

Vogelresten van het strand van Katwijk

Bram Langeveld¹ en Arie Twigt²

Abstract

A study of 83 bird skeletal remains from the beach of Katwijk (The Netherlands, province of Zuid-Holland: from Berkheide to Noordwijk) yielded a minimum of 17 species. A fragment of tarsometatarsus identified as *Phalacrocorax* cf. *aristotelis* (Linnaeus, 1761) represents a first fossil record for the Dutch coast. Except for three remains (3.6%) of *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758), including the first tibiotarsus from a Dutch beach, all identified species are extant and currently occur in The Netherlands/the southern part of the North Sea. Based on this distribution, the predominantly marine ecology of the identified species, the limited fossil finds (specifically mammal material from the Pleistocene) from the beach of Katwijk and the state of preservation (no petrification and in some cases limited discoloration) of the material, a predominantly Holocene age of the material seems most likely.

Samenvatting

Onderzoek aan 83 vogelresten van het strand van Katwijk (Zuid-Holland: Berkheide tot Noordwijk) leverde ten minste 17 soorten op. Een fragment van een tarsometatarsus werd gedetermineerd als kuifaalscholver *Phalacrocorax* cf. *aristotelis* (Linnaeus, 1761); deze soort werd nog niet eerder fossiel op het Nederlandse strand gevonden. Met uitzondering van drie resten (3,6%) van de reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758), waaronder de eerste tibiotarsus van een Nederlands strand, gaat het om nog bestaande soorten die ook momenteel in Nederland/de zuidelijke Noordzee voorkomen. Deze verspreiding, de overwegend mariene ecologie van de gevonden soorten, de zeldzaamheid van fossielvondsten (met name zoogdiermateriaal uit het Pleistoceen) van het strand van Katwijk en de niet versteende en deels vlekkelig verkleurde bewaartoestand van het skeletmateriaal, doen vermoeden dat de vogelresten overwegend uit het (gehele) Holoceen stammen.

Introductie

De ondiepe zeebodem van het zuidelijke deel van de Noordzee tussen Nederland en Engeland is een klassieke vindplaats van (fossiele) zoogdierbeenderen uit het Pleistoceen en Holoceen. Deze fossielen zijn talrijk en vaak goed bewaard gebleven in fluviale afzettingen uit het Pleistoceen en vroege Holoceen (Mol *et al.*, 2008). Dankzij zandsuppleties zijn de pleistocene en holocene fossielen ook voor fossielenverzamelaars op de stranden bereikbaar; daarnaast spoelt langs de gehele kust ook jonger tot recent/vers skeletmateriaal aan, zoals slachtafval en resten van zeezoogdieren (Van den Broek, 2006). Citizen scien-

tists op zoek naar fossielen vinden naast zoogdierfossielen ook geregeld (fossiele) botjes van vogels. Die zijn nog maar beperkt onderzocht. Met name dankzij de aanleg van Maasvlakte 2 bij Rotterdam en de Zandmotor bij Ter Heijde, waarbij gebruik gemaakt werd van grote hoeveelheden fossielrijk sediment, kennen we inmiddels fossiele botten van minimaal 45 soorten vogels uit de Noordzee. Dat gaat grotendeels om nog bestaande soorten, zoals de meerkoet *Fulica atra* Linnaeus, 1758 of de roodkeelduiker *Gavia stellata* (Pontoppidan, 1763). Er komen echter ook lokaal uitgestorven soorten voor, zoals het moerasneeuwhoen *Lagopus lagopus* (Linnaeus, 1758) en de sneeuwuil *Bubo scandiacus* (Linnaeus, 1758) en uitgestorven soorten, zoals de reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) en een voorouder van het auerhoen *Tetrao praeurogallus* Jánossy, 1969 (Langeveld, 2020c; Schoemaker, 2021).

Pleistoceen en vroeg- tot midden-holoceen botmateriaal is op de stranden ten noorden van Scheveningen echter veel zeldzamer dan op zuidelijker stranden (Reehorst, 2017; Langeveld, 2020a; Langeveld & Verhoeff, 2021); een direct gevolg van minder fossielrijke lagen in de bodem die vaak ook nog eens dieper begraven zijn door jongere lagen (Berendsen, 2011). Toch komen ook daar kustnabij belijst fossielen voor: de geoloog W.C.H. Staring schreef in 1861 al over een mammoetkies die in 1848 uit de Noordzee bij Katwijk werd opgevisst (Staring, 1861). Intensief verzamelen, met name op de sinds 1990 structureel met zandsuppleties (vooroevers- en strandsuppleties) versterkte delen (Kustnota, 1990), levert ook van die minder fossielrijke stranden, zoals de stranden van Katwijk en Noordwijk, toch interessante fossielen op (Passchier, 2002; Van den Hoek Ostende & Langeveld, 2007; Langeveld & Dieleman, 2012; Twigt & Langeveld, 2019).

De eerste zandsuppletie bij Katwijk vond plaats in 1998/1999 en bedroeg een vooroeversuppletie van circa 750.000 m³ sediment. In 2006 volgde een vooroeversuppletie van circa 1 miljoen m³, die deels bij Katwijk werd uitgevoerd (Kuijper *et al.*, 2015). Tussen oktober 2013 en februari 2015 is de kust bij Katwijk versterkt door een ingegraven dijk in het duin voor het dorp aan te leggen. Tegelijkertijd is het duingebied/strand verbreed en opnieuw ingericht met behulp van een grote zandsuppletie. Er is daarvoor circa 3 miljoen m³ zand (Kustwerk Katwijk, 2013) gewonnen uit de zandwingebieden Q13C1 (gelegen binnen de coördinaten 52.28,4.201/52.230,4.186/52.254,4.190/52.251,4.204; zie ook Langeveld *et al.*, 2013) en Q13K1 (gelegen binnen de coördinaten 52.171,4.163/52.190,4.145/52.199,4.151/52.193,4.177) in de Noordzee tot een diepte van twee meter onder de zeebodem (e-mail Ad Stolk, Rijkswaterstaat aan BL, 30-1-2014). In 2014 volgde bovendien nog een grote voor-

oeveraanwinning van 2,2 miljoen m³ die grotendeels bij Katwijk werd uitgevoerd (Kuijper *et al.*, 2015). In 2019 werd er weer een strandaanwinning uitgevoerd bij Katwijk. Dit ging om 400.000 m³ zand dat vanaf de eerste strandopgang aan de zuidkant van de boulevard tot het Uitwateringskanaal werd opgespoten (Rijkswaterstaat, 2019). Hoewel niet alle exacte herkomstgebieden van de zandaanwinningen ons bekend zijn, mag aangenomen worden dat al het gebruikte sediment overwegend nabij Katwijk en niet ver zeewaarts van de doorlopende NAP-20 meter dieptelijn gewonnen is tot zo'n twee meter onder de originele zeebodem (Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, 2015). Op basis van diverse boringen in DINOloket (de digitale databank van de Nederlandse ondergrond onder beheer van TNO Geologische Dienst Nederland; www.dinoloket.nl) ligt ter plekke de Formatie van Kreftenheye onder een dunne laag afzettingen die zijn herwerkt door golven en getijstromen. De Formatie van Kreftenheye betreft voornamelijk fluviale Rijnaafzettingen uit het late Midden Pleistoceen (laat Saalien) tot vroege Holoceen (TNO-GDN, 2021) en kan (ook in de Noordzeebodem) rijk zijn aan fossiele gewervelden uit die perioden (Laban & Rijsdijk, 2002; Mol *et al.*, 2006).

Het strand van Katwijk staat niet echt bekend als fossielenvindplaats. De locatie is absoluut niet zo rijk als de bekendere locaties Maasvlakte 2 en de Zandmotor (Langeveld & Mol, 2021), maar toch zijn er resten van laat-pleistocene zoogdieren, zoals de wolharige mammoet *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) van het Katwijkse strand aanwezig in de collectie van de tweede auteur, onder andere een complete naviculare en enkele ivoorfragmenten. Uit het Vroeg Holoceen is de otter *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) aanwezig. Daarnaast zijn er resten van zwijn *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 en hond/wolf *Canis lupus (familiaris)* Linnaeus, 1758 aanwezig in de collectie, waarbij de ouderdom gelet op de bewaring variabel is. In verhouding zijn de resten van laat-pleistocene en vroeg-holocene zoogdieren zeldzaam op het Katwijkse strand, het merendeel van de botvondsten betreft recent slachtafval. Op de zoogdierresten zal in een toekomstige publicatie gedetailleerder ingegaan worden. Archeologische vondsten komen ook voor: middensteentijdartefacten (Proos, 2000), resten uit de Romeinse tijd, waarvan binnen het in dit artikel behandelde gebied de beroemde Brittenburg moet liggen (Buijtendorp, 2018) en in de collectie van de tweede auteur is een potscherf uit de Midden-Bronstijd aanwezig. Recenter zijn de resten vanaf de middeleeuwen van de vroegere bebouwing langs de kust (Van Ommering *et al.*, 2017), ook aanwezig in de collectie van de tweede auteur. Hier melden wij een collectie vogelbeenderen van het strand van Katwijk.

Materiaal en methoden

Vogelresten werden door de tweede auteur op het strand van Katwijk (van Berkheide tot aan Noordwijk; coördinaten ca. 52.165,4.350 tot 52.230,4.415) verzameld van 2018 tot

en met 22 juli 2021. Vers materiaal (spierwit botmateriaal, of botmateriaal met vleesresten) werd buiten beschouwing gelaten. Het materiaal wordt in zijn collectie bewaard en is individueel genummerd met 'V' en een volgnummer. Er werd gedetermineerd door directe vergelijking met de collectie recente vogelskeletten van het Natuurhistorisch Museum Rotterdam (Slieker *et al.*, 2020; verder aangeduid als 'de vergelijkingscollectie') en waar nodig werd de wetenschappelijke literatuur geraadpleegd voor (verdere) onderbouwing. Terminologie is naar Baumel & Witmer (1993). Metingen werden gedaan naar Von den Driesch (1976) met een analoge of digitale schuifmaat. Statistiek werd gedaan met PAST 4.04 (Hammer *et al.*, 2001).

Afkortingen

min.: kleinste gemeten waarde.

max.: grootste gemeten waarde.

gem.: gemiddelde $\pm$ standaarddeviatie.

n: monstergrootte (aantal gemeten exemplaren).

GL: grootste lengte.

SC: kleinste breedte van de schacht.

Bd: distale breedte.

Resultaten

Er werden in totaal 83 vogelresten verzameld die aan ten minste 17 soorten kunnen worden toegeschreven (tabel 1). Er werd 1 stuk (1,2%) tot op orde gedetermineerd en daarnaast werden 17 stukken (20,5%) tot op familie en 37 stukken (44,6%) tot op genus of soort gedetermineerd; 28 stukken (33,7%) werden niet verder dan Aves indet. gedetermineerd.

TABEL 1

NEDERLANDSE NAAM	WETENSCHAPPELIJKE NAAM
Eend onbepaald	Anatidae indet. (ten minste drie soorten)
Gans onbepaald	Anser sp. en/of Branta sp
Knobbelzwaan	Cygnus olor (Gmelin, 1789)
Kip	Gallus gallus domesticus (Linnaeus, 1758)
Fuut	Podiceps sp.
Meeuw onbepaald	Larus sp.
Visdief	Sterna hirundo Linnaeus, 1758
Alk	Alca torda Linnaeus, 1758
Reuzenalk	Pinguinus impennis (Linnaeus, 1758)
Zeekoet	Uria aalge (Pontoppidan, 1763)
Roodkeelduiker	Gavia stellata (Pontoppidan, 1763)
Noordse stormvogel	Fulmarus glacialis (Linnaeus, 1761)
Jan-van-gent	Morus bassanus (Linnaeus, 1758)
Kuifaalscholver	Phalacrocorax cf. aristotelis (Linnaeus, 1761)
Zangvogel onbepaald	Passeriformes indet.

Tabel 1: Soortenlijst van vogelresten van het strand van Katwijk in de collectie van Arie Twigt.

Vogel onbepaald Aves indet.

Materiaal:

- coracoid: V81
- femur: V13, V28
- furcula: V25
- cf. humerus: V62
- radius: V34
- cf. radius: V32
- scapula: V29, V31
- sternum: V26, V27, V45, V58
- tarsometatarsus: V21, V23, V24
- tibiotarsus: V52, V54, V73, V97, V98
- ulna: V61, V75
- wervel: V8, V9, V10, V11, V12

Een deel van het vogelmateriaal betreft beschadigde, verweerde, afgerolde of (grotendeels daardoor) niet-diagnostische skeletelementen, die we bij ook maar de geringste twijfel in navolging van onder andere Serjeantson (2009) niet op naam hebben gebracht.

ANATIDAE**Eend onbepaald Anatidae indet.**

Materiaal:

- carpometacarpus: V15, V71
- coracoid: V20, V30, V77, V78
- humerus: V18 (fig. 1F), V41, V46
- tibiotarsus: V53
- ulna: V7, V57, V72

Losse en/of fossiele skeletelementen van eenden (familie Anatidae) zijn berucht lastig om op naam te brengen, omdat de groep soortenrijk is, de soorten in hun skelet veel op elkaar lijken en qua afmetingen sterk overlappen. Betrouwbare determinatie tot op soort is vaak niet mogelijk (Stewart, 2004, 2010). De coracoidea van Anatidae vertonen een aantal karakteristieke botricheltjes op de dorsale zijde van het distale deel (Cohen & Serjeantson, 1996) en zijn dus makkelijk tot op familie te determineren. Op basis van het geringe formaat van V20, V30, V77 en V78 zijn de ganzen (*Anser* en *Branta*) en zwanen (*Cygnus*) bij directe vergelijking in de vergelijkingscollectie uit te sluiten. Aan de hand van de humerus zijn eenden enigszins te determineren. Een belangrijk kenmerk is de bodem van het foramen pneumaticum. Hier kunnen trabeculae (dunne balkjes van bot) aanwezig zijn, of de bodem kan glad zijn. De eenden zijn hierdoor in twee grote groepen te verdelen: de meeste duikeenden *Aythya*, eider *Somateria mollissima* (Linnaeus, 1758), ijseend *Clangula hyemalis* (Linnaeus, 1758), de zee-eenden *Melanitta* en het nonnetje *Mergellus albellus* (Linnaeus, 1758) hebben een gladde bodem en de andere eenden, waaronder de wilde eend *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758, slobbeend *A. clypeata* Linnaeus, 1758 en krakeend *A. strepera* Linnaeus, 1758 hebben trabeculae (Woelfle, 1967). V18 (GL: 79,6 mm; fig. 1F) en V41 (GL: 92,5 mm) hebben een gladde bodem van het foramen pneumaticum en behoren dus tot de eerstgenoemde groep; het aanzienlijke groot-

teverschil duidt erop dat het om twee soorten gaat (zie data in Woelfle (1967)); V46 heeft een ruwe bodem en behoort dus tot de tweede groep. Het gaat dus in totaal om ten minste drie soorten eenden van het strand van Katwijk.

Eend onbepaald cf. Anatidae indet.

Materiaal:

- tibiotarsus: V55

De kenmerken die nog zichtbaar zijn aan de beschadigde tibiotarsus V55 passen bij een lid van de Anatidae met het formaat van een eend.

Gans onbepaald Anser sp. en/of Branta sp.

Materiaal:

- carpometacarpus: V65, V76
- humerus: V42 (fig. 2A)

Deze stukken vertonen de typische bouw van de Anatidae, maar vallen op door hun grotere formaat: GL: V65: 87,3 mm; V76: 89,2 mm; SC: V42: 12,0 mm (fig. 2A). Dat maakt het mogelijk ze aan ganzen *Anser* sp. en/of *Branta* sp. toe te schrijven, maar verdere determinatie is niet betrouwbaar mogelijk (Bacher, 1967).

Zwaan onbepaald Cygnus sp.

Materiaal:

- humerus: V48

V48 is een proximale zwaar- en distale lichtbeschadigde grote humerus met SC: 14,6 mm. De kenmerken die nog zichtbaar zijn in combinatie met het formaat wijzen op een zwaan *Cygnus*; door de beschadigingen zijn de door Bacher (1967) vastgestelde onderscheidende kenmerken binnen dat genus niet meer waar te nemen aan V48.

Knobbelzwaan Cygnus olor (Gmelin, 1789)

Materiaal:

- synsacrum: V44 (fig. 2B)

V44 (fig. 2B) betreft een deel van het stevigste gedeelte van het synsacrum: de stevig tot een corpus synsacri vergroeide wervels en delen van hun uitsteeksels. De overeenkomst met *Cygnus* in de vergelijkingscollectie is treffend. Bacher (1967) merkt op dat het ventraal aanzicht van de wervels ter hoogte van de lendenen bij wilde zwaan *C. cygnus* (Linnaeus, 1758) en kleine zwaan *C. columbianus bewickii* Yarell, 1830 licht ingedeukt is en bij *C. olor* vlak. In V44 is dit gebied vrijwel vlak en dat komt op basis van de vergelijkingscollectie morfologisch beter overeen met *C. olor* dan met *C. cygnus* en *C. columbianus bewickii*. De grootste breedte van het corpus synsacri van V44, gemeten in ventraal aanzicht, bedraagt 18,2 mm. Dit komt goed overeen met *Cygnus olor* (min.: 16,2; max.: 18,9; gem.: $17,5 \pm 0,9$ mm ($n = 11$)) en is groter dan bij *C. columbianus bewickii* (13,0; 13,6; 14,0 mm) en *C. cygnus* (min.: 14,9; max.: 15,8; gem.: $15,4 \pm 0,4$ mm ($n = 4$)) in de vergelijkingscollectie (tabel 2).



Fig. 1. Vogelresten van het strand van Katwijk (Zuid-Holland: Berkheide tot Noordwijk) in de collectie van Arie Twigt.

A. humerus *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758, V33; **B.** humerus *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758), V5; **C.** humerus *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758), V35; **D.** coracoid *Larus* sp., V2; **E.** humerus *Fulmarus glacialis* (Linnaeus, 1761), V67; **F.** humerus Anatidae indet., V18; **G.** humerus *Alca torda* Linnaeus, 1758, V66; **H.** humerus Passeriformes indet., V74 (let op de afwijkende schaal); **I.** tibiotarsus *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758), V50; **J.** tibiotarsus *Podiceps* sp., V51; **K.** tibiotarsus *Uria aalge* (Pontoppidan, 1763), V49; **L.** tarsometatarsus *Phalacrocorax* cf. *aristotelis* (Linnaeus, 1761), V22.



Fig. 2. Vogelresten van het strand van Katwijk (Zuid-Holland: Berkheide tot Noordwijk) in de collectie van Arie Twigt. **A.** humerus *Anser* sp./*Branta* sp., V42; **B.** synsacrum *Cygnus olor* (Gmelin, 1789), V44; **C.** humerus *Gavia stellata* (Pontoppidan, 1763), V43; **D.** ulna *Morus bassanus* (Linnaeus, 1758), V56.

PHASIANIDAE

Kip *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758)

Materiaal:

- coracoid: V16, V17
- ulna: V105, V106
- humerus: V3, V5 (fig. 1B), V35 (fig. 1C), V36, V37, V60, V100, V101, V103, V104

Met uitzondering van V3 gaat het op basis van Watanabe & Matsuoka (2013) en Watanabe (2018) bij alle stukken om resten van juveniele dieren: het bot is erg poreus en de uiteinden zijn nog niet volledig gevormd (fig. 1B en 1C). De geringe afmetingen (GL: V5: 60,6 mm; V36: 63,6 mm; V37: 80,0 mm) passen daarbij (Thomas *et al.*, 2016). De gedrongen bouw en de zichtbare kenmerken van de humeri tonen onmiskenbare overeenkomsten met de humeri uit kippenvleugels zoals verkocht voor consumptie. De coracoidea en ulnae werden gedetermineerd aan de hand van Tomek & Bocheński (2009).

Kip cf. *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758)

Materiaal:

- cf. humerus: V38, V39
- cf. tibiotarsus: V63, V64

Dit materiaal betreft beschadigde resten van jonge dieren; de kenmerken die zichtbaar zijn, komen overeen met resten van *Gallus gallus domesticus*.

PODICIPEDIDAE

Fuut *Podiceps* sp.

Materiaal:

- tibiotarsus: V51 (fig. 1J)

V51 (fig. 1J) is een goed bewaarde tibiotarsus, die het meest proximale deel van de opvallend verhoogde crista cnemialis mist, maar een grootste lengte had van circa 132 mm. Een verhoogde crista cnemialis is een kenmerk van onder andere alken Alcidae (fig. 1I en 1K), Podicipedidae, stormvogels en pijlstormvogels Procellariidae en duikers Gaviidae (Baumel & Witmer, 1993; Cohen & Serjeantson, 1996). De mate van verhoging en vorm van de crista cnemialis en het formaat van het bot komen overeen met materiaal van fuut *Podiceps cristatus* (Linnaeus, 1758) (GL: min.: 115,8; max.: 131,7; gem.: $122,3 \pm 6,6$ mm (n=5)) in de vergelijkingscollectie (tabel 2). Determinatie tot op soort als *P. cristatus* (Linnaeus, 1758) ligt voor de hand, maar de tibiotarsus van de oostelijke ondersoort van de roodhalsfuut *P. grisegena holbollii* Reinhardt, 1853 kan echter een vergelijkbaar formaat bereiken en is morfologisch niet te onderscheiden van *P. cristatus* (Bocheński, 1994); hoewel dat een onwaarschijnlijke soortdeterminatie zou zijn, wordt de determinatie van V51 daarom toch tot op genus beperkt.

LARIDAE

Meeuw onbepaald *Larus* sp.

Materiaal:

- coracoid: V2 (fig. 1D)

V2 (fig. 1D) betreft een licht beschadigde coracoid. De ruime sulcus m. supracoracoidei, de aanwezigheid en locatie van het foramen n. supracoracoidei en de vorm van de facies articularis sternalis komen overeen met Laridae. Het formaat wijst op een meeuw ter grootte van zilvermeeuw *Larus argentatus* Pontoppidan, 1763 tot grote mantelmeeuw *Larus marinus* Linnaeus, 1758 bij directe vergelijking in de vergelijkingscollectie.

Visdief *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758

Materiaal:

- humerus: V33 (fig. 1A)

V33 (fig. 1A) is een complete humerus met GL: 54,2 mm. Onder meer de aanwezigheid en vorm van de processus supracondylaris dorsalis en de vorm van de intumescencia humeri in combinatie met het geringe formaat komen

goed overeen met de Sterninae en met name met *Sterna hirundo* (GL: 54,0; 54,9; 55,7 mm) in de vergelijkingscollectie (tabel 2).

ALCIDAEE

Alk *Alca torda* Linnaeus, 1758

Materiaal:

- humerus: V59, V66 (fig. 1G)

Beide humeri hebben een karakteristiek afgeplatte schacht die bij V66 (fig. 1G) in combinatie met de distale verlenging van de tuberculum dorsale tot een crista m. supracoracoidei op de Alcidae wijst (Smith, 2011). V66 betreft een compleet exemplaar met GL: 77,5 mm; V59 is een distaal fragment met SC: 6,5 mm. Deze afmetingen passen goed bij *Alca torda* (Langeveld, 2020b).

Reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758)

Materiaal:

- epistropheus: V1
- humerus: V88 (fig. 3)
- tibiotarsus: V50 (fig. 1I)

V1 betreft de eerder door Twigt & Langeveld (2019) en Twigt (2020) gepubliceerde epistropheus. De afgesleten en aan de uiteinden lichtbeschadigde humerus V88 (fig. 3) heeft een karakteristiek afgeplatte schacht die in combinatie met de distale verlenging van de tuberculum dorsale tot een crista m. supracoracoidei op de Alcidae wijst (Smith, 2011). Het formaat (GL: > 97, SC: 9,0 mm) duidt onmiskenbaar op de reuzenalk (Langeveld, 2020b).

V50 (fig. 1I) betreft een complete tibiotarsus dex. Het bot is overwegend egaal lichtbruin van kleur met enkele minime zwartgroenige vlekjes. Het glanst en is met name aan de uiteinden licht afgesleten. De crista cnemialis is opvallend verhoogd, maar mediolateraal vrij smal en deze steekt niet ver anterior uit. Een pons supratendineus ontbreekt (fig. 1I), terwijl het gladde oppervlak van de schacht van het bot en de duidelijk gevormde gewrichtsuitenden erop wijzen dat het toebehoorde aan een volwassen vogel (Watanabe & Matsuoka, 2013; Watanabe, 2018). De grootste lengte (GL) bedraagt 128,3 mm; de kleinste lateromediale breedte van de schacht (nabij het distale uiteinde; SC) is 5,9 mm. De gemeten afmetingen zijn lichte onderschattingen van de originele dimensies (Langeveld, 2020b); hoewel het bot goed bewaard is, is er toch duidelijke slijtage zichtbaar in vergelijking met materiaal dat niet van het strand werd verzameld, met name aan de uiteinden, waaruit blijkt dat er botmateriaal verdwenen is waardoor de metingen dus iets lager uitvallen (Langeveld, 2015).

Een verhoogde crista cnemialis is een kenmerk van onder andere de Alcidae, maar ook van futen Podicipedidae (fig. 1J), stormvogels en pijlstormvogels Procellariidae en duikers Gaviidae (Baumel & Witmer, 1993; Cohen & Serjeantson, 1996). Bij Gaviidae, Procellariidae en Podicipedi-



Fig. 3. Humerus van een reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) op het strand van Katwijk, 7 juli 2021; collectie Arie Twigt V88.

dae steekt de crista cnemialis echter nog veel verder proximaal uit dan bij V50 en vormt bovendien een duidelijke uitsparing voor articulatie met de femur (Soldaat, 2012); die kenmerken zien we niet terug in V50. Er is ook enige gelijkenis met meeuwen Laridae, maar bij die groep is de crista cnemialis lateromediaal breder, minder sterk verhoogd en steekt deze duidelijk verder anterior uit. Het fossiel komt morfologisch zeer goed overeen met de tibiotarsus van de alk *Alca torda* in de vergelijkingscollectie (tabel 2) met GL: min.: 72,1; max.: 79,7; gem.: $74,1 \pm 2,2$ mm ($n = 10$), maar mist de pons supratendineus en is duidelijk veel groter; het bot is ook groter dan de tibiotarsus van de zeekoet *Uria aalge* (Pontoppidan, 1763) in de vergelijkingscollectie (tabel 2) met GL: min.: 88,1; max.: 96,3; gem.: $92,2 \pm 2,6$ mm ($n = 10$) (zie ook fig. 1K). De afwezigheid van een verbeende pons supratendineus aan het distale uiteinde van het bot is opvallend. Dit is een kenmerk dat bij juveniele en volwassen exemplaren (Watanabe & Matsuoka, 2013; Watanabe,

2018) van vrijwel alle vogelsoorten aanwezig is (Serjeantson, 2009; Stidham & Smith, 2015) maar binnen de Alcidae juist karakteristiek ontbreekt bij de reuzenalk (Owen, 1866; Smith, 2011; Cohen & Serjeantson (1996: 72) lijken overigens wel een pons supratendineus bij de reuzenalk af te beelden). Vergelijking met foto's (archief BL) van het uit botmateriaal van Funk Island (Canada) samengestelde reuzenalkskelet NHMUK A151 in de collectie van het Natural History Museum, Londen en van reuzenalkskeletmateriaal in de tentoonstelling van het Staatliches Naturhistorisches Museum in Braunschweig; afbeeldingen in Fuller (1999); een 3D model van een reuzenalktibiotalus gedeeld door Thomas *et al.* (2019) en foto's van een exemplaar in Idaho Virtual Museum (2021) tonen morfologisch heel sterke gelijkenis met V50 van Katwijk. De lengte van de tibiotalus van de reuzenalk (gemiddelde $\pm$ standaarddeviatie) bedraagt $132,8 \pm 2,4$ mm ($n = 62$) volgens Livezey (1988) en $131,6 \pm 1,9$ mm ($n = 5$) volgens Smith & Clarke (2011); de kleinste lateromediale breedte van de schacht bedraagt voor exemplaren uit de noordwestelijke Atlantische Oceaan $6,1 \pm 0,6$ mm ($n = 80$) en uit de noordoostelijke Atlantische Oceaan $6,2 \pm 0,6$ mm ($n = 10$) volgens Burness & Montevecchi (1992; dat onderlinge verschil is overigens niet statistisch significant (Burness & Montevecchi, 1992)). Naast de morfologie, waaronder de typische crista cnemialis en de ontbrekende pons supratendineus, komen ook de afmetingen van V50 van het strand van Katwijk dus goed overeen met *Pinguinus impennis*.

Zeekoet *Uria aalge* (Pontoppidan, 1763)

Materiaal:

- humerus: V4, V40
- tibiotalus: V49 (fig. 1K)

Beide humeri hebben een karakteristiek afgeplatte schacht die in combinatie met de distale verlenging van de tuberculum dorsale tot een crista m. supracoracoidei op de Alcidae wijst (Smith, 2011). V4 betreft een compleet exemplaar met GL: 81,6 mm; V40 is wat beschadigd maar de grootste lengte bedraagt circa 80 mm. Deze afmetingen passen goed bij *Uria aalge* (Langeveld, 2020b). V49 (fig. 1K) is een lichtbeschadigde (een van de trochleae is afgebroken) tibiotalus met een grootste lengte van circa 87 mm. De crista cnemialis is opvallend verhoogd, maar mediolateraal vrij smal en deze steekt niet ver anterior uit. Dit wijst op de Alcidae (zie onder *Pinguinus impennis*). De tibiotalus van *Uria aalge* in de vergelijkingscollectie (tabel 2) heeft GL: min.: 88,1; max.: 96,3; gem.: $92,2 \pm 2,6$ mm ($n = 10$).

GAVIIDAE

Roodkeelduiker *Gavia stellata* (Pontoppidan, 1763)

Materiaal:

- humerus: V43 (fig. 2C), V47

V43 (fig. 2C) betreft een complete humerus zonder pneumatisatie met Bd: 13,9 mm; V47 is een beschadigd distaal fragment, maar de Bd bedraagt niet meer dan 14 mm. De

morfologie en afmetingen passen goed bij *Gavia stellata* (Langeveld, 2020c).

Roodkeelduiker/parelduiker *Gavia stellata* (Pontoppidan, 1763)/*G. arctica* (Linnaeus, 1758)

Materiaal:

- carpometacarpus: V14

V14 is opvallend afgeplat met een verlengd uitsteeksel van metacarpale I en heeft GL: 74,0 mm. Het verlengde uitsteeksel van metacarpale I is typisch voor Gaviidae (Olsen, 1979) en het formaat valt in de zone van overlap tussen *Gavia stellata* en *G. arctica* (Langeveld, 2020c).

PROCELLARIIDAE

Noordse stormvogel *Fulmarus glacialis* (Linnaeus, 1761)

Materiaal:

- humerus: V67 (fig. 1E)

V67 (fig. 1E) is een complete humerus met GL: 113,7 mm en een opvallende processus supracondylaris dorsalis. De morfologie en het formaat komen goed overeen met *Fulmarus glacialis* (GL: min.: 104,4; max.: 117,6; gem.: $111,9 \pm 3,6$ mm ($n = 10$)) in de vergelijkingscollectie (tabel 2). V67 is groter dan de humeri van *Puffinus* spp. (Walker *et al.*, 1990) en heeft bovendien een minder sterk afgeplatte schacht.

SULIDAE

Jan-van-gent *Morus bassanus* (Linnaeus, 1758)

Materiaal:

- ulna: V56 (fig. 2D)

V56 (fig. 2D) is een licht afgerolde, complete, grote ulna met een grootste lengte van circa 198 mm. Het stuk komt op basis van dat formaat en onder meer de opvallende en ver naar distaal uitlopende impressio m. brachialis overeen met *Morus bassanus* (GL: min.: 190,6; max.: 196,5; gem.: $193,2 \pm 2,3$ mm ($n = 6$)) in de vergelijkingscollectie (tabel 2).

PHALACROCORACIDAE

Kuifaalscholver *Phalacrocorax cf. aristotelis* (Linnaeus, 1761)

Materiaal:

- tarsometatarsus: V22 (fig. 1L)

V22 (fig. 1L) is een fragment van de schacht van een korte tarsometatarsus met SC: 5,9 mm. Het stuk is egaal donkerzwart van kleur en aan beide uiteinden beschadigd, maar het foramen vasculare distale en een deel van een van de trochleae aan de distale zijde en een klein deel van de crista medialis hypotarsi (fig. 1L2) aan de proximale zijde zijn nog zichtbaar. De aanwezigheid en het formaat van het foramen vasculare distale wijst op onder meer roofvogels (Accipitridae), maar het restant van een typisch geprononceerde crista medialis hypotarsi wijst op de aalscholvers; de diepe sulcus extensorius past daar ook goed bij. Het formaat wijst op *Phalacrocorax aristotelis* op basis van de vergelijkingscollectie (SC: *P. aristotelis*: min.: 4,9; max.:

5,9; gem.: $5,5 \pm 0,4$ mm ($n = 6$); *P. carbo carbo* (Linnaeus, 1758): min.: 6,7; max.: 7,5; gem.: $7,0 \pm 0,4$ mm ($n = 4$); *P. c. sinensis* (Staunton, 1796): min.: 6,1; max.: 7,1; gem.: $6,6 \pm 0,3$ mm ($n = 7$)) (tabel 2).

PASSERIFORMES

Zangvogel onbepaald Passeriformes indet.

Materiaal:

- humerus: V74 (fig. 1H)

V74 (fig. 1H) betreft een complete kleine humerus met GL: 24,3 mm. Dit geringe formaat en de bouw, waaronder de aanwezigheid en gedrongen vorm van de processus supracondylaris dorsalis, wijzen op een zangvogel. Het determineren van skeletresten van (kleine) zangvogels is bijzonder lastig (Wójcik, 2002; Serjeantson, 2009) en ondanks de goede conservering van V74 determineren wij het stuk niet verder dan Passeriformes waarbij we opmerken dat het formaat iets kleiner is dan de humerus van een spreeuw *Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758 (GL: 28,1 mm) in de vergelijkingscollectie (tabel 2).

Discussie

Alle vogelsoorten/-soortgroepen waarvan skeletmateriaal op het strand van Katwijk werd aangetroffen, behalve de zangvogel Passeriformes indet. en de kip *Gallus gallus domesticus*, brengen ten minste een deel van hun jaarlijkse cyclus op/in de buurt van de zee door; de alken Alcidae, noordse stormvogel *Fulmarus glacialis* en jan-van-gent *Morus bassanus* zijn zelfs uitgesproken mariene soorten (Del Hoyo *et al.*, 1992, 1996). Daarmee heeft de fossiele avifauna van Katwijk een marien karakter. (Recente) menselijke invloed is ook duidelijk in de vorm van de talrijke kippenresten. De verkleuring van botmateriaal is afhankelijk van de samenstelling van het sediment waarin het bot bewaard is gebleven en de tijdsduur dat het daarin begraven was (Dupras & Schultz, 2013). Het biedt dus enige houvast bij interpretatie van de vogelresten (Langeveld, 2020c). De verkleuring van het vogelmateriaal van Katwijk varieert aanzienlijk van nauwelijks verkleurd (waaronder resten van *Gallus*) tot egaal donkerzwart (fig. 1 en 2). Het gaat op basis van de ecologie en de conservering dus om gemengd materiaal, zoals algemeen het geval is bij strandvondsten van de Nederlandse kust.

Met uitzondering van de reuzenalk *Pinguinus impennis* gaat het bij alle vogelresten van het strand van Katwijk om nog bestaande soorten die ook momenteel in Nederland/de zuidelijke Noordzee voorkomen. Typische elementen van de laat-pleistocene mammoetsteppefauna (Tyrberg, 1991), zoals sneeuwhoenders *Lagopus* of sneeuwuil *Bubo scandiacus*, ontbreken; deze zijn wel bekend van de Zandmotor (Langeveld, 2020c), een vindplaats die bekendstaat om haar rijkdom aan laat-pleistocene zoogdierresten (Van der Valk *et al.*, 2011). Deze gegevens, samen met de overwegend mariene ecologie (passend bij de huidige Noordzee) van veel van de gevonden soorten, de zeldzaamheid

TABEL 2

GROOTSTE BREEDTE CORPUS SYNSACRI		GROOTSTE LENGTE (GL) TIBIOTARSUS	
<i>Cygnus columbianus bewickii</i>		<i>Alca torda</i>	
NMR998900004276	13,0	NMR998900004494	72,1
NMR998900000540	13,6	NMR998900002016	72,4
NMR998900004280	14,0	NMR998900002019	72,6
<i>Cygnus cygnus</i>		NMR998900004682	73,5
NMR998900004289	14,9	NMR998900004678	73,7
NMR998900004290	15,4	NMR998900004555	74,0
NMR998900004284	15,6	NMR998900000079	74,0
NMR998900004269	15,8	NMR998900002011	74,4
<i>Cygnus olor</i>		NMR998900002012	75,0
NMR998900000272	16,2	NMR998900004680	79,7
NMR998900000281	16,2	<i>Uria aalge</i>	
NMR998900000275	17,1	NMR998900002644	88,1
NMR998900000274	17,1	NMR998900002240	89,6
NMR998900000276	17,2	NMR998900004683	90,5
NMR998900000268	17,4	NMR998900004679	91,2
NMR998900000271	17,7	NMR998900002645	91,8
NMR998900000280	18,0	NMR998900002642	91,9
NMR998900000278	18,1	NMR998900002646	92,8
NMR998900000277	18,5	NMR998900002632	94,3
NMR998900000267	18,9	NMR998900004554	95,6
GROOTSTE LENGTE (GL) HUMERUS		NMR998900002643	96,3
<i>Fulmarus glacialis</i>		<i>Podiceps cristatus</i>	
NMR998900004457	104,4	NMR998900002518	115,8
NMR998900004825	109,1	NMR998900002520	117,5
NMR998900004528	110,5	NMR998900002519	120,3
NMR998900004820	111,4	NMR998900003497	126,4
NMR998900003468	111,6	NMR998900004556	131,7
NMR998900004827	112,3	KLEINSTE BREEDTE SCHACHT (SC) TARSOMETATARSUS	
NMR998900004819	112,4	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	
NMR998900004776	114,3	NMR998900002627	4,9
NMR998900004449	115,4	NMR998900004738	5,1
NMR998900004523	117,6	NMR998900000081	5,4
<i>Sterna hirundo</i>		NMR998900002607	5,7
NMR998900002740	54,0	NMR998900004739	5,8
NMR998900002625	54,9	NMR998900004740	5,9
NMR998900003012	55,7	<i>Phalacrocorax c. carbo</i>	
<i>Sturnus vulgaris</i>		NMR998900004686	6,7
NMR998900002713	28,1	NMR998900004687	6,8
GROOTSTE LENGTE (GL) ULNA		NMR998900002604	7,1
<i>Morus bassanus</i>		NMR998900004684	7,5
NMR998900002188	190,6	<i>Phalacrocorax c. sinensis</i>	
NMR998900002190	191,0	NMR998900002602	6,1
NMR998900002201	192,2	NMR998900002592	6,3
NMR998900002189	194,0	NMR998900002589	6,4
NMR998900002199	195,0	NMR998900002601	6,5
NMR998900002191	196,5	NMR998900002591	6,6
		NMR998900004685	6,9
		NMR998900002529	7,1

Tabel 2: Metingen (mm) van skeletmateriaal van vogels in de collectie van het Natuurhistorisch Museum Rotterdam (NMR).

van fossielvondsten (met name zoogdiermateriaal uit het Pleistoceen) van het strand van Katwijk en de niet versteende en deels beperkt/vlekkelig verkleurde bewaartoe-stand van het skeletmateriaal, doen vermoeden dat de vogelresten overwegend uit het (gehele) Holoceen stammen; een laat-pleistocene ouderdom voor enkele stukken is uiteraard niet uit te sluiten.

Het fragment van een tarsometatarsus V22 van het strand van Katwijk dat werd gedetermineerd als kuifaalscholver *Phalacrocorax* cf. *aristotelis* is het eerste stuk van deze soort dat fossiel op het Nederlandse strand is gevonden. Het is de zesenveertigste vogelsoort die daar fossiel wordt aangetroffen (Langeveld, 2020c; Schoemaker, 2021). De kuifaalscholver is een uitgesproken zee- en kustvogel; een echte viseter die meestal kustnabij jaagt en leeft. De soort is kleiner en lichter dan de meer bekende aalscholver *P. carbo* (fig. 4). Tegenwoordig broeden (meestal op rotsige kusten) en overwinteren kuifaalscholvers vooral ten noorden, westen en zuiden van ons land en zijn ze aan de zandige kust van België tot Denemarken zeldzaam (Del Hoyo *et al.*, 1992). In 2013 werd een (onsuccesvol) broedgeval bij de Oosterscheldekering vastgesteld; 's winters overwinteren enkele tientallen exemplaren nabij de Nederlandse kust, vooral in de buurt van kunstmatige verhardingen, zoals pieren en verharde dijken (Sluijter, 2018). De pier van IJmuiden is een bekende plek om deze vogel waar te

nemen, vooral tussen september en april en met name vogels van één jaar oud of jonger (Van der Helm *et al.*, 2020).

Het strand van Katwijk leverde op een totaal van 83 vogelresten in de collectie van de tweede auteur drie resten van de reuzenalk *Pinguinus impennis* op: dat is 3,6%. Dat is vergelijkbaar met het percentage reuzenalkresten van de Zandmotor bij Ter Heijde (eveneens 3,6%) en onderstreept het bijzondere karakter van het Zeeuwse strand van Dishoek, waar deze soort maar liefst 17,2% van de vogelresten uitmaakt (Langeveld *et al.*, 2021). Hoewel resten van de reuzenalk aan de Nederlandse kust niet bijzonder zeldzaam zijn, is de tibiotarsus V50 pas de derde vondst (en humerus V88 de vierde) van deze uitgestorven vogel van het strand van Katwijk (Langeveld, 2020b) en de eerste tibiotarsus van een reuzenalk van een Nederlands strand.

Conclusie

De inventarisatie van 83 vogelresten van het strand van Katwijk heeft ten minste 17 soorten opgeleverd, waaronder de kuifaalscholver *Phalacrocorax* cf. *aristotelis*, die nog niet eerder fossiel gevonden werd op het Nederlandse strand. Eenden Anatidae en kip *Gallus gallus domesticus* overheersen en maken duidelijk dat het om gemengd materiaal met een menselijke invloed gaat. Het karakter van de fossiele vogelfauna lijkt vooral marien te zijn. De tibiotarsus van de reuzenalk *Pinguinus impennis* is de eerste Nederlandse strandvondst van dit skeletelement van deze uitgestorven vogel. De ouderdom van het vogelmateriaal schatten wij op basis van de soortensamenstelling en de fossilisatie (bij alle vondsten geen verstening en bij veel stukken een vlekkelige in plaats van egale verkleuring) in als overwegend Holoceen.

Dankwoord

Met dank aan Kinie Esser (Archeoplan Eco, Delft) en Boet van Heugten voor het beschikbaar maken van literatuur; aan Ad Stolk (Rijkswaterstaat) voor informatie over zandwingebieden en aan René van Rossum voor het beschikbaar stellen van de foto voor figuur 4.

Literatuur

- Bacher, A., 1967. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Schwäne und Gänse. – Proefschrift Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Baumel, J.J. & L.M. Witmer, 1993. 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: 45-132.
- Berendsen, H.J.A., 2011. De vorming van het land. Inleiding in de geologie en geomorfologie. – Van Gorcum, Assen.
- Bocheński, Z.M., 1994. The comparative osteology of grebes (Aves: Podicipediformes) and its systematic implications. – Acta zoologica cracoviensia 37: 191-346.

Fig. 4. Kuifaalscholver *Phalacrocorax aristotelis* (Linnaeus, 1761) (links) en aalscholver *P. carbo* (Linnaeus, 1758). Haven van IJmuiden, 6 september 2012. Uitsnede uit een foto van René van Rossum.

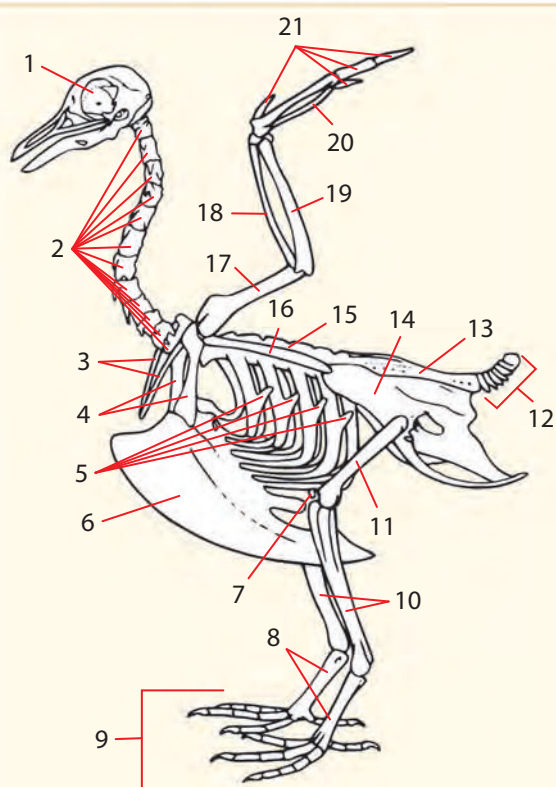


- Buijtendorp, T., 2018. Brittenburg. Verdrongen hoeksteen van het Romeinse Rijk. – Sidestone Press, Leiden.
- Burness, G.P. & W.A. Montevecchi, 1992. Oceanographic-related variation in the bone sizes of extinct great auks. – *Polar Biology* 11: 545-551.
- Cohen, A. & D. Serjeantson, 1996. A Manual for the Identification of Bird Bones from Archaeological Sites. Revised edition. – Archetype Publications, Ltd., Londen.
- Del Hoyo, J., A. Elliott & J. Sargatal (red.), 1992. Handbook of the Birds of the World. Volume 1. Ostrich to Ducks. – Lynx Edicions, Barcelona.
- Del Hoyo, J., A. Elliott & J. Sargatal (red.), 1996. Handbook of the Birds of the World. Volume 3. Hoatzin to Auks. – Lynx Edicions, Barcelona.
- Dupras, T.L. & J.J. Schultz, 2013. Taphonomic Bone Staining and Color Changes in Forensic Contexts. In: J. Pokinew & S.A. Symes (red.). Manual of Forensic Taphonomy. – CRC Press, Boca Raton: 315-340.
- Fuller, E., 1999. The Great Auk. – Privately published by Errol Fuller, Southborough, Kent, United Kingdom.
- Hammer, Ø., D.A.T. Harper & P.D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. – *Palaeontologia Electronica* 4 (1): 9 p.
- Idaho Virtual Museum, 2021. [Great Auk] version 1.4.0. – https://virtual.imnh.iri.isu.edu/Osteo/View/Great_Auk/713 (geraadpleegd 27-6-2021).
- Kuijper, K., K. Nederhoff & S. Vergouwen, 2015. Beheerbibliotheek Rijnland. Beschrijvingen van het kustvak ter ondersteuning van het beheer en onderhoud van de kust. – Rapport Deltares 1220040-002-ZKS-0011.
- Kustnota, 1990. Kustverdediging na 1990. – Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 1989-1990, 21 136, nrs 5-6.
- Kustwerk Katwijk, 2013. [Brochure] Kustwerk Katwijk. – <https://www.kustwerkkatwijk.nl/media/files/brochures/Brochure%20Kustwerk%20Katwijk%20NL.pdf>
- Laban, C. & K. Rijdsdijk, 2002. De Rijn-Maasdelta's in de Noordzee. – *Grondboor & Hamer* 56: 60-65.
- Langeveld, B., 2015. Vondsten van de reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758) (Aves) uit het Eurogeulgebied. – *Cranium* 32 (1): 19-27.
- Langeveld, B., 2020a. Strandvondsten in IJmuiden. – *Gea* 53: 1-5.
- Langeveld, B.W., 2020b. New finds, sites and radiocarbon dates of skeletal remains of the Great Auk *Pinguinus impennis* from The Netherlands. – *Ardea* 108: 5-19.
- Langeveld, B.W., 2020c. Quaternary bird remains from the southern North Sea. – *Cainozoic Research* 20: 209-227.
- Langeveld, B. & D. Mol, 2021. Maasvlakte 2 en de Zandmotor als fossielenvindplaatsen. – *Gea* 54: 41-53.
- Langeveld, B. & F. Dieleman, 2012. Een fossiel van de woelrat *Arvicola terrestris* (Linnaeus, 1758) op het strand van Noordwijk (Zuid-Holland). – *Cranium* 29 (1): 10-12.
- Langeveld, B. & P. Verhoeff, 2021. Een fossiel van een eend van het strand van Den Helder. – *De Steenloper* 187: 6-8.
- 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 Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 42 (3): 91-104.
- Langeveld, B., E. van der Niet & M.C. Cadée, 2013. Van de zeebodem naar het strand: vondsten uit de strandsuppletie Noordwijk juni 2013. – *Het Zeepaard* 73: 167-182.
- Livezey, B.C., 1988. Morphometrics of flightlessness in the Alcidae. – *The Auk* 105: 681-698.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken, 2015. Beleidsnota Noordzee 2016-2021. – Bijlage 2 bij het Nationaal Waterplan 2016-2021.
- 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 Noordzeebodem. – Uitgeverij Veen Magazines B.V., Diemen.
- 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.
- Olsen, S.J., 1979. Osteology for the Archaeologist. North American Birds: Postcranial Skeletons. – Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology 56: 91-186.
- 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.
- Passchier, J., 2002. Bijzondere vondsten. Een linker sprongbeen van een grottenleeuw (*Panthera spelaea*). – *Cranium* 19 (2): 161-163.
- Proos, R., 2000. Zuid-Holland. – *Holland* 32: 337-412.
- Reehorst, L., 2017. Botten van het strand van IJmuiden, Noord-Holland. Wat je gedurende anderhalf jaar zoeken kan vinden! – *Cranium* 34 (1): 92-96.
- Rijkswaterstaat, 2019. Meer zand voor Katwijk aan Zee. – Flyer ZD0419VH2248, april 2019.
- Schoemaker, M., 2021. Een sperweruil *Surnia ulula* (Linnaeus, 1758) van de Zandmotor. – *Afzettingen Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie* 42 (1): 22-25.
- Serjeantson, D., 2009. Birds. – Cambridge Manuals in Archaeology, Cambridge University Press.
- Slieker, F.J.A., H. van der Es, R. Andeweg & B.W. Langeveld, 2020. Natural History Museum Rotterdam - Specimens. Version 1.21. Natural History Museum Rotterdam. Occurrence dataset. – <https://doi.org/10.15468/kwqaay> (geraadpleegd via GBIF.org op 27-6-2021).
- Sluijter, M., 2018. Kuifaalscholver *Phalacrocorax aristotelis*. In: Sovon Vogelonderzoek Nederland. Vogelatlas van Nederland. – Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen: 190.
- 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.
- Soldaat, E., 2012. Skeletonderdelen van zeevogels (5): poten en bekken. – Sula 25: 89-97.
- Staring, W.C.H., 1861. Aperçu des ossements fossiles de l'époque diluvienne trouvés dans la Néerlande et les contrées voisines. – Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afdeling Natuurkunde 12: 256-284.
- Stewart, J.R., 2004. Wetland birds in the recent fossil record of Britain and northwest Europe. – British Birds 97: 33-43.
- Stewart, J.R., 2010. The bird remains from the West Runton Freshwater Bed, Norfolk, England. – Quaternary International 228: 72-90.
- Stidham, Th.A. & N.A. Smith, 2015. An ameghinornithid-like bird (Aves, Cariamae, ?Ameghinornithidae) from the early Oligocene of Egypt. – Palaeontologia Electronica 18.1.5A: 1-8.
- Thomas, D.B., G. Annan, M.J. Rayner & R.P. Scofield, 2019. Fauna Toolkit: Bird bones. Bones from living and extinct bird species. Auckland, New Zealand. – <https://www.faanatoolkit.com/Bones/Pinguinus-impennis-right-tibiotarsus> (geraadpleegd 27-6-2021).
- Thomas, R., P. Sadler & J. Cooper, 2016. Developmental Osteology of Cross-bred Red Junglefowl (*Gallus gallus* L. 1758) and the Implications for Ageing Chickens from Archaeological Sites. – International Journal of Osteoarchaeology 26: 176-188.
- TNO-GDN, 2021. Formatie van Kreftenheye. In: Stratigrafische Nomenclator van Nederland, TNO - Geologische Dienst Nederland. – <http://www.dinoloket.nl/stratigrafische-nomenclator/formatie-van-kreftenheye> (geraadpleegd 2-8-2021).
- Tomek, T. & Z.M. Bocheński, 2009. A key for the identification of domestic bird bones in Europe: Galliformes and Columbiformes. – Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences, Krakow.
- Twigt, A., 2020. Uitgestorven zeevogel bezoekt Katwijk! – De Duinstag, Vogelclub Katwijk, jaaroverzicht 2019: 18.
- Twigt, A. & B. Langeveld, 2019. Een Katwijkse Reuzenalk *Pinguinus impennis* (Linnaeus, 1758). – De Strandloper 51 (4): 22-23.
- Tyrberg, T., 1991. Arctic, Montane and Steppe birds as Glacial relicts in the West Palearctic. – Ornithologische Verhandlungen 25: 29-49.
- Van den Broek, J., 2006. Strandvondsten. Over de natuur van zee, strand en duin. Tweede, verbeterde druk. – Veen Magazines, Diemen.
- Van den Hoek Ostende, L.W. & T. Langeveld, 2007. Fossiele carnivoren van het strand van Noordwijk. – Afzettingen Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 28 (1): 8-9.
- Van der Helm, J., D. Groenendijk & R. Slaterus, 2020. Vogels van de pier. – Noordboek Natuur, Uitgeverij Noordboek.
- Van der Valk, B., 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 Werkgroep voor Tertiaire en Kwartaire Geologie 32 (3): 51-53.
- Van Ommering, G., G. van der Bent & R. van Rossum (red.), 2017. Bijzonder Berkheide. – Werkgroep Berkheide/Stichting Berkheide.
- Von den Driesch, A., 1976. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. – Peabody Museum Bulletin 1: 1-137.
- Walker, C.A., G.M. Wragg & C.J.O. Harrison, 1990. A new shearwater from the Pleistocene of the Canary Islands and its bearing on the evolution of certain *Puffinus* shearwaters. – Historical Biology 3: 203-224.
- Watanabe, J., 2018. Ontogeny of macroscopic morphology of limb bones in modern aquatic birds and their implications for ontogenetic ageing. In: C. Acosta Hospitaleche, F.L. Agnolin, N. Haidr, J.I. Noriega & C.P. Tambussi (red.). Paleontología y Evolución las Aves. – Contribuciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia 7: 183-220.
- Watanabe, J. & H. Matsuoka, 2013. Ontogenetic change of morphology and surface texture of long bones in the Gray Heron (*Ardea cinerea*, Ardeidae). In: U.B. Göhlich & A. Kroh (red.). Paleornithological Research 2013 – Proceedings of the 8th International Meeting of the Society of Avian Paleontology and Evolution: 279-306.
- Woelfle, E., 1967. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säuger. – Proefschrift Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Wójcik, J.D., 2002. The comparative osteology of the humerus in European thrushes (Aves: *Turdus*) including a comparison with other similarly sized genera of passerine birds - preliminary results. – Acta zoologica cracoviensia 45 (special issue): 369-381.

¹Bram Langeveld, Natuurhistorisch Museum Rotterdam, Westzeedijk 345, 3015 AA Rotterdam, e-mail: langeveld@hetnatuurhistorisch.nl

²Arie Twigt, e-mail: arietwigt4@gmail.com



SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN EEN VOGELSKELET

- 1 cranium (schedel)
- 2 vertebra cervicalis (halswervel)
- 3 furcula (vorkbeen)
- 4 coracoid (ravenbeksbeen)
- 5 costa (rib)
- 6 sternum (borstbeen)
- 7 patella (knieschijf)
- 8 tarsometatarsus (voetbeen)
- 9 phalanx (teenkootje)
- 10 tibiotarsus (scheenbeen)
- 11 femur (dijbeen)
- 12 vertebra caudalis (staartwervel)
- 13 synsacrum (heiligbeen)
- 14 pelvis (bekken)
- 15 vertebra thoracalis (borstwervel)
- 16 scapula (schouderblad)
- 17 humerus (opperarmbeen)
- 18 radius (spaakbeen)
- 19 ulna (ellepijp)
- 20 carpometacarpus (handbeen)
- 21 phalanx (vingerkootje)

Bewerkt naar BIODAC/Mario Modesto (CC BY 2.5)

Aangeboden

De redacteur van Afzettingen biedt de leden van de WTKG de volgende kopie aan:

Bryozoans as substratum of fossil fistulose Foraminifera (Fam. Polymorphinidae)

Krystyna Pożaryska en Ehrhard Voigt, 1985
Lethaia 18: 155-165.
9 figuren.

Vraagprijs:
geheel gratis dus zonder
tegenprestatie
(verzendingkosten
indien van
toepassing)

Belangstellenden
kunnen mailen naar:
afzettingen@wtkg.org

