

# MIMOMYS SAVINI OP DE KALOOT, EEN ONDERZOEK NAAR DE VERSCHILLEN TUSSEN EERSTE BOVENKAAKSKIEZEN VAN MIMOMYS SAVINI EN MIMOMYS PLIOCAENICUS

FRANCIEN DIELEMAN, NCB NATURALIS, DARWINWEG 2, 2333 CR LEIDEN, FRANCIEN.DIELEMAN@NCBNATURALIS.NL

## Samenvatting

In zwaar gruis van de Kaloot werd een bijzondere vondst gedaan: een eerste bovenkaakskies van een fossiele woelrat. Het leidde tot een onderzoek naar de verschillen tussen bovenkaaks MI's van twee eerder in Nederland aangetoonde grote fossiele woelratten *Mimomys pliocaenicus* en *Mimomys savini*. Op basis van een nieuw diagnostisch kenmerk wordt de kies van de Kaloot aan een van de laatste vertegenwoordigers van het genus *Mimomys* toegeschreven, *Mimomys savini*, die leefde rond de overgang van Vroeg Pleistoceen naar Midden Pleistoceen.

## Abstract

In the heavy fraction of shell gravel from the locality de Kaloot a special find was made: a first upper molar of a fossil vole. This led to an investigation into the differences between upper MI's of two large fossil voles *Mimomys pliocaenicus* and *Mimomys savini* previously recorded in the Netherlands. Based on a new diagnostic characteristic the molar of de Kaloot can be ascribed to one of the last representatives of the genus *Mimomys*, the Early to Middle Pleistocene *Mimomys savini*.

In Voluta verscheen in 2006 een oproep met het verzoek vondsten van kiesjes van kleine zoogdieren op de Kaloot te melden bij de auteur. Aanleiding was de vondst van kiesjes van het uitgestorven Pliocene en Vroeg Pleistocene woelmuiscgenus *Mimomys* in suppletiezand op het strand van Breskens. Deze oproep leverde diverse waardevolle reacties op, die leidden tot een voorlopig verslag over de vondsten in Voluta (Dieleman, 2008) en een uitgebreid artikel in Cranium (Dieleman, 2010). In het materiaal zaten een aantal koudeminnende soorten, mogelijk afkomstig van de laatste of voorlaatste ijstijd, maar er werd geen materiaal gevonden dat duidelijk aan het Vroeg Pleistoceen gerelateerd kon worden. Begin 2010 werd er opnieuw een oproep rondgestuurd per mail en dat leverde toch nog een onverwacht resultaat op: een reactie van schelpenverzamelaar Frans IJsselstijn. Hij had een woelmuiskiesje gevonden in gruis dat eind negentiger jaren verzameld was op de Kaloot. Eén blik op de foto die hij meestuurde met zijn mail maakte duidelijk dat dit iets bijzonders betrof. Het kiesje was namelijk donker van kleur, van vrij groot formaat en leek worteltjes te hebben, een combinatie van kenmerken die niet bij hedendaagse woelmuizen past. Er werd ogenblikkelijk teruggemaid, maar het maken van een afspraak duurde toch nog even en er werden nog enige weken in afwachting spanning doorgebracht. Toen Frans eindelijk langskwam met deze vondst, stelde die niet teleur (figuur 1), al kostte het de auteur nog wel vele uren onderzoek en literatuurstudie om de determinatie definitief rond te krijgen. Met oog op de opening van Maasvlakte 2 en mijn persoonlijke verwachting dat er veel MI's van woelratten uit diverse fauna's gevonden zullen worden (zie de artikelen over zoekmethoden in dit nummer) wil ik toekomstige verzamelaars een handvat reiken met de uitkomsten van een onderzoek dat in een eerdere versie al verscheen in het tijdschrift Voluta van de Werkgroep Geologie van het KZGW (Dieleman, 2011). In de literatuur over woelmuizen is altijd veel aandacht voor de eerste onderkaakskies. Maar omdat we in ons land vaak geïsoleerde vondsten hebben, is het belangrijk om ook kenmerken aan andere gebitsselementen vast te leggen, zoals hier aan de eerste bovenkaakskies.

## GESCHIEDENIS

Het genus *Mimomys* werd in 1902 geïntroduceerd door de Engelse onderzoeker Forsyth Major op basis van Italiaans Vroeg Pleistoceen materiaal uit Val d'Arno en Engels Norwich Crag materiaal. Aanvankelijk werden tientallen Pliocene en Vroeg Pleistocene grote en middelgrote soorten onder dit genus gerangschikt (*Mimomys sensu lato*). De afgelopen decennia zijn diverse *Mimomys*-soorten ondergebracht in aparte zustergenera van *Mimomys*, bijvoorbeeld de genera



Fig. 1 foto van de linguale zijde van het *Mimomys savini* kiesje van Frans IJsselstijn van de Kaloot

AUTEUR  
FRANCIEN DIELEMAN

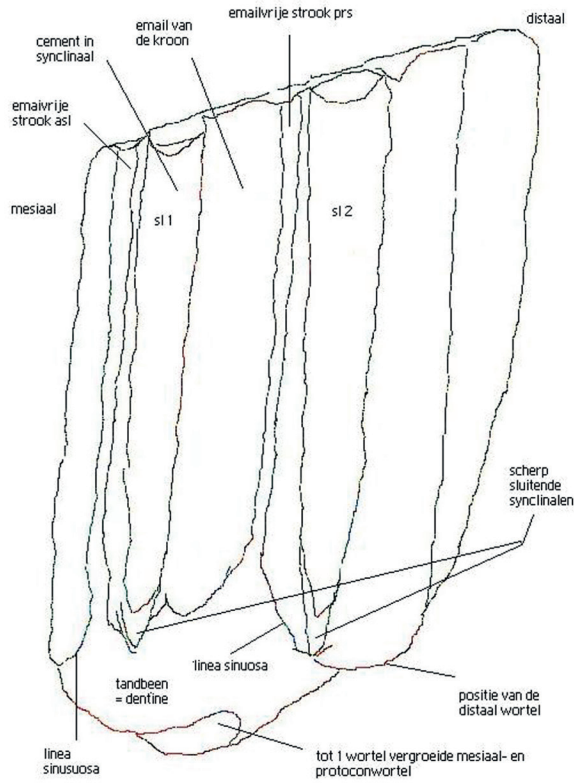


Fig. 2 schematische tekening van de linguale zijde van het *Mimomys savini* kiesje van de Kaloot met benoeming van de in de tekst genoemde onderdelen

*Borsodia* en *Pitymimomys*, en worden een aantal nauw verwante uitgestorven soorten die aparte evolutielijnen volgen, nog wel bij dit genus ingedeeld (*Mimomys sensu stricto*). Dit zijn bijvoorbeeld de lijn *M. tigliensis*- *M. tornensis*, de lijn *M. hintoni*- *M. reidi*- *M. pusillus* en de woelratlijn *Mimomys hajnackensis*- *M. polonicus*- *M. praepliccaenicus*- *M. plio-caenicus*- *M. ostramosensis* (ook wel de *M. pliocaenicus*-lijn genoemd, naar de eerst beschreven vertegenwoordiger uit die lijn). In de loop van het Vroeg Pleistoceen worden deze lijnen vervangen door immigranten uit het Oosten, bijvoorbeeld het genus *Allophaiomys*, waaruit het genus *Microtus* zich ontwikkelt. Voorbeelden in Nederland van *Microtus* zijn veldmuis, aardmuis, ondergrondse woelmuis en noordse woelmuis. De woelratlijn die eindigt met *Mimomys ostramosensis* wordt nog in het Vroeg Pleistoceen vervangen door een nieuwe woelrat, uit een andere *Mimomys*-lijn: *Mimomys savini*. Er wordt verondersteld dat *Mimomys savini* in het begin van het Midden Pleistoceen doorevoluteert tot het genus *Arvicola*, woelratten met doorgroeiende kiezen zonder wortels, waartoe de huidige woelrat *Arvicola terrestris* behoort, en die al eerder besproken zijn (Dieleman, 2008, 2010). Rond de overgang van Laat Vilyanyienfauna's naar Biharienfauna's in het Vroeg Pleistoceen bevinden zich woelratten (*Mimomys coelodus*, *Mimomys* cf. *savini*) waarvan de verwantschap met *Mimomys pliocaenicus* en *Mimomys savini* niet duidelijk is (Rabeder, 1981; Carls & Rabeder, 1988). Er bestaan verschillende theorieën over de afstamming van *M. savini*, maar tot op heden is niet afdoende opgehelderd uit welke *Mimomys*-lijn *M. savini* afkomstig is (van Kolfschoten, 1993; Neraudeau *et al.*, 1995).

In Nederland zijn fauna's met een populatie *Mimomys plio-caenicus* in stratigrafische context bekend van de vindplaatsen Zuurland fauna 9 en 10 (ook wel aangeduid met Unit 4) (van Kolfschoten, 1988; van Kolfschoten & Tesakov, 2010), Maalbeek (Westerhoff *et al.*, 1998) en Tegelen (Freudenthal *et al.*, 1976). Materiaal van de laatstgenoemde vindplaats is in detail beschreven (Tesakov, 1998). *Mimomys savini* is gemeld van diverse Zuurland niveaus (Unit 2 en Unit 3) (v. Kolfschoten & Tesakov, 2010), boringen en strandvondsten, waaronder Maasvlakte 1 (v. Kolfschoten & Vervoort-Kerkhoff, 1999), maar tot op heden ontbreekt in Nederland een goed beschreven populatie in stratigrafische context.

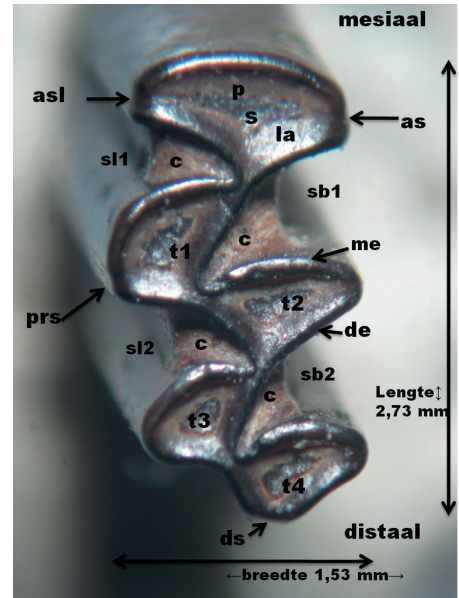


Fig. 3 foto van het kauwvlak van de kies van de Kaloot met benoeming van de in de tekst genoemde onderdelen. Verklaring afkortingen: p= primair dentine, s= secundair dentine, prs= protosinus, asl= anterosinulus, sl1 = eerste linguale syncinaal, sl2= tweede linguale syncinaal, sb1 = eerste buccale syncinaal, sb2= tweede buccale syncinaal, la = voorlob= lobus anterior; t1, t2, t3, t4= eerste t/m vierde driehoekige dentineveld, c= syncinaalcement, een substantie die de syncinallen vult, me= dikke mesiale emailband, de= dunne distale emailband

## METHODE

Bij het beschrijven van het kiesje is gebruik gemaakt van de terminologie van Rabeder (1981). Verklaring afkortingen: prs= protosinus, asl= anterosinulus, as= anterosinus, ds= distosinus, sl1= eerste linguale syncinaal, sl2= tweede linguale syncinaal, linea sinuosa= de grens tussen email van de kroon en tandbeen van de wortels, la= lobus anterior= voorlob, t1, t2, t3, t4= eerste t/m vierde driehoekige dentineveld, sb1= eerste buccale syncinaal, sb2= tweede buccale syncinaal, c= syncinaalcement, een substantie die de syncinallen vult. Figuur 2 toont een schematische tekening van de linguale zijde van de kies van de Kaloot, met benoeming van de in de tekst genoemde onderdelen.

## SYSTEMATISCHE BESCHRIJVING

Orde Rodentia Bodwich, 1821  
 Familie Arvicolidae Gray, 1821  
 Genus *Mimomys* Major, 1902  
*Mimomys savini* Hinton, 1910  
 Materiaal: 1 M1 sin van de Kaloot  
 Maten: lengte kauwvlak: 2,73 mm, breedte kauwvlak: 1,53 mm, breedte protosinus (prs): maximaal 0,07 mm, minimaal 0,04 mm.

Het kiesje oogt donker verkleurd; het glazuur is beige tot zwartbruin verkleurd, het primair dentine is beige tot bruin verkleurd en het secundaire dentine is donkerbruin. Het cement is geelbeige van kleur. Het kauwvlak (Figuur 3) bestaat uit een voorlob (vl) gevolgd door vier nagenoeg gesloten driehoekige dentinevelden (t1 t/m t4). De omringende emailband wordt onderbroken op de vier plaatsen waar de emailvrije stroken anterosinus (as), anterosinulus (asl), distosinus (ds) en protosinus (prs) het kauwvlak bereiken, en heeft een uitgesproken *Mimomys* emaildifferentiatie, dat betekent dat de emailband bij de bovenkaakskiezen aan de mesiale zijde van de driehoekjes dikker is dan aan de distale zijde (bij (sub) recente woelratten is het email juist aan de distale zijde dikker bij bovenkaakskiezen). De syncinallen sl1, sl2, sb1 en sb2 zijn postvergent en gevuld met cement. Het kiesje is tamelijk

ver afgekauwd: de emailvrije stroken as, asl, prs en ds zijn daardoor aangesneden door het kauwvlak. Bij de kroonbasis sluiten de synclinalen sl1, sl2 (figuur 4) en sb1 puntig, sb2 is nog enigszins half rond. De basis van de synclinalen sl1 en sb1 doorsnijden de linea sinuosa. De protosinus is opvallend smal. Het kiesje heeft twee wortels: van de drie oorspronkelijke wortels zijn mesiaal- en protoconwortel vergroeit tot één wortel met één wortelkanaal (figuur 5). De achterste wortel (distaalwortel) lijkt grotendeels te zijn afgebroken en de wortels zijn afgerold. Behalve de lichte mate van afrolling oogt het kiesje verder opmerkelijk gaaf.

## BESPREKING

De vorm van het kauwvlak, de hoeveelheid cement en de hoogte van de emailvrije stroken.

De grootte van het kiesje en de aanwezigheid van wortels duidt erop dat we hier te maken hebben met een vroege *Mimomys*-woelrat, en niet met een wortelloze *Arvicola*-woelrat. Maar het is lastiger om uit te maken of we te maken hebben met *M. savini* of met een late vertegenwoordiger van de *M. pliocaenicus*-lijn. Een aantal kenmerken van de eerste onderkaaks kies (m1) kunnen helpen bij de determinatie: Binnen de *M. pliocaenicus*-lijn worden de kiesjes steeds groter, terwijl *M. savini* juist weer iets kleiner is. Daarnaast zijn er verschillen in de morfologie van het kauwvlak, de hoeveelheid cement, de hoogte van de emailvrije stroken en de vorm van de linea sinuosa. De linea sinuosa is de lijn die de grens tussen het glazuur van de kroon en tandbeen van de wortels aangeeft. Emailvrije stroken zijn banen tandbeen, die niet door glazuur bedekt worden en vanuit de linea sinuosa hoog tegen de kiezen kunnen oplopen, met als doel ze te verankeren in de kaak zolang er nog geen wortels zijn gevormd om die taak over te nemen. In de loop van de tijd ontstaan er soorten met steeds hogere emailvrije stroken binnen de verschillende evolutielijnen. De emailvrije stroken van *M. pliocaenicus* zijn al veel hoger dan die van zijn voorgangers. *Mimomys savini* heeft weer veel hogere emailvrije stroken dan *M. pliocaenicus* en *M. ostromosensis*. Ook de derde bovenkaaks kies (M3) van *M. savini* wijkt sterk af van die van de *M. pliocaenicus*-lijn.

Voor de bovenkaaks M1 waar we hier mee te maken hebben helpt de morfologie van het kauwvlak niet echt, die zou nagenoeg hetzelfde zijn bij de M1 van alle woelratten. De hoeveelheid cement is een wat onzekere factor aangezien die vaak deels oplost of uitspoelt tijdens fossilisatie, en ook nog eens in hoeveelheid varieert tijdens het leven van het beestje. Het kiesje is tamelijk ver afgekauwd, waardoor de oorspronkelijke hoogte van de emailvrije stroken niet meer te beoordelen is. Aan deze kenmerken hebben we dus niets meer voor de beoordeling van het evolutiestadium van dit *Mimomys*-kiesje, en dus ook niet voor de determinatie tot op soort.

## HET AANTAL WORTELS

Er zijn echter nog andere kenmerken die kunnen helpen. Ten eerste het aantal wortels dat het kiesje bezit. Bij vroege *Mimomys*-soorten heeft de M1 drie wortels: een mesiaalwortel aan de voorzijde, een distaalwortel aan de achterzijde en ertussenin een protoconwortel. Bij latere soorten zijn er nog maar twee wortels, omdat de mesiaalwortel en protoconwortel fuseren tot één wortel. Wat dat betreft is het dan weer fijn dat het kiesje al wat afgekauwd is: de wortels zijn al duidelijk gevormd en het zijn er twee. Vervelend is alleen dat er geen consensus in de literatuur is wat onder drie- of tweewortelig wordt verstaan. De ene auteur noemt een kiesje waarvan de protoconwortel gefuseerd is met de mesiaalwortel, maar er nog wel twee aparte wortelkanalen zijn, driewortelig (Jánossy & van der Meulen, 1975; Rabeder, 1981), de andere auteur noemt datzelfde tweewortelig. De lezer moet meestal maar raden wat er precies bedoeld wordt met twee- of driewortelig. Van de laatste twee vertegenwoordigers van de *M. pliocaenicus*-lijn is bekend dat er ook tweewortelige M1's voorkomen.

Bij *M. ostromosensis* van de vindplaats Schernfeld (Duitsland) gaat het om 16% tweewortelig, terwijl 18% driewortelig is en 66% een tussenstadium vertoont (Carls & Rabeder, 1988). Bij *M. pliocaenicus* van Tegelen wordt het aantal tweewortelige M1's geschat op 10%, terwijl de rest driewortelig is of een tussenstadium heeft (Tesakov, 1998). Dit laatste vond ik wat onduidelijk. *Mimomys savini* staat daarentegen bekend als tweewortelig. Ooit werden er uit het Upper Freshwater Bed (UFB) van de vindplaats West Runton drie even grote woelratten onderscheiden op basis van verschillen in de morfologie van de m1: *Mimomys savini*, *Mimomys intermedius* en *Mimomys majori* (Hinton, 1926). De laatste twee worden nu beschouwd als synoniemen van *M. savini*. Alleen van *M. intermedius* beschrijft Hinton de M1: "An examination of about 100 specimens, all from West Runton and all with more or less well-grown roots, showed clearly that the anterior fang in this species is a compound structure of the anterior fang proper and a coalesced, though still clearly recognizable, representative of the intermediate root....". Met "anterior fang" wordt de mesiaalwortel bedoeld, en met "intermediate root" de protoconwortel. In deze beschrijving wordt niet duidelijk gemaakt hoe nauw vergroeit deze twee wortels zijn, en of er sprake is van één wortelkanaal, maar in het algemeen wordt dit in de literatuur geïnterpreteerd als tweewortelig (van Kolfschoten, 1993).

Zelf collecties gaan bekijken is dan soms de enige oplossing, wat ik in dit geval dan ook maar heb gedaan. Ik koos voor twee collecties die makkelijk binnen bereik waren en waarvan verwacht mag worden dat ze representatief zijn voor de twee soorten die ik wilde bestuderen: *Mimomys pliocaenicus* van Tegelen (Nederland) en *Mimomys savini* van West Runton (Engeland). In Naturalis te Leiden heb ik alle M1's van *Mimomys pliocaenicus* van de Tegelencollectie kleigroeve "Egypte" bekeken, een goed bestudeerde collectie waarvan verondersteld wordt dat die qua evolutiestadium sterk overeen komt met het typemateriaal uit het Italiaanse Val d'Arno (Tesakov, 1998). Van David Mayhew heb ik uit zijn privécollectie een monster van *M. savini* van het Upper Freshwater Bed (UFB) van West Runton geleend, in 1974 door hem verzameld op de typelocatie van *M. savini*. In de literatuur wordt *M. savini* dus als tweewortelig beschreven. Dit leek te kloppen al was het aantal exemplaren waaraan dit te zien was zeer klein: van de negen M1's hadden zes kiesjes gesloten synclinalen aan de kroonbasis, bij deze kiesjes waren de emailvrije stroken al aangesneden door het kauwvlak, wat erop duidt dat *M. savini* een hoog evolutiestadium bereikt heeft. Bij twee hiervan was nog niet te zien hoeveel wortels er zouden ontstaan, bij twee was de basis van de distaalwortel al gevormd, en leek er geen aparte protocon- en mesiaalwortel te gaan ontstaan, en de overige twee hadden duidelijke wortels gevormd met een gefuseerde mesiaal-protoconwortel met één wortelkanaal (figuur 6). De resterende drie kiesjes hadden geen gesloten synclinalen, ze waren afkomstig van jonge individuen en soms waren er nog onaangesneden emailvrije stroken te zien. Zonder de wetenschap dat deze kiesjes uit de typelocatie van *M. savini* komen, zouden deze kiesjes makkelijk verward kunnen worden met de soort *Arvicola cantiana*, de wortelloze opvolger van *M. savini*. Al zal men verderop in dit artikel zien dat er mogelijk nog een andere manier is om deze van elkaar te onderscheiden.

De M1's van *Mimomys pliocaenicus* uit Tegelen worden in de literatuur beschreven als meest driewortelig (n=17) en zelden tweewortelig (n=1) (Tesakov, 1998). Ondertussen is meer Tegelen materiaal van *M. pliocaenicus* ter beschikking gekomen. Van de 33 M1's bleek van 23 het aantal wortels te bepalen te zijn: 65% daarvan had drie duidelijke separate wortels (Figuur 7), 13% had duidelijk twee wortels, 17% had drie wortels waarbij protocon- en mesiaalwortel met apart wortelkanaal zo dicht tegen elkaar liggen dat er gesproken kan worden van "fusie". Eén kies (4%) had vier wortels: de distaalwortel was gesplitst in twee aparte wortels met apart wortelkanaal. De opvolger van *M. pliocaenicus*, *M. ostromosensis*, valt meer op door de sterke toename van het percentage gefuseerde mesiaal-protoconwortels met separate wortel-



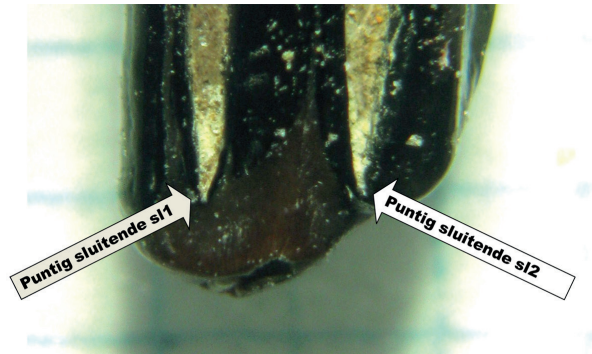


fig 4 detailfoto van de linguale zijde van het kiesje van de Kaloot met scherp sluitende syndinalen

kanalen dan door een toename van het percentage met twee wortels. Uit bovenstaand onderzoekje blijkt dat alleen op basis van de tweeworteligheid de M1's van *M. savini* en *M. pliocaenicus* niet met zekerheid van elkaar zijn te onderscheiden.

## DEVORMVAN DE PROTOSINUS

Verder viel op dat de vorm van de emailvrije strook protosinus (prs) van *Mimomys savini*, behalve dat deze veel hoger oploopt over de kroon, meestal anders is dan bij *M. pliocaenicus*. De strook is opvallend smal en/of heeft een zogenaamde lanceate vorm (Rabeder, 1981), waarbij de strook eerst iets breder wordt en dan richting de basis van de kroon weer versmalt (figuur 8) en uiteindelijk weer verbreedt. De breedte van de prs werd gemeten op het breedste deel hoog op de kroon en het smalste deel iets lager op de kroon (n=6). De maximale breedte varieerde van 0,05 tot 0,11 mm, en de minimale breedte van het lagere smalste deel (n=8) van 0,14 tot 0,03 mm. *Mimomys pliocaenicus* daarentegen heeft meestal een hoge linguale vorm (figuur 9), waarbij de strook geleidelijk breder wordt richting de basis van de kroon, een tijdje een constante breedte houdt variërend tussen 0,19- 0,34 mm (n=24) en vervolgens sterk verbreedt tot 0,37- 0,69 mm (n=24) iets boven de basis van de kroon. Op basis van de vorm en het verschil in absolute breedte van de prs lijkt er een duidelijk onderscheid tussen *Mimomys savini* en *Mimomys pliocaenicus* gemaakt te kunnen worden.

Merkwaardig genoeg is in mijn verzameling de prs bij aan de woelrat *Arvicola terrestris* toegeschreven kiezen bijna altijd vrij breed, op enkele uitzonderingen na. Onlangs kreeg ik een monster te leen van *Arvicola cantiana* uit de Midden Pleistocene vindplaats Miesenheim 1 (Duitsland) van Andries Schoneveld. *Arvicola cantiana* is de veronderstelde wortelloze opvolger van *M. savini*, en voorloper van *A. terrestris*. Bij de vier M1's van *A. cantiana* in die collectie was de prs steeds vrij breed (0,19- 0,33 mm, n=4) en redelijk constant van breedte van hoog naar laag op de kroon (figuur 10). De vraag is of dit een consistent kenmerk is voor deze soort. Als dit zo zou zijn, kan de vorm en breedte van de prs ook een bruikbaar hulpmiddel zijn om losse vondsten van *M. savini* van *A. cantiana* te onderscheiden. Meer materiaal moet bekeken worden om dit te kunnen bepalen.

## DEVORMVAN DE SLUITING VAN DE SYNCLINALEN AAN DE KROONBASIS

Bij de bestudering van dit materiaal stuitte ik bij toeval op een ander kenmerk, dat bij mijn weten nergens in de literatuur wordt vermeld, maar mogelijk diagnostisch zou kunnen zijn bij het onderscheiden tussen woelratten van de *Mimomys pliocaenicus*-lijn en *M. savini*: Dit kenmerk is het verschil in de vorm van de synclinalen en in het verloop van de linea sinuosa bij sluiting van de synclinalen tussen *M. pliocaenicus* en *M. savini*. Bij *M. pliocaenicus* loopt deze parallel onder de sluitende synclinaal door, waarbij de synclinalen meestal

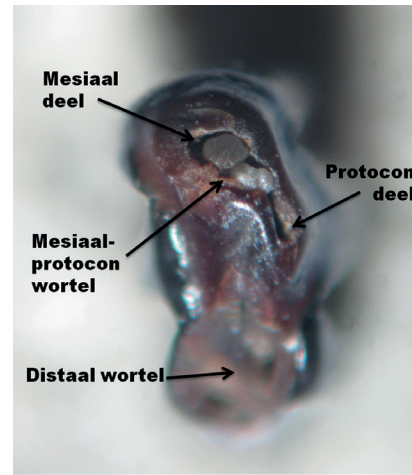


Fig. 5 foto van de basis van het kiesje van de Kaloot met de tot één wortel met één wortelkanaal vergroeide mesiaal-protococon wortel

afgerond sluiten (figuur 7 en 9). Bij acht van de 34 M1's uit Tegelen sluit alleen de synclinaal sl1 iets scherp, meestal wanneer er sprake is van tweeworteligheid. Bij de zes M1's van *M. savini* met een gesloten kroonbasis, sluiten de synclinalen scherp (figuur 6 en 8) en wordt de linea sinuosa soms even onderbroken. Sb2 is soms nog wat ronder van vorm zoals bij *M. pliocaenicus*. Bij *M. savini* sluiten dus minimaal drie (sl1, sl2, sb1) van de vier synclinalen scherp, terwijl bij *M. pliocaenicus* hooguit sl1 scherp van vorm is. Op basis van de vorm van de vier synclinalen lijkt met zekerheid het onderscheid te maken te zijn tussen een afgekauwde *Mimomys savini* en een afgekauwde *Mimomys pliocaenicus*. Er moet echter rekening mee gehouden worden dat het monster van *M. savini* van West Runton niet groot was, en dat er eigenlijk meer specimens bekeken zouden moeten worden.

## CONCLUSIE

Het kiesje van de Kaloot heeft twee wortels, een kenmerk dat vaker voorkomt bij *M. savini* dan bij *M. pliocaenicus*. Daarnaast heeft het een zeer smalle emailvrije strook prs en de bovengenoemde scherpe sluitingsvorm van de synclinalen met de onderbreking van de linea sinuosa bij het sluiten van de synclinalen. Het is daarom geoorloofd op dit moment dit kiesje aan *M. savini* toe te schrijven. De ouderdom kan daarmee in het late Vroeg Pleistoceen tot het begin van Midden Pleistoceen worden geplaatst. De ontdekking van een mogelijk nieuw diagnostisch kenmerk, de sluitingsvorm van de synclinalen bij de M1, zal hopelijk in de toekomst toepassing kunnen vinden bij het nauwkeuriger determineren van kleine monsters en losse vondsten, vooral als de herkomst stratigrafisch onduidelijk is, zoals vaak het geval is bij strandvondsten. Het kenmerk zou echter nog eens nader moeten worden bekeken bij een grotere populatie van *M. savini*. Het verschil in de vorm en breedte van de prs lijkt ook te kunnen helpen bij het onderscheiden tussen *M. pliocaenicus* en *M. savini*, en tussen *M. savini* en *A. cantiana*, indien bij *M. savini* nog geen wortels zijn gevormd. Ook dit moet nader worden onderzocht.

## TOT SLOT EEN WOORD VAN WAARSCHUWING

Tussen de fauna van Tegelen kleigroeve "Egypte" met *Mimomys pliocaenicus* en de fauna van het Upper Freshwater Bed (UFB) van West Runton met *Mimomys savini*, verstrijkt een miljoen jaar. In de tussenvolgende tijd vinden er flinke klimaatschommelingen plaats en staat de evolutie van woelmuisen niet stil. Immigranten uit het oosten doen hun intrede in Europa en fauna's wisselen van samenstelling, mogelijk treedt dit proces meerdere keren op. Tot nu toe is er in Nederland geen kleine zoogdierenfauna bekend uit de tussenvolgende periode. Er zijn ook geen losse vondsten beschreven van grote woelmuisen uit deze fauna's, zoals bijvoorbeeld *Mimomys coelodus* of *Mimomys ostramosensis* (de opvolger van *Mi-*

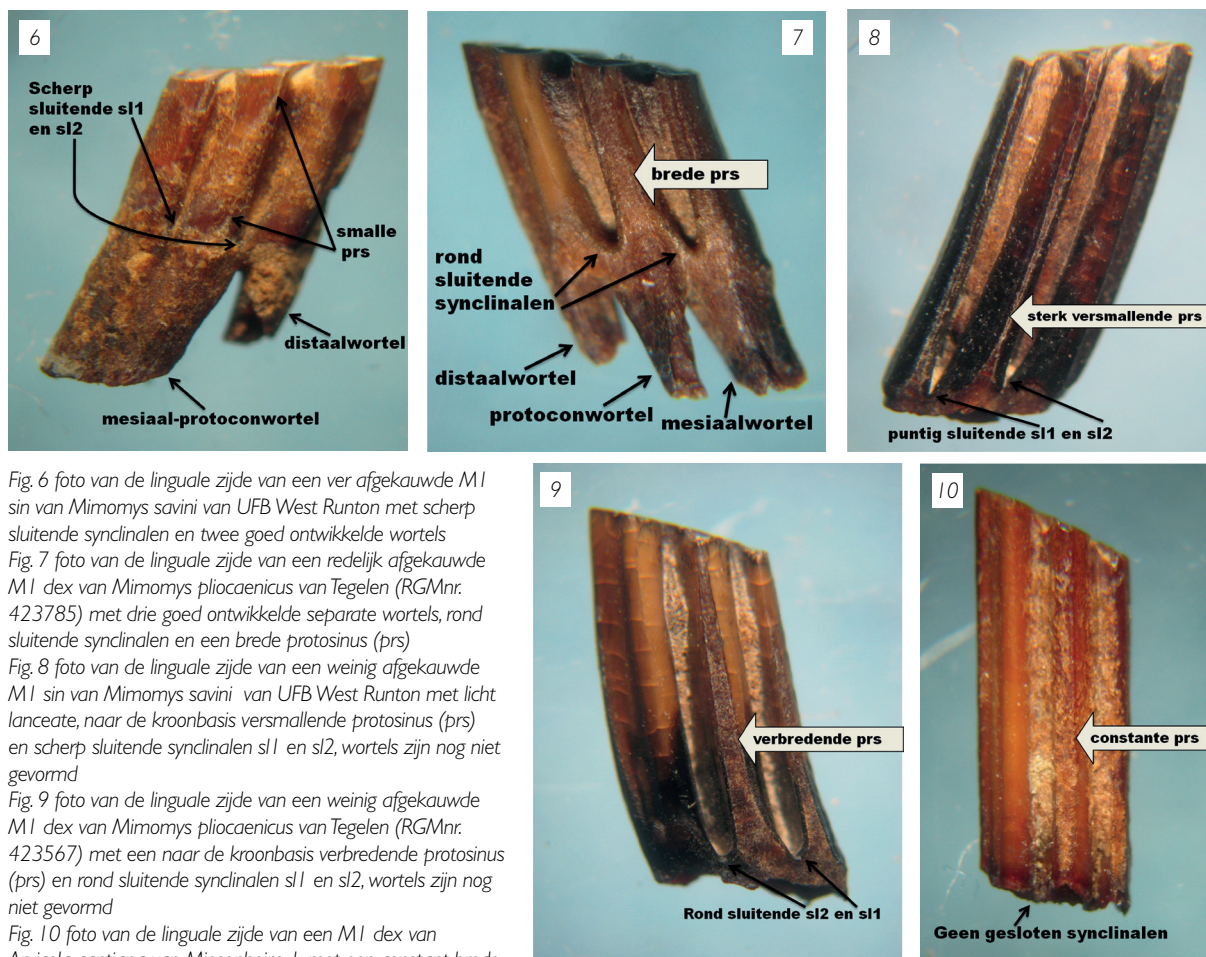


Fig. 6 foto van de linguale zijde van een ver afgekauwde M1 sin van *Mimomys savini* van UFB West Runton met scherp sluitende syndinalen en twee goed ontwikkelde wortels

Fig. 7 foto van de linguale zijde van een redelijk afgekauwde M1 dex van *Mimomys pliocaenicus* van Tegelen (RGMnr. 423785) met drie goed ontwikkelde separate wortels, rond sluitende syndinalen en een brede protosinus (prs)

Fig. 8 foto van de linguale zijde van een weinig afgekauwde M1 sin van *Mimomys savini* van UFB West Runton met licht lanceate, naar de kroonbasis versmallende protosinus (prs) en scherp sluitende syndinalen sl1 en sl2, wortels zijn nog niet gevormd

Fig. 9 foto van de linguale zijde van een weinig afgekauwde M1 dex van *Mimomys pliocaenicus* van Tegelen (RGMnr. 423567) met een naar de kroonbasis verbredende protosinus (prs) en rond sluitende syndinalen sl1 en sl2, wortels zijn nog niet gevormd

Fig. 10 foto van de linguale zijde van een M1 dex van *Arvicola cantiana* van Miesenheim I, met een constant brede protosinus (prs)

*momys pliocaenicus*). Daarmee is werkelijk elke m1 of M1 die in Nederland gevonden wordt mogelijk interessant. Want die zou wel eens kunnen toebehoren aan een soort uit dat gat van een miljoen jaar. En ik wil dan ook een ieder die woelmuiskiesjes vindt oproepen contact met mij op te nemen.

## DANKWOORD

Mijn dank gaat uit naar Frans IJsselstijn voor het beschikbaar stellen van dit interessante kiesje. Tevens dank ik David Mayhew en Andries Schoneveld voor het uitlenen van kleine maar fijne monsters van *Mimomys savini* en *Arvicola cantiana*, Lars van den Hoek Ostende voor het kritisch doorlezen van een eerdere versie van dit artikel, en het bestuur van de Werkgroep Geologie van het KZGW voor het plaatsen van diverse oproepen die hebben geleid tot al zoveel verrassende vondstmeldingen van kleine zoogdieren langs de Zeeuwse kust.

## LITERATUUR

- Dieleman, F.E. (2006) Oproep: Muizenkieszen gezocht. *Voluta* 12 (2), 21.
- Dieleman, F.E. (2008) Kleine zoogdieren van de Kaloot. *Voluta* 14 (2), 4-11.
- Dieleman, F.E. (2010) De kleine zoogdieren van het strand van de Kaloot nabij Borssele. *Cranium* 27 (1), 9-17.
- Dieleman, F.E. (2011) *Mimomys savini*, een nieuwe soort woelrat voor de Kaloot. *Voluta* 17 (1), 4-14.
- Freudenthal, M., T. Meijer, A.J. van der Meulen (1976) Preliminary report on a field campaign in the continental Pleistocene of Tegelen, The Netherlands. *Scripta Geologica* 34, 1-27.
- Hinton, M.A.C. (1926) *Monograph of the voles and lemmings (Microtinae) living and extinct*. 1:1-488, London.
- Jánossy, D., A.J. van der Meulen (1975) On *Mimomys* (Rodentia) from Ozstramos-3, North Hungary. *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse*

*Akademie van Wetenschappen B*, 78 (5), 381-391.

Kolfschoten, T. van (1988) The Pleistocene mammalian faunas from the Zuurland boreholes at Brielle, The Netherlands. *Mededelingen Werkgroep Tertiaire en Kwartaire Geologie* 25, 73-86.

Kolfschoten, T. van (1993) On the origin of the Middle Pleistocene larger voles. *Quaternary International* 19, 47-50.

Kolfschoten, T. van & Y. Vervoort-Kerkhoff (1999) The Pleistocene and Holocene mammalian assemblages from the Maasvlakte near Rotterdam (the Netherlands), with special reference to the Ovivovini *Soergelia minor* and *Praeovobis* cf. *priscus*. In: Reumer, J.W.F. & J. de Vos (eds.) Elephants have a snorkel! Papers in honour of Paul Y. Sondaar. *Deinsea* 7, 369-382.

Kolfschoten, T. van, Tesakov, A. (2010) Biostratigraphy of arvicoline assemblages from the Zuurland (The Netherlands) drilling project. In: Titov, V.V. & A.S. Tesakov (eds) Quaternary stratigraphy and paleontology of the Southern Russia: connections between Europe, Africa and Asia. *Abstracts of the International INQUA-SEQS Conference (Rostov-on Don, June 21-26, 2010), Rostov-on Don, 2010*: 75.

Neraudeau, D., L. Viriot, J. Chaline, B. Laurin, T. van Kolfschoten (1995) Discontinuity in the Plio-Pleistocene Eurasian water vole lineage. *Palaeontology* 38 (1), 77-85.

Rabeder, G. (1981) Die Arvicoliden (Rodentia, Mammalia) aus dem Pliozän und dem älteren Pleistozän von Niederösterreich. *Beiträge zur Paläontologie von Österreich* 8, 1-373.

Tesakov, A.S. (1998) Voles of the Tegelen fauna. In: Kolfschoten, Th. van, P.L. Gibbard (eds.): The Dawn of the Quaternary, *Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO* 60, 71-134.

Westerhoff, W.E., P. Cleveringa, T. Meijer, Th. van Kolfschoten & W.H. Zagwijn (1998) The Lower Pleistocene fluvial (clay) deposits in the Maalbeek pit near Tegelen, The Netherlands. In: Kolfschoten, Th. van, P.L. Gibbard (eds.): The Dawn of the Quaternary, *Mededelingen Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO* 60, 35-70.