

# Een scapulafragment van kraanvogel *Grus* sp. van het strand bij Breezand, badplaats bij Vrouwenpolder (Walcheren, Zeeland) en een verhandeling over de evolutie van het vogelskelet en de ademhaling van vogels (Aves)

André Cardol<sup>1</sup>

## Abstract

A fossil of crane *Grus* sp. is reported: a proximal part of a left scapula was collected *ex-situ* from the beach of Breezand, beach resort near Vrouwenpolder (Zeeland, The Netherlands). It is tentatively dated as Late Pleistocene, but it might be older. Some comments on the bird skeleton, evolution and respiration are also provided.

## Samenvatting

Een vondst van kraanvogel *Grus* sp. wordt gemeld. Het betreft een proximale deel van een linker schouderblad (scapula), waarschijnlijk uit het Laat Pleistoceen, mogelijk ouder, gevonden op het strand van Breezand, badplaats bij Vrouwenpolder (Walcheren, Zeeland). Eveneens wordt aandacht besteed aan het vogelskelet, de evolutie daarvan en de ademhaling bij vogels.

## Introductie

Vogels vormen, na de straalvinnigen (vrijwel alle beenvissen) (Reumer, 2014), de grootste klasse gewervelden met bij benadering tienduizend soorten (Van Grouw, 2014). In Nederland zijn er momenteel ongeveer 500 (Van der Bent, 2011) bekend.

Het onderzoek aan vogels uit het Pleistoceen en het vroege Holoceen blijft in Nederland achter bij het onderzoek aan land- en zeezoogdieren. In het verleden zijn er veel fossielen van vooral grotere zoogdieren opgevoerd van de Noordzeebodem (Mol *et al.*, 2008; Mol & Bakker, 2022).

Opgevoerde vogelresten uit de Noordzee zijn buitengewoon schaars door hun vaak geringe afme-

tingen. Zij vallen letterlijk door de mazen van de visnetten. Pas relatief recent worden er in toenemende mate (sub-)fossielen van vogels gevonden, vooral op gesuppleerde stranden. Met name vondsten van de Delflandse Kust (Langeveld *et al.*, 2017), Dishoek en Banjaardstrand (Langeveld *et al.*, 2021), het strand van Katwijk (Langeveld & Twigt, 2021) en het strand van Oostkapelle (Langeveld & Ter Steege, 2022) hebben gegevens opgeleverd over het voorkomen van vogels in diverse biotopen die deel uitmaakten van de Noordzeevlakte tijdens het Laat-Pleistoceen en het vroege deel van het Holoceen.

Het blijkt dus goed mogelijk om vogelvondsten op het strand te doen. Dit in tegenstelling tot de aanname dat vogelbotten kwetsbaar zijn en zich slecht laten fossiliseren. Op het strand van Dishoek zijn door de eerste auteur naast 98 zoogdier-vondsten uit zand afkomstig van één suppletie 82 vogelvondsten gedaan (Langeveld *et al.*, 2021). Op het Banjaardstrand werden uit zand van één suppletie naast 58 zoogdier-vondsten 42 vogelvondsten gedaan. In beide gevallen dus een substantieel aantal. Het betreft hier hoofdzakelijk zeevogels.

Vogelbotten zijn vergeleken met zoogdierbotten harder en niet gevuld met merg en daarom minder aantrekkelijk voor botafbrekende micro-organismen (fig. 1). Vooral in waternabije biotopen hebben vogelbotten een betere kans om gefossiliseerd te worden vergeleken met drogere gebieden. In en nabij water vinden sneller afzettingen plaats die het vogelskelet van zuurstof afsluiten en onbereikbaar maken voor aaseters. Bovendien zijn in zoutwatermilieus minder bacteriën actief. Dit heeft natuurlijk consequenties voor de interpretaties van veronderstelde biotopen. Er worden dus relatief meer zeevogels en andere vogels gevonden die zich meer in en in de buurt van water ophouden dan vogels die leven in andere, drogere omstandigheden (Langeveld *et al.*, 2021).

Voor het determineren van vogelvondsten is een goede vergelijkingscollectie onontbeerlijk. Het Natuurhistorisch Museum Rotterdam (NMR) bezit zo'n collectie evenals het Groninger Instituut voor Archeologie, Rijksuniversiteit Groningen (GIA) en de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) te Amersfoort.

Ook met een goede vergelijkingscollectie is het niet eenvoudig om vogelbotten met zekerheid op naam te brengen. Van de 93 vogelvondsten van het strand van Dishoek konden bij het NMR 42 vondsten niet verder gedetermineerd worden dan



Fig. 1. Doorsnede van een scheenbeen (tibia) van een hond *Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758 (links) en van een scheenbeen (tibiotarsus) van een Jan Van Gent *Morus bassanus* (Linnaeus, 1758) (rechts).

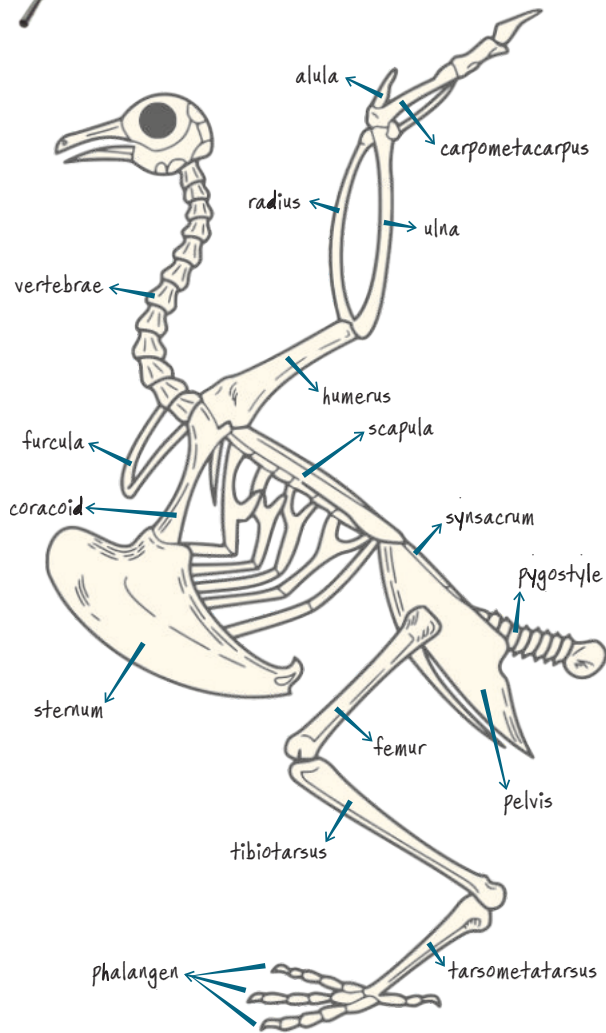


Fig. 2. Skelet van een vogel met benoeming van de elementen.

Aves indet. Bij het Banjaardstrand gold dit voor 18 van de totaal 41 vogelbotten. Door beschadigingen en verwerking van de botten zijn vaak diagnostische kenmerken verdwenen. Bovendien kunnen de morfologische verschillen van de botten per soort onderling buitengewoon klein zijn. De vogelbotten die zich over het algemeen het beste laten determineren zijn: coracoid (ravenbeksbeen), humerus (opperarmbeen), ulna (ellepijp), carpometacarpus (gefuseerde handwortel- en middenhandsbeenderen), femur (dijbeen), tibiotarsus (scheenbeen) en tarsometatarsus (gefuseerde voetwortel- en middenvoetsbeenderen) (fig. 2). Bij de grotere vogels zijn scapula (schouderblad), sternum (borstbeen), vertebrae (wervels), radius (spakbeen) en phalangen (koten), mits deze nog voldoende diagnostische kenmerken bezitten, over het algemeen ook aan een soort toe te schrijven.

Er zijn inmiddels tenminste 48 vogelsoorten van de Noordzeebodem bekend (Langeveld, 2022) uit het Laat Pleistoceen en het vroege Holoceen waarvan twee soorten inmiddels niet meer in Nederland voorkomen en twee soorten uitgestorven zijn.

Het dateren van vogelbotten met de 14C methode blijkt lastig. De compacta (botmassa) van vogelbotten is buitengewoon dun waardoor een geschikte monstername voor een 14C datering een kleine kans van slagen heeft door gebrek aan voldoende collageen. Niet vliegende vogels hebben over het algemeen een dikkere compacta en het is gelukt om dateringen uit te voeren op strandvondsten van de reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) met resultaten van 1425-1300 BC tot meer dan 48.000 cal BP (Langeveld, 2022). Toch zijn er ook enkele 14C bepalingen bekend van vliegende vogels. Zo is er een 14C datering

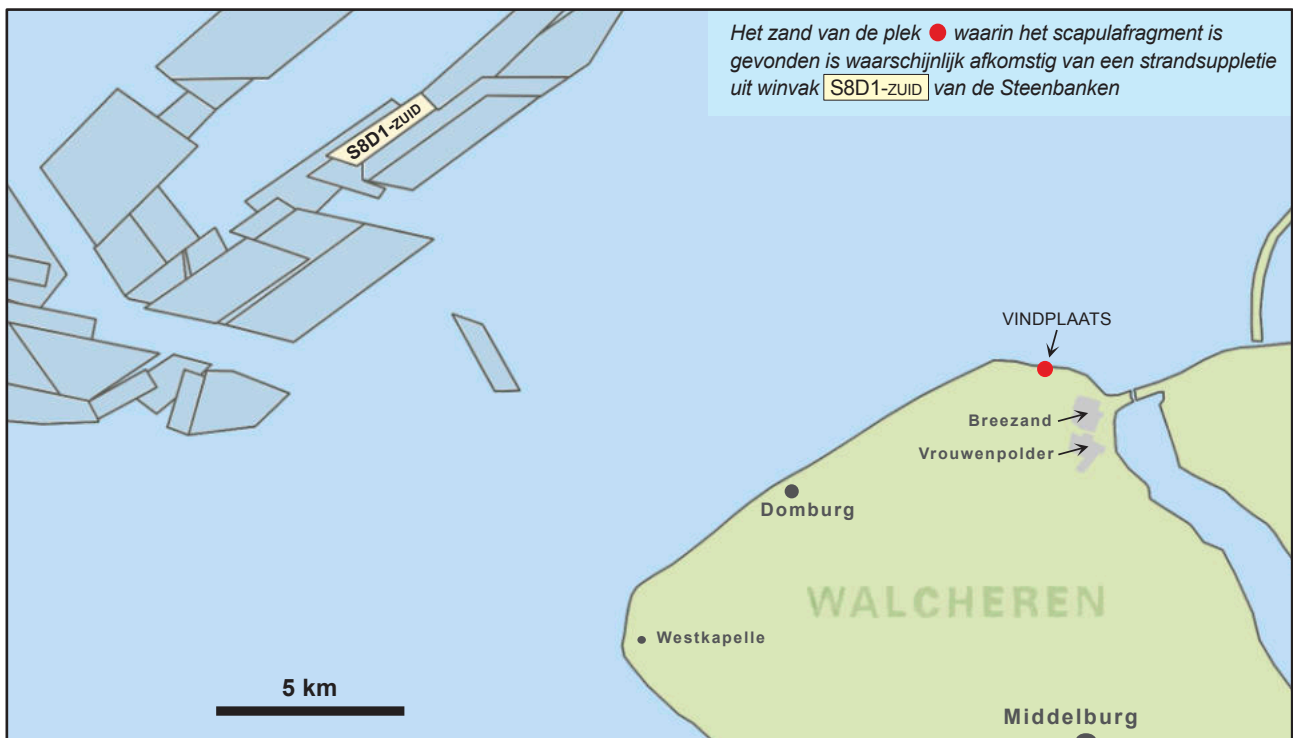


Fig. 3. Vindplaats van het beschreven scapulafragment, ligging Breezand en de locatie van zandwinkvak S8D1-zuid.

bekend van een opperarmbeen van een zwarte zee-eend *Melanitta nigra* (23.350 jaren voor heden) van De Grote Wielen bij 's Hertogenbosch (Verhagen & Mol, 2009). Zeer recent is een 14C bepaling van een tarsometatarsus van sperweruil, *Surnia uhula* bekend gemaakt (Mol *et al*, 2024). De sperweruil heeft tussen 38.663 en 36.800 BCE geleefd en kan daarmee in het Weichselien geplaatst worden

### Materiaal en methoden

Het scapulafragment werd door de auteur op 27 januari 2023 op het strand bij Breezand, Vrouwenpolder (Walcheren, Zeeland) gevonden (fig. 3 en 4). Coördinaten van de vondstlocatie zijn 51.59392° NB, 3.59961° OL. Op dit deel van het strand is in april/mei 2022 een zandsuppletie uitgevoerd (Deltares, 2018). Het suppletiezand is afkomstig uit winvak S8D1-zuid van De Steenbanken (fig. 3), een zandwinlocatie voor de kust van Domburg, Walcheren.

De scapula werd aangetroffen in een zone met schelpen gesitueerd evenwijdig tussen de hoog- en de laagwaterlijn en is waarschijnlijk afkomstig uit zand van de genoemde suppletie.

Bram Langeveld van het NMR herkende het bot als een scapula van een grote vogel. Er bleek echter in de vogelcollectie van het NMR geen overeenkomstige scapula aanwezig. De atlas voor archeologische vogelbotten van Cohen & Serjeantson (1996) gaf aan dat het om een scapula van de Europese kraanvogel *Grus grus* (Linnaeus, 1758) zou kunnen gaan. Een nauwkeuriger determinatie vond plaats op 19 mei tijdens een bezoek aan de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) te Amersfoort. Met medewerking van Martijn van Haasteren, die de vergelijkingscollectie



Fig. 4. Scapulafragment NMR998900214705 op het strand.

van de RCE beheert, werd een vergelijking gemaakt met een scapula (collectienummer RCE: 361) van de Europese kraanvogel *Grus grus*, met een positief resultaat. De morfologie van de fossiele scapula is overeenkomstig met die uit de vergelijkingscollectie van de RCE. Het fossiele exemplaar van het strand bij Breezand is echter groter (fig. 5). Het geslacht van de kraanvogel waarvan de scapula 361 van de RCE afkomstig is, was niet bekend.

Omdat het fossiele exemplaar lang niet compleet is en daardoor wellicht kenmerken mist en de constatering dat het groter is dan de scapula 361, is gekozen om het fossiel als *Grus sp.* te determineren. De hieronder beschreven scapula van het strand bij Breezand bevindt zich in de collectie van het Natuurhistorisch Museum Rotterdam en heeft als collectienummer NMR998900214705. Metingen aan de fossiele scapula van het strand bij Vrouwenpolder en scapula 361 van de RCE zijn verricht met een analoge schuifmaat. De anatomische benoemingen zijn naar Baumel & Witmer (1993).

Stewart (2007) heeft veel metingen verricht aan skeletelementen van kraanvogels. Bij scapulae heeft hij behalve de grootste lengte (GL) ook de grootste craniale diagonaal (greatest cranial diagonal (Dic)) gemeten (fig. 6). De grootste waarde van Dic voor mannelijke en vrouwelijke recente *Grus grus* door Stewart gemeten, is voor beide geslachten 24 mm. Dit is ook de Dic waarde van scapula 361 van de RCE. Stewart heeft dus geen grootteverschil geconstateerd tussen de scapulae van mannelijke en vrouwelijke kraanvogels wat de Dic betreft, wel echter wat de grootste lengte (GL) van de scapulae betreft. De scapulae van mannelijke kraanvogels kunnen langer worden dan die van de vrouwelijke kraanvogels. Mannelijke kraanvogels kunnen dus groter worden dan vrouwelijke. De grootste lengte van scapula 361 van de RCE is 116 mm, een afmeting die het in vergelijking met de data van Stewart (2007) waarschijnlijk maakt dat deze scapula aan een vrouwelijke kraanvogel heeft toebehoord. Wanneer een reconstructie gemaakt wordt van de fossiele scapula van het strand bij Breezand door deze in een uitvergroting van de recente scapula 361 te plotten (fig. 7), is het mogelijk om daarvan de Dic te meten. De waarde die daarmee verkregen wordt is 28 mm, substantieel groter dus dan de grootste waarde van de Dic van de scapulae van *Grus grus* door Stewart gemeten (24 mm). De kraanvogel waarvan de fossiele scapula afkomstig is, is dus groter geweest dan de huidig voorkomende kraanvogel *Grus grus*.

### Beschrijving van het fossiele scapulafragment van *Grus sp.* van het strand bij Breezand

Het betreft het proximale deel van een linker scapula dat gehavend is door beschadiging en erosie, maar toch voldoende diagnostische kenmerken bezit. Het scapulafragment is 54 mm lang en 22 mm breed. De schachtbreedte gemeten 50 mm vanaf het proximale uiteinde is 10 mm, bij scapula 361 is deze schachtbreedte 8 mm.

Aan de costale zijde, de zijde die tegen de ribben van de vogel aan zit, valt het forse foramen pneumaticum op (fig. 5a). Dit foramen is een kenmerk dat er op wijst dat

## Evolutie van het vogelskelet en de ademhaling bij vogels

Vogels zijn, in strikte zin, de hedendaagse dinosaurussen. Het zijn uiteindelijk de enige dinosaurussen die de massaextinctie van dinosaurussen, die aan het einde van het Krijt (66 miljoen jaar geleden) plaatsvond, overleefd hebben (Brusatte, 2018). Vogels zijn geëvolueerd uit theropoden, een groep carnivore dinosaurussen die op hun achterpoten liep. Er zijn sterke aanwijzingen die het aannemelijk maken dat theropoden warmbloedig waren (During, 2023). Deze groep had al meer eigenschappen van vogels als fusering van verschillende botten, vogellongen, veren, en een verhoogd energieverbruik (Shipman, 1998), evenals verschillende holle, gepneumatiseerde botten die met lucht gevuld zijn, en onderdeel waren van het ademhalingssysteem. Ook hadden deze theropoden holle botten die geen onderdeel uit maakten van het ademhalingssysteem maar die bijdroegen aan gewichtsvermindering van hun skelet (Brusatte, 2018).

Tijdens een evolutionair proces van vele miljoenen jaren vonden er verschillende aanpassingen in het skelet van een theropode plaats die het mogelijk maakten dat de evolutie naar vliegende vogel kon plaatsvinden. De oudste, tot nu toe bekende vogel is de *Archaeopteryx lithographica* Meyer, 1861 uit de laatste fase van de Jura, 150 miljoen jaar oud, waarvan verschillende exemplaren gevonden zijn in Solnhofen, Duitsland (Shipman, 1998). Deze bezat nog tanden, klauwtjes aan de vleugels en een vrij lange staart met wervels (moderne vogels hebben slechts een stompje; hun staartveren geven de staart lengte). Een grote verandering en essentieel voor de ontwikkeling van het vliegvermogen was de evolutie van voorpoten in vleugels. Het vliegen met vleugels heeft consequenties voor de morfologie van het borstbeen (sternum) en de schoudergordel. Het sternum heeft bij vogels vaak een forse kiel voor de aanhechting van de vliegsparies. De schoudergordel vormt een stevig geheel met een grote bewegingsvrijheid voor de humerus, waardoor de vogel complexe vleugelbewegingen en manoeuvres uit kan voeren (Soldaat, 2010a). Ook van groot belang voor het vliegen: de lichaamsbedekking met veren, aanvankelijk bij dinosaurussen al aanwezig om mee te pronken (Boer, 2014), bij vogels geëvolueerd tot veren om mee te vliegen.

Het vogelskelet (fig. 2) verschilt in vorm en bouw van het skelet van zoogdieren. Het skelet van vogels staat bij de (vliegende) vogelsoorten volledig in dienst van het vliegen. Verschillende botten zijn gefuseerd. Het furcula ofwel het vorkbeen (gefuseerde sleutelbeenderen), de tarsometatarsus (gefuseerde voetwortel- en middenvoetsbeenderen), de carpometacarpus (gefuseerde handwortel- en middenhandsbeenderen), het synsacrum (heiligbeen vergroeid met de lendenwervels) en de laatste staartwervels zijn gefuseerd (de pygostyle).

Er heeft tijdens het evolutieproces een reductie van botten in de handvleugel (manus) plaatsgevonden. Het aantal vingers is gereduceerd tot een eerste vinger, de duimvleugel (alula), een tweede, grote- of wijsvinger en nog een rudimentair deel van de middelvinger (Soldaat, 2010b). Het aantal handwortelbeentjes is van acht (bij sommige zoogdieren) gereduceerd tot twee. Ook in de achterpoot heeft een evolutionaire reductie plaatsgevonden. De vijftienige voet is bij de meeste vogels gereduceerd tot een viertienige. De achterste teen heeft hierbij één kootje voor de klauw, de binnenste teen heeft er twee, de middelste drie en de buitenste teen heeft er

scapulae bij kraanvogels gepneumatiseerd zijn. Dat wil zeggen dat ze onderdeel uitmaken van het ademhalingssysteem, waar verderop in dit artikel uitgebreider op ingegaan wordt (zie in kader: ademhaling bij vogels). Opvallend aan de laterale zijde, de zijde die van de vogel afgekeerd is, is de nog aanwezige forse facies articularis humeralis (fig. 5b). Dit is het gewrichtsvlak waarmee de scapula met het proximale deel van de humerus (caput humeri) articuleert. Kenmerkend voor het blad van scapulae, de corpus scapulae, is de plat ovale doorsnede. Dit is goed waar te nemen waar het bot van het distale deel afgebroken is (fig. 5c). Het breukvlak laat een buitengewoon dunne compacta zien.

Het fossiel is zwart van kleur en heeft een opvallend hoge mate van glans. Waar het fossiel beschadigd is door afslijting en op het breukvlak waar het scapulafragment van het distale deel afgebroken is, is het bot bruin. Aan de hand van deze kenmerken is het waarschijnlijk dat het scapulafragment van het strand bij Breezand als Laat Pleistoceen of ouder gedateerd kan worden.

Scapulae bij vogels zijn langgerekte en afgeplatte botten die zich bij de meeste vogels naar achteren uitstrekken, bijna tot aan de heup (Soldaat, 2010a). De twee scapulae maken deel uit van de schoudergordel, samen met het vorkbeen (furcula) en de twee ravenbeksbeenderen (coracoïdae) (Van Grouw, 2014) (fig. 8). De schoudergordel vormt een stevige basis voor de vliegsparies van de vogel. Het schoudergewricht wordt gevormd door het uiteinde van het furcula, het distale deel van het coracoïd en het proximale deel van een scapula: deze vormen een gewrichts-

vier (Van Grouw, 2014). Poten van vogels hebben schubben. Veren zijn gemodificeerde schubben. Dit illustreert de verwantschap van vogels met reptielen (Boer, 2014). Fusering en reductie van het aantal botten draagt bij aan gewichtsvermindering van het vogelskelet. Het gewicht van het vogelskelet bedraagt ongeveer 5 procent van het totaalgewicht van een vogel (Boer, 2014). Het evolutionaire verlies van tanden en van de staart met wervels, die nog bij *Archaeopteryx* aanwezig waren, heeft het gewicht van het vogelskelet verminderd.

De ademhaling bij vogels wijkt af van die van zoogdieren. Vogels hebben geen diafragma (middenrif) die het longvolume groter en kleiner maakt tijdens in- en uitademen (Shipman, 1998). Vogellongen zetten niet uit. Het zijn de negen op diverse plaatsen in het vogellichaam aanwezige luchtzakken die dat wel doen door het op en neer bewegen van het borstbeen (sternum). De luchtzakken staan met elkaar en de longen in verbinding en met de gepneumatiseerde botten. Als de vogel inademt wordt er door de longen zuurstof aan de lucht onttrokken. Bij uitademing passeert de lucht opnieuw de longen en wordt er wederom zuurstof opgenomen (Brusatte, 2018). Een zeer efficiënte opname van zuurstof dus, die nodig is voor de grote hoeveelheid energie die voor het vliegen nodig is. Het constant verversen van lucht en de relatief grote verspreiding van lucht in het vogellichaam zorgt bovendien voor een koeling die voorkomt dat de vogel, die warmbloedig is, oververhit raakt tijdens het vliegen.

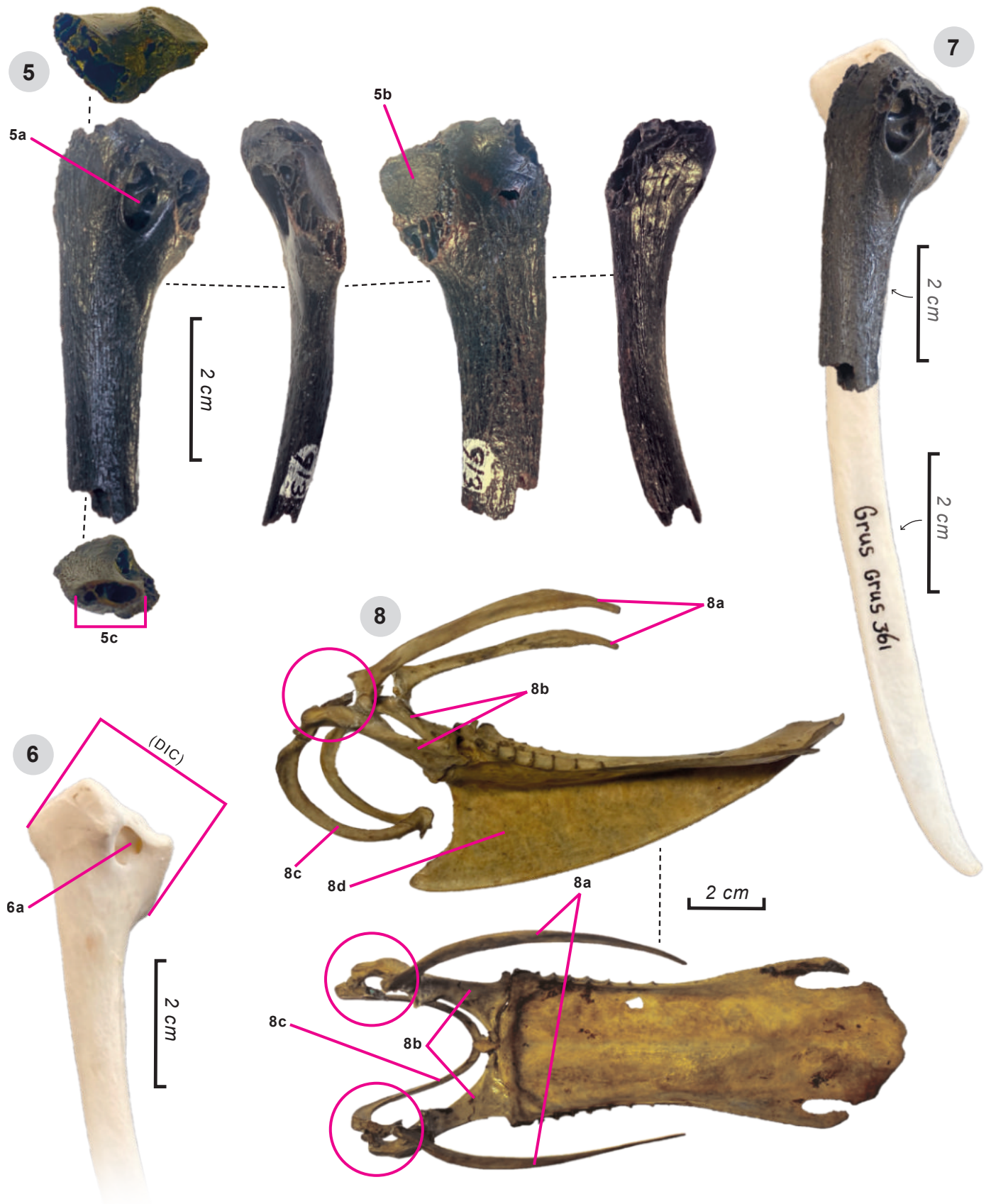


Fig. 5. Het beschreven scapulafragment van het strand bij Breezand NMR998900214705, waarin aangegeven foramen pneumaticum (5a), de facies articularis hemeralis (5b) en de doorsnede van de schacht (5c).  
 Fig. 6. Scapula 361 uit de vergelijkingscollectie van de RCA, met meting van de grootste craniale diagonaal (Dic) en foramen pneumaticum (6a).  
 Fig. 7. Het fossiele scapulafragment NMR998900214705, geplaatst in de recente scapula 361 (uitvergroet) uit de vergelijkingscollectie van de RCE.  
 Fig. 8. Deelskelet van *Alca torda* Linnaeus, 1758 in zij- en bovenaanzicht met scapulae (a), coracoïden (8b), furcula (8c) en het sternum (8d). De kom van het schoudergewricht waarin het proximale deel van de humerus articuleert (hier niet afgebeeld) is rood omcirkeld.

## De Europese of Euraziatische kraanvogel *Grus grus* (Linnaeus, 1758)

De kraanvogelfamilie (Gruidae) is verdeeld in twee subfamilies: de kroonkraanvogels (Balearicinae) en de echte kraanvogels (Gruinae) (Del Hoyo *et al.*, 1996). Er bestaan nog twee soorten kroonkraanvogels in Afrika, zij kunnen alleen leven in tropische omstandigheden.

De echte kraanvogels zijn weer onderverdeeld in drie genera: *Anthropoides*, *Buggeranus* en *Grus*. Het genus *Grus* kent tien vertegenwoordigers waaronder de Euraziatische of Europese kraanvogel (*Grus grus*), hierna Europese kraanvogel genoemd, de Siberische kraanvogel (*Grus leucogeranus*), de Canadese kraanvogel (*Grus canadensis*) en de saruskraanvogel (*Grus antigone*).

Voor Nederland is de Europese kraanvogel (fig. 9) één van de grootste vogels (De Haan & van der Kolk, 2021). Hij is voornamelijk grijs, met sierlijk afhangende veren en een witte baan langs de zijden van de kop en de hals. Van snavel tot staartpunt meet hij 110-120 cm (Prummel *et al.*, 2011). Zijn spanwijdte is 229-240 cm. De leefomgeving bestaat uit rietvelden, moerassen en oeverbossen.

Het menu van de Europese kraanvogel is behoorlijk gevarieerd en wordt gevonden op de grond, in ondiep water en in lage vegetatie. Plantenwortels, stengels en bladeren, vruchten en zaden behoren tot het voedsel. In broedtijd wordt dit aangevuld met insecten, wormen, kikkers, hagedissen en kleine zoogdieren, een enkele keer worden vissen, eieren en jonge vogels gegeten. Eind februari tot begin april trekken Europese kraanvogels in kleine aantallen door het oosten van ons land. Ze vliegen, na een kort verblijf om aan te sterken, door naar Noord Europa, vooral naar Scandinavië (Peterson, 1979), waar ze gedurende de zomer verblijven. Van half augustus tot in november doen ze weer ons land aan en trekken ze richting Frankrijk, Spanje, Portugal en Marokko om te overwinteren. Winter en zomerwaarnemingen in ons land zijn zeldzaam.

De Europese kraanvogel broedt sinds het begin van deze eeuw in kleine aantallen (weer) in ons land (De Haan & van der Kolk, 2021), onder andere in het Fochtloërveen, gelegen op de grens van Friesland en Drenthe en op de Dwingelose heide, gelegen in Drenthe.



Fig. 9.

Foto: Pixabay.com

kom waarin de gewrichtskop van het opperarmbeen (humerus) articuleert (fig. 8). De scapula zorgt voor een stevige verankering van het schoudergewricht aan de ribbenkast en de wervelkolom (Soldaat, 2010a).

## Prehistorische vondsten van kraanvogels van het Noordzeegebied

Fossiele kraanvogelbotten zijn al gevonden afkomstig uit het Eoceen (Ervynck, 2010), terwijl soorten die nauw verwant zijn aan *Grus grus* voorkomen vanaf het Mioceen. Er zijn nog te weinig vondsten gedaan om de voorgeschiedenis van deze vogel goed te kunnen reconstrueren.

Vondsten van (sub-)fossielen van kraanvogel van Noordzeevindplaatsen blijken tot nu toe zeldzaam. Stewart (2012) maakt melding van een vondst uit het Midden Pleistoceen bij West Runton, Norfolk, Engeland uit het West Runton Freshwater Bed. Het betreft een fragment van de schacht van een tarsometatarsus die hij toeschrijft aan *Grus* sp. cf. *G. grus*, dus een kraanvogel vergelijkbaar met de Europese kraanvogel. Hij komt tot deze benoeming na meting van de schachtbreedte van de tarsometatarsus die hij heeft vergeleken met *Grus grus* en *Grus antigone* (Linnaeus, 1758), de saruskraanvogel uit Azië. De schachtbreedte van de vondst uit West Runton valt binnen de range van de Europese kraanvogel. De metingen aan de saruskraanvogel vallen groter uit.

Als fossiele strandvondst uit de Noordzee is er slechts éénmaal eerder een melding van kraanvogel gedaan (De Bruijn & De Bruijn, 2016), waarin een vondst van een phalange beschreven wordt, toegeschreven aan de Europese kraanvogel *Grus grus* (Linnaeus, 1758). Het gaat om een vondst van de Maasvlakte 2, waaraan een laat-pleistocene ouderdom wordt toegekend.

## Discussie

Het fossiele scapulafragment van het strand bij Breezand heeft aan een grotere kraanvogel toebehoord dan de hedendaagse Europese kraanvogel *Grus grus*. Er zijn meerdere verklaringen mogelijk voor het voorkomen van grotere kraanvogels in het Noordzeegebied in het Pleistoceen en het grootste deel van het Holoceen.

Een uitgestorven kraanvogel die groter geweest zou zijn dan de Europese kraanvogel zou *Grus primigenia* Milne-Edwards, 1869 geweest zijn. Het bestaan van deze soort is echter omstreden (Stewart, 2007). De relatief zeldzame vondsten van deze kraanvogel zouden ook toebehoord kunnen hebben aan (grotere) mannelijke exemplaren van de Europese kraanvogel *Grus grus*.

Stewart (2010) suggereert dat fossiele vondsten van kraanvogels wellicht ook toebehoord kunnen hebben aan de Siberische witte kraanvogel *Grus leucogeranus* (Pallas, 1773). Deze zou mogelijk in het Laat Pleistoceen in het Noordzeegebied een gunstige biotoop aangetroffen hebben en is groter dan de hedendaagse Europese kraanvogel.

Een andere hypothese is dat Europese kraanvogels *Grus grus* in het Pleistoceen en een groot deel van het Holoceen gewoon groter werden dan tegenwoordig. De aanwezigheid

van voor kraanvogels gunstigere biotopen tijdens het Pleistoceen en een groot deel van het Holoceen kan er toe geleid hebben dat individuen uit die tijd groter waren dan nu. Zelfs tot in de Romeinse tijd zijn kraanvogelbotten gevonden die van grotere individuen afkomstig zijn dan de hedendaagse kraanvogel (Stewart, 2007). Vanaf de zestiende eeuw verdwijnen veel relatief natte gebieden, de natuurlijke habitat van kraanvogels, door toedoen van de mens. Bejaging van kraanvogels tijdens de Romeinse tijd en de middeleeuwen kan eveneens een oorzaak geweest zijn van de afname van grootte van de hedendaagse kraanvogels (De Vries, 2004).

### Conclusie

Het hierboven beschreven proximale deel van een linker scapula van een kraanvogel is in januari 2023 gevonden op het strand bij Breezand, Walcheren (Zeeland). De mate van fossilisatie doet vermoeden dat het heeft toebehoord aan een kraanvogel uit het Laat Pleistoceen of ouder. Omdat de fossiele scapula morfologisch overeen komt met de scapula van *Grus grus* (Linnaeus, 1758) maar groter is en incompleet en omdat er nog veel onduidelijkheid bestaat over het voorkomen van kraanvogels in het Pleistoceen van het Noordzeegebied is gekozen om de kraanvogel waartoe deze scapula behoorde als *Grus* sp. te determineren.

### Nawoord - een extra vondst

Terwijl het inhoudelijk afgeronde manuscript van dit artikel bij de redactie van Afzettingen lag, deed de auteur nog een tweede vondst van kraanvogel op het strand bij Breezand. Omdat deze vondst een aanvulling is voor de eerder beschreven scapula is besloten tot het schrijven van dit nawoord.

#### MATERIAAL EN METHODEN

De nieuwe vondst betreft een proximale fragment van een rechter femur. Het (sub-)fossiel werd gevonden op 17 februari van dit jaar. Coördinaten van de vondstlocatie zijn: 51.59108° NB en 3.61816° OL. Het femurfragment is evenals de eerder beschreven scapula hoogstwaarschijnlijk afkomstig uit suppletiezand gewonnen uit winvak S8D1-zuid van De Steenbanken. Determinatie ervan vond plaats op 16 maart bij de vergelijkingscollectie van de RCE te Amersfoort door Joyce van Dijk van Archeoplan Eco en Martijn van Haasteren, collectiebeheerder van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Het (sub-)fossiele fragment werd daar vergeleken met een rechter femur van *Grus grus*, collectienummer 361 (fig. 10). De morfologie komt overeen, de schachtbreedte wijkt wel af: die halverwege de schacht gemeten breedte is 11,4 mm voor femur 361 en 11,0 mm voor het (sub-)fossiel (in figuur 10 niet goed waarneembaar vanwege het kleine verschil). Volgens Stewart (2007) vallen

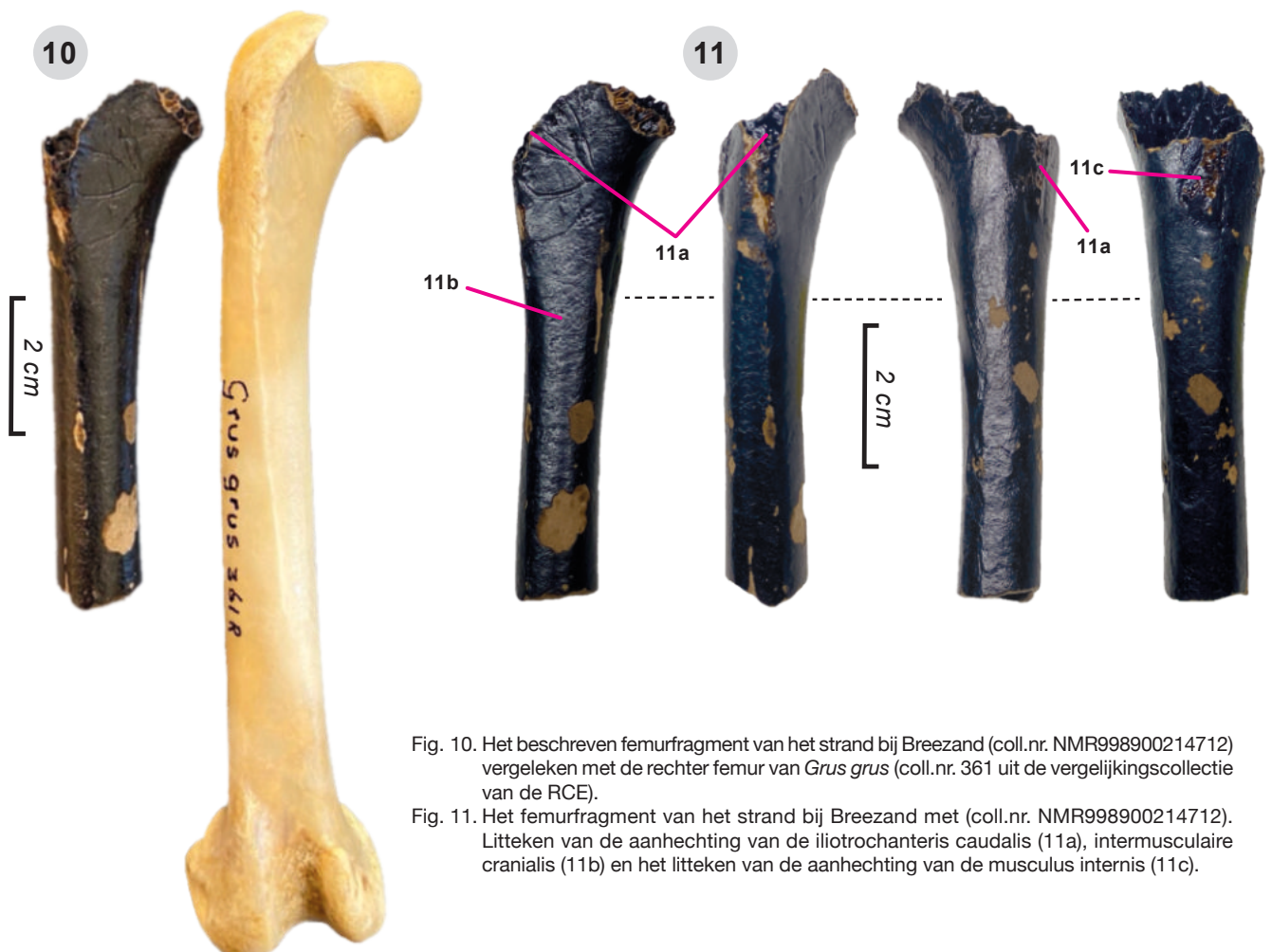


Fig. 10. Het beschreven femurfragment van het strand bij Breezand (coll.nr. NMR998900214712) vergeleken met de rechter femur van *Grus grus* (coll.nr. 361 uit de vergelijkingscollectie van de RCE).

Fig. 11. Het femurfragment van het strand bij Breezand met (coll.nr. NMR998900214712). Litteken van de aanhechting van de ilirotrochanteris caudalis (11a), intermusculaire cranialis (11b) en het litteken van de aanhechting van de musculus internis (11c).

allebei deze waarden binnen de range van *Grus grus*. Omdat verdere indicerende maten van het (sub-) fossiele femurfragment door beschadiging niet meetbaar zijn is gekozen om deze te benoemen als *Grus* sp.

Het beschreven femurfragment bevindt zich in de collectie van het Natuurhistorisch Museum Rotterdam en heeft als collectienummer NMR998900214712. Metingen zijn verricht met een analoge schuifmaat en de anatomische benoeringen zijn naar Baumel & Witmer (1993).

#### BESCHRIJVING VAN HET FEMURFRAGMENT

De afmetingen van het femurfragment zijn 69 x 22 x 14 mm. De femur is nogal beschadigd en daardoor verre van compleet (fig. 11). Het proximale gewricht waarmee de femur articuleert met de gewrichtskom van het bekken ontbreekt. Er zijn echter nog voldoende kenmerken aanwezig voor een verantwoorde determinatie. Aan de ventrale zijde van het fragment is een gedeelte van het aanhechtingsvlak in de vorm van een ruw litteken van de iliotrochantericus caudalis aanwezig (fig. 11a), een spier die aansluit op de heup en helpt om de dij te stabiliseren. De linea intermusculaire cranialis (fig. 11b) is ook nog scherp aanwezig. Aan de ventrale zijde is de aanhechtingsplaats, ook in de vorm van een ruw litteken, van de musculus internus of binnenste sluitbandspier nog waarneembaar (fig. 11c).

Het fragment is recht van het distale deel afgebroken. De breukranden zijn afgerond. Er heeft een verkleuring naar zeer donkerbruin tot zwart plaatsgevonden van de buiten- en binnenkant van het fragment met een zijdeglans. Het breukvlak aan de schacht en de plaatsen waar het oppervlak verdwenen is laat een veel lichtere kleur zien, een licht beige. De mate van fossilisatie is duidelijk verschillend van de eerder beschreven scapula. Vooral het breukvlak van de schacht en de beschadigingen die licht gekleurd zijn laten een zeer matige fossilisatie zien. Wellicht komt dit femurfragment uit het Laat Pleistoceen of het Vroeg Holoceen.

#### Dankwoord

Mijn dank gaat uit naar Bram Langeveld van het Natuurhistorisch Museum Rotterdam voor het aanreiken van literatuur over de kraanvogel en het kritisch doornemen van het manuscript, zijn correcties en adviezen zijn in dit artikel verwerkt. Martijn van Haasteren van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed dank ik voor de gastvrijheid bij de vergelijkingscollectie in Amersfoort die het mogelijk maakte om tot een determinatie te komen van het hierboven beschreven scapula- en femurfragment. Janneke Bos van Rijkswaterstaat dank ik voor het aanleveren van de gegevens betreffende de suppletie van het strand bij Breezand en Joyce van Dijk van Archeoplan Eco voor het uitvoeren de determinatie aan het femurfragment en het aanreiken van literatuur over de kraanvogel.

Adrie Kerkhof verzorgde de bewerking van de foto's en de vormgeving van dit artikel waarvoor eveneens mijn dank. Zonder de bijdrage van deze personen was dit artikel niet tot stand gekomen in deze vorm en omvang.

#### Literatuur

- Baumel, J.J. & L.M. Witmer, 1993. Osteologia. – Publications of the Nuttall Ornithological Club 23: 124.
- Boer, M., 2014. Wat maakt vogels zo interessant? Aflevering 1 – De evolutie en afstamming van vogels. – Het Vogeljaar 62 (2): 67-78.
- Brusatte, S., 2018. The rise and fall of the dinosaurs. The untold story of a lost world. Macmillan, London: 267-305.
- Cohen, A & D. Serjeantson, 1996. A Manual for the Identification of Bird Bones from Archaeological Sites. revised edition. – Archetype Publications, Ltd., London.
- Deltares, 2018. Evaluatie zandwinzoekgebied S8D1. Aanvullende veldgegevens zandwingebied S8D1: 2-4.
- De Bruijn, I., & P. de Bruijn, 2016. Eerste vermelding van een kraanvogel *Grus grus* (Linnaeus, 1758) uit de Noordzee (Eurogeulgebied). – *Cranium* 33-2: 6-10.
- De Haan, N. & E. van der Kolk, 2021. De gewiekste vogelgids. – Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen: 191 en 362.
- De Vries, L.S. & F.J. Laarman, 2004. Luilekkerland aan de kust. De faunaresten van de neolithische nederzetting bij Rijswijk-Ypenburg. – *Rapportage Archeologische Monumentenzorg* 106: 33.
- During, M., 2023. De laatste lente van de dinosauriërs. – Harper Collins: 163.
- Ervynck, A., D. Lievois & B., Van den Abeele, 2010. Gejaagd, gevangen en uiteindelijk verdwenen: de natuurlijke historie van de Vlaamse kraan. *Monumenten, – Landschappen en Archeologie* 29 (3): 30-31.
- Hoyo del, J., A. Elliott, J. Sargatal, eds., 1996. Handbook of the birds of the world. – Birdlife international, Lynx Edicions: 60-84.
- Langeveld, B., J. Streutker & W. Prummel, 2017. Laatpleistocene en holocene vogels (Aves) van de Delflandse Kust (Eurogeulgebied), met een inventarisatie van vogelresten van andere Nederlandse stranden en de aangrenzende Noordzee. – *Cranium* 34 (1): 74-91.
- Langeveld, B. & A. Twigt, 2021. Vogelresten van het strand van Katwijk. – *Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 42 (4): 110-120.
- Langeveld, B., A. Cardol, B. Nieland & H. Mulder, 2021. Vogelvondsten uit het Laat Pleistoceen en Holoceen van Dishoek en het Banjaardstrand uit zandsuppleties van de Steenbanken. – *Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 42 (3): 91-104.
- Langeveld, B. & ter Steege, H., 2022. Enkele vogelresten van het strand van Oostkapelle. – *Voluta KZGW* 28(1): 13-18.
- Mol, D., J. de Vos, R. Bakker, B. van Geel, J. Glimmerveen, H. van der Plicht & K. Post, 2008. Kleine encyclopedie van leven in het Pleistoceen. Mammoeten, neushorens en andere dieren van de Noordzeebodem. – Uitgeverij Veen Magazines B.V., Diemen.
- Mol, D., M. Schoemaker & H. Peeters, 2024. De laatpleistocene sperweruil *Surnia ulula* (Linnaeus, 1758) van de Noordzeebodem. – *Afzettingen van de Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 45 (1): 6-11.

HERKANSING!

Aangeboden

Mol, D.& R. Bakker, 2022. Quaternary terrestrial megafaunal remains and their localities in the southern bight of the North Sea between the British Isles and the Netherlands: An overview. – *Staringia* 17: 88-127.

Peterson, R.T., G. Mountfort & P.A.D. Hollom, 1979. Petersons vogelgids van alle Europese vogels. – Elsevier Nederland: 125-126

Prummel, W., 2018. Botten van kraanvogels (*Grus grus*) uit terpen en wierden. – Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek 99: 211-220.

Reumer, J., 2014. De vis die aan land kroop. – Historische uitgeverij Groningen: 44-42.

Shipman, P., 1998. Taking Wing. *Archaeopteryx* and the evolution of bird flight. Simon & Schuster, New York: 103.

Soldaat, E., 2010a. Skeletonderdelen van zeevogels (2): Schoudergordel. – *Sula* 23 (1): 32-37.

Soldaat, E., 2010b. Skeletonderdelen van zeevogels (3): Vleugels. – *Sula* 23 (3): 135-139.

Stewart, J.R., 2007. An Evolutionary Study of Some Archeologically Significant Avian Taxa in the Quaternary of the Western Palaearctic. – *British Archeological reports*. Archaeopress. Oxford: 67-101.

Stewart, J.R., 2010. The bird remains from the West Runton Freshwater Bed, Norfolk, England. – *Quaternary international* 228: 82.

Van der Bent, G., 2011. Mijlpaal: 500 vogelsoorten in Nederland gezien. – *Dutch Birding*. International journal of Palearctic birds. ([https://www.dutchbirding.nl/nieuws/515/mijlpaal\\_500\\_vogelsoorten\\_in\\_nederland\\_gezien](https://www.dutchbirding.nl/nieuws/515/mijlpaal_500_vogelsoorten_in_nederland_gezien))

Van Grouw, K., 2014. De ontvederde vogel. Vogelbescherming Nederland. – *Tirion Natuur*: 2-3.

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.

<sup>1</sup>André Cardol: e-mail: [andrecardol@gmail.com](mailto:andrecardol@gmail.com)

De redacteur van Afzettingen biedt de leden onderstaande uitgave aan:

**Bernstein**  
**Bernsteine und Bernstein-Fossilien**

Dieter Schlee und Werner Glöckner, 1978  
Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C, Heft 8  
72 Seiten, 16 Tafeln, 10 Abbildungen.

Vraagprijs: Gratis maar met als tegenprestatie een artikel voor Afzettingen of *Cainozoic Research*, een voordracht op een bijeenkomst van de vereniging, WTKG standbezetting op een beurs of... kom met een voorstel.

Het boek kan worden meegenomen naar een bijeenkomst of opgestuurd tegen verzendkosten

Belangstellenden kunnen mailen naar: [afzettingen@wtkg.org](mailto:afzettingen@wtkg.org)

