

Grondboor en Hamer	1	1983	pag. 38 - 52	12 fig.	Oldenzaal, februari 1983
-----------------------	---	------	-----------------	---------	-----------------------------

Mammoetkiezen

door J.A. van Essen

I. ALGEMEEN

De fossielenverzamelaar in Nederland verkeert t.a.v. zoogdierfossielen meestal in de situatie dat hem weinig of geen stratigrafische gegevens over zijn vondsten ter beschikking staan. De reden hiervan ligt voor de hand: de fossielhoudende pleistocene afzettingen worden zelden in dagbouw ontgonnen. Zandzuigers en baggermachines brengen het vondstmateriaal systeemloos en geïsoleerd aan de oppervlakte, waardoor men gedwongen is zich op de specifieke kenmerken van het fossiel zelf te richten om toch nog tot een indeling te komen. Dit artikel wil dan ook d.m.v. een korte typologie van de mammoetkies - door zijn hardheid tot de meest voorkomende fossielen behorend - enig houvast bieden voor determinaties die iets verder gaan dan alleen maar 'mammoetkies'.

Voor een aantal basisgegevens over het gebit verwijs ik naar de artikelen van DE BOER en SONDAAR en HOOIJER elders in dit nummer.

I. 1 De samenstelling van de groep waaruit het gevonden materiaal voort kan komen.

Voor noordwest Europa moet men zich richten op een viertal soorten¹. Dit zijn *Mammuthus meridionalis* (NESTI), zuidelijke olifant genoemd naar het oudere synoniem *Elephas meridionalis*, dat evenals *Archidiskodon meridionalis* voornamelijk in de literatuur vóór 1973 gehanteerd wordt. Voorts *Mammuthus armeniacus* (FALCONER), de steppemammoet, ook wel aangeduid met (*Par*) *elephas* of *Mammuthus trogontheri* (POHLIG), en *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH), de wolharige mammoet, met de oudere synoniemen *Mammonteus* c.q. *Elephas primigenius*. Daarnaast *Elephas namadicus* (FALCONER & CAUTLEY), de woudolifant, ook bekend als *Palaeoloxodon* c.q. *Elephas antiquus*².

De eerste drie vertegenwoordigen in de genoemde volgorde het laatste deel van de Europese ontwikkelingsreeks van het geslacht *Mammuthus*, terwijl *Elephas namadicus* het belangrijkste deel uitmaakt van de Europese tak van het geslacht *Elephas*, dat zicht in het Pliocene van Afrika naast *Mammuthus* en *Loxodonta* uit de *Primelephas*-groep ontwikkelde.

Bij het begrip 'soort' moet worden aangetekend dat duidelijke scheidingslijnen in de overgangsstadia van een evolutiereeks niet te trekken zijn, zeker niet op basis van losse kiezen. Wanneer men de als typerend vastgelegde kenmerken van twee soorten vergelijkt is het verschil evenwel overduidelijk.

1 De kiezen van de mastodont *Anancus arvernensis* uit de zeeuwse wateren worden hier buiten beschouwing gelaten.

Zie daarvoor HOOIJER 1953.

2 Nomenclatuur naar MAGLIO 1973.

I. 2 De indeling van het overzicht.

Daar de getalsterkte van *Mammuthus primigenius* in onze streken veruit het hoogst is, gaat de beschrijving van deze soort uit. Drie begrippen, vorming, vorm en misvorming, staan daarbij centraal. Tot slot worden de andere genoemde soorten naar de vorm gecontrasteerd.

Om verdere bestudering van het onderwerp te vergemakkelijken zijn de belangrijkste vaktermen in de tekst opgenomen.

II De vorming van de kies.

Aan de achter-binnenzijde van de onderkaak (mandibula) bevindt zich een opening (het foramen mandibulare). Hierdoor is bij sommige fossiele stukken in de kaakruimte de daarin opgesloten, poreus verbeende rest van een kegelvormig orgaan te zien, het email-orgaan. Vanuit dit orgaan werden de afzonderlijke lamellen van de kiezen opgebouwd (fig. 1). Dit gebeurde vanaf de naar beneden gerichte basis (e).

Aanvankelijk stonden de lamellen geheel los van elkaar, doch raakten spoedig aan de onderzijde vergroeid door bruggen van tandbeen (dentine) en email. De verdere 'afbouw' van de kies vond plaats van voren naar achteren in de vorm van cementafzetting tussen de lamellen en langs de buitenzijde van de kroon, het eerst bij het kauwvlak, omdat daar de grootste stevigheid vereist was, later verder naar beneden in steeds verder reikende nieuwe lagen. In de bovenkaak (maxilla) verliep e.e.a. natuurlijk precies hetzelfde, maar omgekeerd langs de verticale as. Men treft kiezen aan in elk stadium van het beschreven proces, de vroege stadia met de nog smalle cementverbindingen tussen de lamellen door hun breukgevoeligheid meestal als fragment, werkelijk losstaande lamellen in sommige onderkaken.

Tussen de beide kaakhelften bestaat een gering verschil in de snelheid waarmee de kiezen worden opgeschoven: de wisseling zet in de rechter onderkaak eerder in dan in de linker, in de linker bovenkaak eerder dan in de rechter. Dienovereenkomstig is de mate van afslijting aan één zijde altijd iets groter. (fig. 11)

II. 1 De lamel (fig. 2)

Uit de voorgaande artikelen is de lamel bekend geworden als een plaat tandbeen, omsloten door email. Nadere beschouwing leert, dat de lamel door twee verticale gleuven in drie doorgaans 'peilers' genoemde delen wordt verdeeld. De middelste peiler loopt naar boven uit in vingervormige structuren (mamillen of digitellen). De laterale peilers doen dit soms ook. In veel boeken wordt dan ook vermeld dat losse lamellen lange tijd voor versteende apehandjes (zgn. chirites) gehouden zijn. Wanneer de mamillen net zijn aangekauwd ontstaat op het kauwvlak een emailringen patroon.

II. 2 De lamellenformule

De lamellen worden arabisch genummerd in volgorde van hun ontstaan, in de kies dus van voor (distaal) naar achter (proximaal)³. De eerste en de laatste, die meestal aanmerkelijk kleiner zijn dan de rest en talon genoemd worden, krijgen geen nummer maar worden met x aangeduid. De lamellenformule van een complete kies kan er dus als volgt uitzien: x24x. Sterk ontwikkelde talons worden soms met x1, zwak ontwikkelde met (x) aangegeven. Is de kies aan de voorzijde door afkauwing niet meer volledig,

3 Bij telling van proximaal naar distaal wordt romeins genummerd.

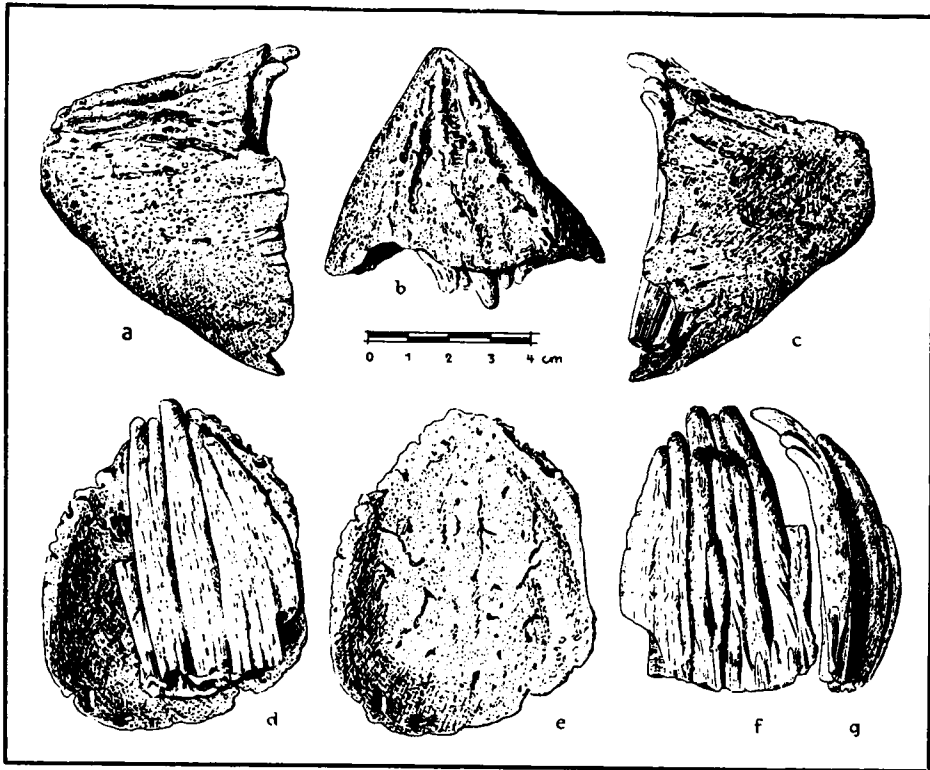


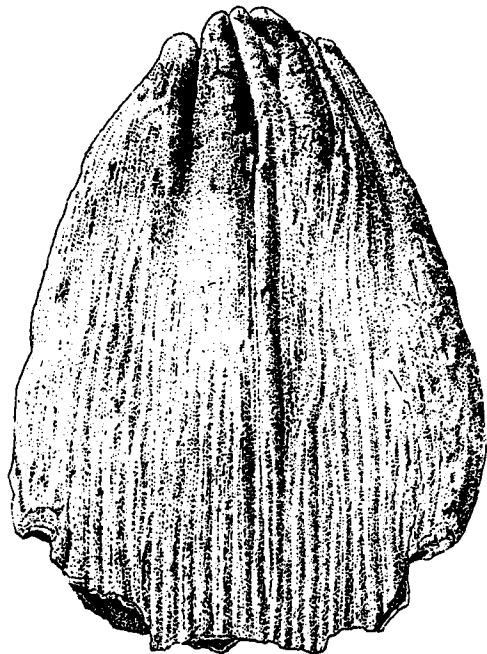
fig. 1. Het email-orgaan

- a. gezien van wangzijde
- b. gezien van achterzijde
- c. gezien van tongzijde

d. gezien van voorzijde,
met proximale talon

e. gezien van voorzijde,
zonder proximale talon

f. en g. Proximale talon in achter- resp. zijaan-
zicht (naar TOEPFER 1957)



**fig. 2. De lamel. Emailwand, naar boven uitlo-
pend in mamillen (naar MUSIL 1968)**

bv. fig. 8, dan begint de formule met het teken ∞ , waarboven het vermoede aantal verdwenen lamellen wordt geschreven, bv. $\infty 15x$. Soms bevindt zich tussen de normaal ontwikkelde lamellen een halve. Deze wordt met $\frac{1}{2}$ tussen de getallen voor de eraan voorafgaande en erop volgende lamellen aangeduid, bv. $x7 \frac{1}{2} 8x$. Door breuk ontbrekende lamellen worden met een liggende streep aangegeven, waarboven weer het ontbrekende aantal staat: $\frac{1}{2} 11x$.

II. 3 De lamel als meetbasis.

De soortindeling van kiezen berust op kenmerken die gemeten kunnen worden. De lamel speelt daarbij een belangrijke rol. De diverse meetgegevens worden evenwel meestal gebruikt om tot een statistische gemiddelde van een zo groot mogelijk aantal kiezen van dezelfde plaats te komen. Beschikt men slechts over één of enkele kiezen, dan is het weinig zinvol metingen te verrichten met het oog op verstrekkende conclusies. Vandaar dat hier slechts gewezen wordt op twee metingen die eenvoudig toe te passen zijn voor de determinatie.

In de eerste plaats moet een inzicht worden verkregen in de lamellenfrequentie per lengte-eenheid. Omdat deze frequentie met de evolutie van de mammoeten steeds toeneemt, kunnen hier conclusies aan ontleend worden. Om het zgn. Decimeter-Lamellen-Interval (DLI) - dat het gemiddelde aantal lamellen per 10 cm weergeeft - te berekenen, wordt het aantal lamellen van de gehele kies vermenigvuldigd met 100 en gedeeld door de kieslengte in mm, bv: $\frac{15 \times 100}{240} = 6,25$, gemeten aan een laatste kies uit de onderkaak. Wanneer men daarnaast een laatste onderkaakskies heeft die leidt tot de berekening $\frac{21 \times 100}{240} = 8,75$, dan is dit meer dan voldoende reden om soortverschil tussen de beide exemplaren aan te nemen. DLI 8,75 duidt op *Mammuthus primigenius*, 6,25 op een oudere vorm. De verschillen in het DLI ontstaan door twee factoren:

- a) De lamellen liggen bij de oudere soorten verder van elkaar.
- b) De lamellen zijn bij de oudere soorten dikker, zowel de plaat tandbeen als de emailrand.

Een derde factor is de meetfout. Het moet van tevoren vast staan hoe en op welke plaats elk onderdeel gemeten wordt. Zo maakt het bv. verschil, of de 10 cm die aan een willekeurig fragment gemeten wordt langs het kauwvlak of langs de kroonbasis genomen wordt. In het laatste geval kan dit t.o.v. het eerste een lamel minder in de telling opleveren. De lengtemeting kan dan ook het best gedaan worden tussen de uiterste punten vóór (distaal,) en achter (proximaal,) over het midden van de kroon.

Naast het DLI kan soms (de variatiebreedte kan groot zijn) iets gedaan worden met de relatieve 'slankheid' van de kies, die wordt uitgedrukt door de hoogte van de kroon t.o.v. de breedte in een percentage te noteren (beide metingen aan een lamel, in de breedte zonder daarop afgezet cément). Voorzichtigheid is echter geboden.

II. 4 De wortel.

Over het algemeen kan gesteld worden dat de ontwikkeling van de wortel evenredig is aan de afslijting van de kroon. Tijdens het binnengroeien van de kies in de kauwregio wordt dus de distale zijde al van wortels voorzien, terwijl zich proximaal hoogstens een scherprandige aanzet daartoe bevindt. De jonge wortel is, zoals vaak kan worden geconstateerd bij de fossiele stukken, een dunwandige, lege structuur. Wanneer deze is afgebroken is binnenin vanaf de onderzijde een serie dwarsliggende, gladde rugen te zien: de verbindingen van de opeenvolgende lamellenbases. De lege ruimte daaronder zal na verloop van tijd opgevuld raken met tandbeen. Bij minder goed bewaard gebleven exemplaren is een korte stomp tandbeen dan ook vaak alles wat nog aan de wortel herinnert. Bij voortschrijdende afslijting van de kies tot op het onder de lamellen

afgezette tandbeen (in de Duitse literatuur 'das Dentinplanum' genoemd) wordt de wortel als voorbereiding op het uitvallen van de kies geresorbeerd (fig. 3). Veelal wijst het uiteinde van de wortels naar achteren (de wortels zijn dan 'klinog-naat'). Deze buiging ontstaat door het oprukken van de kies naar voren.

III De notering van de plaats in het gebit.

De verkorte notering van de kiezen vindt plaats op grond van de klassieke tweedeling: melkkiezen-ware kiezen. Voor melkkies staat doorgaans 'dm' (eng. 'deciduous molar'), ook wel 'd' of 'm', voor ware kies 'M' (Molaar). Hieraan wordt een volgorde-nummering toegevoegd. Deze loopt wat de melkkiezen betreft uiteen: omdat de oorspronkelijke eerste melkkies in het gebit van de olifanten is komen te vervallen noteert men soms dm_2 , dm_3 en dm_4 . Gaat men uit van het werkelijk aanwezige aantal, dan worden dm_1 , dm_2 en dm_3 gebruikt (zo ook in dit artikel). Daarop sluiten dan M_1 , M_2 en M_3 aan. De verdere plaatsbepalingen - onder- of bovenkaak, links of rechts - kunnen door de lage of hoge plaatsing van het volgordenummer met daarachter één der afkortingen sin. (sinister = links) of dex. (dexter = rechts) worden aangegeven, bv: dm^3dex . = derde melkkies uit de rechter bovenkaak, dm_2sin . = tweede melkkies uit de linker bovenkaak⁴. Ter verduidelijking van de plaatsing van het cijfer kan een liggend streepje ter aanduiding van het raakvlak der beide kauwvlakken (het occlusievlak) worden toegevoegd, bv: M_3 bij een onderkaakskies en M^3 bij de bovenkaakskies.

IV Kenmerken ter onderscheiding van de kiezen uit onder- en bovenkaak.

IV. 1 De kiezen van de onderkaak. (fig. 11)

De lamellen waaieren naar beneden uit en zijn ieder afzonderlijk aan de basis ook iets dikker. T.o.v. het kauwvlak staan ze dus niet allemaal in dezelfde hoek. Het kauwvlak is langs de lengte-as en meestal ook langs de breedte-as gezien enigszins tot duidelijk hol en helt af naar tongzijde.

Omdat de kies de kauwregio indraait is hij gebogen. Deze kromming maakt onderscheid tussen links en rechts mogelijk, daar de aldus ontstane bolle zijwand van de kroon zich steeds aan tongzijde bevindt.

IV. 2 De kiezen van de bovenkaak. (fig. 6, 12)

De lamellen lopen nagenoeg parallel en laten nauwelijks enige of geen verdikking aan de basis zien. T.o.v. het kauwvlak hellen de lamellen met de basis naar voren. Langs de lengte-as en meestal ook langs de breedte-as vertoont het kauwvlak een geringe bolling. De kromming van de bovenkaakskiezen is zwakker dan bij die van de onderkaak. Voor zover waarneembaar ligt hier de bolle zijwand aan de wangzijde. Het kauwvlak helt idealiter naar de tongzijde af en zou dus keurig aansluiten bij het kauwvlak van de tegenoverliggende onderkaakskies. Aan beide zijden treden evenwel nogal wat afwijkingen op.

⁴ Voor dezelfde kiezen wordt ook wel dm^3 en $2dm$ genoteerd. De twee resterende plaatsingen zijn dan bv. 2M en M_3 , resp. voor tweede ware kies uit de linker bovenkaak en derde ware kies uit de rechter onderkaak.

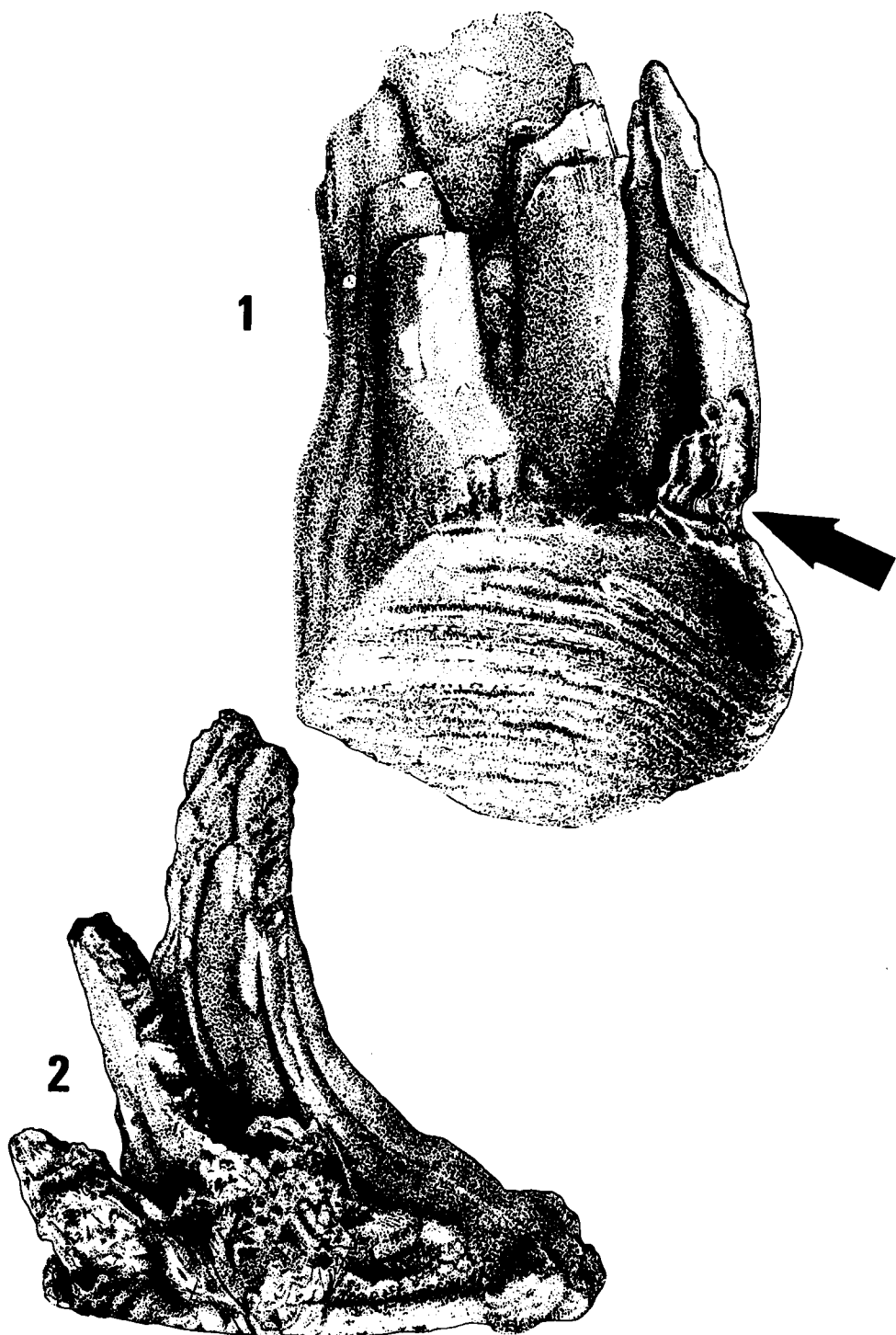


fig. 3. Wortelresorptie, beginnend bij een M^2 dex., waarvan het kauwvlak bij uitzondering hol op de dwarsas is (1) en in gevorderd stadium bij een rest van een M^1 (2). Ware grootte. (naar MUSIL 1968)

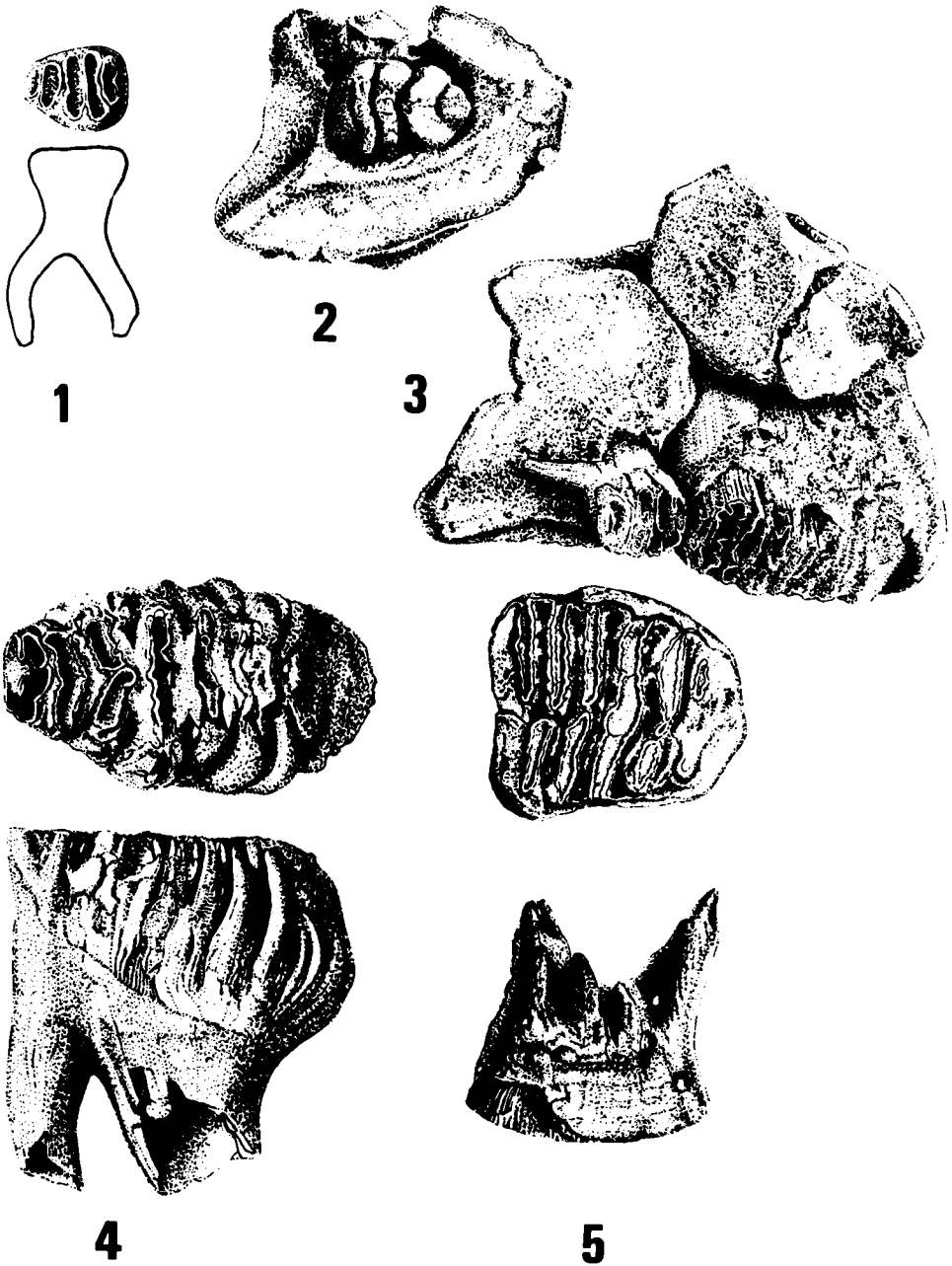


fig. 4. dm_1 en dm_2

1. dm_1 sin. of dm_1^1 dex. Ware grootte

2. dm_1^1 sin., nauwelijks aangekauwd, in maxilla-fragment. Ware grootte

3. Maxilla-fragment met dm_1^1 en dm_2^1 sin. Ware grootte

4. dm_2 sin. Aanzicht op kauwvlak (occlusaal) en van wangzijde (buccaal). Ware grootte

5. dm_2^1 dex. Aanzicht op kauwvlak (occlusaal) en van wangzijde (buccaal). Een ver afgesleten exemplaar met resorptie van de wortels. Ware grootte (naar MUSIL 1968)

IV Het slijtageproces. Enige kanttekeningen bij het gebruik van tabellarische gegevens.

Naarmate de kies langer in gebruik is slijt hij steeds verder af, zodat tenslotte nog slechts enkele lamellenbases - gedragen door één wortelrest - van het eens zo forse exemplaar over zijn. (Zulke molaarresten zijn niet te verwarren met molaarfragmenten). Deze gang van zaken maakt het onmogelijk met de tabel in de hand alle kiezen snel en doeltreffend naar het lamellenaantal te plaatsen. Een kies met 9 lamellen kan bv. een dm_3 zijn, maar ook de rest van een M_1, M_2 of M_3 als alleen op het aantal gelet wordt. Het is dan ook zaak alle ter beschikking staande details in overweging te nemen. Allereerst moet rekening gehouden worden met de geleidelijke groottoename in de kiezenreeks, waarbij overigens individuele verschillen een rol kunnen spelen. Extreem grote exemplaren kunnen vrij zeker aan een stier worden toegeschreven. Anderzijds zijn mammoeten soms zo zwak ontwikkeld (zonder dat van een dwergras gesproken kan worden) dat de grootte van al hun ledematen duidelijk beneden het gemiddelde ligt. Kiezen van dergelijke individuen worden als *diminutief* aangemerkt. Ze hebben evenwel dezelfde aantallen lamellen als de normale. Zoals altijd geldt ook hier, dat men moet proberen zoveel mogelijk vergelijkingsmateriaal onder ogen te krijgen.

Bij de meting van de emaildikte moet rekening gehouden worden met het feit dat de lamel meestal schuin op het kauwvlak staat en het email dus dikker lijkt door schuine afslijting. Bij afwijkingen in de hellingshoek wordt dit effect nog veel duidelijker.

V Misvormingen

Misvormingen aan de kiezen van *Mammuthus primigenius* zijn over het algemeen niet ongewoon en schijnen hier meer voor te komen dan bij *Mammuthus meridionalis* en *Mammuthus armeniacus*. GUENTHER (1955) onderscheidt de volgende mogelijkheden:

1) Abnormaal sterk gebogen kieskroon. Het proximale gedeelte kan daarbij volledig naar distaal 'omgeklapt' zijn, zodat de kies lusvormig in de kaak ligt. Ik heb dergelijke kiezen gezien, waarbij het naar distaal gedraaide proximale uiteinde weer met de zijwand van de kies vergroeid was. Over de gehele zo ontstane abnormale breedte is daarna een nieuw kauwvlak ontstaan. Het proximale gedeelte van de kies is uiteraard door zijn onvoltooide bouw gemakkelijker onderhevig aan vervormingen.

2) Knikking van de kroon. Van de zijkant gezien loopt de knik dan ong. 'diagonaal' door de lamellen.

3) Verwringing en opsplijting van de lamellen in afzonderlijke peilers met aaneenkitting van de brokstukken door later afgezet cement. Het cementinterval tussen twee lamellen kan versmald worden (Zie fig. 8).

4) Afwijking van het normaal naar de tongzijde hellende kauwvlak.

5) Gezwelvvorming.

6) Misvorming door ontstekingen.

Als afgezwakte vorm van 3) zijn de eerder genoemde drukplekken aan distale en proximale zijde te beschouwen. Deze vertonen zich met grote regelmaat, maar ontbreken aan de proximale zijde van M_3 , omdat op deze kies geen andere meer volgde. (fig. 9).

Te zien is in zo'n geval de afdrukking van omhullend cement en de verbuiging en beschadiging van de talon, die ook wel uit positie gedrukt wordt en soms zijdelings om de voorste lamellen geslagen is. Dat bij deze vervormingsprocessen in harde materialen geen breuk optreedt was al aan POHLIG (1888) opgevallen.

De oorzaak van de meeste vervormingen ligt in druk. Alleen 5) en 6) zijn van pathologische aard (odontoom en stofwisselingsstoornissen). Als oorzaken van druk noemt GUENTHER:

- a) Te sterk ontwikkelde slagstanden in de bovenkaak.
- b) Te grote kiezen in te kleine kaken, een situatie die door gescheiding vererving van schedel- en kiesgrootte regelmatig moest ontstaan.
- c) Te geringe afkauwing van de kroon. De volgende kies rukt op terwijl de voorgaande nog niet ver genoeg is afgesleten om te kunnen uitvallen.

Fauna-onderzoek heeft volgens GUENTHER aangetoond dat afwijkingen aan het gebit weliswaar over het algemeen, maar niet gelijkmatig met de evolutie van de mammoe-ten toenemen. Dit houdt dus ook in, dat bij sommige fauna's uit jongere afzettingen bijna geen, en bij sommige oudere wel meer dan 50% misvormingen werden aangetroffen.

VI Karakterisering van de afzonderlijke kiezen.

Het is wat moeilijk om dm_1 zonder meer in een tabel te plaatsen. Deze eerste melkkies is tevens ook de zeldzaamste. Er zijn slechts weinige exemplaren van bekend. Bij de geringe grootte van dm_1 is het vrijwel ondoenlijk onderscheid te maken tussen boven- en onderkaakskiezen wanneer deze niet in een kaakfragment behouden zijn.

(fig. 4^{1, 2, 3})

Volgens SOERGEL (1913) is de variatie in de lamellenformule als volgt: max. $x3x-x4x$, mand. $x2x-x4x$. Een dm_1 met slechts twee lamellen zal dus alleen een onderkaakskies kunnen zijn.

Hoewel het boven onder III gestelde geldig blijft zal het verschil tussen rechts en links eveneens vaak moeilijk vast te stellen zijn. Er zijn slechts twee wortels.

Het verschil in kroonhoogte tussen dm_1 en dm_2 lijkt erop te wijzen dat de laatste vaak eerder werd aangekauwd.

De cijfers voor de overige kiezen citeer ik naar MAGLIO (1973). Ze wijken hier en daar af van de tabel van SOERGEL (1913), die o.a. is opgenomen in Toepfer (1957) en TOEPFER (1963). De getallen boven de streek betreffen bovenkaakskiezen.

A. Lamellenaantallen en emaildikten gemeten aan kiezen van *Mammuthus primigenius*. Maten in mm.

dm_2	$\frac{8}{8}$	$\frac{--}{--}$	(fig. 4 ³ en 4 ⁵) (fig. 4 ⁴ , 9)
dm_3	$\frac{9-13}{10-11}$	$\frac{1,0-1,5}{1,0}$	(fig. 5)
M_1	$\frac{12-14}{11-15}$	$\frac{1,0-1,4}{1,0-1,7}$	(fig. 3 ²)
M_2	$\frac{15-17}{15-16}$	$\frac{1,0-1,3}{1,0-2,0}$	(fig. 3 ¹ en 6)
M_3	$\frac{20-27}{20-27}$	$\frac{1,3-2,0}{1,3-2,0}$	DLI 7-12 voor M_1 tot M_3 .

B. Lamellenaantallen en emaildikten gemeten aan kiezen van *Mammuthus armeniacus*. id.

dm ₁	—	—
dm ₂	$\frac{5-6}{7}$	$\frac{—}{1,0-1,9}$
dm ₃	$\frac{10-11}{10}$	$\frac{1,0}{1,0}$
M ₁	$\frac{11-13}{11-12}$	$\frac{1,0-2,0}{1,0-1,2}$
M ₂	$\frac{12-17}{11-14}$	$\frac{1,3-2,8}{1,5-3,0}$
M ₃	$\frac{14-21}{15-21}$	$\frac{1,5-3,0}{1,8-3,0}$

Opm.: T.o.v. de wolharige mammoet kenmerkt deze soort zich dus door minder lamellen per kies en een grotere lameldikte, die mede is vastgelegd in de getallen voor het email. Dat het ook om een grotere soort gaat is vooral duidelijk wanneer twee kiezen in hetzelfde stadium vergeleken worden. De kroonhoogte van *M. armeniacus* is 40-200% groter dan de breedte. Bij *M. primigenius* is dit 50-150%, waardoor bij eerstgenoemde soort vaker sprake kan zijn van een 'slanke' kies. Het kauwvlak vertoont in vergelijking met *M. primigenius* geen afwijkingen in de plooiing van het email. DLI 5-8 voor M₁ tot M₃.

C. Lamellenaantallen en emaildikten gemeten aan kiezen van *Mammuthus meridionalis*. id.

dm ₁	$\frac{3-4}{3-4}$	$\frac{—}{0,7}$	
dm ₂	$\frac{5-6}{5-6}$	$\frac{1,3-1,4}{1,0-1,5}$	
dm ₃	$\frac{7-8}{8-9}$	$\frac{1,5-3,0}{1,6-2,3}$	
M ₁	$\frac{8-10}{9-10}$	$\frac{2,2-2,8}{1,9-2,6}$	
M ₂	$\frac{9-11}{8-10}$	$\frac{1,9-3,6}{2,4-3,5}$	
M ₃	$\frac{12-14}{10-14}$	$\frac{2,6-4,1}{2,4-4,1}$	(fig. 10)

Opm.: Aan het begin van het hier gevolgde deel van de ontwikkelingslijn van het geslacht *Mammuthus* zien we dus nog minder lamellen per kies en een nog grotere maximale emaildikte. De kroonhoogte is slechts 10-60% groter dan de

breedte. *M. meridionalis* had dus nogal laagkronige kiezen. Vondsten die behoren tot deze of tot de vorige soort zijn in Nederland zeldzaam. Bij een aantal exemplaren is - vooral in een gevorderd stadium van afslijting- in het middendeel van de lamel op het kauwvlak een duidelijke uitbocht in het email te zien. Het is niet juist deze figuur te hanteren als conditio sine qua non voor de vaststelling van de soort, zoals weleens gebeurt. Dit soort mediane uitbochtigen komt zelfs bij sterk afgesleten kiezen van *Mammuthus primigenius* wel voor, zij het minder sterk geprofileerd. DLW 3,5-7,7.

D. Lamellenaantallen en emaildikten gemeten aan kiezen van *Elephas namadicus*. id.

dm ₁	$\frac{---}{3}$	$\frac{---}{0,8-1,0}$	
dm ₂	$\frac{6-7}{5-7}$	$\frac{1,0-1,3}{1,0-1,1}$	(fig. 12)
dm ₃	$\frac{10}{9-10}$	$\frac{1,0}{1,0-1,3}$	(fig. 12)
M ₁	$\frac{10-11}{9-11}$	$\frac{1,0-2,3}{1,5-2,0}$	(fig. 12)
M ₂	$\frac{11-13}{11-15}$	$\frac{---}{1,6-3,0}$	(fig. 11)
M ₃	$\frac{12-17}{13-18}$	$\frac{1,8-3,0}{1,8-3,4}$	(fig. 9)

Opm.: Ook deze *Elephas*soort was duidelijk groter dan de wolharige mammoet. De lamellenaantallen per kies liggen ong. tussen die voor *M. meridionalis* en *M. armeniacus* in, maar *E. namadicus* behoort uiteraard niet tot deze reeks. De kroonhoogte is 50-150% groter dan de breedte. Typerend voor *E. namadicus* is de zwak ruitvormige doorsnede van de lamellen, die in de meeste gevallen wel waarneembaar is, maar nooit zo sterk als bij de recente *Loxodonta africana*. Het email is intensief geplooid op de doorsnede. Ook dit is een duidelijk onderscheidingskenmerk van de soort. DLI 4,4 -7,7 voor M₃.

LIJST VAN AFBEELDINGEN (Afgebeeld zijn kiezen van *Mammuthus primigenius*, tenzij anders vermeld.)

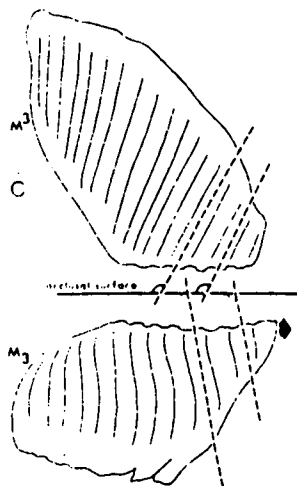
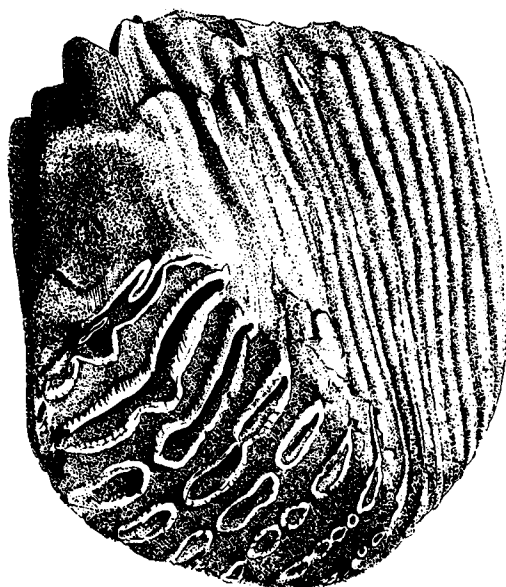
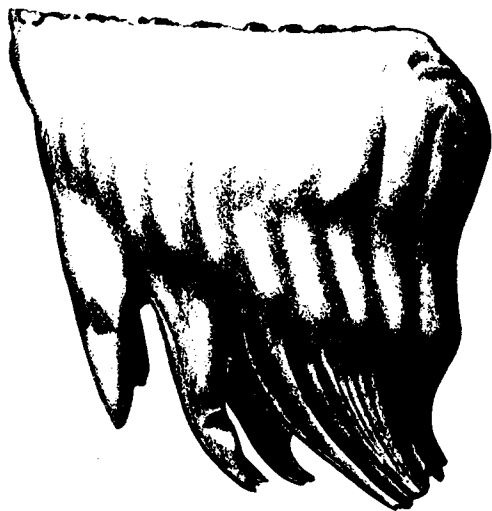
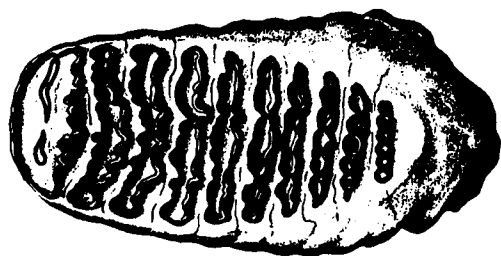


fig. 7. Schematische weergave van de stand van M_3 en M_2 t.o.v. elkaar (naar MAGLIO 1973)

fig. 5. dm3 dex. Aanzicht op kauwvlak (occlusaal) en van tongzijde (linguaal). Ware grootte. Coll. v Essen 009 (v ESSEN 1982)

fig. 6. M_2 sin. met abnormaal sterk hellend kauwvlak. Vervormingen aan distale talon en eerste lamel (naar MUSIL 1968)

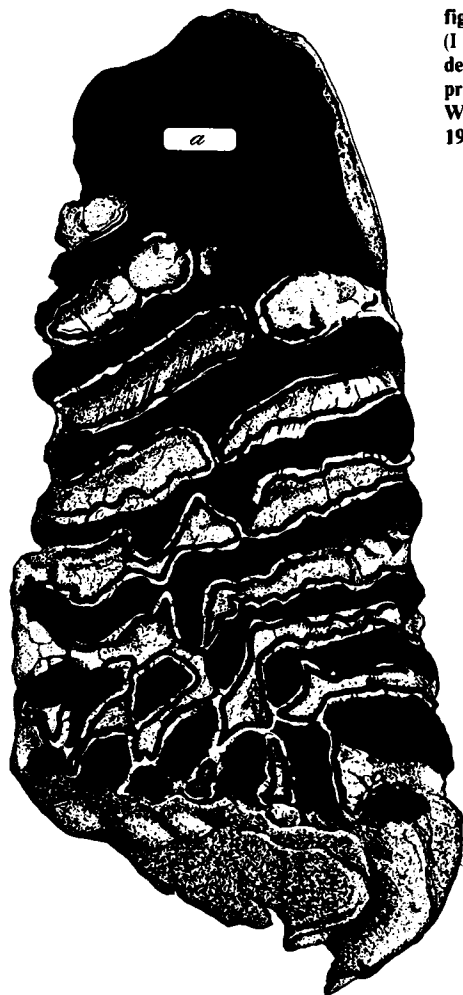


fig. 8. M₃ sin. met proximaal sterk gedeformeerde lamellen (I tem VI). Aan distale zijde zijn de lamellen tot op het dentine onder hun basis (a) weggesleten. Tevens zijn de proximale cementintervallen van deze molaarrest versmald. Ware grootte. Coll. v Essen 018. Dentina zwart (v ESSEN 1982)



fig. 9. Drukplek aan proximale zijde van een dm₃ sin. (naar MUSIL 1968)

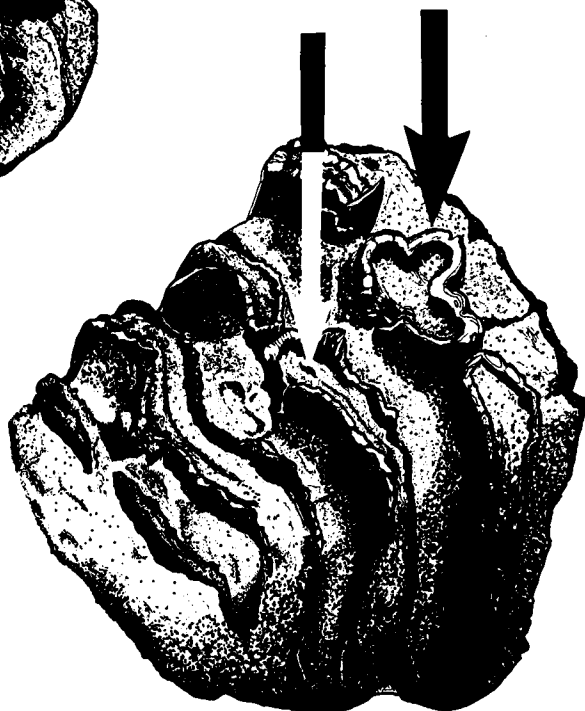


fig. 10. Distaal fragment van een M₃ dex. van *Mammuthus meridionalis*. Mediane uitbochtungen in het email met pijlen aangegeven. Lineaire vergroting 1,7 x. Coll. v Essen 032 (v ESSEN 1981)

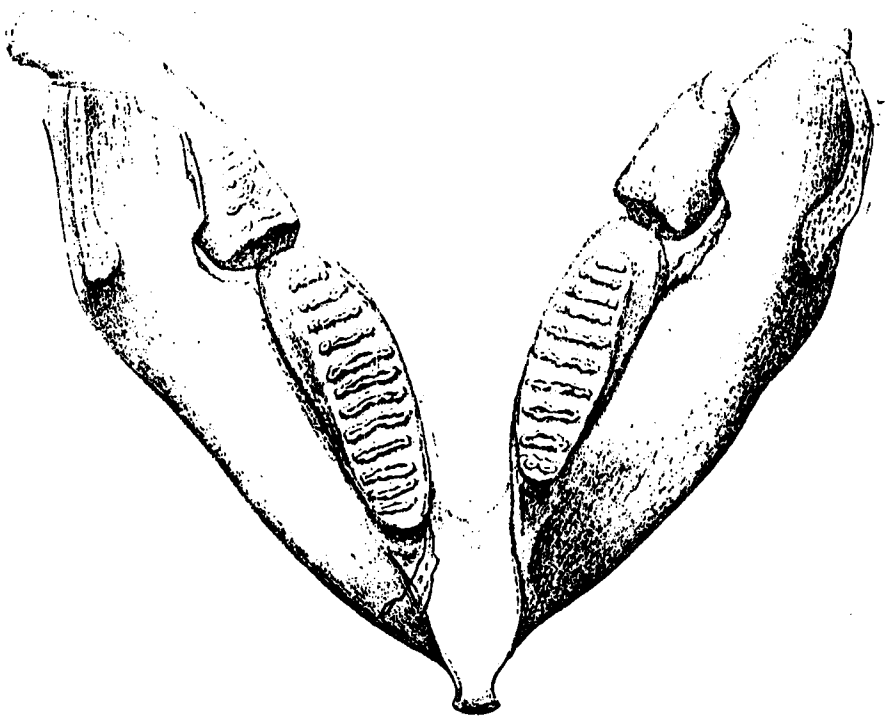


fig. 11. Mandibula van *Elephas namadicus* met M₂ en M₃. Dit ex. toont duidelijk het verschil in slijtage door de eerdere wisseling van M₂ (naar POHLIG 1888)

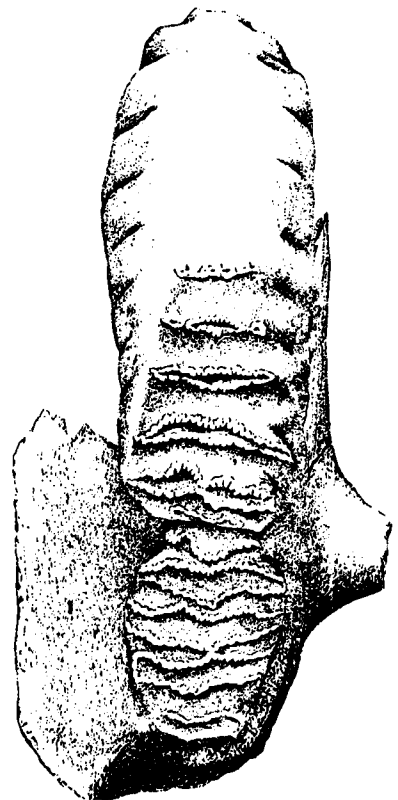


fig. 12. Maxillafragment van *Elephas namadicus* met de rest van dm² en dm². De sterke plooiing van het email is goed waarneembaar. Ong. ware grootte (naar POHLIG 1888)

SUMMARY

This article deals with basic morphological details that allow the distinction and classification of molars belonging to the three mammoth species represented in north-western Europe. These are *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH), *Mammuthus armeniacus* (FALCONER) and *Mammuthus meridionalis* (NESTI), the first of which is particularly stressed on account of the fact that it numerically outweighs its predecessors by far. In addition to these, some attention is paid to the molars of the forest elephant *Elephas namadicus* (FALCONER & CAUTLEY).

Especially in the Netherlands (including a large area of the North Sea bottom, where mammalian fossil remains make out a by-product of fishing) the link between stratigraphical detail and fossils is rendered impossible by exploitation methods such as dredging. The palaeontologist therefore cannot but resort to morphology for establishing some chronological perspective within the extant material from a certain location.

The distinctive and non-distinctive features referred to are plate formula, lamellar frequency and relative crown height. Some general information about growth, roots, allocation methods, abrasion and deformity is also given.

LITERATUUR:

- GUENTHER, E.W., 1955; Missbildungen an den Backenzähnen diluvialer Elephanten. Kiel (= Meyniana 4).
- HEINRICH, A., 1982; Ein Mammutschädel aus Valburg, Niederlande, in: Der Aufschluss 33, 35-39.
- HOOLIJER, D.A., 1953; On dredged specimens of Anancus, Archidiskodon and Equus from the Schelde estuary, Netherlands, in: Leidse Geol. Meded. 17, 158-202.
- KORTENBOUT VAN DER SLUYS, G., 1955; De olifanten uit het pleistoceen van Nederland, in: Leidse Geol. Meded. 20, 135-141.
- MAGLIO, V.J., 1973; Origin and Evolution of the Elephantidae. Philadelphia. (= Transactions of the American Philosophical Society, New Series-Vol. 63, Part 3).
- MULDER, J. en DIJKSTRA, G., 1975; Enige kanttekeningen bij de Bottenvondsten van de Noordzeebo-dem, in: Grondb. en Hamer 3, 68-75.
- MUSIL, R., 1968; Die Mammutmolaren von Předměstí (ČSSR). Berlin. (= Paläont. Abhandl. A, BD. III, Heft 1, 1-192).
- POHLIG, H., 1888, 1891; Dentition und Kranologie des Elephas antiquus FALC. mit Beiträgen über Elephas primigenius BLUM. und Elephas meridionalis NESTI, I u. II. Halle (= Nova Acta der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher 53, 1, 1-280 u. 57, 5, 285-464).
- RUTTEN, L.M.R.R., 1909; Die Diluvialen Säugetiere der Niederlande. Diss. Leiden.
- SCHAUB, S., 1948; Das Gebiss der Elephanten. Basel.
- SOERGEL, W., 1913; Elephas trogontherii POHL. und Elephas antiquus FALC., ihre Stammesgeschichte und Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums, in: Paläontogr. 60, 1-114.
- TOEPFFER, V., 1957; Die Mammutfunde von Pfännerhall im Geiseltal. Halle (Saale). (= Veröffentl. des Landesmus. für Vorgesch. in Halle, Heft 16).
- TOEPFFER, V., 1963; Tierwelt des Eiszeitalters. Leipzig.