

Determinatiekenmerken van de lange beenderen van Katachtigen (Felidae) en Beren (Ursidae)

Charlie Schouwenburg

Samenvatting

Schedels van beren en grote katten kunnen eenvoudig van elkaar onderscheiden worden, maar dat geldt niet zonder meer voor de rest van het skelet. Het is de auteur gebleken dat in veel Laat Pleistocene collecties de postcraniale skeletelementen van beren en katachtigen vaak onjuist gedetermineerd zijn. In dit artikel geeft de auteur per skeletonderdeel de belangrijkste verschillen aan tussen beren en katachtigen. Aan de hand van de gegeven determinatiekenmerken en de verklarende tekeningen kunnen deze onderdelen van beren en katachtigen juist gedetermineerd worden. De besproken beenderen zijn opperarmbeen, spaakbeen, ellepijp, bovenbeen en scheenbeen. Voor het onderzoek zijn bruine beer (*Ursus arctos*), grottenbeer (*Ursus spelaeus*), ijsbeer (*Thalarctos maritimus*), grottenleeuw (*Panthera spelaea*) en sabeltandtijger (*Homotherium latidens*) gebruikt.

Summary

Skulls of bears and big cats can be easily distinguished from each other in contrast to the rest of the skeleton. The author found out that in many Late Pleistocene collections the postcranial elements ascribed to bears or cats are often incorrectly determined. In this article the author lists the major differences between bears and cats. On the basis of the given determination characters and the illustrations these elements of bears and cats can be correctly determined. The elements described are humerus, ulna, radius, femur and tibia. For this study skeletons of brown bear (*Ursus arctos*), cave bear (*Ursus spelaeus*), polar bear (*Thalarctos maritimus*), cave lion (*Panthera spelaea*) and sabre-toothed cat (*Homotherium latidens*) have been used.

Inleiding

Nederland herbergt veel collecties grote zoogdierresten uit het Laat Pleistoceen. De grootste collecties bevinden zich in musea zoals in het Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis Leiden, Zoologisch Museum Universiteit van Amsterdam, Natuurmuseum Rotterdam en Zeeuws Museum Middelburg. Daarnaast zijn er heel veel kleine collecties, voornamelijk in particulier bezit. Vele van deze collecties zijn, net als de mijne, vaak door intensief verzamelen tot stand gekomen. Vooral de fossiele roofdierresten spreken tot de verbeelding. Zo ben ik geboeid door het Laat Pleistocene landschap, de mammoetsteppe, waar tot de mammoetfauna ook dieren als leeuwen, wolven, vossen, beren en hyena's behoren.

Tijdens vergelijkend onderzoek van fragmenten van beenderen van leeuwen en beren, die gelijk van grootte zijn, met bestaande collecties en met beschreven skeletdelen in de meest gebruikelijke literatuur viel het op dat veel postcraniale delen onjuist gedetermineerd zijn. Tot nu toe gaf men aan dat er erg veel grottenbeer (*Ursus spelaeus*) en heel weinig grottenleeuw (*Panthera spelaea*) materiaal in de collecties lag. Dit bevreedde mij. Men zou eerder de leeuw op de uitgestrekte boomloze

vlakten verwachten dan de beer, die toch een voorkeur heeft voor bossen en struikgewas in de buurt van rivieren.

Dit artikel gaat over de grote roofdieren en wel over de verschillen in het postcraniale gedeelte van katachtigen en beren. Onder de katachtigen wordt hier verstaan: grottenleeuw (*Panthera spelaea*) en eventueel sabeltandtijger (*Homotherium latidens*). Onder de beren: bruine beer (*Ursus arctos*), grottenbeer (*Ursus spelaeus*) en ijsbeer (*Thalarctos maritimus*). Hoewel de botten van de ijsbeer slecht te onderscheiden zijn van die van de bruine beer, wordt de ijsbeer toch bij het onderzoek betrokken.

Voor de tekeningen is steeds het bot van de rechterzijde gebruikt. De tekeningen zijn samengesteld uit de eigenschappen van meerdere botten, met als doel de kenmerken steeds duidelijk weer te geven.

Materiaal en Methode

Tijdens mijn onderzoek en determinaties van fossiele overblijfselen van katachtigen en beren heb ik mij gericht op andere skeletdelen dan de schedel. De schedels zijn vaak betrekkelijk eenvoudig van elkaar te onderscheiden. Het

postcraniale materiaal, zoals spaakbeen en ellepijp, leverde in het verleden veel problemen op. De afbeeldingen in de bekende atlassen (Pales & Lambert, 1971; Schmid, 1972) zijn onvoldoende gedetailleerd om de kenmerkende verschillen te onderscheiden.

Daarom is voor deze studie gebruik gemaakt van de goed gedetermineerde collecties beren van de klassieke Duitse vindplaatsen Taubach en Ehringsdorf, die zich bevinden in het Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Forschungsstation für Quartärpalaeontologie Weimar, te Weimar. Ook is gebruik gemaakt van de zogenoemde leeuw van Neumark-Nord (Duitsland), een deelskelet van *Panthera spelaea*, dat bewaard wordt in het depot in Bilzingsleben (Duitsland) en het materiaal dat opgeslagen ligt in het Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis in Leiden.

Voor dit overzicht zijn de vijf lange botten opperarmbeen (humerus), spaakbeen (radius), ellepijp (ulna), bovenbeen (femur) en scheenbeen (tibia) onder handen genomen. Het doel is om ook brokstukken van deze beenderen van elkaar te kunnen onderscheiden, omdat de meeste botten die wij onder ogen krijgen fragmentarisch zijn, dikwijls zodanig dat er alleen nog maar een stuk schacht (diafyse) over is. Er is gezocht naar een aantal verschillen per bot en deze zijn vervolgens getoetst aan het materiaal dat voor onderzoek beschikbaar kwam.

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van fossiele resten uit de Noordzee. Over de datering zijn geen nadere gegevens bekend. Wel worden ze voornamelijk met resten van dieren uit het Laat Pleistoceen en/of Holoceen opgevest. Hieronder volgt een overzicht van het aantal beenderen en fragmenten waarop het onderzoek gebaseerd is (tabel 1).

Tabel 1 Overzicht van het aantal onderzochte beenderen en beenfragmenten

Number of studied bones and bone elements.
Middle column for the cats, right column for the bears

Bot / Aantal	Katachtigen	Beren
Humerus	33	20
Radius	36	6
Ulna	25	13
Femur	17	11
Tibia	10	7

Het vergelijkingsmateriaal bestond uit de volgende stukken:

- Katachtigen
 - Opperarmbeen (humerus): collectie Schouwenburg: 1164, 1170, 1184, 1169, 1175, 1168, 1171, 1364, 1367, 1356, 1380, 1390, 1378; collectie Van Logchem: ongenummerd 3x; collectie Tanis: 758, 354, 901, 697; collectie Ahrens: NZ548, NZ905, NZ545, NZ549, NZ550, NZ547, NZ546, NZ553, NZ551, NZ449, NZ499, NZ357; collectie Post: ongenummerd stuk, 1x.
 - Ellepijp (ulna): collectie Schouwenburg: 1017, 1013, 1150, 1147, 1151, 1149, 1148, 1172, 1374, 1384, 1383, 1387; collectie Van Logchem: ongenummerd 4x; collectie Tanis: 1064, 441, 346, 739; collectie Ahrens: NZ453, NZ555, NZ556; collectie Post: ongenummerde stukken, 2x.
 - Spaakbeen (radius): collectie Schouwenburg: 1030, 1108, 1162, 1163, 1157, 1161, 1154, 1156, 1158, 1155, 1159, 1389, 1385, 1439, 1440; collectie Van Logchem: ongenummerd 2x; collectie Tanis: 1412, 289, 1888, 745, 460, 721, 744, 657, 1472; collectie Ahrens: NZ542, NZ552; collectie Post: ongenummerde stukken, 8x.
 - Bovenbeen (femur): collectie Schouwenburg: 1177, 1185, 1186, 1355, 1379, 1381, 1388, 1437, 1438; collectie Van Logchem: ongenummerd 4x; collectie Tanis: 613, 1239; collectie Post: ongenummerde stukken, 2x.
 - Scheenbeen (tibia): collectie Schouwenburg: 1019, 1152, 1373, 1368; collectie Van Logchem: ongenummerd 2x; collectie Tanis: 743, 349; collectie Ahrens: NZ904; collectie Post: ongenummerd stuk, 1x.
- Beren
 - Opperarm (humerus): collectie Schouwenburg: 1022, 1008, 1010, 1014, 1097, 1018, 1015, 1098, 1011, 1096, 1012, 1021, 1166, 1372, 1362; collectie Tanis: 245, ongenummerd, 655, 359; collectie Ahrens: NZ448, NZ906.
 - Ellepijp (ulna): collectie Schouwenburg: 1009, 1137, 1141, 1146, 1145, 1138, 1139, 1136; collectie Tanis: 806, 656, 1004, 679; collectie Ahrens: NZ60.
 - Spaakbeen (radius): collectie Schouwenburg: 1366, 1441, 1450; collectie Tanis: 2101; collectie Post: ongenummerde stukken, 2x.
 - Bovenbeen (femur): collectie Schouwenburg: 1005, 1020, 1023, 1099, 1144, 1140, 1382; collectie Tanis: 793; collectie Ahrens: NZ540, NZ541; collectie Post: ongenummerd stuk, 1x.
 - Scheenbeen (tibia): collectie Schouwenburg:

1006, 1142, 1369, 1386; collectie Tanis: 1028, 1414, 1102.

Om een aantal waarnemingen te verduidelijken zijn er metingen verricht. Voor het nemen van de maten is gebruik gemaakt van een schuifmaat. Om de hoek te meten die de kop van de ellepijp maakt ten opzichte van de schacht is gebruik gemaakt van een doorzichtige plastic gradenboog en een houten latje van ongeveer 20 cm. De maten zijn opgegeven in mm.

In de beschrijving zijn met een * en een cijfer de kenmerken aangegeven die in de figuren teruggevonden kunnen worden.

De volgende termen worden in de tekst gebruikt: anterior (voorkant), distaal (onderkant), lateraal (buitenkant), mediaal (binnenkant), posterior (achterkant) en proximaal (bovenkant).

Oppeerarmbeen (Humerus)

De verschillen tussen de oppeerarmbeenderen van katachtigen en beren zijn duidelijk te zien (fig 1). Hier worden dan ook weinig fouten mee gemaakt.

Het meest opvallende verschil is de sleufvormige opening (*entepicondylar foramen*, *1 in fig. 1) in het distale gedeelte, aan de mediale kant bij de katachtigen, dat niet aanwezig is bij de beren. Dit

Tabel 2 Verhouding diameter lateraal-mediaal : diameter anterior-posterior van het oppeerarmbeen. De overlap bestaat uit de botten van drie katachtigen binnen het bereik van de beren en van drie beren binnen het bereik van de katachtigen. Deze overlap wordt voornamelijk veroorzaakt door de botten van jonge dieren.

Table 2 Ratio between the latero-medial diameter and the antero-posterior diameter of the humerus. First column: taxonomy. Second column average values, third column number of humeri, fourth column variation width or range. Middle row for the cats, bottom row for the bears. The overlap consists of humeri of three cats within the range of the bears and of three bears within the range of the felids. This overlap is due mainly to juveniles.

Diersoort	Gemiddeld	Aantal	Variatie
Katachtigen	0,57	16	0,53 - 0,70
Beren	0,76	17	0,67 - 0,91

is een primitief kenmerk en komt in het Laat Pleistoceen van Europa alleen bij katachtigen en bij de meeste marterachtigen voor.

Daarnaast is er aan de anteriore zijde van het bot een duidelijke kam zichtbaar: *2 (fig. 1). Deze maakt bij katachtigen ongeveer halverwege het bot en bij beren op een derde van onderaf gezien een knik. Bovendien is de verhouding van de

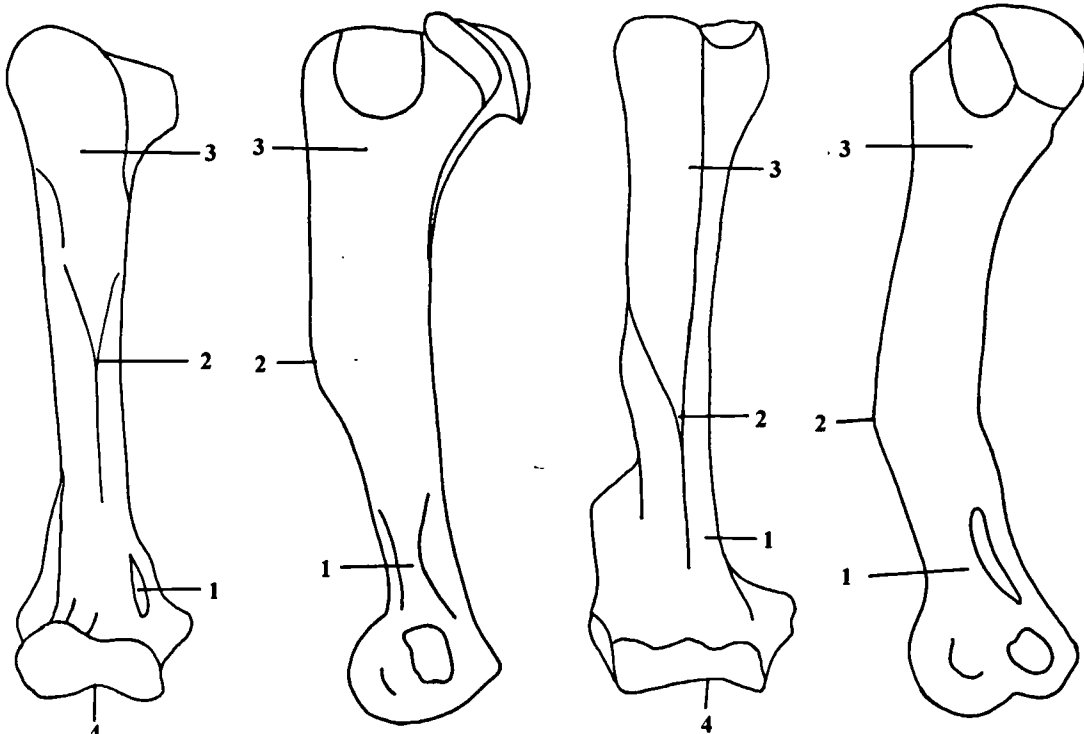


Fig 1 Oppeerarmbeen van katachtigen (linker paar) en van beren (rechter paar, anterior (de linker van beide sets) en mediaal (de rechter van ieder paar))

The humerus of a felid (left pair) and of an ursid (right pair), in anterior view (left element of each pair) and in medial view (right element of each pair)

diameter lateraal-mediaal : diameter anterior-posterior van het bot ter hoogte van de knik bij katachtigen over het algemeen kleiner dan bij beren (tabel 2). Proximaal is het verschil in de verhouding nog groter: *3 (fig. 1). Voor de rest is er door de enorme variatie van dier tot dier over het proximale deel weinig meer te zeggen.

In het distale gewrichtsvlak (*trochlea humeri*) zit wel een groot verschil. Bij katachtigen is er distaal een duidelijk zichtbare deuk in het midden en oogt het geheel smal. Bij beren loopt de onderzijde veel rechter, het middelste gedeelte is min of meer vlak en het geheel oogt breed: *4 (fig. 1).

Ellepijp (Ulna)

Van bovenaf gezien staat in het algemeen de kop (*tuber olecrani*) van de ellepijp onder een hoek op de schacht. De hoek is gemeten door een gradenboog langs de vlakke mediale zijde, juist onder

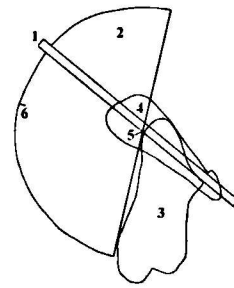


Fig 2 Schematische uitleg van de genomen metingen: 1 = Lat; 2 = Gradenboog, met daarop, op de kruising van lat en gradenboog het nulpunt (5) en het 90° punt (6); 3 = doorsnede door de schacht, onder het gewrichtsvlak; 4 = *tuber olecrani*

Schematic explanation of the measurements as described and used in the text: 1 = Lath; 2 = arch with on the cross-point with Lath (1) the zero point (5) and the 90° point (6); 3 = cross-section through the diaphysis, below the articulation surface; 4 = *tuber olecrani*

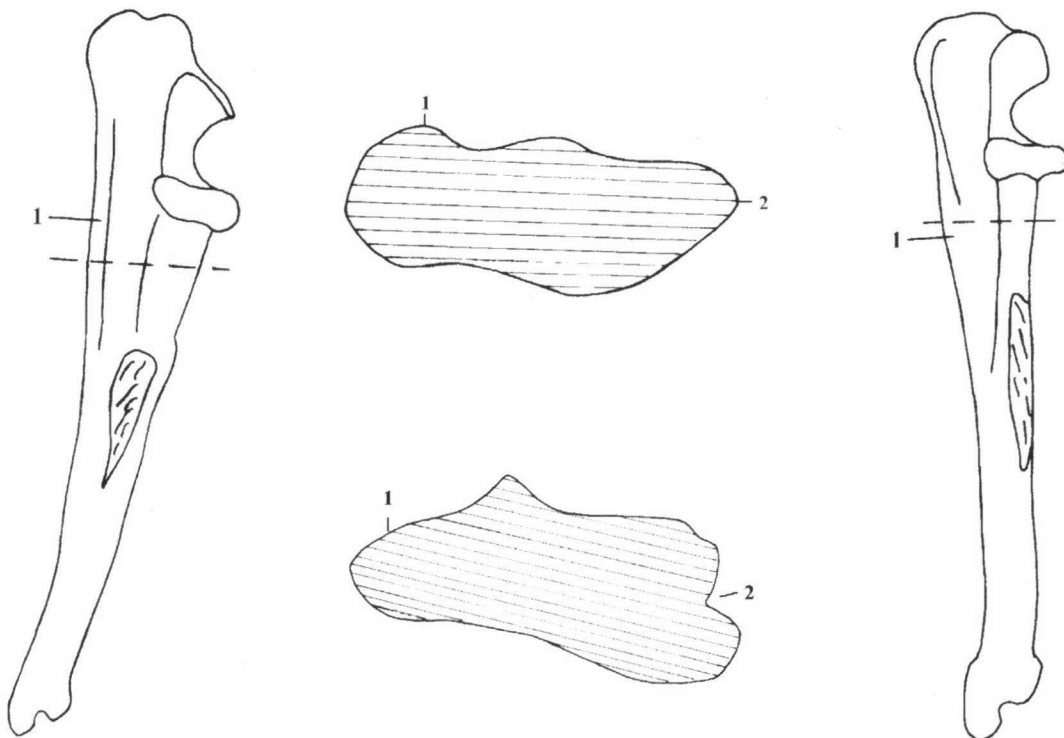


Fig 3 Ellepijp van katachtigen (links en midden boven) en beren (rechts en middenonder), lateraal (links en rechts) en op doorsnede (midden). De doorsnedes zijn genomen ter hoogte van de onderbroken lijn in de bijbehorende figuren, respectievelijk links voor het bovenste figuur (kat), en rechts voor het onderste figuur (beer). Voor de doorsnedes geldt dat boven in de tekening lateraal is, en rechtsanterior

Ulna of felids (left and top centre) and of ursids (right and bottom centre), in lateral view (left and right) and in cross-section (centre). The cross-section are taken at the dotted lines in the corresponding figures: left for the upper figure (cat) and right for the lower figure (bear). In the drawings of the cross-sections: up is lateral and right is anterior

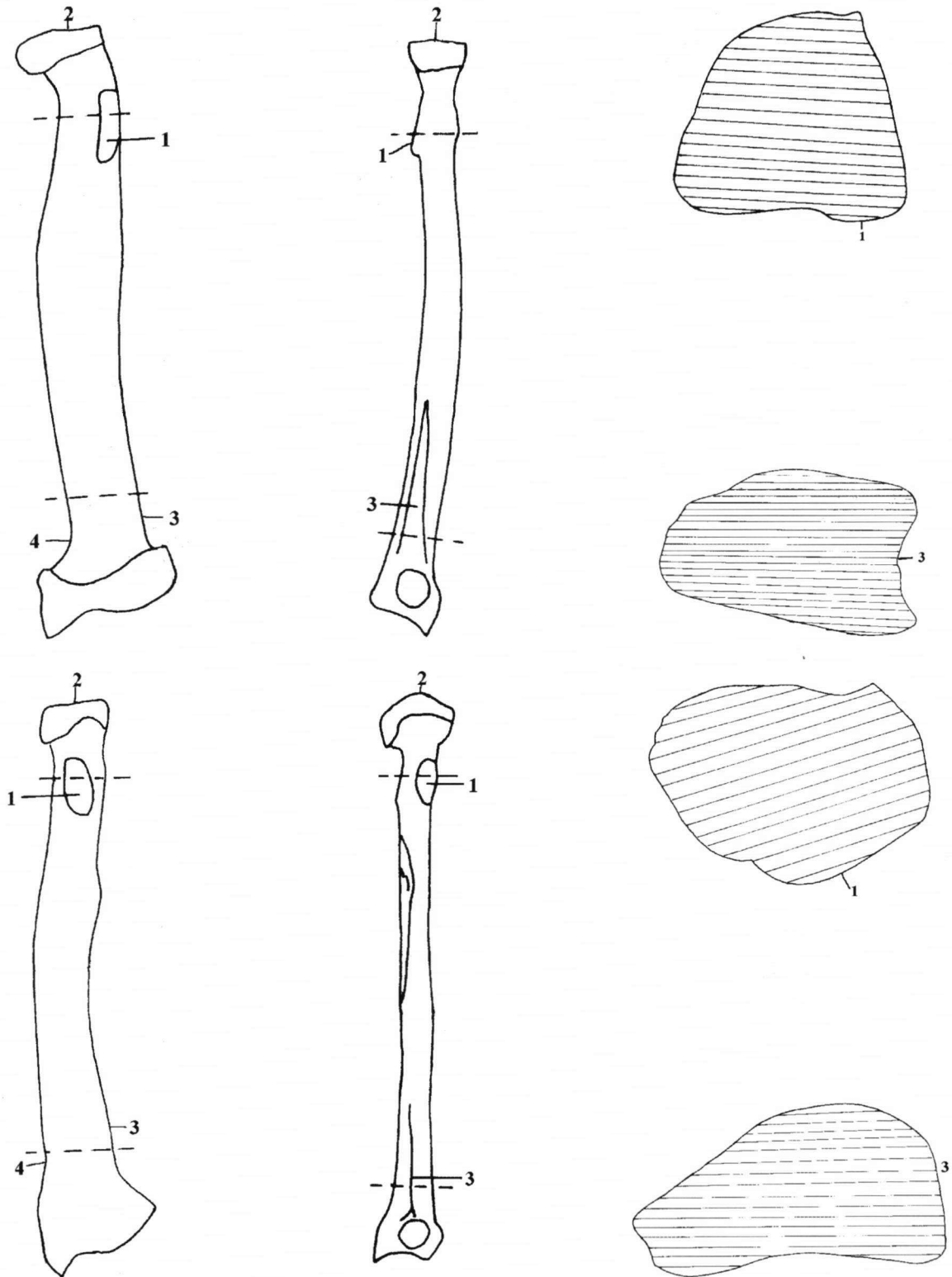


Fig 4 Spaakbeen van een katachtige (bovenste vier figuren) en van een beer (onderste vier figuren). Posterior (tweemaal links), lateraal (tweemaal midden) en op doorsnede (viermaal rechts). De bovenste doorsnede van ieder paar is genomen ter hoogte van de bovenste onderbroken lijn in de bijbehorende figuren (links), de onderste doorsnede van ieder paar ter hoogte van de onderste onderbroken lijn in de bijbehorende figuren (links)

Radius of a felid (upper four figures) and of an ursid (lower four figures). Posterior view (left, twice), lateral view (centre, twice) and on cross-section (left, four times). The upper cross-section of each pair has been taken at the upper dotted line in the figures to the left, and the lower cross-section of each pair at the lower dotted line

het gewrichtsvlak (*incisura trochlearis*) te leggen. De lat wordt over de kop (*tuber olecrani*) gelegd en van bovenaf wordt langs de lat de hoek afgelezen (fig. 2). Deze meting is erg grof, maar geeft niettemin een goede indruk. Bij katachtigen is de hoek gemiddeld 22° en bij beren 50° (tabel 3).

Op het bot, beginnend ter hoogte van het gewrichtsvlak (*incisura trochlearis*) en verder naar beneden, loopt er op de laterale zijde, tegen de posterioire zijde bij katachtigen een duidelijke rand: *1 (fig. 3). Bij beren is er soms ter hoogte van het gewrichtsvlak nog iets van een rand te zien, maar verder naar beneden ontbreekt deze geheel.

Verder is er op de anteriore zijde, onder het gewrichtsvlak nog een duidelijk verschil: *2 (fig. 3). Bij katachtigen is hier een vrij scherpe rand te zien, terwijl beren op deze plaats een brede rand, met meestal een groef erin, hebben.

Tabel 3 Meting van de hoek van de *tuber olecrani* ten opzichte van de schacht (diaphyse).

Table 3 Measurements of the angle between the *tuber olecrani* of the ulna and the shaft (diaphysis). Second column gives the average values, third column the number, third column the range. Second row represents felids, third row ursids.

Diersoort	Gemiddeld	Aantal	Variatie
Katachtigen	22°	12	10°- 25°
Beren	50°	13	35°- 60°

Spaakbeen (Radius)

Het meest opvallende kenmerk is de spieraanhechting aan de posterioire zijde, net onder het proximale gewrichtsvlak (*caput radii*): *1 (fig. 4). Dit gedeelte ligt tegen de ellepijp. Bij katachtigen is dit vlakje mediaal-lateraal kleiner dan proximaal-distaal en het ligt tegen de laterale zijde van het bot. Aan de anteriore zijde is er op dezelfde hoogte ook tegen de laterale zijde een klein randje. Door deze twee aanhechtingen oogt de laterale zijde op deze hoogte recht. De spieraanhechting heeft bij beren een variabele vorm en ligt bijna in het midden van het bot. Daarnaast is er aan de laterale zijde, of op de grens van de anteriore en laterale zijde nog een klein spieraanhechttingsvlak. Het bot heeft daardoor aan de laterale zijde op deze hoogte nog haar ronde vorm behouden.

Het proximale gewrichtsvlak (*caput radii*) is over het algemeen bij katachtigen ovaler dan bij beren: *2 (fig. 5). Door de individuele afwijkingen overlappen deze vormen elkaar echter. Bovenop is er

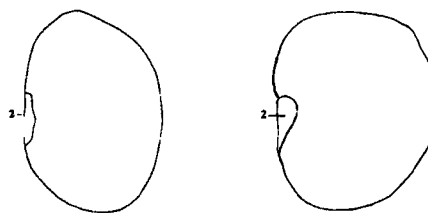


Fig 5 Proximaal aanzicht van het spaakbeen van een kat (links) en van een beer (rechts). Linkerzijde is anterior, boven is lateraal

Proximal view of the radius of a felid (left) and of an ursid (right). Left side is anterior, top is lateral

bij katachtigen aan de anteriore zijde een verhoogde rand naar de mediale zijde toe, bij beren is er in het midden van de anteriore zijde, iets van de rand af een opstaand puntje zichtbaar.

Bij katachtigen staat het bovenste gedeelte van de schacht wat schuin naar de mediale zijde, bij beren blijft de schacht recht. Door de individuele verschillen overlappen deze vormen elkaar soms.

Het distale gewrichtsvlak (*trochlea radii*) zelf vertoont te weinig onderlinge verschillen die buiten de individuele vormvariatie vallen. Maar boven dit gewrichtsvlak, net boven het gewrichtsvlak met de ellepijp (*incisura ulnaris*), aan de laterale zijde, is wel een duidelijk verschil zichtbaar. Bij katachtigen begint daar een lange, verticale V-vormige uitholling. Bij beren is het bot op deze plaats rond, vlak of bevat een erg lichte en kleine uitholling: *3 (fig. 4). Aan de mediale zijde loopt de schacht bij de katachtigen met een kromming uit, bij beren blijft deze recht of loopt met een kleine hoek uit: *4 (fig. 4).

Dijbeen (Femur)

De dijbeenderen zijn lastiger uit elkaar te halen. Als de botten compleet zijn, is het verschil duidelijk te zien, maar ook hier moet er bij beschadigde botten op details gelet worden. De meeste verschillen liggen aan de posterioire zijde (fig. 6).

De kop (*caput ossi femoris*) is bij katachtigen kleiner dan bij beren. Verder is de afstand tussen het kleine puntje onder de kop (*trochanter minor*) en de kop bij de katachtigen veel kleiner dan bij de beren. Ik heb hierbij gemeten vanaf het midden van de *trochanter minor* tot aan de onderzijde van de kop. Ook bij de botten waarvan de kop is afgebroken, is dit verschil duidelijk te zien: *1 (fig. 6) en tabel 4.

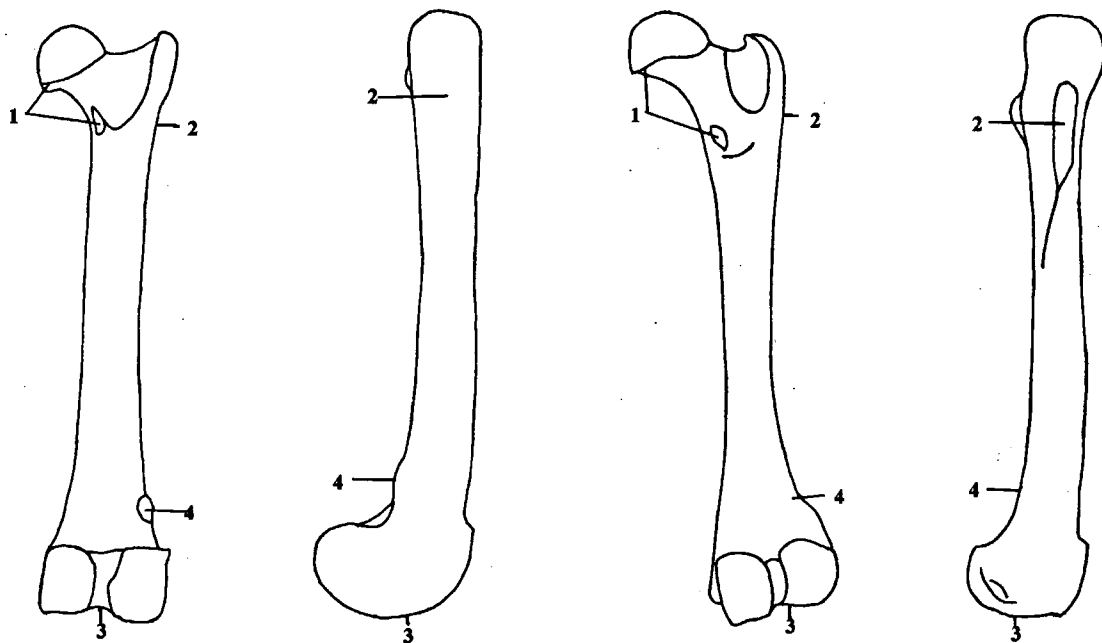


Fig 6 Dijbeen van een katachtige (linker paar) en van een beer (rechter paar), posterior (linker helft van ieder paar) en lateraal (rechter helft van ieder paar)

Femur of a felid (left pair) and of an ursid (right pair), in posterior view (left specimen of each pair) and in lateral view (right specimen of each pair)

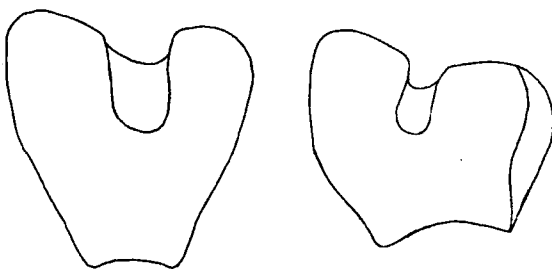


Fig 7 Onderaanzicht van het dijbeen van een katachtige (links) en een beer (rechts). De onderzijde is anterior, en de rechterzijde is lateraal

Distal view of a femur of a felid (left) and of an ursid (right); bottom is anterior, right is lateral

Op de grens tussen laterale en posteriore zijde van het bot loopt er meestal een scherpe rand. Bij katachtigen loopt deze tot vrijwel bovenaan door. Het bot is dan aan de laterale zijde vlak. Bij beren houdt de rand nog onder het niveau van de *trochanter minor* op. Het bot is aan de laterale zijde min of meer rond. Zodra de scherpe rand

ophoudt, verschijnt er een ruw vlak op de grens tussen laterale en anteriore zijde: *2 (fig. 6).

De schacht (diafyse, *corpus ossis femoris*) vertoont zowel bij de katachtigen als bij de beren veel vormvariatie. Bij katachtigen is de schacht min of meer rond, terwijl deze bij beren kan variëren van rond tot ovaal.

Het distale eind vertoont weer een aantal opvallende kenmerken. Bij katachtigen is de diameter mediaal-lateraal ongeveer gelijk aan de diameter anterior-posterior, bij beren is de diameter posterior-anterior duidelijk kleiner dan de diameter mediaal-lateraal: *3 (fig. 7).

Aan de posteriore zijde bevindt zich bij katachtigen, even boven het gewrichtsvlak, tegen de laterale zijde een duidelijke smalle knobbel: *4 (fig. 6). Bij beren ontbreekt deze. Soms hebben beren op die plek een botwoekering, maar deze is altijd breed en komt vanuit het midden.

Scheenbeen (Tibia)

Bij dit bot zitten de grootste verschillen in de proximale en distale uiteinden. Bij het proximale deel, van bovenaf gezien, is de kam (*margo cranialis*) bij katachtigen veel langer dan bij beren: *1

Tabel 4 Afstand tussen de dijbeenkop (*caput femoris*) en het *trochanter minor* in mm

Table 4 Distance between the *caput femoris* and the *trochanter minor* in mm. Second column gives the average, the third column the number and the fourth column the range. Second row represents the felids, third row the ursids.

Diersoort	Gemiddeld	Aantal	Variatie
Katachtigen	44	8	34 - 45
Beren	61	6	59 - 67

(fig. 8). Even voor de beide gewrichtsvlakken (*condylus medialis* en *condylus lateralis*) bevindt zich in het ruwe gedeelte (*area intercondylaris cranialis*) bij katachtigen nog een derde vlakje direct tegen de gewrichtsvlakken aan. Bij beren is deze omgeving ruw: *2 (fig. 8).

Het distale gewrichtsvlak (*cochlea tibiae*) is van onderaf gezien bij katachtigen trapeziumvormig. Bij beren verloopt de vorm van driehoekig tot boonvormig. Over het algemeen vertoont het distale deel bij katachtigen scherpere hoeken, terwijl de lijnen bij beren veel ronder lopen: *3 (fig. 8).

In het distale deel, anterior gezien, steekt er aan de mediale zijde bij katachtigen een punt (*maleolus medialis*) onderuit, terwijl er bij beren hier juist een deuk te zien is: *4 (fig. 8).

Conclusie

Wat betreft de vijf lange beenderen blijken de verschillen tussen de grote katachtigen en de beren uiteindelijk duidelijk te zien. Bovendien zijn met de in dit artikel genoemde kenmerken

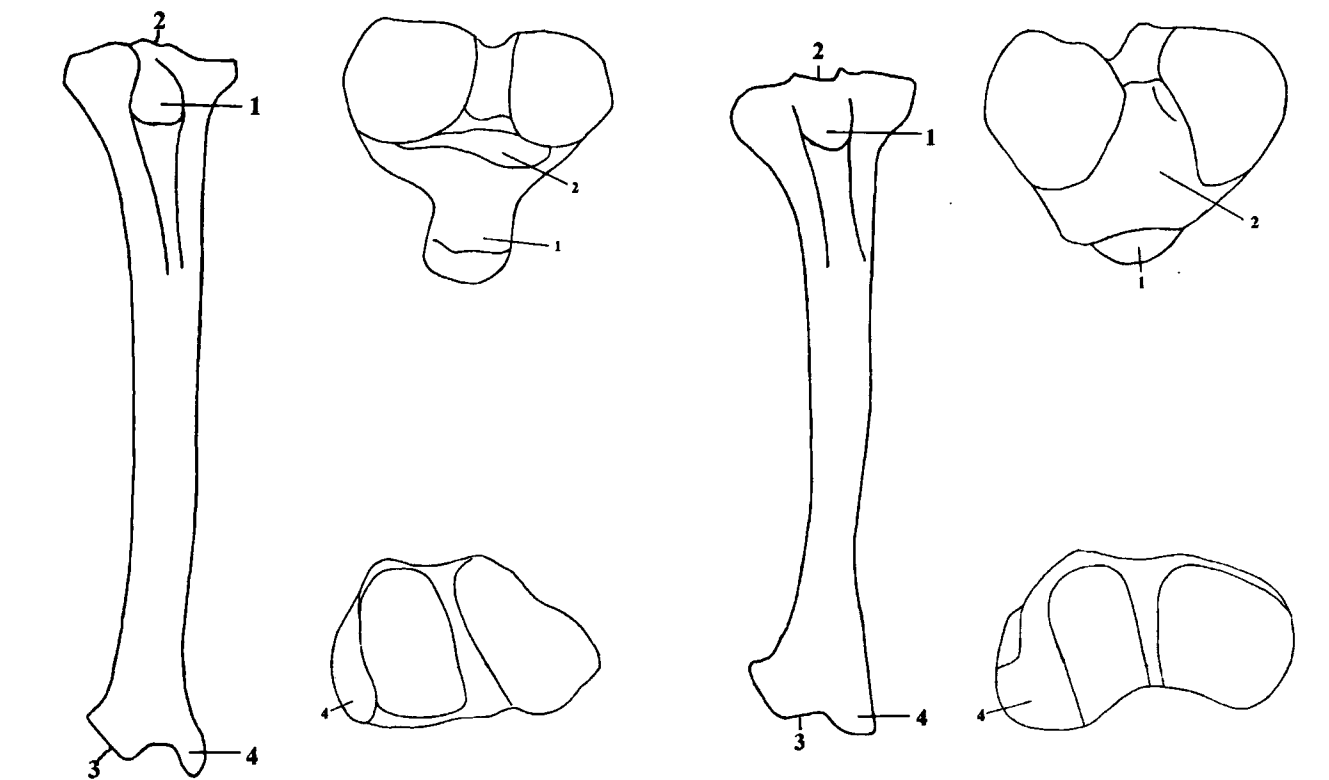


Fig 8 Scheenbenen van een katachtige (linker set) en een beer (rechter set). De beide sets geven dezelfde aanzichten. Links: gezien vanaf anterior; rechts gezien vanaf proximaal. De onderkant is anterior, de rechterkant is mediaal. Rechtsonder: gezien vanaf distaal. De onderkant is anterior en de linkerzijde is mediaal

The tibia of a felid and of an ursid compared. Both sets give the same views. Left: anterior view. Right, top: proximal view. The bottom is anterior and the right is medial. Right, bottom: distal view. The bottom is anterior and the left is medial

ook vele botfragmenten te determineren. Over de onderlinge verschillen tussen de berensoorten kan in deze fase van het onderzoek nog weinig gezegd worden.

Hoewel het onderzoek in eerste instantie gericht was op het definiëren van determinatiekenmerken van de lange beenderen, bleek het bovendien de conclusie te rechtvaardigen dat beenderen van de grote katachtigen meer voorkomen in de Noordzee dan beenderen van beren. Uiteraard spelen factoren als de manier van verzamelen (visserij) en het feit dat bijvoorbeeld de grote katachtigen tot het eind van het Pleistoceen voorkwamen, terwijl beren nog tot in het Holoceen aanwezig waren, een rol.

Dankwoord

Ik wil hiermee Klaas Post, Dick Mol en John de Vos bedanken. Zonder hun opmerkingen, vragen en kritisch doorlezen van dit artikel was dit voorlopige eindresultaat niet zo vlot bereikt. Verder wil ik de heren Wilrie M.S. van Logchem, Kommer Tanis, Hansjorg Ahrens, Ralf D. Kahlke, Dietrich Mania en John de Vos bedanken voor het voor onderzoek ter beschikking stellen van (onder hun beheer staande) collecties. Brigitte Hilpert en Dieta Ambros voor hun medewerking bij het onderzoek naar de verschillen in het spaakbeen.

Literatuur

Pales, L. & C. Lambert, 1971. Atlas ostéologique, pour servir à l'identification des mammifères du quaternaire. Editions du centre national de la recherche scientifique.

Schmid, E., 1972. Atlas of animal bones, for prehistorians, archaeologists and quaternary geologists. Elsevier, 159 pp.

Adres van de auteur

C.J. Schouwenburg
Dorpsstraat 53
3238 BB Zwartewaal
c.j.schouwenburg@hccnet.nl