

MENS ALS GRONDSTOF: ZOOMS-ANALYSES OP SPITSEN UIT MESOLITHISCH DOGGERLAND

MEREL SPITHOVEN, PROMOVENDUS AAN RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN, STADHOUDERSRING 32, 2713GC ZOETERMEER; M.SPITHOVEN@RUG.NL

JAN DEKKER, MASTERSTUDENT AAN UNIVERSITEIT LEIDEN; J.A.A.DEKKER@UMAIL.COM

VIRGINIE SINET-MATHIOT, AFDELING HUMAN EVOLUTION, MAX PLANCK INSTITUTE FOR EVOLUTIONARY ANTHROPOLOGY, DEUTSCHER PLATZ 6, 04103 LEIPZIG, GERMANY; VIRGINIE_SINET@EVA.MPG.DE

ARNDT WILCKE, FRAUNHOFER INSTITUTE FOR CELL THERAPY AND IMMUNOLOGY, LEIPZIG; ARNDT99@MAIL.DE

MARIE SORESSI, UNIVERSITEIT LEIDEN, EINSTEINWEG 2, 2333 CC LEIDEN; M.A.SORESSI@ARCHLEIDENUNIV.NL

Samenvatting

Uit mesolithisch Doggerland zijn enkele benen en gewei spitsen onderzocht op ouderdom en diersoort. De spitsen zijn gevonden op de stranden van Zuid-Holland, maar de primaire vindplaats ligt voor de kust in de Noordzee. 14C-dateringen leverden een ouderdom op tussen ruwweg 11.000 en 8.000 jaar geleden. De keuze voor het gebruik van bepaalde grondstoffen vertelt iets over de mensen achter de keuze. Om de diersoort te identificeren waarvan de spitsen zijn gemaakt, is op tien spitsen een analyse met behulp van ZooMS (Zoöarcheologie door Massa Spectrometrie) gedaan. Het resultaat was onverwacht en zeer interessant. Aan de ene kant lijkt er een voorkeur te zijn voor het gebruik van bot of gewei van edelhert. Aan de andere kant is er twee keer mensenbot gebruikt. Dit is opvallend, omdat het gebruik van menselijke resten niet vaak voorkomt. Het is niet de meest geschikte keuze voor de productie van een spits. De reden voor het gebruik van mensenbot ligt daarom waarschijnlijk meer in de symboliek en culturele betekenis. Vervolgonderzoek zal de komende jaren zorgen voor meer duidelijkheid.

Summary

Several bone and antler points from Mesolithic Doggerland have been dated and analysed to determine the animal species from which they were made. The points were found on the beaches of the province of Zuid-Holland, but their primary depositional site lies off the coast in the North Sea. 14C-dates have given an estimated age of 8.000 to 11.000 years. The choices made in the production of the points can inform us about the human makers. ZooMS (Zooarchaeology by Mass Spectrometry) was used on ten points in order to identify the taxon from which they were made. We have obtained fascinating and unexpected results. There seems to be a preference for the use of red deer, but two examples of the usage of human bone were found as well. This is a surprising discovery, as human remains are not commonly used to make tools. Moreover, human bones are not the most suitable material to produce a point. Therefore, the use of human bone to manufacture bone points seems to be more related to symbolism and culture. Future research will provide more clarity in the coming years.

Mens als grondstof. In mesolithisch Doggerland gebeurde het. Recent internationaal onderzoek toonde het gebruik van menselijk bot aan voor de productie van spitsen (Dekker et al., 2021). Dit artikel is daarop gebaseerd. Deze spitsen dienden als speer- en pijlpunten voor de jacht. Was dit alleen jacht op dieren of ook op mensen? Hoe is de keuze voor mens als grondstof te verklaren?

CONTEXT

De spitsen van het onderzoek zijn afkomstig uit mesolithisch Doggerland, het verdwenen landschap onder de Noordzee. De spitsen zijn gevonden op de stranden van Zuid-Holland, maar de primaire vindplaats ligt voor de kust rond de Eurogeul. Dit was in het Mesolithicum het Rijn-Maasgebied, een rivieromgeving met zoetwatermoerassen. Over verloop van tijd veranderde dit gebied in een brak estuarium. 14C-dateringen geven een ouderdom voor de spitsen van tussen ruwweg 11.000 en 8.000 jaar geleden (Dekker et al., 2021). De meeste spitsen vallen binnen de vroegste dateringen en passen in het plaatje van een boreaal landschap in het Vroeg-Mesolithicum. De latere dateringen passen echter al in het beeld van het verdrinkende Doggerland. Het stukje land genaamd 'Dogger Hills', het hoogste punt van de 'Dogger Bank', werd rond 6050 v.Chr. als laatste opgeslokt door de zee (Van Heteren et al., 2014, p. 38).

GRONDSTOFFEN VERWERVEN

Als grondstof voor de productie van de spitsen werd zowel bot als gewei gebruikt, waarbij bot overheerst (Spithoven, 2016, p. 48). Ook onder de onderzochte spitsen zitten zowel benen als gewei spitsen. Bot en gewei werden waarschijnlijk voornamelijk vergaard bij de jacht. De jacht was een belangrijk onderdeel van de overlevingsstrategieën van de bewoners van mesolithisch Doggerland. Ze jaagden op edelherten, elanden, everzwijnen, paarden, oerossen en verschillende soorten vis en vogels. Voor de jacht werd onder andere gebruik gemaakt van spitsen als punten van pijlen, speren of harpoenen (Spithoven, 2018; Spithoven, 2019). Ook werd er waarschijnlijk materiaal verzameld. Zo kan afgeworpen gewei in de juiste seizoenen worden gevonden en kunnen de botten van dode dieren, of mensen, zijn verzameld.

GRONDSTOFKEUZE

De keuze voor het gebruik van bepaalde grondstoffen vertelt iets over de mensen achter de keuze. Kozen ze voor het meest geschikte materiaal of was het een meer culturele keuze? Daarnaast vertelt het iets over de omgeving, over de aanwezige fauna. Werden alle dieren gebruikt voor zowel voedsel als werktuigen? Was er een voorkeur voor bepaalde dieren om (specifieke) werktuigen, zoals spitsen, van te maken?

Een spits krijgt flink wat te verduren tijdens het gebruik. Hij moet plotselinge impact kunnen weerstaan, maar ook de prooi diep doorboren. Niet elke grondstof is daardoor even geschikt voor de productie van spitsen. Zo heeft gewei de eigenschap goed klappen te kunnen incasseren, omdat het vrij buigzaam is (Currey, 2006). Een goede eigenschap voor een

spits, want dan gaat deze langer mee. Aan de andere kant is het bot van een oeros dikker dan dat van een hert, waardoor de vorm en dikte van een spits beïnvloed worden. Tot slot maakt het ook nog een verschil of een dier jong of volwassen was. Een jong dier heeft minder sterke, meer poreuze botten, waardoor het minder geschikt is voor de productie van spitsen. Wanneer gekozen wordt voor bot zijn er daarna nog vele mogelijkheden voor welk bot gebruikt wordt. Spitsen werden voornamelijk gemaakt van lange botten, met name metapodia, omdat deze beter tegen verticale impact kunnen (Spithoven, 2018). Daarnaast is het bot lang genoeg om er ook grote spitsen uit te kunnen maken en geschikt voor snelle productie. Metapodia zijn namelijk hol van binnen en hebben in veel diersoorten een natuurlijke breuklijn door het midden lopen. Dit scheelt veel tijd bij het voorbereiden van de halffabricaten en het in vorm schuren van de spits.

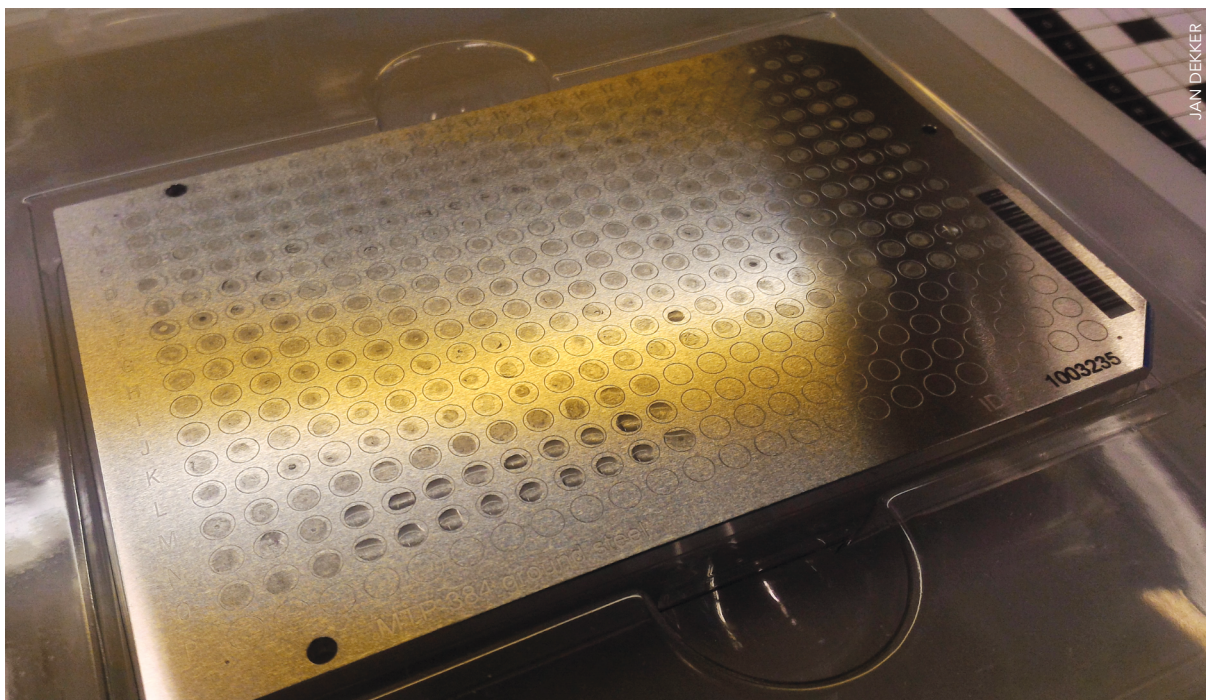
ZOOMS-TECHNIEK

Onderzoek van de afgelopen jaren heeft ons veel geleerd over de productie en het gebruik van de spitsen, maar een belangrijke vraag bleef: 'Welke diersoorten werden gebruikt voor de productie van deze spitsen?' Een nieuwe techniek bood de oplossing: ZooMS (Zoöarcheologie door Massa Spectrometrie; Buckley et al., 2009). Bij het identificeren van bot of gewei wordt normaal gesproken gekeken naar morfologische kenmerken, zoals de epifysen en bijvoorbeeld de natuurlijke breuklijn van metapodia. De epifysen zijn niet meer aanwezig op de spitsen en kenmerkende verdikkingen of uitsteekels zijn vaak ook verwijderd. Hierdoor is het meestal niet mogelijk om het soort bot en de diersoort te bepalen waarvan een spits is gemaakt.

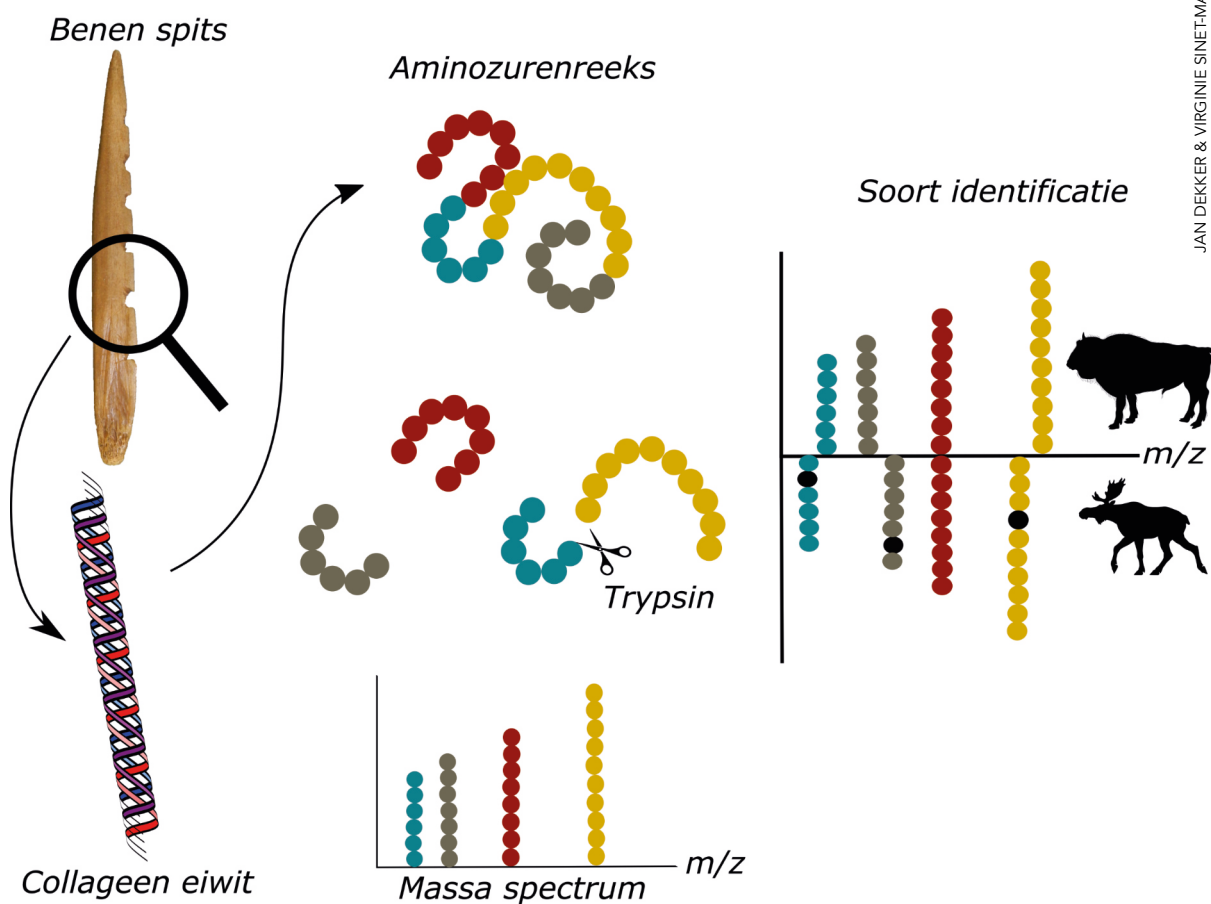
ZooMS is gebaseerd op de structuur van eiwitcollageen, het meest voorkomende eiwit in bot. De structuur van collageen bestaat uit een reeks aminozuren. Deze reeks verschilt per diersoort in volgorde en massa. Met de ZooMS-techniek wordt deze reeks in stukken geknipt op specifieke plekken om vervolgens de massa en lading van de verschillende collageenfragmenten te meten met massaspectrometrie (Fig. 1). Door deze metingen tegen een referentiecollectie van collageenfragmenten te plotten, kan de diersoort worden bepaald (Fig. 2). De identificatie is meestal tot op genusniveau, maar het identificeren tot op soortniveau is soms ook mogelijk. Voor ZooMS is slechts een klein monster van ongeveer 10 mg nodig. In de toekomst zou het zelfs mogelijk kunnen zijn om de techniek toe te passen zonder monster. Er is bijvoorbeeld een methode in ontwikkeling die gebruik maakt van statische elektriciteit en membraandozen (Martisius et al., 2020). Dit zijn speciale dozen waar aan de binnenkant de bovenste en onderste helft zijn afgesloten met een plastic membraan. Een object dat in de doos wordt geplaatst, wordt ingekapseld in dit membraan. Als het object dan uit de doos wordt gehaald, blijft er soms collageen achter op het membraan.

RESULTATEN

Voor het recente onderzoek (Dekker et al., 2021) zijn tien spitsen onderzocht. Zes van de onderzochte spitsen vallen in de categorie kleine spitsen (waarschijnlijk pijlpunten) en vier in de categorie grote spitsen (waarschijnlijk speerpunten; Spithoven, 2016, p. 43). ZooMS is zowel volgens destructieve als



Figuur 1. Een MALDI-plaat met de monsters van de spitsen, klaar om geanalyseerd te worden in een massaspectrometer.
A MALDI plate with samples of the points ready for analysis in the mass spectrometer.



Figuur 2. Schematisch overzicht van de ZooMS-workflow.
Schematic overview of the ZooMS workflow.

non-destructieve protocollen toegepast. De destructieve protocollen leverden negen resultaten op. Eén spits bevatte helaas te weinig collageen voor de identificatie. Bij slechts twee spitsen was het non-destructieve protocol met de membraandoos succesvol (Fig. 3). De identificaties van de succesvolle analyses waren zeer interessant. Zeven van de spitsen zijn gemaakt van hertachtigen, waaronder de vier grote spitsen. Dit is op zich niet bijzonder, omdat we al wisten dat mesolithische jagers-verzamelaars veel op herten jaagden. Ook is een groot aantal spitsen en andere artefacten gemaakt van gewei, waarbij de voorkeur evenzeer lijkt te vallen op edelhert. Deze voorkeur lijkt ook voor spitsen te gelden. Zes van de zeven spitsen van hertachtigen waren van edelhert gemaakt. Bij de zevende spits gemaakt van een hertachtige kon het onderscheid tussen edelhert en eland niet gemaakt worden (Dekker et al., 2021).

De laatste twee identificaties waren volledig onverwacht. Twee spitsen blijken gemaakt te zijn van mensenbot! Om deze bijzondere identificaties extra te controleren werd alles nog eens nagelopen door verschillende onderzoekers. De monsternamen en behandeling was bij elke spits hetzelfde. Dit betekent dat als er contaminatie had plaatsgevonden, dat ook bij de andere spitsen (deels) zichtbaar had moeten zijn. Bovendien zijn alle spitsen met wel drie verschillende ZooMS-protocollen onderzocht. In geval van contaminatie had men een verschil verwacht tussen de resultaten van de verschillende protocollen. Hierdoor kan met zekerheid worden vastgesteld dat twee spitsen gemaakt zijn van mensenbot (Dekker et al., 2021).

De spitsen gemaakt van mensenbot zijn ook onderzocht op productie- en gebruikssporen. De spitsen lijken hierbij niet af te wijken van de andere spitsen (Fig. 4 en 5). Ze zijn waarschijnlijk op dezelfde manier gemaakt en gebruikt. Slechts één van de twee spitsen kon verder worden onderzocht op gebruikssporen. De spits bevat meerdere indicaties dat die gebruikt is. De afronding en *polish* (glimmend oppervlak), die voornamelijk voorkomen op de punt en de buitenkant van de weerhaken, lijken te wijzen op gebruik. Het is echter niet met zekerheid te zeggen dat de spits(en) gemaakt van mensenbot ook daadwerkelijk gebruikt zijn.

WAAROM MENS ALS GRONDSTOF?

De resultaten roepen veel vragen op. Waarom werden menselijke botten gekozen voor de productie van spitsen? Was dit een bewuste keuze? Werd een (overleden) mens net zo zeer gezien als grondstof als een dier? Of zit er een meer symbolische betekenis achter? Symboliseren de spitsen verslagen vijanden of verloren dierbaren? Op de meeste van deze vragen zullen we nooit echt antwoorden vinden, maar het is belangrijk om hierover na te denken. Daarnaast zijn sommige antwoorden waarschijnlijker dan andere.

Het vervaardigen van werktuigen uit mensenbot is een zeldzaam gebruik, maar niet ongekend. Werktuigen gemaakt uit mensenbot werden soms gebruikt als alledaags werktuig en soms als speciaal ritueel werktuig. Over de hele wereld zijn voorbeelden te vinden uit verschillende periodes. Er is bijvoorbeeld in België een soort mes gevonden, gemaakt van een radius van een mens met een ouderdom tussen ongeveer

770 en 390 v.Chr. (IJzertijd; Toussaint, 2005). In Portugal is een diafyse van een menselijke femur gevonden die waarschijnlijk gebruikt is als naald om huiden mee te doorboren rond het derde millennium v.Chr. (Chalcolithicum; Cunha et al., 2016). Bovendien zijn er verschillende verscherpte mensenbotten teruggevonden uit de prehistorie (Toussaint, 2005, p. 634; Fig. 6).

Het is mogelijk dat het in het geval van de spitsen gaat om toeval. De mens zou botten kunnen hebben gepakt die beschikbaar waren, al dan niet wetende dat het om mensenbotten ging. Dit is echter niet waarschijnlijk gezien het aantal mensen in vergelijking met het aantal (prooi)dieren dat aanwezig was. Mensenbot zou daardoor veel minder beschikbaar zijn dan dierenbot. Dat maakt de kans dat een mens bij toeval een mensenbot pakt onwaarschijnlijk, vooral aangezien er behalve hert geen andere dieren zijn gebruikt. Als het de makers van de spitsen alleen om de beschikbaarheid van bot ging, had men meer diversiteit in gebruikte soorten verwacht.

Aan de andere kant zou het gebruik van mensenbot een bewuste keuze kunnen zijn geweest. Hier zijn verschillende redenen voor te bedenken. Misschien vond men mensen (het meest) geschikt voor de productie van spitsen. Er zijn echter geen biomechanische eigenschappen die een mensenbot beter maken als grondstof voor een spits dan andere botten (Dekker, 2019; Margaritis, 2006). Het is echter goed mogelijk dat deze mensen anders dachten over hun (overleden) medemens dan wij nu doen. Uit etnografisch onderzoek weten we dat moderne jagers-verzamelaars soms bepaalde (symbolische) 'krachten' aan materiaal toeschrijven. Zo zou je je met materiaal van een hert de lichtvoetigheid kunnen toe-eigenen. Met menselijke resten is deze symboliek over het algemeen meer gericht op de identiteit van de overleden persoon in plaats van op de mens als soort. Bepaalde kwaliteiten die de overledene had, zouden op deze manier overgedragen kunnen worden aan de gebruiker.

VOORLOPIGE CONCLUSIE

Dankzij de relatief nieuwe ZooMS-techniek was het mogelijk om een eerste blik te werpen op de diersoorten waarvan de spitsen zijn gemaakt. Het resultaat was onverwacht en zeer interessant. Er lijkt een voorkeur te zijn voor het gebruik van edelhertmateriaal. Dit sluit aan bij het idee dat er veel gejaagd werd op deze herten. Daarnaast is er ook twee keer mensenbot gebruikt. Dit is opvallend, omdat het gebruik van menselijke resten niet vaak voorkomt. Het is ook niet de meest geschikte keuze. Mensenbot is relatief weinig beschikbaar en er zijn geen biomechanische eigenschappen die het een beter materiaal maken. De reden voor het gebruik van mensenbot ligt daarom waarschijnlijk meer in de symboliek en culturele betekenis. Misschien werd het bot gebruikt van iemand die goed kon jagen, met het idee dat de gebruiker deze eigenschap ook zou hebben. Of misschien werd de spits niet gebruikt, maar slechts bij zich gehouden als herinnering en/of als krachtbron.



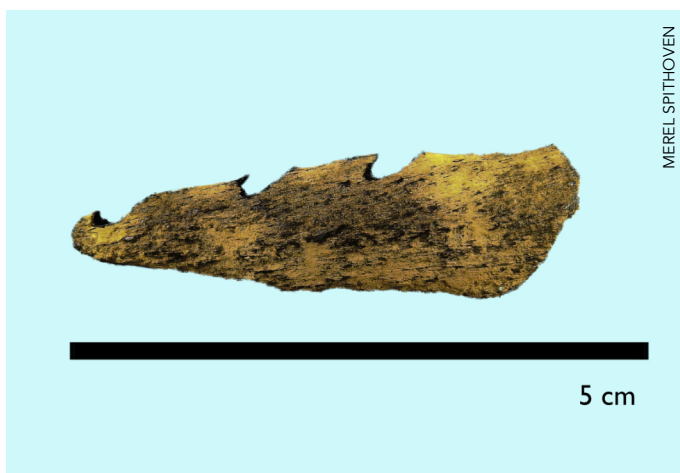
Figuur 3. De spitsen zitten in membraandozen om ze te beschermen en de ZooMS-analyse op een non-destructieve manier te testen. Merel Spithoven

The points are stored in membrane boxes to protect them and to allow subsequent non-destructive analysis.



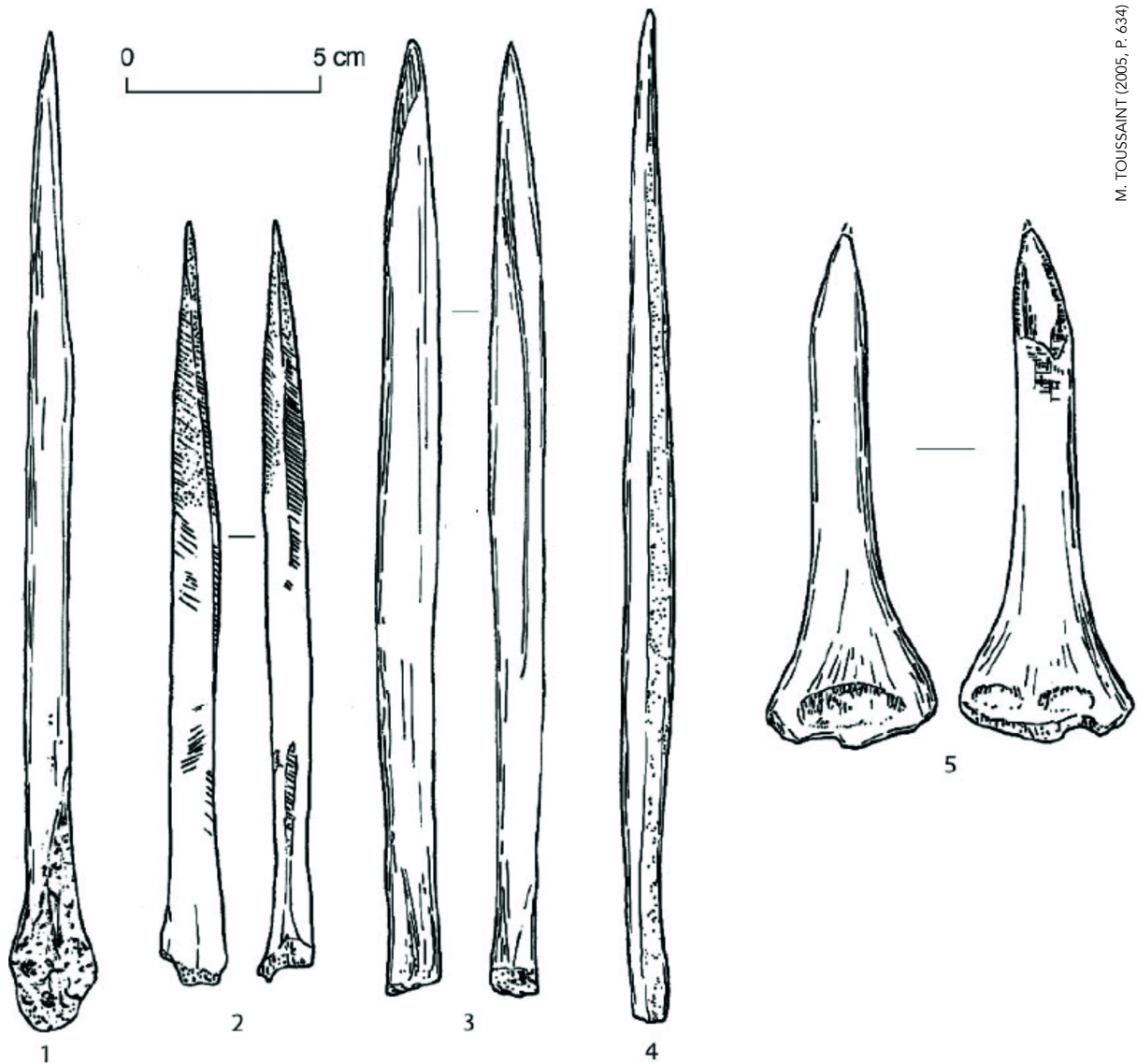
Figuur 4. Spits gemaakt van mensenbot. Collectie Gideon de Jong.

Point made of human bone. Collection Gideon de Jong.



Figuur 5. Spits gemaakt van mensenbot. Collectie Willy van Wingerden.

Point made of human bone. Collection Willy van Wingerden.



Figuur 6. Verschillende aangescherpte mensenbotten uit de prehistorie in Europa en Noord-Afrika. 1) Mechta-el-Arbi, Algerije, fibula, Laat Capsien; 2) Hauterive, Zwitserland, fibula, Cortaillod Neolithicum; 3) Bédouilhac, Frankrijk, fibula, Vroege Bronstijd; 4) Spiennes, België, fibula, onbekende datering; 5) Paradou cave, Frankrijk, humerus van een kind, Midden Neolithicum.

Several prehistoric sharpened human bones of Europe and North Africa. 1) Mechta-el-Arbi, Algeria, fibula, Upper Capsian; 2) Hauterive, Switzerland, fibula, Cortaillod Neolithic; 3) Bédouilhac, France, fibula, Early Bronze Age; 4) Spiennes, Belgium, fibula, unknown origin; 5) Paradou cave, France, child's humerus, Middle Neolithic.

LITERATUUR

Buckley, M., M. Collins, J. Thomas-Oates, J.C. Wilson (2009) Species identification by analysis of bone collagen using matrix-assisted laser desorption/ionisation time-of-flight mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry: An International Journal Devoted to the Rapid Dissemination of Up-to-the-Minute Research in Mass Spectrometry* 23-23, 3843-3854.

Cunha, C., N.J. Almeida, B. Santander, T. Tomé, P. Saladié (2016) A case of human bone Chalcolithic technology from the Perdigões site (Alentejo, Portugal). *International Journal of Osteoarchaeology* 26-6, 1106-1112.

Currey, J.D. (2006) The adaptation of mechanical properties to different functions. In: Currey, J.D., *Bones: Structure and Mechanics*, 124-145.

Dekker, J. (2019) *Catching collagen: A comparative test of destructive ZooMS sampling protocols against the non-destructive electrostatic membrane box sampling protocol using Châtelperronian and Mesolithic bone tools*. Ongepubliceerde MSc-scriptie, Universiteit Leiden, Leiden.

Dekker J., V. Sinet-Mathiot, M. Spithoven, B. Smit, A. Wilcke, F. Welker, A. Verpoorte, M. Soressi (2021) Human and cervid osseous materials used for barbed point manufacture in Mesolithic Doggerland, *Journal of Archaeological Science: Reports* 35, 102678.

Heteren, S. van, J.A.C. Meekes, M.A.J. Bakker, V. Gaffney, S. Fitch, B.R. Gearey, B.F. Paap (2014) Reconstructing North Sea palaeolandscapes from 3D and high-density 2D seismic data: An overview. *Netherlands Journal of Geosciences / Geologie en Mijnbouw* 93-1/2, 31-42.

Margaris, A. (2006) *Alutiq engineering: the mechanics and design of skeletal technologies in Alaska's Kodiak archipelago* (Electronic PhD thesis, University of Arizona).

Martisius, N.L., F. Welker, T. Dogandžić, M.N. Grote, W. Rendu, V. Sinet-Mathiot, A. Wilcke, S.P. McPherron, M. Soressi, T.E. Steele (2020) Non-destructive ZooMS identification reveals strategic bone tool raw material selection by Neandertals. *Scientific reports* 10-1, 1-12.

Spithoven, M. (2016) *Spitsen van been en gewei uit Zuid-Holland, Nederland: Een typologische intra-site vergelijking*. Ongepubliceerde BA-scriptie, Universiteit Leiden, Leiden.

Spithoven, M. (2018) *Mesolithic Doggerland, where the points are small: A functional analysis of the small barbed bone points*. Ongepubliceerde MSc-scriptie, Universiteit Leiden, Leiden.

Spithoven, M. (2019) De biografie van de mesolithische kleine benen spitsen met weerhaken uit de Noordzee. *Cranium* 36-2, 60-68.

Toussaint, M. (2005) Un couteau aménagé dans un radius humain protohistorique découvert aux grottes de Goyet (Gesves, province de Namur, Belgique). *Bulletin de la Société préhistorique française* 102-3, 625-637.

DEELNAME VERVOLGONDERZOEK

Slechts tien van de ongeveer 1000 spitsen zijn nu geanalyseerd met ZooMS. Dit is uiteraard niet genoeg om harde conclusies te trekken over de voorkeur voor bepaalde diersoorten. De financieringsorganisatie NWO heeft een subsidie uitgekeerd aan onder andere de Werkgroep Steentijd Noordzee voor een groot project: *Resurfacing Doggerland. Environment, humans and material culture in a postglacial drowning landscape*. Als onderdeel van dit onderzoek zal Merel Spithoven zich als promovendus toewijden aan de laatste geheimen van de mesolithische spitsen. Het analyseren van meer spitsen met ZooMS is hiervan een belangrijk onderdeel. Heb jij thuis één of meerdere spitsen liggen? Zou jij ook graag willen weten waar die van gemaakt is of zijn? Geef je dan bij Merel Spithoven op voor het ZooMS-vervolgonderzoek!