
inhoud	Tektieten	61	Tip; verlichting bij een loep	79
	Mammoeten in Nederland	68	Hoofdzaken van het rapport over het voorlopig onderzoek en de eerste analyses van maanmonsters, meege- bracht door de Apollo 11 in juli 1969	79
	Over vaneenschuivende oceanbodems en drijvende kontinenten	69	Agenda van de afd. Amsterdam der NGV. Programma 1e kwartaal 1970 .	84
	Boekbesprekingen	78		

TEKTieten

door Dr. J. van Diggelen

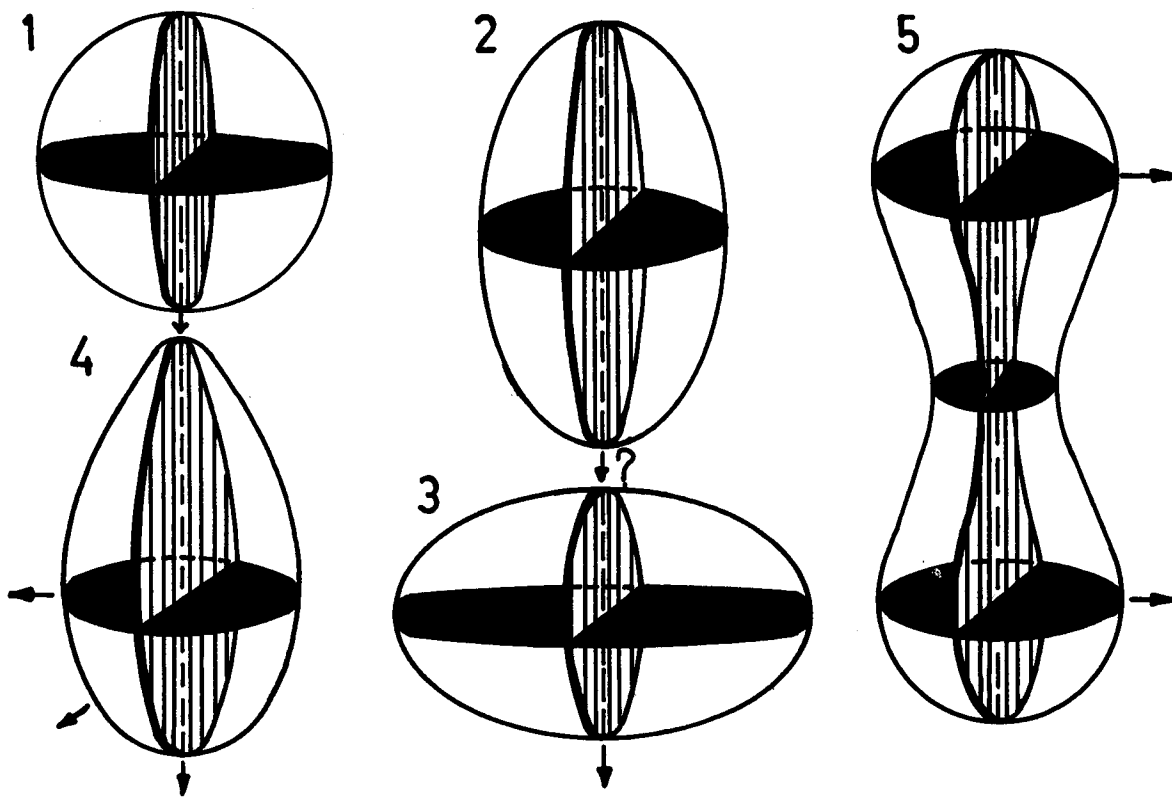
Een natuuronderzoeker vindt merkwaardige voorwerpen. Het lijken stukjes glas, broos, doorschijnend en merkwaardig van vorm. Bij nauwkeurig onderzoek schijnen het toch geen brokjes glas te zijn. De kleur is zwart, donkerbruin of donkergroen, zoals het glas van flessen. Ook lijken ze wel een beetje op obsidiaan, een soort vulkanisch glas. De plaats en de situatie, waarin ze gevonden worden sluit echter een dergelijke herkomst uit. De geologen staan voor een raadsel en kunnen de herkomst van die raadselachtige voorwerpen niet verklaren. Dan worden er sporen gevonden, die er op wijzen, dat ze misschien van buitenaardse herkomst zijn. Nu wordt de belangstelling van de astronomen opgewekt, want ze verwachten, dat deze vreemde brokjes glas nadere inlichtingen kunnen geven over hun geboorteplaats.

De merkwaardige objecten ontvangen ook een naam: ze worden tektieten genoemd en een nieuw veld van onderzoek ligt braak.

Het woord tektiet is afkomstig van het Griekse woord "tektos" dat gesmolten betekent. Dat wijst er op, dat ze eens in een gesmolten toestand zijn geweest. De naam is bedacht door Süss, die ze in 1900 bedacht voor die wonderlijke op glas lijkende objecten, die soms een duidelijke smeltkorst vertoonden. Men vindt ze op allerlei plaatsen en in verschillende werelddelen. Toch zijn ze allemaal nauw met elkaar verwant, want ze vertonen in bouw en samenstelling slechts zeer kleine onderlinge verschillen.

Die tektieten kunnen allerlei vormen vertonen, voorzover dat althans aan de soms moeilijk herkenbare brokstukken valt te zien. De huidige vorm is in drie fasen ontstaan. De beide eerste daarvan zijn vaak heel moeilijk te herkennen. Meestal domineert de laatste fase. De oorspronkelijke grondvormen van de meeste tektieten waren misschien allemaal gelijk en wel een bol, een ellipsolde, een platte ellipsolde, een ei of een halter (zie figuur 1).

De eerste van deze vijf komt het meeste voor. Bolvormen ontstaan uit een niet roterende druppel. Bij draaiing om een as vormt zich een ellipsolde, die bij grote rotatiesnelheid de neiging begint te vertonen uiteen te vallen in afzonderlijke druppels. De halter is een tussenvorm. Het is de vraag of iedere tektiet bij een van die vijf



Primaire tektietvormen: 1, bol 2, ellipsoïde 3, platte ellipsoïde 4, ei
 figuur 1. 5, halter. De pijlen geven de voorkant aan bij de tocht door de atmosfeer.

grondvormen was in te delen.

Tijdens een supersonische vlucht door de atmosfeer werd het koude tektietmateriaal sterk verhit. De voorkant van het voorwerp begint te smelten en te verdampen en lost daardoor gedeeltelijk op. Zo ontstaan geheel vervormde voorwerpen, zoals lenzen en knopen. Toch is speciaal bij sommige australieten (tektieten uit Australië) de oorspronkelijke vorm wel te reconstrueren en de originele voor- en achterkant terug te vinden. Dit is de tweede fase van het tektietenbestaan.

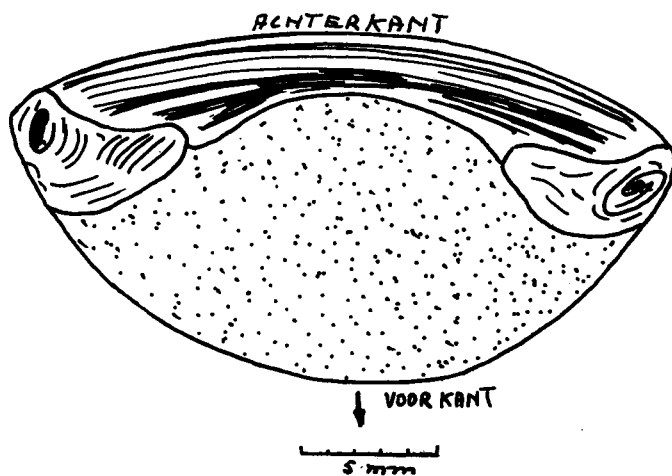
Nu valt de tektiet op de aarde en ligt daar vele duizenden jaren lang blootgesteld aan het aardse verweringsproces. Dit verschilt van plaats tot plaats en is afhankelijk van de klimatologische condities in verleden en heden. De meeste tektieten liggen in tropische gebieden, waar de invloed van de verwerking, de tropische regen, de winden de hitte vaak extra intensief is. Alleen de australieten, die in een droog woestijnklimaat liggen, bevatten betrekkelijk veel exemplaren, waarin duidelijk de beide eerste fasen zijn terug te vinden.

De in de eerste fase geboren tektiet is tengevolge van haar beide volgende levensperiodes dus sterk veranderd. Het oorspronkelijke skulptuurpatroon is soms gedeeltelijk, soms volkomen weggewist en de glasachtige schittering is vaak helemaal verbleekt. Vaak zijn de sterk verweerde exemplaren ook nog in stukken gebroken en hun gemiddeld gewicht van tussen de 5 en 30 gram is niet meer representatief voor hun oorspronkelijke gewicht. De kleinste tektiet, die men in Australië heeft gevonden, weegt 0,065 gram en is ongetwijfeld een fragment van een groter stuk.

Speciaal de moldaviëten (tektieten uit Tsjechoslowakije, genoemd naar hun streek van herkomst: Moldavië) vertonen een zeer gerimpeld oppervlak. Sterk verweerde exemplaren vertonen meer rimpels dan beter gekonserveerde stukken. Zowel voor- als achterkant vertoont deze groeven en ze zijn waarschijnlijk door erosie ontstaan. Het is echter zeer moeilijk om vast te stellen welke structuren op het oppervlak van zo'n tektiet tijdens de primaire fase zijn ontstaan en welke het gevolg zijn van de inwerking van de aardse vloeistoffen tijdens de erosieperiode. Vaak is zelfs de gehele vorm van het voorwerp volkomen veranderd. Door de erosie zijn naast de reeds genoemde

vormen zeer veel andere tektietmodellen ontstaan, die meestal worden aangeduid met namen van aardse voorwerpen waarop ze lijken, zoals schijven, klokken, druppels, augurken, enz. Gewone scherven vindt men het meest, maar zijn waarschijnlijk fragmenten van grotere stukken.

Het aantal bekende exemplaren bedraagt vele honderdduizenden; de totale massa ervan is 200 à 250 kg. Dit is uiteraard een minimum, want het grootste deel is verweerd en de kleinere zijn geheel verdwenen. Bovendien worden er jaarlijks vele bijgevonden. Bij de tocht door de atmosfeer heeft zo'n tektiet ook een groot deel van haar massa verloren. Dit kan ca. 35% zijn, maar in sommige gevallen kan het ook wel 85% bedragen. Een der grootste tektieten is een indochiniet van ca. 2 kg, ongeveer even groot als een klein mensenhoofd en in Vietnam gevonden door een inheemse vrouw, die in de bossen naar eetbare wortels zocht. De zwaarste tektiet (voorzover thans bekend) weegt 3,2 kg en is afkomstig uit Laos. Het soortelijk gewicht van het tektietmateriaal bedraagt 2,4. Tijdens het laatste stadium van de vlucht door de dampkring vormde zich niet alleen op de voorkant een nieuwe skulptuur. Om de equatoriale zone van de tektiet verzamelden zich ringen van gesmolten materiaal en die stolden daar tot een cirkelvormige ring (figuur 2), zodat zo'n vers gevallen tektiet voorzien is van flanken. De achtereenvolgende ontwikkeling tijdens zo'n tocht door de atmosfeer is weergegeven in figuur 3.



figuur 2. Doersnede van een australische knoop met flanken. De pijl geeft de vluchtrichting aan. (Naar Baker, 1956).

In het glasachtige lichaam ziet men slieren lopen, die ook bepaalde patronen of structuren vertonen. De flanken bleven gewoonlijk geïsoleerd van de rand van de achterkant, afgezien van een smalle kontaktzone. Soms werden de flanken afgeschud en bleef de centrale kern over. Het nu overgebleven voorwerp wordt vaak lens genoemd. De flanken kunnen echter ook grotendeels zijn verdwenen door de erosie.

De meeste tektieten zijn gebroken door het inslaan op de aarde, tengevolge van de verweering of door menselijke activiteit. Zelfs grote vogels beschadigen ze soms.

In Australië schijnt de emoe of casuaris, een grote struisvogelachtige loopvogel, deze voorwerpen vaak op te pikken en zo voor de verbreking en verspreiding te zorgen. Daar-

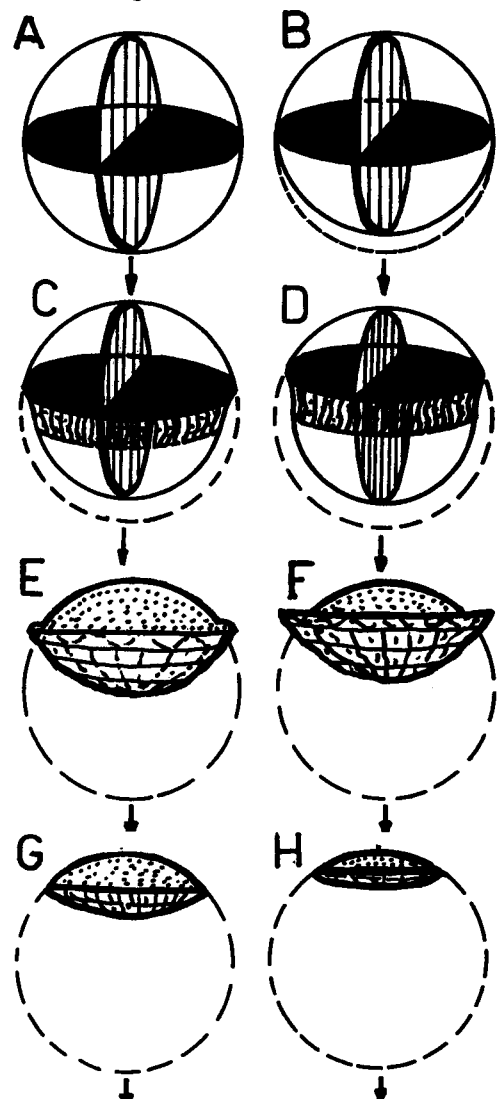
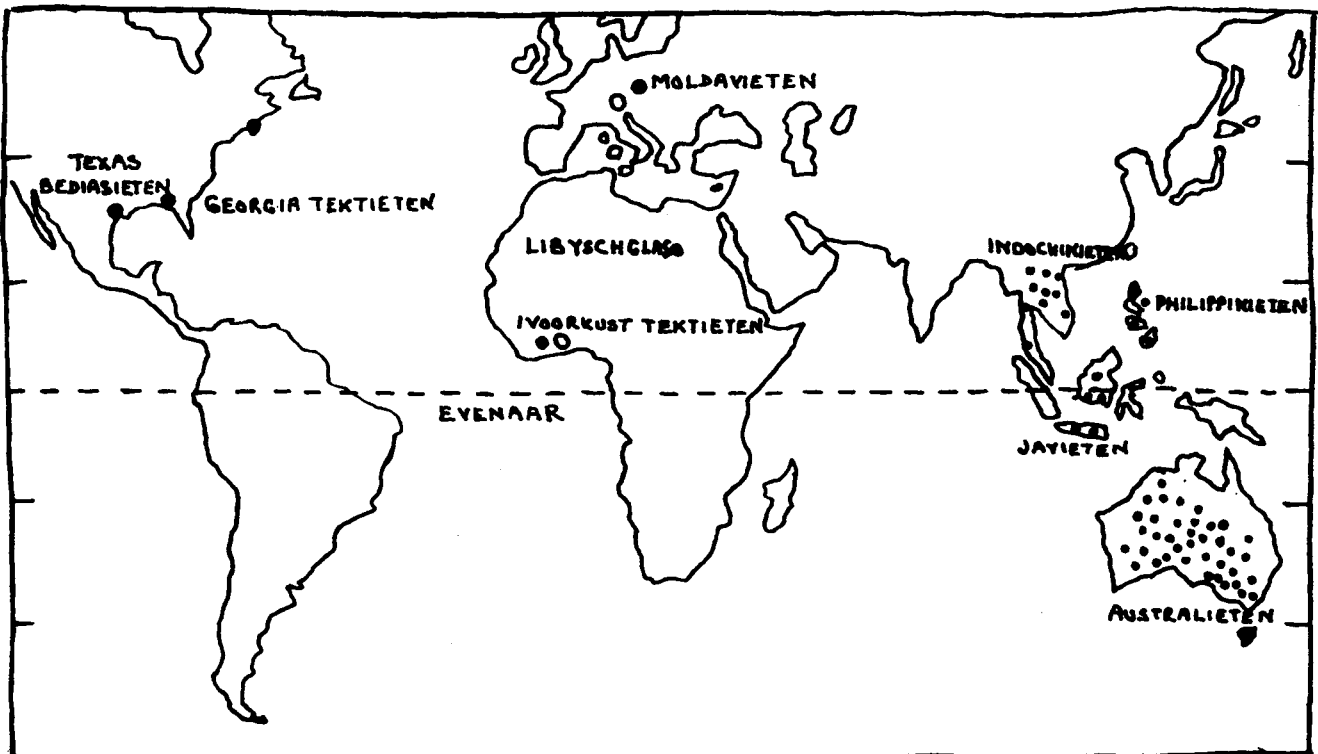


fig. 3. Achtereenvolgende stadia in de ontwikkeling van australieten, (lensen). A, primaire bolvorm; B, het smelten begint; C, D, het smelten zet zich voort; E, F, de flanken vormen zich; G, H, de flanken zijn afgeschud en de lens is over.

door is het zelden mogelijk de juiste vorm van de eerste fase van een gevonden tektiet vast te stellen. De weinige goed bewaard gebleven exemplaren zijn dan ook van zeer veel belang voor de studie van deze objekten.

Alle tektieten zijn gevonden op geografische breedte van omstreeks 40° of minder (figuur 4) en daar ook nog lang niet overal. Ze moeten als zwermen zijn gearriveerd, want ze zijn slechts te vinden in zeer bepaalde streken.



figuur 4. Distributie van de tektieten over de aarde.

Tot nu toe vond men tektieten in alle werelddelen, behalve in Zuid-Amerika en in het Zuidpoolgebied. Naar de plaatsen waar ze gevonden werden hebben ze hun naam gekregen. Op die vindplaatsen liggen ze soms als individuele exemplaren apart, maar in andere gevallen ook wel in grote aantallen bijeen in uitgestrekte strooivelden. Vaak liggen ze aan het aardoppervlak, in andere gevallen echter dieper.

De voornaamste soorten zijn:

1) De moldavieten

In 1788 vond Joseph Mayer de eerste van deze soort in Bohemen. In 1878 werden ze ook in Moravië gevonden ten westen van Brno. Met behulp van de kalium-argon methode is gevonden, dat de moldavieten alle ongeveer 15 miljoen jaar oud zijn. Ze vormen dus een bij elkaar behorende groep. Die ouderdomsbepaling meet de tijd, dat ze op aarde ter plaatse aanwezig zijn. De groep blijkt uiteen te vallen in twee afzonderlijke soorten, die verschillen in kleur en vorm. Ook de chemische samenstelling verandert langs het strooiveld, misschien omdat ze niet allemaal even sterk verhit werden bij de tocht door de atmosfeer.

2) De australieten

In Australië is de eerste australiet in 1844 door Darwin gevonden, hoewel ze door de inboorlingen reeds gedurende vele jaren gebruikt werden bij hun toverritus. De ouderdom van deze tektieten bedraagt 700.000 jaar. Dit is de grootste vindplaats.

3) De javanieten, billitonieten, indochinieten, enz.

Deze zijn behalve op het land ook in de Zuid-Chinesezee gevonden op 120 meter diepte.

Ze komen eigenlijk voor in alle landen om die zee en behalve bovengenoemde reket men ook de filippinieten tot deze soort, evenals de malayasianieten. Met de australieten behoren ze hoogstwaarschijnlijk tot een enorme uitgestrekte zwerm.

De javanieten zijn in details besproken door een Nederlandse tektietdeskundige, professor von Koenigswald, die de eerste in 1934 in Sangiran vond samen met beenderen van pre-historische dieren en overblijfsels van zeer oude voorvaders van ons mensen, de Homo Erectus. Ze liggen in aardlagen uit het Pleistoceen en zijn zeker 500.000 jaar oud. Latere ouderdomsbepalingen lieten zien dat al deze tektietensoorten even oud zijn als de australieten, namelijk 700.000 jaar. In Indo-China zijn ook tientallen tektieten verzameld; nog steeds komen er nieuwe vondsten uit de Filippijnen of uit Malakka te voorschijn.

4. De ivoorkusttektieten

Deze zijn in West-Afrika gevonden in goudhoudende lagen. De plaatselijke bevolking, die ze tijdens het goudzoeken vond, beschouwde die vreemde voorwerpen als bovennatuurlijke voortekens. Het zouden aanwijzingen zijn van de geesten, dat er ter plaatse van zo'n vondst een rijke goudlaag aanwezig moest zijn. De voorwerpen bezaten dan ook volgens de bevolking een geheimzinnige tovermacht. De goudwinning daar is nu echter gestaakt en de vindplaatsen zijn overwoekerd door het dichte tropische oerwoud en praktisch onbereikbaar geworden. De ouderdom van deze zwerm bedraagt ongeveer een miljoen jaar.

5. De bediasieten

Onder deze naam duidt men de Amerikaanse tektieten aan, die na 1936 in zeer kleine hoeveelheden gevonden zijn in Texas en Georgia. Ze zijn ca. 35 miljoen jaar oud.

Wanneer u ergens in het veld een stukje glasachtig materiaal vindt, is het natuurlijk mogelijk dat dit een tektiet is. Waarschijnlijker echter is het, dat het een stuk door de mens geproduceerd glas is. Zijn er aanwijzingen, dat dit niet zo is, dan kan het ook van vulkanische herkomst zijn. Ook bij het inslaan van meteorieten of bij enorme explosies, zoals bij kernbommen, ontstaan glasachtige voorwerpen, die men impactieten noemt. Tenslotte heeft men gekonstateerd, dat ook het inslaan van de bliksem in daarvoor geschikt materiaal aanleiding kan geven tot de vorming van materiaal, dat op tektieten lijkt; men spreekt dan van fulgurieten. De nu volgende tabel geeft een denkbeeld van een aantal eigenschappen waarin deze objecten verschillen en die misschien gebruikt zouden kunnen worden om ze te identificeren.

<u>stof</u>	<u>kleur</u>	<u>brekingsindex</u>	<u>structuur</u>
tektieten	zwart, groen of donkerbruin	1.48 - 1.52	stroomlijnen met slieren geen mineraalkorrels vingers glasachtige insluitsels
vulkanisch glas	groen of zwart	1.47 - 1.53	geen glasachtige insluitsels
fulgurieten	groen of grijs	1.46	bevat zand en mineraalkorrels blaas- of buisachtig
impactieten	donkerbruin wit of zwart	1.46 - 1.55	duidelijke kristalfragmenten
kunstglas	zwart, groen of bruin	1.52 - 1.62	veel zwaarder geen slieren of insluitsels

Vooraf door hun structuur zijn de tektieten gemakkelijk van de andere categorieën te onderscheiden. Tijdens hun vorming vonden er stromingen plaats in de niet volkomen homogene massa. Daarvan vindt men nu nog de duidelijk zichtbare stroomlijnen.

Interessant zijn de "vingers", die Barnes in bijna alle soorten tektieten opmerkte en die bestaan uit materiaal, dat meer silikaatachtig is in samenstelling dan de hoofdmassa. Sommige tektieten vertonen ook holtes. In het tektietmateriaal vindt men glasachtige stukjes

van andere samenstelling dan het overige materiaal. Barnes identificeerde ze als lechatelieriet. Chao van de Amerikaanse Geologische Dienst analyseerde het als zuiver silicaatglas. Hij vond bovendien in een aantal filippinieten metalen bolletjes van 0,1 à 0,5 mm diameter. Deze zijn geheel in zo'n tektiet ingesloten. Hun oppervlak is bedekt met een netwerk, waarschijnlijk bestaande uit ijzerfosfide. De bolletjes bestaan voor 95% uit ijzer en verder een beetje nikkel.

Kunstglas zal niet gemakkelijk met tektieten worden verwisseld. Het is in het algemeen veel zwaarder en vertoont geen slieren of insluitels, terwijl men er soms ook sporen van kristalvorming in ziet, wat bij tektieten nooit het geval is. De chemische samenstelling der tektieten verschilt dan ook volkomen van andere soortgelijke objecten. Ze bevatten zeer veel SiO_2 (71 tot 78%), Al_2O_3 (10 tot 14%), FeO (2 tot 4%) en CaO (2 tot 4%). Ze zijn betrekkelijk arm aan alkalimetalen (Na, K). Eén der merkwaardigste dingen was het gedrag van het ijzeroxyde. Er is veel meer ferro-oxyde (FeO) dan ferri-oxyde (Fe_2O_3). De gemiddelde verhouding is 20 : 1. Blijkbaar werden ze verhit in een atmosfeer die veel minder zuurstof bevatte dan die van onze aarde.

De chemische samenstelling is niet in overeenstemming met de chemische analyse van de maanbodem. Lange tijd heeft de theorie opgang gemaakt, dat de tektieten afkomstig waren van de maan. Nog tot voor kort werd serieus overwogen of het geen stukjes maanmateriaal zouden zijn. Nadat drie Surveyors echter op geheel verschillende plaatsen de chemische samenstelling van de maanbodem hadden onderzocht, bleek duidelijk dat deze veel minder SiO_2 moet bevatten. Tektieten zijn geen maanstenen.

Bepaalde radio-actieve stoffen vallen uiteen, soms spontaan, soms onder invloed van bestraling. Uit de nu nog gevonden hoeveelheden van dergelijke stoffen en uit de hoeveelheden van de bij dat uiteenvallen geproduceerde materialen, kan men bepaalde leeftijden vaststellen. Zo ontstaan onder invloed van de kosmische straling in de wereldruimte de stoffen aluminium 26 en beryllium 10. In de tektieten vindt men daarvan echter slechts uiterst geringe, haast onmeetbare hoeveelheden. Dat wijst op een zeer beperkte ouderdom. Hoogstens 10.000 jaar zijn die tektieten blootgesteld geweest aan de felle kosmische straling buiten onze dampkring. Zodra de tektiet op aarde viel, beschermde de aardse atmosfeer haar verder tegen bestraling. Tektieten kunnen dus niet lang als losse voorwerpen hebben rondgedwaald in het zonnestelsel. Ze zijn of zeer kort (kosmisch gesproken) onderweg geweest, of ze zaten verscholen in grotere lichamen.

De kalium-argon verhouding legt vast wanneer de tektiet het laatst vloeibaar is geweest en op aarde de dampkring doorkliefde. Dat zijn de leeftijden, die reeds zijn opgegeven. Uit de rubidium-strontium verhouding kan men nagaan hoe lang geleden de chemische substantie, die de tektiet vormde, zelf ontstond. Alle soorten, onverschillig hun vindplaats, blijken uit een oorspronkelijke massa te komen, die ongeveer 400 miljoen jaar geleden is ontstaan. Alleen de Ivoorkust-tektieten vormen een uitzondering. Hun substantie ontstond zelfs twee miljard jaar geleden.

Nog steeds zijn er enkele onderzoekers die menen, dat de tektieten gevormd zouden zijn op het aardoppervlak of vlak daaronder. Bij een explosie van vulkanische aard of misschien ook bij inslaan van een meteoriet zou aardsmateriaal zijn weggeslingerd. De weggeworpen glasbolletjes zouden dan door de dampkring zijn gevlogen en daarbij opnieuw gedeeltelijk gesmolten. Uit het massaverlies der australieten, dat uit hun oorspronkelijke vorm valt te berekenen, blijkt het mogelijk de snelheid te bepalen, waarmee ze de aarde atmosfeer binnentraden. Die intrede vond bijna in horizontale richting plaats. Dergelijke bijna horizontale banen kunnen moeilijk beschreven worden door vanaf het aardoppervlak weggeslingerde objecten.

De australieten met hun duidelijke kenmerken van een tocht door de dampkring zijn het moeilijkst weerlegbare bewijs van een buiteraardse herkomst. Het merkwaardige verschil tussen het midden en de zijanten van een knoop, die duidelijke stroomlijnen vertonen, treedt eveneens op bij de gedeeltelijk gesmolten en verdampte neuskegels van naar de aarde teruggekeerde raketten. Eén der merkwaardigste bijzonderheden der tektieten is hun volkomen gelijke chemische samenstelling. Bij aardse gesteenten van welke soort dan ook is dat nooit zo. Ze vertonen veel variaties, zodat het dikwijls zelfs moeilijk is een ge-

middele samenstelling van een soort vast te stellen.

Het is zeer wel denkbaar, dat een groot hemellichaam of een zwerm kleinere (meteoriet of komeetachtig van origine) in een satellietbaan enkele malen om de aarde heeft gedraaid en daarna tenslotte in één of meer brokken in een bepaald gebied is neergevallen. In 1962 kwamen delen van de raket van de eerste trap van de kapsule van de astronaut John Glenn in Zuid-Afrika terecht over een gebied van 850 km lengte en 100 km breedte. De raket liep in een baan, die veel overeenkomst vertoonde met die van Glenn's kapsule. Er kan dus uit een objekt in zo'n baan een groot strooiveld ontstaan.

In 1908 werd de aarde getroffen door een groot kosmisch projektiel. De inslag van dat objekt in de toendras van Siberië veroorzaakte over een groot gebied een enorme verwoesting. Er werden echter nauwelijks restanten van dat voorwerp gevonden.

Slechts een aantal glasachtige bolletjes schijnt ter plaatse door latere onderzoeker te zijn geïdentificeerd. Sommigen menen, dat de aarde hier door een komeet werd getroffen. Misschien kan een soortgelijk verschijnsel tot de vorming van een tektietenzwerm leiden. Het grote strooiveld in het Verre Oosten bevat zeker een kwart miljard ton glasachtig materiaal, dat over een tiende van het aardoppervlak is uitgestrooid.

Dat volgt vooral ook uit een recent onderzoek van Glass en Heezen, die in diepzeesedimenten om Australië, in de Zuid-Chinesezee, rond Indonesië en tot ver in de Indische Oceaan mikrotektieten aantreffen, niet groter dan 1 mm diameter. Het zijn bolletjes, knopen, druppels en klokken, die sprekend overeenkomen met hun grotere soortgenoten op het vasteland.

Stel dat een komeet van grote omvang hier 700.000 jaar geleden de aarde trof. Ongetwijfeld drong zij, begeleid door een enorme vuurbol, de aardatmosfeer binnen. Daar brak ze spoedig in drie of meer aparte stukken. Eén van deze fragmenten explodeerde reeds in de hogere lagen van de atmosfeer, zodat de glasachtige bestanddelen eerst een beetje afkoelden, voordat ze later opnieuw werden verhit, bij het passeren van de lagere atmosfeer. Dat verklaart de structuur der australieten, die soms aanwijzingen voor twee smeltstadia vertonen. Een tweede fragment explodeerde dicht bij de grond en veroorzaakte een andere groep tektieten, die geen tweede keer smolt. De overblijfsels in Thailand zijn de restanten van het derde fragment dat zeer dicht bij de grond explodeerde, zodat dit materiaal helemaal niet smolt.

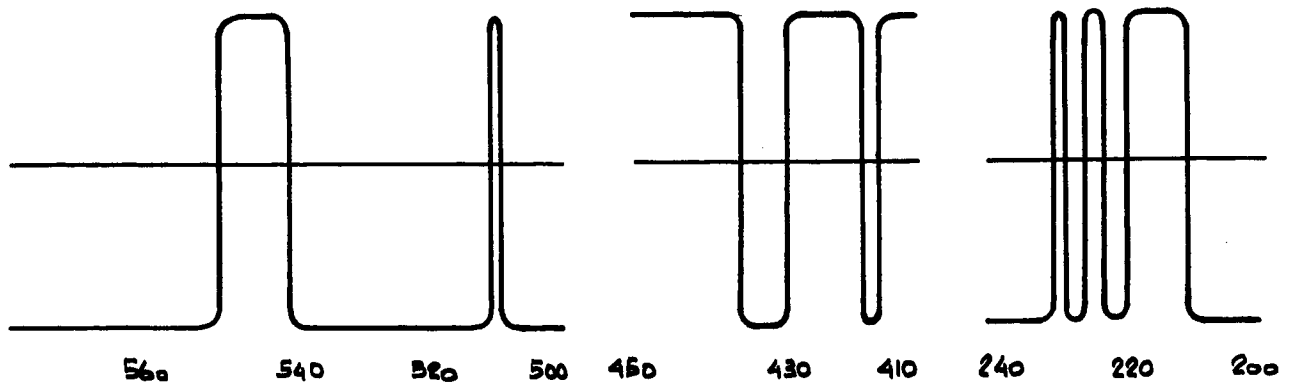
Op de hellingen van de Mount Darwin in Tasmanië vindt men ook stukjes glas, die op tektieten lijken. Dit Darwin-glas vormt misschien het restant van materiaal dat smolt toen de kometaire kernmassa hier de grond bereikte. Ongetwijfeld zal een dergelijke kosmische botsing een enorme verwoesting hebben veroorzaakt van planten en dieren in zo'n gebied en geweldige vloedgolven hebben verwekt, die alle werelddelen teisterden. Of er nog ingrijpender gevolgen waren? Het is in ieder geval merkwaardig, dat het aardse magneetveld juist in deze tijd (700.000 jaar geleden) plotseling van polariteit veranderde.

De magnetische zuidpool veranderde in een noordpool en de magnetische noordpool in een zuidpool. De kompasnaalden draaiden 180° van richting om. Uit kleine magnetische deeltjes, opgesloten in toen vloeibare gesteenten, die in die tijd stonden, kan men de richting van het aardmagneetveld uit die tijden op allerlei plaatsen terugvinden.

Dit paleomagnetische onderzoek is de laatste jaren op uitgebreide schaal verder uitgevoerd in allerlei streken. Uit een bestudering van de magnetisatie der rotsen kan men ook het verschuiven der kontinenten terugvinden. Dit is natuurlijk een resultaat dat sterk de aandacht trok. Een ander aspekt van het paleomagnetisch onderzoek is echter minder gepubliceerd. De helft van de aardse rotsen laat een tegengestelde polariteit zien t.o.v. het huidige magneetveld. Aanvankelijk zocht men de oorzaak in het onderzochte materiaal.

Men vermoedde, dat er rotsen waren die in het huidige magneetveld uit zichzelf een omgekeerde polariteit zouden demonstreren. Die zijn er inderdaad. Maar toen men uit allerlei gesteenten - waarvan sommige zich normaal gedragen en die verspreid liggen over de gehele aarde en afkomstig zijn uit gelijke geologische periodes - een overeenkomstig resultaat vond, werd men overtuigd dat het aardveld zelf inderdaad van polariteit was veranderd (zie figuur 5).

Voor het veranderen van de richting van het aardse magneetveld is nog geen verklaring met enige zekerheid te geven. Een tweede omslag vond ongeveer een miljoen jaar gele-



figuur 5. Wisselingen in de polariteit van het aardmagneetveld volgens Russische onderzoekers in Palaeozoicum en Mesozoicum.
De tijdschaal is in miljoenen jaren.
De bovenste horizontale lijn is de huidige polariteit, de onderste de tegengestelde.

den plaats. Het is wel merkwaardig, dat ook dit samenviel met het ontstaan van één der tektietenzwermen. De levensduur van de ivoorkust-tektieten op aarde is ongeveer even groot. Zou er een verband bestaan tussen de tektieten en hun ontstaan en de omslag van de polariteit van het aardmagneetveld? Voorlopig is dat een onopgeloste vraag.

Laten we ons tot de nuchtere feiten beperken. De buitenaardse herkomst der tektieten is zelfs nog een omstreden punt. Nog steeds zijn er geleerden, zoals Barnes, die menen dat ze op aarde ontstaan. Hij wijst op de indochinieten, die voor 75% in laterietlagen liggen, een poreus tropisch roodachtig residuproduct, dat ontstaat uit ongelooft gesteente ten gevolge van het uitloggen door het in de tropen overvloedige regenwater.

Hij steunt op het chemisch onderzoek van Schwarcz, die konstateerde, dat die tektieten en die verweerde bodem gelijke chemische samenstelling hadden en veronderstelt, dat ze uit dat materiaal ontstaan zijn. Ook de isotoopverhouding van verschillende loodisotopen is geheel gelijk aan die van het aardse lood, terwijl dit bij meteorieten volkomen anders is. Het ontstaan van de tektieten door het inslaan van een buitenaards hemellichaam is dus nog niet door iedereen aanvaard, al zijn er vooral bij de australieten wel erg duidelijke bewijzen van een tocht door de atmosfeer.

Hoe het ook zij, de tektieten blijven nog raadselachtige voorwerpen.

Studie er van is hoogst belangrijk en zal wellicht in de toekomst onverwachte resultaten bieden van problemen, waarvan de oplossing nu nog duister is.

MAMMOETEN IN NEDERLAND

In juli 1969 werd bij baggerwerkzaamheden in een zand- en grindbank te Haaften aan de Waal uit een diepte van circa 20 meter een goed bewaard gebleven mammoetschedel opgehaald.

De slagstanden en de onderkaak ontbraken, maar de bovenkiezen zitten nog puntgaaf op hun plaats.

Alsof dit nog niet mooi genoeg was, werd enkele maanden later een tweede schedel gevonden. Deze is helaas zwaar beschadigd, maar nog herkenbaar.

Later hoop ik aanvullende bijzonderheden en afbeeldingen te kunnen brengen.

A.H. Ronsdorf