

KIEZEN VAN DE FASCINERENDE WOLHARIGE MAMMOET GEVONDEN OP MAASVLAKTE 2

MIRJAM KRUIZINGA; MIRJAMKRUIZINGA@GMAIL.COM

Zo'n 40.000 jaar geleden. Een aardig groot dier, zeker gezien vanuit ons perspectief, met een bruinachtige dikke isolerende vacht en lange gekromde slagstanden dat zich een weg baant over de mammoetsteppe. Af en toe trekt hij met zijn slurf aan de verschillende soorten planten en grassen, brengt ze naar zijn bek en vermaalt ze met zijn grote ruwe kiezen. De wolharige mammoet, *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799), is een dier dat mij altijd erg fascineert. Het dier spreekt tot de verbeelding en is toch wel een icoon uit de ijstijd te noemen. Niet alleen zijn imposante uiterlijk is fascinerend, maar ook de gebitselementen zijn zeer interessant.



JERRY STREUTKER

HET GEBIT VAN DE MAMMOET

Mammoeten (en moderne olifanten) krijgen tijdens hun leven een standaard aantal molaren. Het complete gebit van een wolharige mammoet heeft een kenmerkende tandformule (Tabel 1). De bovenkaak heeft aan iedere zijde één snijtand (beter bekend als de slagstanden). De melkslagstanden worden in het eerste levensjaar gewisseld voor permanente slagstanden. Daarnaast heeft elk kwadrant drie premolaren en drie molaren in het melkgebit en hetzelfde aantal premolaren en molaren in het volwassen gebit (Mol et al., 2018).

Eerst ontstaan de kiezen uit het melkgebit (de zogenaamde valse molaren), daarna worden de kiezen uit het volwassen gebit gevormd (ook wel ware molaren genoemd). De premolaren en molaren zijn niet allemaal tegelijk aanwezig in de kaak, maar volgen elkaar op als een soort lopende band. Een kies wordt gevormd, deze wordt vrijwel geheel opgekauwd en dan opgevolgd door een nieuwe kies. Dit gaat door tot in elk kwadrant drie premolaren en drie molaren van het melkgebit en het volwassen gebit zijn opgekauwd.

Er zijn verschillende manieren waarop de tanden en kiezen uit de boven- en onderkaak worden beschreven. Meestal worden hoofdletters gebruikt om de bovenkaakse tanden en kiezen (I, C, P en M) aan te duiden en kleine letters om tanden en kiezen uit de onderkaak (i, c, p en m) te duiden. In het melkgebit worden de premolaren ook wel afgekort als dp of dP voor respectievelijk de onder- en bovenkaak. De letter 'd' staat voor 'deciduous' uit het Engels, wat betekent dat het hier om afvallende tanden, zogenaamde valse tanden, uit het melkgebit gaat (Mol et al., 2018; Heintz, 1954). Gedurende de evolutie is de eerste premolaar bij de wolharige mammoet en de moderne olifant verdwenen. Wel worden de premolaren nog steeds genummerd met cijfers 2 t/m 4 (Van Essen, 1983). De molaren worden wel genummerd als 1 t/m 3.

Een mammoetkies is opgebouwd uit lamellen, die bestaan uit tandglazuur (email) met daarin tandbeen (dentine), en tandcement ertussen (Fig. 1). Onderaan de mammoetkies bevinden

zich de wortels, waarmee de kies vastzit in de kaak. Vanuit een kegelvormig orgaan in de kaak, het emailorgaan, ontwikkelen zich de afzonderlijke lamellen van de kies. In het begin staan deze lamellen geheel los van elkaar, maar ze groei en al snel aan elkaar door bruggen van dentine en email. Vervolgens worden de ruimtes tussen en om de lamellen opgevuld met tandcement, zodat het gehele kauwvlak stevig genoeg wordt. Na de vorming van het kauwvlak wordt de kies verder opgebouwd (Van Essen, 1983). Tijdens het leven van de mammoet schuiven de kiezen naar voren, wordt de wortel geresorbeerd (door cellen afgebroken) en uiteindelijk valt de kies, na gebruik, uit de kaak.

DETERMINATIE VAN EEN MAMMOETKIES

Om te bepalen om welke mammoet- of olifantskies het gaat, kun je het aantal lamellen tellen. Wel moet bekend zijn of de kies compleet is of niet. Aan de hand van de literatuur kun je bepalen of het gaat om een premolaar (dp/dP) of een molaar (m/M).

Enkele stranden in Nederland zijn opgespoten met fossielrijk zand uit diepere lagen van de bodem van de Noordzee. Door deze zandsuppleties zijn de meeste mammoetkiesen helaas gebroken. Soms treffen we een enkele lamel aan, of een klompje lamellen met tandbeen, andere keren halve kiezen, maar zeker ook complete kiezen met wortel en al. Bij fragmenten is het aantal ontbrekende lamellen niet altijd in te schatten. Dit maakt het soms moeilijk te bepalen om welk gebitselement het gaat (Heintz, 1954).

Door te kijken naar de lameldikte en de frequentie van de lamellen per lengte-eenheid op het kauwvlak, kan bepaald worden om welke olifantachtige het gaat. Zo zijn de lamellen bij oudere soorten dikker en liggen ze verder uit elkaar. Hierbij moet echter rekening worden gehouden met de mate van slijtage van het gebitselement (Van Essen, 1983). Ook aspecten als de dikte en geplooidheid van het email spelen een rol bij de soortbepaling. De mate waarin de tanden doorkomen en de slijtage ervan wordt vaak gebruikt om de leeftijd van olifantachtigen – en dus ook die van

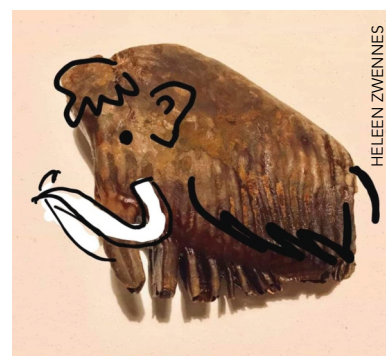
mammoeten – vast te stellen (Rountrey et al., 2012).

DE VONDSTEN

Zo'n vier jaar geleden begon ik met het zoeken op het strand. In het begin had ik geen idee waar ik naar moest kijken en nam ik limoniet en zelfs een plastic dobber mee en plaatste dit op Oervondstchecker. Al gauw leerde ik dat je, als je kans wilt maken op fossielen, vooral naar bruine en zwarte stukken moet kijken.

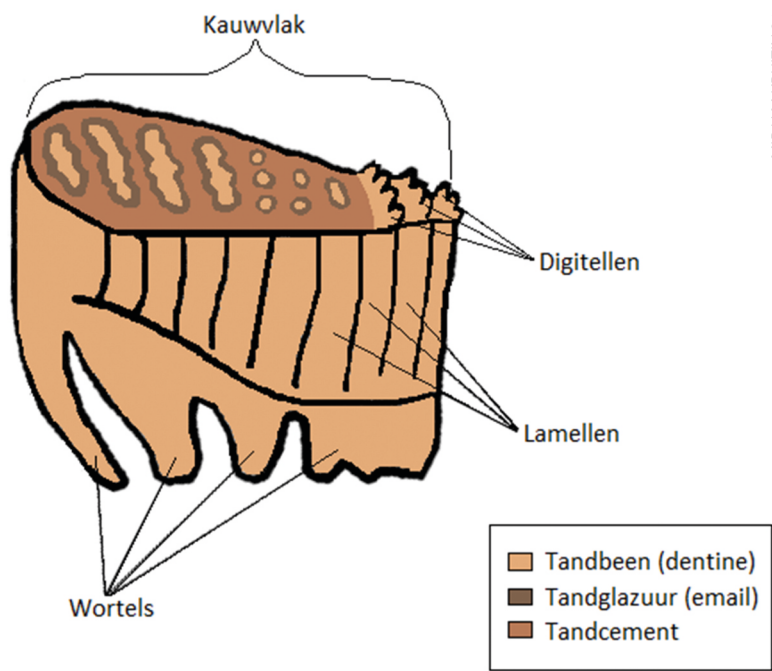
Bij de strandopgang van Maasvlakte 2, bij de rode palen, las ik toentertijd op het bord van Futureland dat er ook mammoetkiesen op het strand gevonden werden. De eerste tijd dat ik over het strand liep vroeg ik mij af of die vondsten wel echt op het strand werden gedaan. Toch vond ik steeds meer botfragmentjes en ik leek dus op de goede weg. Naarmate ik er meer mee bezig was en ik vaker op Oervondstchecker en Facebook keek, bleken er vrij regelmatig mammoetkiesen te worden gevonden. En wat zagen die kiezen er keer op keer toch wonderlijk uit! Hoe gaaf zou het zijn als ik ook een mammoetkies zou vinden?

Op 19 mei 2017 stond ik vroeg op. Ingepakt in regenkleding liep ik zoekend bij windkracht 5 op Maasvlakte 2. Door de harde wind waren alle schelpjes onder het zand gewaaid. Al gauw dacht ik, *“Wat doe ik hier? Misschien kan ik beter terug gaan naar de auto.”* Na een rondje te hebben gelopen, liep ik toch nog even voorbij de strandopgang waar ik de auto had geparkeerd en zocht eigenwijs nog een stukje verder. Ik had niet verwacht iets te vinden. Tot ik opeens iets zag liggen. Ik pakte het op... en het bleek een klein mammoetkiesje te zijn (Fig. 2)! Ik kon mijn geluk niet op, wat een prachtige vondst!



Tabel 1. Gebitsformule van een wolharige mammoet (Mol et al., 2018).

bovenkaak (maxilla) voor elke zijde	1 snijtand (incisive, I)	geen hoektanden (caninen, C)	3 premolaren (P)	3 molaren (M)
onderkaak (mandibula) voor elke zijde	geen snijtand (incisive, i)	geen hoektanden (caninen, c)	3 premolaren (p)	3 molaren (m)



Figuur 1. De opbouw van een mammoetkies.



Figuur 2. Klein mammoetkiesje gevonden op het strand.



MIRJAM KRUIZINGA



Figuur 3. Een eerste premolaar (dp2) uit de linkeronderkaak van een mammoet.



MIRJAM KRUIZINGA

Figuur 4. Een grote mammoetkies gevonden bij laagtij.

Thuisgekomen plaatste ik foto's van de vondst op de bekende media. Het kiesje werd door Dick Mol en Hansjorg Ahrens gedetermineerd als een eerste premolaar (dp2) uit de linkeronderkaak van een wolharige mammoet (Fig. 3). Hansjorg vertelde daarbij dat een dp2 meestal is opgebouwd uit vijf lamellen en dat dit het enige kiesje is dat niet van achteren naar voren groeit, maar van onder naar boven. Het kiesje is ca. 4 cm hoog, 2 cm breed en 1 cm dik. De wortels zijn intact en zijn bruin/zwart van kleur. Op het midden is het kiesje aan alle vier de zijden lichtbruin gekleurd. Vanaf boven gezien is het kauwvlak opgebouwd uit kronkelige cirkeltjes email met daarin dentine. Ook het tussengelegen tandcement is hier en daar te zien. Op de verschillende zijden van de kroon zijn het dentine, email en tandcement eveneens goed zichtbaar.

Dit kiesje is overduidelijk één van de topvondsten binnen mijn verzameling. Een vondst waar ik zeer blij mee ben. Het kiesje heeft een mooi plekje in de vitrine gekregen. Maar stiekem droomde ik toch altijd nog van een grotere mammoetkies. Vele keren liep ik op het strand en onderzocht ik alle stenen die een beetje boven het zand uitstaken. Is dit een begraven kies? Het antwoord was telkens nee. Meestal was het een "doodgewone" steen, een brok limoniet of klei. Ik heb zelfs een keer een zool van een laars (met een vergelijkbare rimpelstructuur) aangezien voor een mammoetkies.

Op 8 april 2020 liep ik op Maasvlakte 2 en was lekker aan het zoeken. Toen mijn vriend mij een berichtje stuurde of ik al wat gevonden had, antwoordde ik dat ik nog niets had gevonden en dat er niet veel lag. Letterlijk na het versturen van het berichtje keek ik van mijn telefoon op... en wat zag ik opeens op drie meter afstand voor mij liggen? Een grote mammoetkies! Ik stuurde direct een nieuw berichtje naar mijn vriend met de update dat ik een mammoetkies had gevonden. De kies lag er geweldig mooi bij en was zelf ook prachtig. Voor mij absoluut een topvondst (Fig. 4)! Dick Mol kon de kies determineren als een molaar uit de linkeronderkaak van een wolharige mammoet van ca. 20 jaar oud. Het is niet met zekerheid vast te stellen of het hier gaat om een eerste of tweede molaar (m1 of m2) door een overlap in het aantal lamellen bij de gemiddelde m1 en m2 (Fig. 5).

Van boven gezien loopt de kies wat gebogen, waarbij de achterzijde van de kies breder is dan de voorzijde. Het kauwvlak bestaat grotendeels uit lange parallel lopende lamellen, met daarin dentine. Tussen de lamellen is het tandcement goed zichtbaar. Aan de achterzijde van de kies is het email gevormd als losse, kleine ovaalvormen (digitellen) met daarin de dentine. Op het kauwvlak is hier en daar nog wat sediment te zien dat zich aan de kies heeft gehecht (Fig. 6). Vanaf beide brede zijden is te zien dat het kauwvlak wat hol loopt, kenmerkend voor een onderkaakskies. Tevens zijn van beide zijdkanten de wortels goed waar te nemen. Gezien vanaf de onderzijde toont de kies een jonge wortel met een dunwandige structuur met daarin een lege ruimte. In deze lege ruimte is een serie dwarsliggende gladde ruggen te zien, dit zijn de verbindingen van de opeenvolgende lamellenbases. Bij leven zou deze lege ruimte na verloop van tijd opgevuld worden met dentine (Van Essen, 1983) (Fig.5).

Dit stuk voor Cranium was net geschreven toen ik op 3 juli wederom op Maasvlakte 2 aan het zoeken was. Het was heerlijk zonnig weer en er stond niet teveel wind. Na een korte wandeltocht van 20 minuten vond ik iets waarvan ik bijna niet kon geloven dat het er lag. Zal dit zijn wat ik denk dat het is? Eerst maar even vastleggen op camera. Ik pakte het op en ja hoor... het was een dp2 (Fig. 7). Ongelooflijk, wat mooi en klein!

Bij thuiskomst konden Dick Mol en Hansjorg Ahrens mij het één en ander vertellen over het kiesje. Het gaat om een dp2 uit de rechteronderkaak. Het smalle gedeelte (op het kauwvlak gezien) was naar voren gericht, het bredere deel naar achteren. De kroon was nog niet verpakt in tandcement. De wortels van het kiesje zijn afgebroken. Onderaan het kiesje is een V-splitsing te zien, waar de afgebroken takken zaten van de twee wortels waarop het kiesje in de kaak stond. Dit kiesje heeft toebehoord aan een mammoetbaby'tje dat kort na de geboorte is gestorven. Het diertje heeft maar een paar dagen of een paar weken geleefd. Het zou eventueel zelfs afkomstig kunnen zijn van een foetus.



Figuur 5. Een molaar (m1 of m2) uit de linkeronderkaak van een wolharige mammoet van verschillende kanten.



Figuur 6. Het kauwvlak van de molaar in beeld met uitzicht op Maasvlakte 2.



Figuur 7. Een eerste premolaar (dp2) uit de rechteronderkaak van een baby-mammoet van verschillende kanten.



Figuur 8. Luchtfoto van Maasvlakte 2 met daarin zone A en B aangegeven.

ONDERZOEKJE

Tijdens mijn zoektocht naar die ene mammoetkies, die ik zo graag wilde vinden, zocht ik meestal op het noordelijke deel van Maasvlakte 2 (rondom P5-P6). Zelf had ik het idee dat daar de meeste (in omvang) grotere vondsten werden gedaan, waaronder ook mammoetkiezen en kiezen van andere olifantachtigen. Ik begon mij af te vragen of dat ook daadwerkelijk zo zou zijn of dat het maar een idee was dat ik had. Ik besloot daarom uit nieuwsgierigheid een oproepje op Facebook te plaatsen – en later ook in de nieuwsbrief van de WPZ – om gewoon eens een indruk te krijgen waar dergelijke kiezen op het strand worden gevonden. Wel benadrukte ik daarbij direct dat het niet zou gaan om een hoogstaand onderzoek. Het was niet mijn bedoeling om dit op wetenschappelijke wijze te benaderen.

Ik had het idee dat tussen de blokkendam en de parkeerplaats bij de rode palen de meeste kiezen worden gevonden. Op de luchtfoto heb ik Maasvlakte 2 daarom opgedeeld in

twee zones (Fig. 8). Zone A loopt vanaf de blokkendam tot de parkeerplaats bij de rode palen. Zone B loopt vanaf de parkeerplaats bij de rode palen tot en met het sluftegebied.

Op mijn oproepje ontving ik 23 reacties. Van de totaal 118 gevonden kiezen werden er 99 (ca. 84%) binnen zone A gevonden en 18 (ca. 15%) binnen zone B. Bij één kies (ca. 1%) was de locatie onbekend. In deze steekproef zijn ook een aantal kiezen opgenomen van bosolifanten, het gaat hierbij niet enkel om mammoet.

Uiteraard valt direct op dat ik het strand niet heb opgedeeld in twee gelijke delen. Zone A is waarschijnlijk groter dan zone B. De kans dat een kies in zone A wordt gevonden, is dan natuurlijk ook groter. Ik wilde echter graag mijn idee toetsen, vandaar dat ik deze zones zo had gekozen. Het tijdstip van zoeken, de stroming en wind zullen van invloed zijn, en ook vinden er eens in de zoveel tijd zandsuppleties plaats. Daarnaast speelt het aantal zoekers in zone A of B een rol. Als er meer mensen bij P5 en P6 zoeken, zullen er

ook meer kiezen worden gevonden op dat deel van het strand. Ook het aantal mensen dat reageerde op het oproepje is van invloed. Hoe meer mensen meedoen, hoe groter de dataset en dus hoe betrouwbaarder het resultaat. In dit onderzoekje worden daarom geen echte conclusies getrokken. Het kan nog steeds zo zijn dat in zone B de meeste kans bestaat op het vinden van kiezen, maar dat het bij deze uitvraag niet naar voren is gekomen. Ik vond het vooral erg leuk te zien dat er zeker ook kiezen in zone B worden gevonden.

KIEZEN VAN MAASVLAKTE 2

Ook vele andere fossielenzoekers vinden prachtige (mammoet)kiezen op dit strand, die net zo goed een plekje verdienen in deze rubriek (Fig. 9). Als het gaat om kiezen van olifantachtigen zijn dit vaak grotere kiezen, maar soms laten ook de kleinere kiesjes zich vinden, zoals een dp2 of een dp3. De ene keer staan zoekers flink te graven, voordat zij hun vondst te pakken hebben. De andere keer ligt een mammoetkies zomaar keurig op het

strand. Elke keer is het een verrassing wat je op het strand aantreft en dat is wat het avontuur zo mooi maakt. Dat er nog maar veel mooie vondsten mogen worden gedaan op dit geweldige strand.

DANKWOORD

Ik wil graag de volgende zoekers bedanken voor hun leuke bijdragen aan het artikel: Cock van den Berg, Tamara Blonk, Frank de Boer, Matthijs Doornekamp, Cédric Heins, Casper Hoedeman, Henk Houtgraaf, Nicolai Jansen, Coen Kiesenberg, Bart Korf, Fred en Wendy Lamme, Sybrand Lucassen, Cilka Maas, Arjan Medendorp, Rick Middelbos, Remco Mouthaan, Werner Peters, Daisy Sheer, Astrid Smits, Mark Stolk, Jelle Venema en Renate Wolthuis. Jerry Streutker wil ik graag bedanken voor zijn bijdrage en de prachtige illustratie die hij heeft gemaakt. Graag wil ik Dick Mol bedanken voor zijn feedback op het artikel. Daarnaast wil ik natuurlijk ook Dick Mol en Hansjorg Ahrens bedanken voor het determineren van de door mij gevonden mammoetkiezen. Tevens bedank ik de redactie van *Cranium* voor hun inzet, waardoor er elke keer weer een prachtig blad wordt uitgebracht voor de WPZ.

LITERATUUR

Álvarez-Lao, D.J., M. Méndez (2011) Ontogenetic changes and sexual dimorphism in the mandible of adult woolly mammoths (*Mammuthus primigenius*). *Geobios* 44, 335-343.

Boer de, L.E.M., P.Y. Sondaar (1983) De evolutie van de olifantachtigen. *Grondboor en Hamer* 1, 17-31.

Edwards, H.G.M., S.E. Jorge Villar, N.F. Nik Hassan, N. Arya, S. O'Connor, D.M. Charlton (2005) Ancient biodeterioration: an FT-Raman spectroscopic study of mammoth and elephant ivory. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 383, 713-720.

Essen, H. van (2003) Tooth morphology of *Mammuthus meridionalis* from the southern bight of the North Sea and from several localities in the Netherlands. In: Reumer, J.W.F., J. De Vos, D. Mol (Eds.) *Advances in Mammoth Research; Proceedings of the second international mammoth conference, Rotterdam, 16-20 May 1999, DEINSEA* 9, 453-512.

Essen, J.A. van (1983) Mammoetkiezen. *Grondboor en Hamer* 1, 38-52.

Ferretti, M.P. (2003) Structure and evolution of mammoth molar enamel. *Acta*

Palaeontologica Polonica 48-3, 383-396.

Foronova, I.V. (2007) Thin-enamel dental specialization in mammoth evolution: An example of direction selection. *Quaternary International* 169-170, 95-104.

Furrer, H., H.R. Graf, A. Mader (2007) The mammoth site of Niederweningen, Switzerland. *Quaternary International* 164-165, 85-97.

Heintz, A. (1954) The mammoth teeth from Norway. *Norsk Geologisk Tidsskrift* 34, 73-109.

Kolfschoten van, T., D. Mol (1993) De mammoeten en neushoorn van Orvelte (Drenthe). *Cranium* 10-2, 101-111.

Maschenko, E.N. (2002) Individual development, biology and evolution of the woolly mammoth. *Cranium* 19-1, 4-120.

Mol, D., A. Bijkerk, J.P. Ballard (2018) Deciduous tusks and small permanent tusks of the woolly mammoth, *Mammuthus primigenius* (Blumenbach, 1799) found on beaches in The Netherlands. *Quaternary* 1-7, 1-14.

Mol, D., J.A. van Essen (1992) *De mammoet; sporen uit de ijstijd*. BZZTOH, Den Haag.

Mol, D., F. Lacombe (2010) *Mammouths & Mastodontes de Haute-Loire – Mammoths & Mastodons of Haute-Loire*. Editions Jeanne-d'Arc, Le Puy –en– Velay.

Mol, D., J. De Vos, R. Bakker, B. van Geel, J. Glimmerveen, H. van der Plicht, K. Post (2008) *Kleine encyclopedie van het leven in het Pleistoceen: mammoeten, neushoorns en andere dieren van de Noordzeebodem*. Veen Magazines, Diemen.

Pushkina D., H. Bocherens, R. Ziegler (2014) Unexpected palaeoecological features of the Middle and Late Pleistocene large herbivores in southwestern Germany revealed by stable isotopic abundances in tooth enamel. *Quaternary International* 339-340, 164-178.

Rountrey, A.N., D.C. Fisher, A.N. Tikhonov, P.A. Kosintsev, P.A. Lazarev, G. Boeskorov, B. Buigues (2012) Early tooth development, gestation, and season of birth in mammoths. *Quaternary International* 255, 196-205.

Ukkonen, P., K. Aaris-Sørensen, L. Arppe, P.U. Clark, L. Daugnora, A.M. Lister, L. Lõugas, H. Seppä, R.S. Sommer, A.J. Stuart, P. Wojtal, I. Zupinš (2011) Woolly mammoth (*Mammuthus primigenius* Blum.) and its environment in northern Europe during the last glaciation. *Quaternary Science Reviews* 30, 693-712.

Zimov, S.A., N.S. Zimov, A.N. Tikhonov, F.S. Chapin III (2012) Mammoth steppe: a high-productivity phenomenon. *Quaternary Science Reviews* 57, 26-45.



MIRIAM KRUIZINGA



Figuur 9. Vele mooie (mammoet)kiezen gevonden door meerdere fossielenzoekers op Maasvlakte 2.