

Het onderzoek naar de taphonomie van het fauna-complex Schöningen 12B: de vraagstellingen, methoden en enkele voorlopige resultaten

Boudewijn Voormolen

SAMENVATTING

Het taphonomisch onderzoek van het fauna-complex afkomstig van de Midden Pleistocene vindplaats Schöningen 12B, Duitsland, richt zich op het bepalen van de accumulatiegeschiedenis van de grote zoogdierresten en de factoren die hierbij een rol kunnen hebben gespeeld. Het vondstcomplex bestaat voornamelijk uit gefragmenteerd materiaal en is aangetroffen in associatie met stenen werktuigen. De uitkomst van een onderverdeling van de verschillende elementen in Voorhies-groepen lijkt fluviatiele sortering uit te sluiten. Het materiaal draagt overtuigende bewijzen van carnivoren-vraat en de oververtegenwoordiging van elementen afkomstig van de kop en de poten wijzen op transport of selectie veroorzaakt door carnivoren. Aanwijzingen voor menselijke activiteiten zijn schaars, maar zijn echter wel aanwezig in de vorm van enkele snijsporen. Het fauna-complex is dus de neerslag van verschillende activiteiten, van zowel dierlijke als menselijke aard.

SUMMARY

Current research on the taphonomy of a Middle Pleistocene faunal assemblage from Schöningen 12B, Germany, is presented. The larger mammal assemblage is associated with stone tools and displays a high degree of fragmentation. The Voorhies-Group analysis suggests that the assemblage was not subjected to fluvial selection. Traces of carnivore gnawing are abundant and cranial and leg elements dominate the assemblage, pointing towards carnivore transport or carnivore selection. Traces of hominid activities are scarce but some cutmarks have been discovered. The assemblage is believed to represent different activities, both natural and hominid.

Inleiding

In mei 1992 werden in een bruinkoolgroeve nabij het stadje Schöningen in Duitsland twee concentraties faunaresten aangetroffen. In de grootste en tevens rijkste concentratie (vondsthorizont 1) werden naast faunaresten ook diverse vuursteenartefacten en een drietal fragmenten bewerkt hout gevonden (THIEME *et al.*, 1992; THIEME *et al.*, 1993; THIEME & MANIA, 1993). Het onderzoek naar de faunaresten wordt voor een groot deel uitgevoerd op het Instituut voor Prehistorie te Leiden en staat onder leiding van Dr Th. van Kolfschoten. Diverse onderdelen van het onderzoek worden uitgevoerd door studenten in het kader van bijvakken of eindschiptie onderwerpen. Het onderzoek dat hier gepresenteerd wordt, wordt uitgevoerd in het kader van een bijvak, maar zal tevens de basis vormen voor een doctoraalschiptie.

Binnen het onderzoek naar de taphonomie van de grote zoogdierresten van Schöningen 12B richt de aandacht zich meer op archeologische dan op paleontologische vraagstellingen. De nadruk ligt op de context van de faunaresten, dus ook de associatie met menselijke artefacten. Om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de aard van het vondstcomplex (fauna en artefacten) is het noodzakelijk om ook de kleinste botfragmenten tot in de details te onderzoeken. Dit om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de aanwezige sporen en breukpatronen. Het onderzoek verkeert nog in een vroeg stadium en pas een deel van het faunamateriaal is onderzocht. In dit artikel wordt het doel van het onderzoek en de gebruikte methoden beschreven. De resulta-

ten en conclusies die hieronder volgen moeten zeker niet als definitief maar als indicatief worden beschouwd.

De geologische context

De grootste en rijkste vondstconcentratie van Schöningen 12B, vondsthorizont 1, bevond zich in Midden Pleistocene interglaciale limnische sedimenten gelegen op glaciële afzettingen uit het Elsterien. De interglaciale afzettingen bevinden zich in een sedimentatie bekken en stammen uit het zogenaamde Reinsdorf Interglaciaal met een ouderdom van 300 á 400.000 jaar (THIEME *et al.*, 1993; THIEME & MANIA, 1993). De opvulling in het bekken bestaat grotendeels uit veen, maar op de lokatie waar de archeologische vondsthorizont werd aangetroffen zijn ook diverse zandlaagjes aanwezig. Deze zandlaagjes bevinden zich in een ondiep deel van het bekken en lopen naar een dieper deel waar de opvulling uit turf bestaat. De diepe zone wordt geïnterpreteerd als de bodem van een fossiel meertje. terwijl de zone met zandlaagjes met een oeverzone wordt geassocieerd (THIEME *et al.*, 1993). Vondsthorizont 1 bevond zich voornamelijk in de zandige ondiepe oeverzone. Twee á drie meter boven dit vondstniveau werd de tweede, kleinere, vondstconcentratie aangetroffen. De huidige bespreking richt zich alleen op de eerste concentratie, vondsthorizont 1.

De fauna

De omvangrijkste vondstgroep uit vondsthorizont 1 wordt gevormd door de faunaresten. Deze zijn zeer divers en bestaan uit resten van vissen, reptielen, vogels,

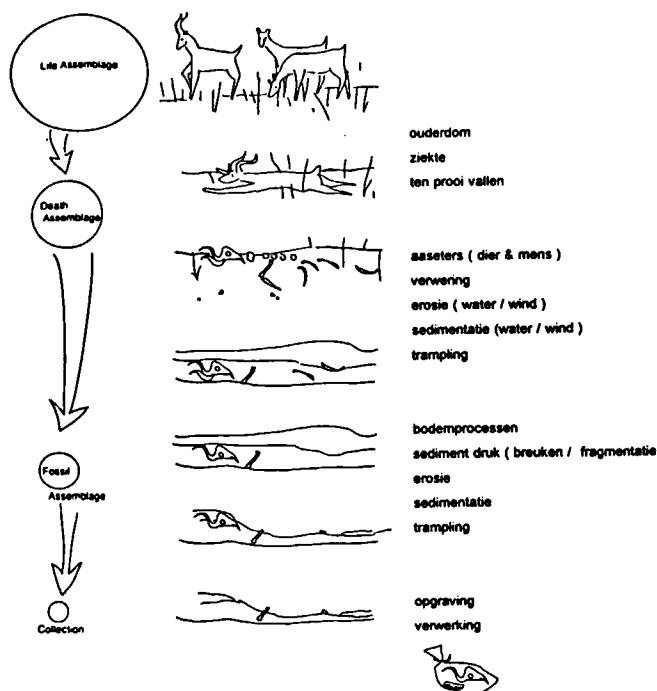


Fig. 1: Een schematische weergave van een taphonomisch traject met taphonomische factoren, naar Tappen (1995).

Fig. 1: A taphonomic flow diagram, after Tappen (1995).

kleine zoogdieren en grote zoogdieren (VAN KOLFSCHOTEN, 1993; THIEME *et al.*, 1993; FENNEMA, 1996; VAN ZIJDERVELD & KIRKELS, 1996). Het aantal grote zoogdierresten beslaat meer dan 1000 stuks (THIEME *et al.*, 1993). Slechts enkele stukken zijn compleet, het overgrote deel bestaat uit fragmenten en splinters. In veel gevallen zijn de fragmenten zo klein dat elementen soortdeterminatie moeilijk is. De conservering van de botresten is veelal uitstekend te noemen. Van het totale botspectrum afkomstig van grote zoogdieren kon tot op heden circa een vijfde deel tot op de soort gedeetermineerd worden. De taxa zijn: paard (*Equus mosbachensis*), oerrund / bizon (*Bos primigenius* / *Bison* sp.), neushoorn (*Stephanorhinus kirchbergensis*), edelhert (*Cervus elaphus*), beer (*Ursus* sp.), wild zwijn (*Sus scrofa*), reuzenhert (*Megalocerus giganteus*), ree (*Capreolus capreolus*) en leeuw (*Panthera (Leo)* sp.).

De fauna uit Schöningen 12B, vondsthorizont 1, stamt uit een interglaciaal (VAN KOLFSCHOTEN, 1993; THIEME *et al.*, 1993). Onder andere op basis van de aanwezige soorten kon worden bepaald dat er gedurende de accumulatiegeschiedenis sprake was van een beboste omgeving waarin zich in ieder geval ook open stukken landschap bevonden (VAN ZIJDERVELD & KIRKELS, 1996). Het onderzoek naar de kleine zoogdieren lijkt dit te bevestigen (VAN KOLFSCHOTEN, 1993; THIEME *et al.*, 1993; FENNEMA, 1996).

Taphonomische vraagstellingen

Het taphonomisch onderzoek richt zich op de ontstaansgeschiedenis van het vondstcomplex. Het doel is om aan de hand van karakteristieken binnen het vondstcomplex, alsmede die van de vondstcontext, de ontstaanswijze en de daarbij betrokken factoren te achterhalen. De geologische context duidt bijvoorbeeld op de aanwezigheid van water. Het is daarom van belang te achterhalen in hoeverre water een rol kan hebben gespeeld bij het ontstaan van het complex. De faunaresten zijn bovendien verticaal verspreid in een 50 centimeter dik sedimentpakket aangetroffen (THIEME *et al.*, 1993). Dit houdt in dat vermenging van oorspronkelijk gescheiden fauna-assemblages wellicht mogelijk is en in dat geval kan een fossiele fauna-assemblage een groot aantal tijdsintervallen representeren (BEHRENSMEYER, 1982; LYMAN, 1994). Tijdsresolutie speelt binnen het taphonomisch onderzoek een grote rol. Na de dood van het individu waarvan de skeletresten afkomstig zijn, tot aan het moment van ontdekking in een fossiele context, kunnen faunaresten beïnvloed worden door een groot aantal factoren (fig. 1). Dit kan resulteren in vermengde en verstoorde assemblages, oftewel palimpsesten, waarin de oorspronkelijke accumulatieoorzaken nauwelijks tot niet meer te achterhalen zijn.

De faunaresten uit Schöningen 12B zijn aangetroffen in associatie met door mensen vervaardigde artefacten en vertonen een sterk gefragmenteerd karakter. Dit zijn kenmerken die een menselijke accumulator doen vermoeden (CRUZ-URIBE, 1991; GAUDZINSKI, 1995; THIEME *et al.*, 1993). Fragmentatie kan echter ook veroorzaakt worden door carnivoren en geologische processen (BINFORD, 1981; BRAIN, 1981; CRUZ-URIBE, 1991; LYMAN, 1994). Zonder duidelijke aanwijzingen voor menselijke modificatie van het botmateriaal, bijvoorbeeld in de vorm van snijsporen, kan menselijke betrokkenheid dan ook niet met zekerheid worden aangetoond. Het is mogelijk dat verschillende factoren een aandeel hebben gehad bij het ontstaan van de uiteindelijke assemblage. Een deel van de resten kan getransporteerd zijn door carnivoren waarna mensen de nog bruikbare delen gebruikten of vice versa. Slechts het herkennen van taphonomische indicaties en de mate waarin deze van invloed zijn geweest kan inzicht verschaffen in de accumulatiegeschiedenis van het aangetroffen materiaal. Alleen dan kunnen meer gefundeerde uitspraken worden gedaan over archeologische aspecten van de vondsten, bijvoorbeeld of de vondstassociatie en de mate van fragmentatie inderdaad de neerslag is van menselijke activiteiten. Met andere woorden, wat achterhaald moet worden is de taphonomische geschiedenis van het vondstcomplex. Wat zijn de factoren die ten grondslag liggen aan deze geschiedenis en speelde de mens een rol?

Verwerking

Fossiele botten vertonen verschijnselen die het resultaat zijn van verwerking zoals scheuren en het afbladderen

van het oppervlak. Verwerking begint met uitdroging van het bot waardoor barsten ontstaan die in een later stadium de vorm van scheuren aannemen. De aanwezigheid van diepe scheuren duiden derhalve op een grotere mate van verwerking (BEHRENSMEYER, 1978; LYMAN, 1994).

Volgens BEHRENSMEYER (1978) duidt de aanwezigheid van veel verschillende verweringsstadia binnen een assemblage op een lange accumulatiegeschiedenis. Verweringsverschijnselen zouden representatief zijn voor de hoeveelheid tijd dat het element, sinds de dood van het individu, bovengronds heeft doorgebracht. Volgens LYMAN en FOX (1989) geeft de mate van verwerking echter weinig uitsluitsel over de tijdsresolutie binnen een botassemblage. Volgens deze auteurs kan een assemblage waarin veel verschillende verweringsstadia vertegenwoordigd zijn toch de neerslag zijn van een korte accumulatiegeschiedenis en vice versa.

Verweringsverschijnselen worden niet alleen bepaald door de verblijfsduur van het bot aan de oppervlakte maar ook door factoren als mate van seizoensfluctuaties in temperatuur, vochtigheid en de eigenschappen van het sediment waarop of waarin het bot zich bevindt (LYMAN & FOX, 1989).

Van 62 botten (de meest complete exemplaren) uit de Schöningen 12B assemblage is aan de hand van het botoppervlak de mate van verwerking vastgesteld. Hiervan vertoont 89% overeenkomstige verweringsverschijnselen te weten: de aanwezigheid van barsten parallel aan de botstructuur (lengterichting) en articulatievlakken die een licht gebarste tot afgebladderde structuur vertonen (verweringsstadium 1 volgens BEHRENSMEYER, 1978). Deze verschijnselen ontstaan relatief vroeg in het verweringsproces (BEHRENSMEYER, 1978; LYMAN, 1994). Op slechts twee elementen werden diepere scheuren en barsten waargenomen die duiden op een grotere mate van verwerking. Op vier elementen ontbreken sporen van verwerking. Op basis van de verweringsverschijnselen lijkt een zekere homogeniteit naar voren te komen. Deze homogeniteit in verweringsmate zou kunnen duiden op een verblijf in overeenkomstig sediment en milieuomstandigheden. Mogelijk is dit een aanwijzing voor een sterftelokatie in de nabijheid van de vindplaats. Dit zegt echter nog niets over de tijdsresolutie of mate van contemporaneïteit.

Sortering

De geologische context waarin het Schöningen 12B vondstcomplex is aangetroffen, duidt op de aanwezigheid van water (THIEME *et al.* 1993). Dit betekent dat er rekening moet worden gehouden met aanvoer en erosie van sediment. Dergelijke omstandigheden kunnen ook aanvoer van botmateriaal veroorzaken, er kan tevens sprake zijn van sortering doordat lichte elementen uitspoelen en zware elementen achterblijven (BEHRENSMEYER, 1982). Door de eroderende werking van water

kunnen depots, die zich in oevers bevinden, worden aangesneden en vrijgemaakt. Deze processen kunnen resulteren in grote botassemblages die een groot aantal tijdsintervallen kunnen representeren (BEHRENSMEYER, 1982). BEHRENSMEYER (1982) geeft enkele kenmerken waaraan de fluviale invloed op botassemblages te herkennen is. Naast de sedimentaire context noemt hij: geïsoleerde elementen van veel verschillende taxa, verschillen in verweringsgraad van het botoppervlak, gebrek aan articuleerbare elementen, sortering van elementen op drijf- dus transportvermogen en de oriëntatie van de botresten in het sediment.

Verschiedende skeletelementen hebben een verschillende massa met als gevolg meer of minder drijf- of verplaatsingsvermogen (BEHRENSMEYER, 1982; LYMAN, 1994). Door skeletelementen op basis van dit vermogen te groeperen is het mogelijk sortering veroorzaakt door watertransport te achterhalen hetzij te verwerpen. Dit gebeurt aan de hand van een indeling in 4 zogenaamde Voorhies-groepen (1, 1-2, 2, 3) (GAUDZINSKI, 1995; LYMAN, 1994). In groep 1 bevinden zich de elementen waarvoor het grootste verplaatsingsvermogen wordt verondersteld. In deze groep bevinden zich onder andere de ribben en de wervels, deze botten worden het eerst verplaatst. Groep 1-2 bevat elementen met een verplaatsingsvermogen dat tussen de groepen 1 en 2 valt; deze groep wordt vaak samengevoegd met groep 1 (GAUDZINSKI, 1995: 55). In groep 1-2 bevinden zich de schouderbladen, de phalangen en de ulna. Groep 2 bevat elementen die zich onder invloed van water minder goed kunnen verplaatsen doordat ze in contact blijven met de bodem; de femur, tibia, humerus, metapodia, pelvis en de radius. Voor groep 3 is de kans dat de elementen worden verplaatst door wateractiviteit het kleinst. In deze groep bevinden zich de gebits-elementen, de onderkaak en de schedel. Verondersteld wordt dat indien een assemblage beïnvloed is door watertransport, Voorhies-groep 1 en 1-2 ontbreken of minimaal vertegenwoordigd zijn.

Een indeling in Voorhies-groepen is voor het tot op heden onderzochte materiaal uit vondsthorizont 1 uitgevoerd. De verkregen verdeling is in figuur 2 afgebeeld; zichtbaar is dat Voorhies-groep 1 en 1-2 goed vertegenwoordigd zijn. Het lijkt erop dat gebaseerd op het transportvermogen van de elementen het vondstcomplex weinig invloed heeft ondervonden van fluviale sortering. Het gaat hier om de meest complete elementen, het overige materiaal bestaat grotendeels uit fragmenten en splinters die wat betreft transportvermogen eerder in de groepen 1 en 1-2 dan in 2 en 3 zouden moeten worden gezocht. Er is wel sprake van enkele botfragmenten met polijstingsverschijnselen, verschijnselen die veelal worden geassocieerd met fluviaal transport (BEHRENSMEYER, 1982; KLEIN & CRUZ-ULRIE, 1984; LYMAN, 1994). Op basis van de Voorhies-verdeling kan echter geconcludeerd worden dat er geen belangrijke verstoring door stromend water heeft plaatsgevonden.

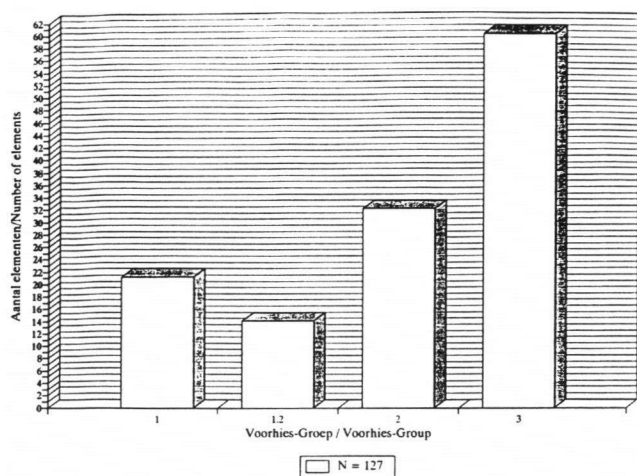


Fig. 2 : Onderverdeling van de tot nu toe onderzochte skeletelementen uit Schöningen 12b in Voorhies Groepen, N=127.

Groep 1: astragalus, calcaneus, vertebrae, costae. Groep 1.2: scapula, phalangen, ulna. Groep 2: femur, tibia, humerus, metacarpalia, metatarsalia, pelvis, radius. Groep 3: cranium, mandibula, hoorn, gewei, gebits-elementen.

Fig. 2: Distribution of the studied skeletal elements from Schöningen 12b, in Voorhies Groups, N=127.

Group 1: astragalus, calcaneus, vertebrae, costae. Group 1.2: scapula, phalanges, ulna. Group 2: femur, tibia, humerus, metacarpals, metatarsals, pelvis, radius. Group 3: cranium, mandibula, horn, antler, dental elements.

Sporen veroorzaakt door carnivoren.

De invloed van carnivoren op de samenstelling en accumulatiegeschiedenis van fauna-assemblages kan zeer groot zijn (BINFORD, 1981; BRAIN, 1981; LYMAN, 1994). Invloed die onder andere door sporen op het botmateriaal valt af te leiden. Door diverse auteurs worden tenminste vier primaire typen sporen van vraat onderscheiden namelijk: punctures, pitts, furrows en scores (BINFORD, 1981; BRAIN, 1981; HAYNES, 1980, 1983; LYMAN, 1994). Punctures zijn ronde depressies die doorlopen tot in het sponsbeen van het bot en worden veroorzaakt door de hoektanden die door het botoppervlak heen breken. Ze bevinden zich over het algemeen op die delen van het bot waar het onderliggende sponsbeen het dikst is, zoals de epiphysen. Pitting beperkt zich vaak tot de hardere en compacte delen van het bot, in principe zijn dit niet doorgebroken punctures. Scoring ontstaat doordat een bot tussen de tanden van de carnivoor wordt rondgedraaid en of heen en weer wordt bewogen hetgeen resulteert in groeven en krassen die vaak haaks op de lengterichting van het bot georiënteerd zijn. Daar waar harde botdelen overgaan in zachtere delen, zoals de overgang diaphyse-epiphyse, bevinden zich vaak de furrows, deze worden veroorzaakt door het kauwen op het bot waardoor het oppervlakte wordt weggesleten en het sponsbeen zichtbaar wordt (BINFORD, 1981).

Ook het Schöningen 12B materiaal vertoont sporen van activiteiten van carnivoren. Kenmerkende sporen van carnivoren-vraat zijn op circa 44 % van de reeds 158

onderzochte vondsten uit vondsthorizont 1 vertegenwoordigd. Dit percentage geeft aan dat carnivoren invloed hebben gehad op de vormingsgeschiedenis van het vondstcomplex. Al de genoemde sporen zijn op het Schöningen materiaal waargenomen en zijn vaak gecombineerd op een enkel bot terug te vinden. Dominerende sporen zijn de scores en furrows, maar ook pitts zijn veelvuldig aanwezig. De aanwezige furrows beperken zich voornamelijk tot de epiphysen en worden veelal in combinatie met scores aangetroffen. Punctures zijn in mindere getale aanwezig, maar er is sprake van breukranden waarop nog halve punctures zichtbaar zijn hetgeen doet vermoeden dat deze de oorzaak zijn van een aantal breuken. Binnen het aangetroffen soortenspectrum bevinden zich twee soorten die mogelijk verantwoordelijk kunnen zijn geweest voor de aangetroffen sporen, namelijk de beer (*Ursus* sp.) en de leeuw (*Panthera (Leo)* sp.). Beren staan echter niet bekend als grote botaccumulatoren en de schade die door deze soort wordt aangericht is zeer specifiek (HAYNES, 1983; 168). Hoewel het niet uit te sluiten is dat sommige botten door deze soort zijn aangevreten, ontbreken tot nu toe de voor deze soort kenmerkende sporen. Leeuwen kunnen zeker verantwoordelijk zijn geweest voor in ieder geval een deel van de aangetroffen sporen. De frequenties voor de diverse sporen en de mate van fragmentatie lijken echter nog het meest te duiden op hondachtigen, zoals mogelijk de wolf (*Canis lupus*) (HAYNES, 1983).

Ook de Hyena (*Crocuta* sp.) kan als een kandidaat worden beschouwd. Hyena's zijn tot extreme fragmentatie van botten in staat (iets wat ook in het Schöningen materiaal is waargenomen). Schade aangericht door wolven en hyena's komt echter in grote mate overeen (BINFORD, 1981; CRUZ-URIBE, 1991). Het is dan ook mogelijk dat verschillende roofdieren een aandeel hebben gehad bij het aanrichten van de schade.

Naast sporen die veroorzaakt zijn door carnivorenvraat zijn ook sporen van rootetching waargenomen. Rootetching ontstaat door de eroderende werking van plantenwortels op het oppervlakte van het bot. Het bestaat uit groeven die vaak over het gehele botoppervlak kronkelen en soms bijna figuratieve vormen aannemen waardoor deze in het verleden soms werden aangezien voor gravingen (BINFORD, 1981; LYMAN, 1994).

Menselijke activiteiten.

Het meest overtuigende bewijs voor menselijke activiteiten bestaat over het algemeen uit de aanwezigheid van snijsporen. Het herkennen van snijsporen is niet geheel zonder problemen. Scoring door carnivoren en krassen veroorzaakt door trampling zijn vaak moeilijk van snijsporen te onderscheiden (BEHRENSMEYER *et al.*, 1986; BINFORD, 1981; FIORILLO, 1989; LYMAN, 1994; OLSEN & SHIPMAN, 1988; STOPP, 1993). Op het botmateriaal uit Schöningen zijn vele soorten krassen en groeven waarneembaar, een groot deel van deze krassen kan aan natuurlijke oorzaken worden toegeschreven.

OLSON en SHIPMAN (1988) geven enkele kenmerken van dergelijke krassen, zoals:

- 1) ze bevinden zich op willekeurige lokaties van het bot,
- 2) er bevinden zich vaak zoveel krassen per element dat het tellen van de krassen bijna onmogelijk is,
- 3) de krassen zijn meestal ondiep en vertonen geen interne groeven,
- 4) de krassen hebben een U-vormige profiel.

Om snijsporen van deze sporen te kunnen onderscheiden, zonder gebruik te maken van hoogwaardig microscopische apparatuur, worden enkele criteria gehanteerd waarvan de voornaamste zijn:

- 1) snijsporen bevinden zich meestal op lokaties waar de aanhechtingspunten van spierweefsels en de articulatiepunten van skeletelementen zich bevinden (BINFORD, 1981; OLSEN & SHIPMAN, 1988; STOPP, 1993),
- 2) snijsporen zijn zelden geïsoleerd, veelal gaat het om diverse parallel georiënteerde sporen (STOPP, 1993),
- 3) snijsporen zijn over het algemeen recht tot nagenoeg recht, hebben een V-vormige snede en vertonen vaak interne groeven (OLSEN & SHIPMAN, 1988; STOPP, 1993). Haksporen onderscheiden zich van snijsporen door een grotere breedte, een diepere snede en een vlakke zijde tegenover een steile zijde waardoor een gedraaid V-profiel ontstaat (NOE-NYGAARD, 1989).

Op het materiaal van Schöningen 12B zijn nog maar weinig snijsporen teruggevonden die beantwoorden aan al de boven genoemde criteria. Op twee distale humerus epiphysen van het paard en een femur diaphyse van een edelhert bevinden zich wel duidelijke snijsporen. Onder de vele fragmenten bevindt zich bovendien een botsplinter met de kenmerken van een slaglitteken veroorzaakt door een hard voorwerp, dit kan duiden op door mensen veroorzaakte fragmentatie. De aanwezigheid van stenen artefacten en in ieder geval enkele duidelijke snijsporen duiden op de aanwezigheid van de mens en mogelijk op een verband tussen de artefacten en een deel van het botmateriaal.

Skeletelement verhoudingen, individu- aantallen en leeftijdsbepalingen.

Het aantal botten per diersoort kan nog groter worden gedurende het in elkaar passen van het materiaal (refit-ten), waarbij onder andere gepoogd zal worden uit de vele botsplinters completere botten te reconstrueren. Het is van belang een zo compleet mogelijk overzicht te verkrijgen van de aanwezige skeletelementen. Anatomische verhoudingen zijn namelijk van belang bij het bepalen van de hoofdaccumulator van de assemblage (CRUZ-URIBE, 1991; LYMAN, 1994; STINER, 1991). Zo kan een assemblage met een groot aantal craniale elementen en elementen afkomstig van de poten, ten op-

zichte van de nek en de romp, duiden op accumulatie door carnivoren (BINFORD, 1981; STINER, 1991). Het is tevens van belang een overzicht te verkrijgen van de aanwezige delen van botten. Zo bevatten door carnivoren veroorzaakte assemblages meestal weinig proximale epiphysen, deze zijn zachter en minder compact dan de distale epiphysen waardoor het voor carnivoren mogelijk is de gehele epiphyse weg te kauwen (BRAIN, 1981; CRUZ-URIBE, 1991; LYMAN, 1994).

Leeftijd en individu-aantallen spelen ook een rol bij het bepalen van een hoofdaccumulator. Gebleken is dat in assemblages veroorzaakt door menselijke activiteiten veelal individuen van middelbare leeftijd vertegenwoordigd zijn terwijl in door carnivoren veroorzaakte assemblages vaak zeer jonge en oude individuen de overhand hebben (CRUZ-URIBE, 1991; KLEIN & CRUZ-URIBE, 1984; LYMAN, 1994). Een op carnivoren duidend leeftijdsprofiel kan echter toch worden veroorzaakt door menselijke activiteiten, bijvoorbeeld indien mensen op door carnivoren achter gelaten karkassen aasden.

In figuur 3 zijn de botten (N=134) verdeeld over de anatomische eenheden waartoe ze behoren, te weten: 1) gewei en hoorn, 2) de kop, 3) de nek, 4) de romp en 5) de poten (Stiner, 1991; 107). Wat direct opvalt is dat de kop en poten sterk vertegenwoordigd zijn. Botten afkomstig van de romp zijn in mindere mate aanwezig en de nek is het minst vertegenwoordigd. Assemblages die een dergelijke verhouding vertonen worden vaak geassocieerd met door carnivoren getransporteerde fauna's (BINFORD, 1981; STINER, 1991). De aanwezigheid van sporen van vraat lijkt dit model te ondersteunen. Van de botten afkomstig van de nek en de romp vertoont 25 % sporen van carnivoren-vraat. Voor de botten afkomstig van de poten is dit ruim 65 %. Het percentage sporen

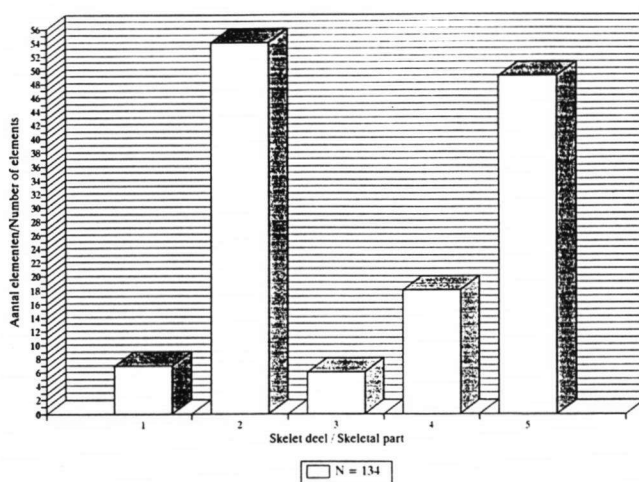


Fig. 3: Verdeling van de skeletelementen over verschillende skeleteenheden, N=134.

Skelet deel nr. 1 = Hoorn en gewei (N=7), 2 = Kop (N=54), 3 = Nek (N=6), 4 = Romp (N=18), 5 = Poten (N=49).

Fig. 3: Skeletal elements divided in skeletal parts.

Skeletal part nr. 1 = Horn and antler, 2 = Head, 3 = Neck, 4 = Axial, 5 = Legs.

voor de kop bedraagt slechts 18,5 %, dit is echter te verklaren vanwege de grote dominantie van tanden en kiezen. Omdat gebitselementen geen aantrekkelijke producten voor carnivoren zijn maar een restprodukt van de consumptie van craniale bestanddelen, vertonen deze zelden sporen.

In figuur 4 zijn 24 gefragmenteerde botten uitgezet die afkomstig zijn van de poten. De aantallen zijn onderverdeeld in drie categorieën te weten: proximaal, distaal en mediaal. Onder proximaal wordt verstaan dat het om een deel van een, of een complete, proximale epifyse gaat. Distaal duidt op een deel van een, of een complete, distale epifyse en mediaal betekent dat het om een deel van een diaphyse (ook wel schacht) gaat waarvan beide epiphysen ontbreken.

De assemblage bevat veel epiphysen waarbij opvalt dat het vooral om distale epiphysen gaat. Gezien de vele aanwijzingen voor invloed van carnivoren is dit niet verwonderlijk omdat de proximale epiphysen meestal het eerst worden weggevreten (BINFORD, 1981; BRAIN, 1981; CRUZ-URIBE, 1991; LYMAN, 1994). Het aantal diaphysen waarvan beide epiphysen ontbreken is laag.

Voor het paard (*Equus mosbachensis*) werden de individu-aantallen berekend. Het paard is het best vertegenwoordigde taxon. Van het paard kon voor 47 botten de exacte positie in het lichaam worden bepaald. In figuur 5 zijn deze gespecificeerd weergegeven. Voor elk bot is het totale aantal aanwezige exemplaren in de assemblage gegeven (MNE), het aantal van dit totaal dat tot de linker helft van het lichaam behoort (MNI sinis-

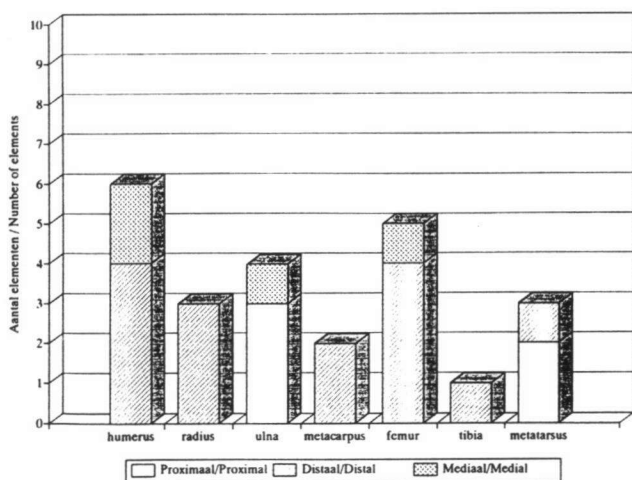


Fig. 4: Verdeling van de botresten van de poten, N = 24. Proximaal: Een deel van de proximale epifyse of de gehele proximale epifyse, Distaal: Een deel van de distale epifyse of de gehele distale epifyse, Mediaal: Een diaphyse zonder epiphysen of een deel van een diaphyse.

Fig. 4: Frequencies of the preserved parts of leg elements, N = 24. Proximal: A part of the proximal epiphysis or the complete proximal epiphysis, Distal: A part of the distal epiphysis or the complete distal epiphysis, Medial: A shaft or a part of the shaft.

traal) en het aantal dat tot de rechter helft van het lichaam behoort (MNI dextraal). In de laatste kolom is het minimum aantal individuen aangegeven dat verantwoordelijk is voor het aangetroffen aantal linker en rechter elementen (MNI compleet). De botten zijn weergegeven in twee blokken, een blok met botten afkomstig van de poten en een blok met gebitselementen. Op basis van de botten afkomstig van de poten is voor het paard een minimum aantal individuen van twee vastgesteld, op basis van de gebitselementen zijn dit er echter drie. Dit betekent een discrepantie tussen deze anatomische eenheden. Bij het bepalen van het minimum aantal individuen is echter geen gebruik gemaakt van het principe van matching zodat het mogelijk is dat botfragmenten die oorspronkelijk tot eenzelfde bot behoorden als twee afzonderlijke botten behandeld zijn (KLEIN & CRUZ-URIBE, 1984). Het is daarom goed mogelijk dat bij het aan elkaar passen van het materiaal de aantallen voor bepaalde botten omlaag wordt gebracht. Het individu aantal van 3 voor de gebitselementen is echter definitief en staat in geen verhouding tot de aantallen wervels en ribben die samen genomen nauwelijks een enkel individu representeren. Dit lijkt de indruk te bevestigen dat kop en poten oververtegenwoordigd zijn.

Op basis van de slijtage van het kauwvlak kan voor de gebitselementen van de paarden een ruwe en voorlopige schets van het leeftijdsbereik worden gegeven. Van het paard zijn twee melkelementen aanwezig, een dP3 en een dP4, beiden afkomstig van de bovenkaak. Voor deze elementen en de waarneembare slijtageverschijnselen kan een leeftijd van tussen de 4 maanden en 3 jaar oud worden gegeven (HILLSON, 1986; LEVINE, 1982). Voor een matig afgesleten I2 is een leeftijdsbereik van tussen de 2 maanden en 2 jaar vastgesteld en voor een evenredig afgesleten I3 een bereik van tussen de 9 maanden en 3 jaar (HILLSON, 1986; LEVINE, 1982). Beide elementen zijn afkomstig uit de bovenkaak en mogelijk afkomstig van hetzelfde individu. Voor drie elementen geldt een leeftijd van tussen de 2 en 4 jaar oud. Een deel van de vertegenwoordigde paarden is dus op een relatief jeugdige leeftijd om het leven gekomen. Voor de overige gebitselementen kan voor als nog slechts een grove leeftijdsbepaling worden gegeven. Voor 4 elementen geldt een bereik van ergens tussen de 2 en 12 jaar. Twee elementen kunnen tussen de 2,6 en 18 jaar worden geplaatst.

Conclusies

Uit de beschouwing omtrent de verweringsverschijnselen en de mate van fluviale sortering is gebleken dat de assemblage waarschijnlijk weinig beïnvloed is door geologische processen die aan- of afvoer van botmateriaal veroorzaken. Dit sluit niet uit dat er desondanks sprake kan zijn van enige vermenging en daardoor een grote tijdspanne. De verscheidenheid aan taxa en de grote verschillen in de aantallen botten die de taxa vertegenwoordigen zijn hiervan een indicatie (BEHRENS-MEYER, 1982). Er is tevens sprake van een groot aantal

Element	MNE	MNI sin.	MNI dex.	MNI compl. ¹
scapula	1	-	1	1
humerus	3	1	2	2
radius	2	-	2	2
ulna	1	-	1	1
metacarpus	1	-	1	1
phalange1	4	-	-	-
femur	2	1	1	1
metatarsus	2	1	1	1
astragalus	1	-	1	1
calcaneus	3	1	2	2
dP3	1	1	-	1
dP4	1	1	-	1
I2	2	2	-	2
I3	1	-	1	1
P2	2	-	2	2
p2	1	1	-	1
P3	3	-	3	3
p3	3	3	-	3
P4	1	1	-	1
M1	2	1	1	1
M2	1	-	1	1
m2	1	-	1	1
m3	1	1	-	1
N	40			

¹ Zonder matching / Without matching.

Fig. 5: Schatting van het aantal individuen op basis van skelet- en gebitselementen voor *Equus mosbachensis*. MNE : Minimum Aantal Elementen, MNI sin.: Minimum Aantal Elementen sinistraal, MNI dex.: Minimum Aantal Elementen dextraal, MNI compl.: Geschatte Minimum Aantal Individuen van het betreffende Taxon.

Fig. 5: Estimated number of individuals based on skeletal elements and dental elements for *Equus mosbachensis*. MNE : Minimum Number of Elements, MNI sin.: Minimum Number of Elements Sinister, MNI dex.: Minimum Number of Elements Dexter, MNI compl.: Estimated Number of Individuals for the Taxon.

geïsoleerde gebitselementen (losse tanden en kiezen). Dit is een kenmerk van sterk gefragmenteerde assemblages, maar ook van assemblages die onder invloed hebben gestaan van verstoring (CRUZ-URIBE, 1991). Er is bovendien ook sprake van sporen die het resultaat zijn van natuurlijke processen. Door middel van een nog uit te voeren refit-programma en een ruimtelijke analyse kan waarschijnlijk meer grip op de mate van contemporaneïteit binnen de assemblage verkregen worden.

Vast staat dat carnivoren invloed hebben gehad op de vorming van de assemblage. Sporen van carnivoren-vraat zijn sterk vertegenwoordigd en ook in de verhoudingen tussen anatomische regio's lijkt selectie veroorzaakt door carnivoren naar voren te komen. De hoge mate van fragmentatie van het materiaal is een kenmerk dat vaak wordt toegeschreven aan menselijke activiteiten gericht op het winnen van beenmerg. Er is een aanwijzing voor dergelijke activiteiten in de vorm van een slaglitteken op een diaphyse fragment. Ook is er sprake van enkele duidelijke snijsporen en artefacten. Indien mensen gebruik maakten van door carnivoren verlaten karkassen kunnen assemblages ontstaan met sporen van zowel carnivoren als mensen (BINFORD, 1981). Het is binnen deze context van belang ook rekening te houden met de mogelijkheid van secundaire plundering door carnivoren. Er is namelijk aangetoond dat onder meer hyena's, andere schadepatronen aanrichten aan al reeds door mensen gemodificeerde en achtergelaten karkassen dan aan verse karkassen. Indien bijvoorbeeld beenmerg reeds eerder door mensen is verwijderd bestaat er een grotere overlevingskans voor epiphysen dan indien deze nog merg bevatten (BINFORD *et al.*, 1988). Dit zou een verklaring kunnen zijn voor het feit dat ondanks de vele aanwijzingen voor carnivorenactiviteiten er toch veel epiphysen in de assemblage aanwezig zijn.

Het vondstcomplex is de neerslag van verschillende activiteiten. Gedurende het voortgaande onderzoek zal gepoogd worden deze activiteiten te scheiden en te reconstrueren in de hoop een beter beeld te krijgen van de taphonomische geschiedenis van dit vondstcomplex.

Literatuur:

- BEHRENSMEYER, A.K., 1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology* 4, 150-162.
- BEHRENSMEYER, A.K., 1982. Time resolution in vertebrate assemblages. *Paleobiology* 8, 211-227.
- BEHRENSMEYER, A.K. & D.K. GORDON & G.T. YANAGI, 1986. Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature* 319, 768-771.
- BINFORD, L.R., 1981. *Bones, ancient men and modern myths*. New York/London, Academic Press.
- BINFORD, L.R. & M.G.L. MILLS & N.M. STONE., 1988. Hyena Scavenging Behavior and its Implications for the Interpretation of Faunal Assemblages from FLK 22 (The Zinj Floor) at Olduvai Gorge. *J. Anthropol. Archaeol.* 7, 99-135.
- BRAIN, C.K., 1981. *The hunters or the Hunted ? An introduction to African Cave Taphonomy*. Chicago, University of Chicago Press.
- CRUZ-URIBE, K., 1991. Distinguishing Hyena from Hominid Bone Accumulations. *J. Field Archaeol.* 18, 467-486.
- FENNEMA, K., 1996. Wat hebben de muizenkiezen van Schöningen 12B ons te vertellen? *Cranium* 13 (1), 21-30.

- FIORILLO, A.R., 1989. An Experimental Study of Trampling: Implications for the Fossil Record. In: BONNICHSEN, R. & M. SORG (Eds.). Bone Modification. Kolloquium Carson City, Nevada 1984. Center for the Study of the Earliest Americans. Orono, Maine, 61-71.
- GAUDZINSKI, S., 1995. Wallertheim revisited: A re-analysis of the fauna from the Middle-Palaeolithic Site of Wallertheim, Rheinhessen, Germany. *J. Archaeol. Sc.* 22, 51-66.
- HAYNES, G., 1980. Evidence of carnivore gnawing on Pleistocene and recent mammalian bones. *Paleobiology* 6, 341-351.
- HAYNES, G., 1983. A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones. *Paleobiology* 9, 164-172.
- HILLSON, S., 1986. *Teeth*. Cambridge, Cambridge University Press.
- KLEIN, R. & K. CRUZ-URIBE, 1984. *The analysis of animal bones from archaeological sites*. Chicago, University of Chicago Press.
- KOLFSCHOTEN, T. VAN., 1993. Die vertebraten des Interglazials von Schöningen 12b. *Ethnogr. Archäol. Zeitschr.* 34, 623-628.
- LEVINE, M.A., 1982. The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth. In: WILSON, B. & C. GRIGSON & S. PAYNE (Eds.). *Ageing and sexing Animal Bones from Archaeological sites*, BAR British Series 109, 223-250.
- LYMAN, R.L., 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge, Cambridge University Press.
- LYMAN, R.L. & G.L. FOX, 1989. A critical evaluation of bone weathering as an indication of bone assemblage formation. *J. Archaeol. Sc.* 16, 293-317.
- NOE-NYGAARD, N., 1989. Man-made trace fossils on bones. *Human Evolution* 4 (6), 461-491.
- OLSEN, S.L. & P. SHIPMAN, 1988. Surface Modification on Bone: Trampling versus Butchery. *J. Archaeol. Sc.* 15, 535-553.
- STINER, M.C., 1991. The Faunal Remains from Grotta Guattari: A taphonomic perspective. *Current Anthropol.* 32, 103-117.
- STOPP, M.P., 1993. Taphonomic analysis of the Faunal Assemblage. In: SINGER, R.G. *et al.* (Eds.). *The Lower Palaeolithic site at Hoxne, England*, 138-149, Chicago, University of Chicago Press.
- TAPPEN, M., 1995. Savanna ecology and natural bone deposition: implications for early Hominid site formation, hunting, and scavenging. *Current Anthropol.* 36, 223-260.
- THIEME, H. & URBAN, B. & MANIA, D. & T. VAN KOLFSCHOTEN, 1992. Sensationelle Neufunde aus dem Mittelpleistozän im Tagebau Schöningen - Die ältesten Fundhorizonte mit Artefakten in Niedersachsen. *Archäologie in Deutschland* 4, 49-50.
- THIEME, H. & D. MANIA, 1993. Schöningen 12 - ein mittel-pleistozänes Interglazialvorkommen im Nordharzvorland mit paläolithischen Funden. *Ethnogr. Archäol. Zeitschr.* 34, 610-619.
- THIEME, H., B. URBAN, D. MANIA, T. VAN KOLFSCHOTEN, 1993. Schöningen (Nordharzvorland) Eine Altpaläolithische Fundstelle aus dem Mittleren Eiszeitalter. *Archäol. Korrespondenzblatt* 23, 147-163.
- ZIJDERVELD, K. van & M. KIRKELS, 1996. De Midden Pleistocene grote zoogdierresten uit de bruinkoolgroeve Schöningen (Schö 12B), Duitsland. *Cranium* 13 (1), 31-38.

Adres van de auteur:

Boudewijn Voormolen
 Faculteit Pré- & Protohistorie
 Reuvensplaats 4
 2300 RA Leiden