

# De Marsmeteorieten Nakhla en Zagami

door Wilfred Moorer

## NAKHLA: kroonjuweel der Marsmeteorieten

Het speelde zich af in een dichtbevolkte vruchtbare landbouwstreek in de Nijldelta, Egypte. De 28e juni 1911 om 9 uur 's morgens werden de dorpelingen in en rond het gehucht El Nakhla el Baharia opgeschrikt door een explosie als van een onweersklap. Maar in de heldere hemel werd alleen maar een smalle witte rookkolom zichtbaar. Seconden later vielen er stenen uit de lucht. Een ervan, een steen van bijna twee kilo, viel enkele meters van de hevig geschrokken Mansur Farag, die met een hooivork zijn mesthoop aan het luchten was, met een doffe plof op zijn landje. De steen zag er vreemd zwart uit. In de omgeving werden nog een paar van die zwarte stenen opgeraapt en de volgende dag werd het vreemde verschijnsel breed uitgemeten in de krant. Daar stond ook iets in over meteorieten en een bericht dat er een hond was getroffen "die onmiddellijk tot as was vergaan". Dat eerste was juist maar dat met die hond, zo bleek later, berustte op een al te levendige fantasie. De dagen erna werden in de omgeving van Nakhla meer

van die zwarte stenen gevonden. Enkele ervan werden door onderzoekende boeren in stukken geslagen. Men kon toen nog niet vermoeden dat het een van de beroemdste meteorieten zou worden.

Hoogwaardigheidsbekleders, een geoloog uit Caïro, later gevolgd door Engelse onderzoekers, trokken naar Nakhla voor ooggetuigeverklaringen en probeerden zoveel mogelijk van de stenen te verzamelen. Uiteindelijk konden er in een gebied van zo'n 15 km<sup>2</sup> 40 stenen met een totaal gewicht van een kleine 10 kilo gevonden worden. De grootste woog 1813 gram (de steen bij de mesthoop), de kleinste 20 gram. Het grootste deel van de stenen (in totaal meer dan 5 kilo) ging naar Caïro, waar de meeste ervan nog steeds zorgvuldig bewaard worden, terwijl de overige stenen uiteindelijk in een tiental grote musea terecht kwamen. Inmiddels is een klein deel ervan in het omvangrijke onderzoek naar de Nakhla verbruikt, terwijl naar schatting ergens tussen 500 en 800 gram in kleine fragmenten van enkele milligrammen tot enkele grammen via ruil en handel bij particuliere verzamelaars is terechtgekomen (afb. 1).



Afbeelding 1. Nakhliet, een meteoriet van Mars, met groene diopsied en bruine olivijn. (Beeldhoogte: 2 mm, collectie: Wilfred Moorer, foto: Piet Stemvers)

Al gauw na de eerste onderzoeken bleek dat Nakhla een eigenaardige meteoriet was, sterk afwijkend van verreweg de meeste van de honderden eerder beschreven meteorieten. Nakhla leek eigenlijk nog het meest op een Aardse augiet-diopsied-olivijnbasalt! Nadat in 1931 de Lafayette- (880 gram, USA) en in 1958 de Governador Valadares- (158 gram, uit Brazilië) meteorieten werden gevonden, die beide nauwelijks van Nakhla te onderscheiden zijn, werden deze drie meteorieten nakhlieten genoemd. De herkomst ervan bleef raadselachtig. Pas vanaf 1980, gebruik makend van geavanceerd onderzoek en van de gegevens van de Mars-satellieten en Marslanders, werd duidelijk dat de nakhlieten op een of andere manier afkomstig moesten zijn van de planeet Mars. (Zie het artikel van C.E.S. Arps in dit nummer.)

De wordingsgeschiedenis van Nakhla en de nakhlieten (er zijn er sinds 2000 nog enkele bijgekomen, zie tabel II in het artikel van Arps) kan als fascinerend beschouwd worden. In feite heeft Nakhla vier specifieke leeftijden. Ten eerste het ontstaan, de kristallisatie, van het gesteente. Dit is gedateerd op 1,37 miljard jaar geleden. Ten opzichte van de 'gewone' meteorieten die vrijwel allemaal ruim 4,5 miljard jaar oud zijn (gevormd kort na het ontstaan van ons Zonnestelsel) is dit jong. De tweede leeftijd is die van de vorming van door water op Mars veroorzaakte verweringsmineralen van de Nakhla, 700 miljoen jaar geleden, dus nog voor ons Aardse Cambrium (zie artikel Arps: pre-terrestrische vertering). Ten derde, het meest spectaculaire tijdstip in de geschiedenis van Nakhla, de inslag van een enorme meteoriet op Mars. Die meteoriet (of misschien komeet?) verdampte ter plekke op het Marsoppervlak, maar zorgde ervoor dat via de geweldige explosie stukken van omringend Martiaans gesteente de ruimte in werden geslingerd. *Blast off* is een mooie Engelse term hiervoor. Dat was 10 miljoen jaar geleden. De datering van zo'n *blast off* is tegenwoordig met behoorlijke precisie te bepalen aan meteorieten. Men meet de invloed van kosmische straling die inwerkte op de steen tijdens zijn reis door de ruimte. Een uiterst klein deel van die in de ruimte geslingerde Marsstenen raakte uiteindelijk in een baan die de aardbaan kruiste. Een van die stenen lag (na dus 10 miljoen jaar in de ruimte te hebben rondgedraaid) in 1911 op ramkoers en kwam, nadat hij in (minstens 40) stukken was gebroken, door de Aardse atmosfeer als meteorietzwerm in Nakhla terecht. Inmiddels is de vierde, Aardse, leeftijd van Nakhla dus 95 jaar. Als je een fragment van de Nakhla in je hand hebt of onder de microscoop bekijkt, dan heb je wel iets om over na te denken!

*Nakhla is een zogenaamde clinopyroxeniet en bestaat voor 78% uit groene augiet-diopsied en 15% uit ijzerrijke olivijn. Op de foto (afb. 1) is de groene diopsied mooi te zien. Zie ook de voorplaat! De oranjebruine olivijn lijkt wel meer dan 15% uit te maken maar dat ligt aan de inhomogeniteit in de kleine afmetingen van dit fragment (3 x 2 mm). Niet zichtbaar is de 4% maskelyniet (een verglaasde plagioklaas) die in minieme adertjes het gesteente doorkruist.*

## ZAGAMI

Op 3 oktober 1962 viel, vlak bij Zagami, de provincie Katsina, Nigeria, een 18 kilo zware meteoriet die sprekend leek op een heel eigenaardige meteoriet die in 1865 in Shergotty, India, was neergekomen. Deze twee stenen bleven lang uniek want het duurde ruim 30 jaar voordat er meer van dit type meteoriet werd gevonden. Samen met de vanaf 1994 gevonden overeenkomstige meteorieten werden de stenen dan ook shergottieten genoemd. De zogenaamde basaltische shergottieten vormen de grootste groep onder de Marsmeteorieten. Zij bestaan voor 80% uit groene pyroxeen (augiet-pigeoniet), 10% uit maskelyniet, 2,6% uit chromiet en nog een aantal mineralen die de invloed van contact met water verraden. Shergottieten zijn bijzonder jonge gesteenten (150-200 miljoen jaar geleden gevormd), hetgeen betekent dat Mars geologisch actief was tot minstens 150 miljoen jaar geleden. Vervolgens zijn de meeste shergottieten 3 miljoen jaar geleden door een enorme inslag vanaf Mars de ruimte ingeblazen, hebben daar 3 miljoen jaar rondgezworven en zijn tenslotte op onze planeet terecht gekomen. Zagami heeft een fijne textuur van pyroxeenkristallen en vertoont tekenen (o.a. maskelyniet!) van de bijzonder heftige schokmetamorfose van de *blast off* (afb. 2).

Een klein fragment van de Zagami werd in 1996 meegestuurd met een NASA-ruimtesonde, de Mars Global Surveyor, op zijn reis naar de rode planeet. Dit eigenaardige initiatief om een stukje Mars terug te zenden naar zijn herkomst werd genomen door de geoloog Philip Christensen "om te herdenken dat wetenschap en techniek de afgelopen 20 jaar in staat zijn geweest om buitenaardse gesteenten te herkennen, te dateren en hun geschiedenis te achterhalen".



Afbeelding 2. Fragment van Zagami, 6 x 4 mm, 70 milligram zwaar. (Collectie: Wilfred Moore, foto: Piet Stemvers)