*. Centrum voor Isotopen Onderzoek, Rijksuniversiteit Groningen.
- Plicht, J. van der, S.W.L. Palstra (in druk) Radiocarbon and mammoth bones: What's in a date. *Quaternary International* (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2014.11.027>
- Smith, N.A. (2011) Taxonomic revision and phylogenetic analysis of the flightless Mancallinae (Aves, Pan-Alcidae). *ZooKeys* 91, 1-116.
- Smith, N.A., J.A. Clarke (2011) An Alphataxonomic Revision of Extinct and Extant Razor bills (Aves, Alcidae): A Combined Morphometric and Phylogenetic Approach. *Ornithological Monographs* 72, 1-61.
- Tyrberg, T. (1998) *Pleistocene Birds of the Palearctic: A Catalogue*. Publications of the Nuttall Ornithological Club, No. 27. Cambridge, Massachusetts.
- Tyrberg, T. (2008) *Pleistocene birds of the Palearctic: a catalogue*. <http://web.telia.com/~u11502098/pleistocene.pdf> (versie van 24-2-2008; geraadpleegd 2-2015).
- Valk, B. van der, D. Mol, H. Mulder (2011) Mammoetbotten en schelpen voor het oprapen: verslag van een onderzoeksexcursie naar fossielen op 'De Zandmotor' voor de kust tussen Ter Heijde en Kijkduin (Zuid-Holland). *Afzettingen WTKG* 32-3, 51-53.
- Verhagen, A., D. Mol (2009) *De Groote Wielen: er was eens... Wie leefden er in De Groote Wielen in de ijstijd?* Uitgeverij Druk-Ware, Norg.
- VZAP (2014) *Virtual Zooarchaeology of the Arctic Project*. <http://vzap.iri.isu.edu/ViewPage.aspx?id=230>.
- Wijngaarden-Bakker, L.H. van (1978) A subfossil great auk — *Pinguinus impennis* (L.) from the Netherlands. *Ardea* 66, 57-61.