

Het is rond en het...

Inslagkraters op satellietbeelden

Tussen de duinen van de Grote Zandzee in de Egyptische woestijn liggen omvangrijke velden met een mysterieus soort woestijn glas (fig. 1). Dergelijke geelgroene silicaat-glassplinters wijzen gewoonlijk op een inslag van een grote meteoriet in het woestijnzand. Maar een inslagkrater die zo'n gebeurtenis markeert, werd nooit gevonden. Totdat onderzoekers van Boston University begin dit jaar bekendmaakten dat ze zo'n krater hadden opgespoord – op satellietbeelden welteverstaan. Geologen hebben zo hun twijfels...

In de Sahara, op de grens van Libië en Egypte, ligt een grote, cirkelvormige formatie die op het eerste gezicht aan een tientallen miljoenen jaren oude inslagkrater doet denken. De ontdekking ervan is in maart van dit jaar bekendgemaakt door onderzoekers van Boston University (VS), die de krater de naam Kebira gaven. De formatie ligt namelijk aan de noordrand van het Gifl Kebir (Grote Barrière) Plateau in het zuidwesten van Egypte. Bovendien is Kebira het Arabische woord voor groot. De kraterkandidaat heeft dan ook een diameter van 31 kilometer en zou daarmee de twaalf kilometer grote Aouiroungkrater in Tsjaad van de troon stoten en de grootste van de hele Sahara zijn.

Erosie

Inslagen van meteorieten of andere objecten uit de ruimte zijn op aarde even talrijk geweest als op de maan, Mars of Mercurius. Maar door erosie, vulkanisme, aardbevingen en tektoniek van de aardkorst zijn de sporen van een inslag vaak moeilijk terug te vinden of zelfs helemaal uitgewist. Daardoor zijn de op aarde gevonden inslagkraters nooit ouder dan 400 miljoen jaar. Ook Kebira zou er te lijden hebben gehad van erosie door wind en water, zo stelden de ontdekkers ervan vast.

Toch zijn er op aarde meer dan 170 inslagkraters bekend en elk jaar komen er daar nog een paar bij. De diameters van deze kraters lopen uiteen van vijftien meter tot driehonderd kilometer. Bij de zoektocht naar nieuwe, niet eerder ontdekte kraters richt men zich haast vanzelf vooral op de kleinere exemplaren; die kunnen namelijk vanaf het aardoppervlak tijdens geologisch veldwerk relatief ge-

makkelijk worden geïdentificeerd. Vanuit een dergelijk gezichtspunt ontbreekt echter vaak het overzicht om de aanwezigheid van grotere kraters te kunnen vaststellen. Satellietbeelden bieden dat overzicht wél. Kebira werd dan ook ontdekt na gericht zoeken op satellietbeelden naar een inslagkrater die de aanwezigheid van het geel-groene woestijn glas zou kunnen verklaren.

Kleine en grote kraters

Een meteoriet die groot genoeg is om een krater te veroorzaken, heeft een snelheid variërend van elf tot ruim zeventig meter per seconde. Het grootste deel ervan verdampt door de hitte die bij de inslag vrijkomt; de rest smelt en raakt vermengd met het gesteente ter plaatse. Achteraf duidt de aanwezigheid van iridium en platina op een kosmische inslag. Meteorieten bevatten namelijk tot wel vierhonderd maal meer iridium en platina dan aards gesteente. Verder vind je bij een inslagkrater doorgaans gesmolten kwartskorrels (woestijn glas), tektieten en gebroken stenen.

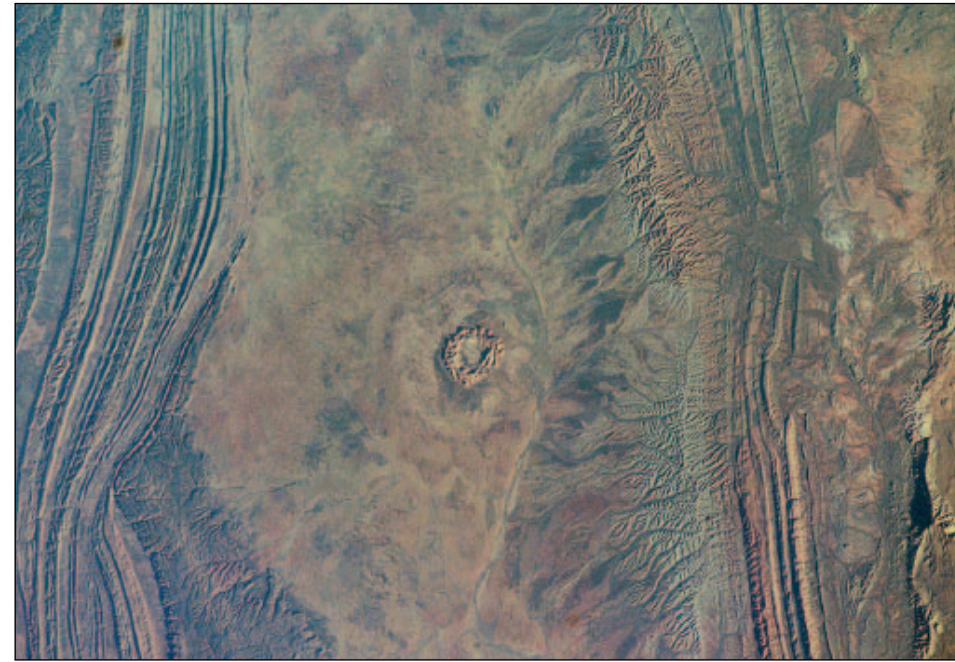
De omvang van de inslagkrater hangt af van de grootte van het projectiel dat inslaat. Kleinere kraters zijn komvormig en ongeveer zes keer zo breed als diep. Een voorbeeld daarvan is de beroemde Barringer-krater, die zo'n 55 kilometer ten oosten van Flagstaff en 30 kilometer ten westen van Winslow in de woestijn van Arizona ligt. Deze heeft een diameter van 1200 meter en is 170 meter diep. De rand steekt gemiddeld dertig meter boven het omliggende landschap uit.

Grotere kraters zijn doorgaans minder diep: hun diepte/diameterverhouding loopt uiteen van één op tien tot één op twintig. Soms vormt zich een piek of een piekring in het midden van de krater. Ook Kebira lijkt een dubbele ringstructuur te vertonen.

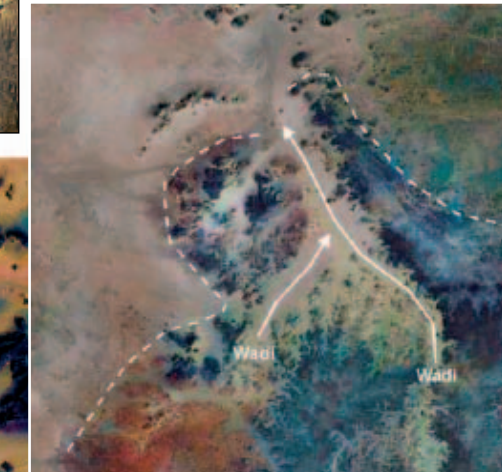
Satellietbeelden

De meeste satellietbeelden zijn minder geschikt om kraters op te ontdekken – de resolutie ervan is gewoon te laag. Ook op beelden die astronauten vanuit het internationale ruimtestation ISS maken is de krateromvang doorgaans bescheiden (fig. 2). Om een duidelijk beeld van kraters op aarde te krijgen, lijken opnamen

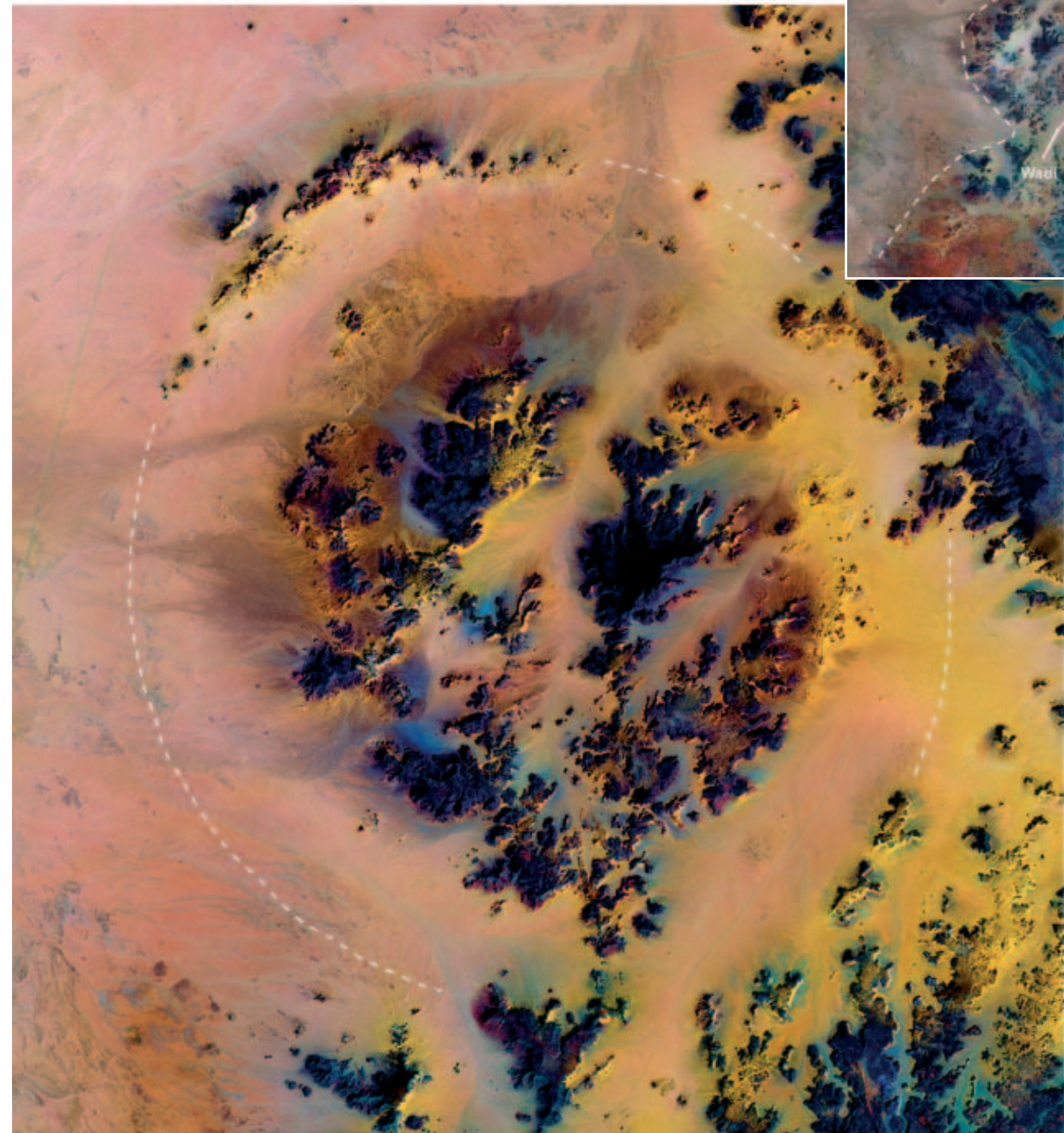
1. Een stuk woestijn glas uit de Grote Zandzee. Isotopenonderzoek van brokken als deze duidt erop dat zij van buitenaardse oorsprong zijn. (Foto: saharamet.com)



2. Gosses Bluff, een 142 miljoen jaar oude inslagkrater in Australië, op 20 mei 2003 gefotografeerd vanuit het internationale ruimtestation ISS. Op dit soort opnamen valt zelfs een 22 kilometer grote krater als deze bijna in het niet. (Foto: NASA)

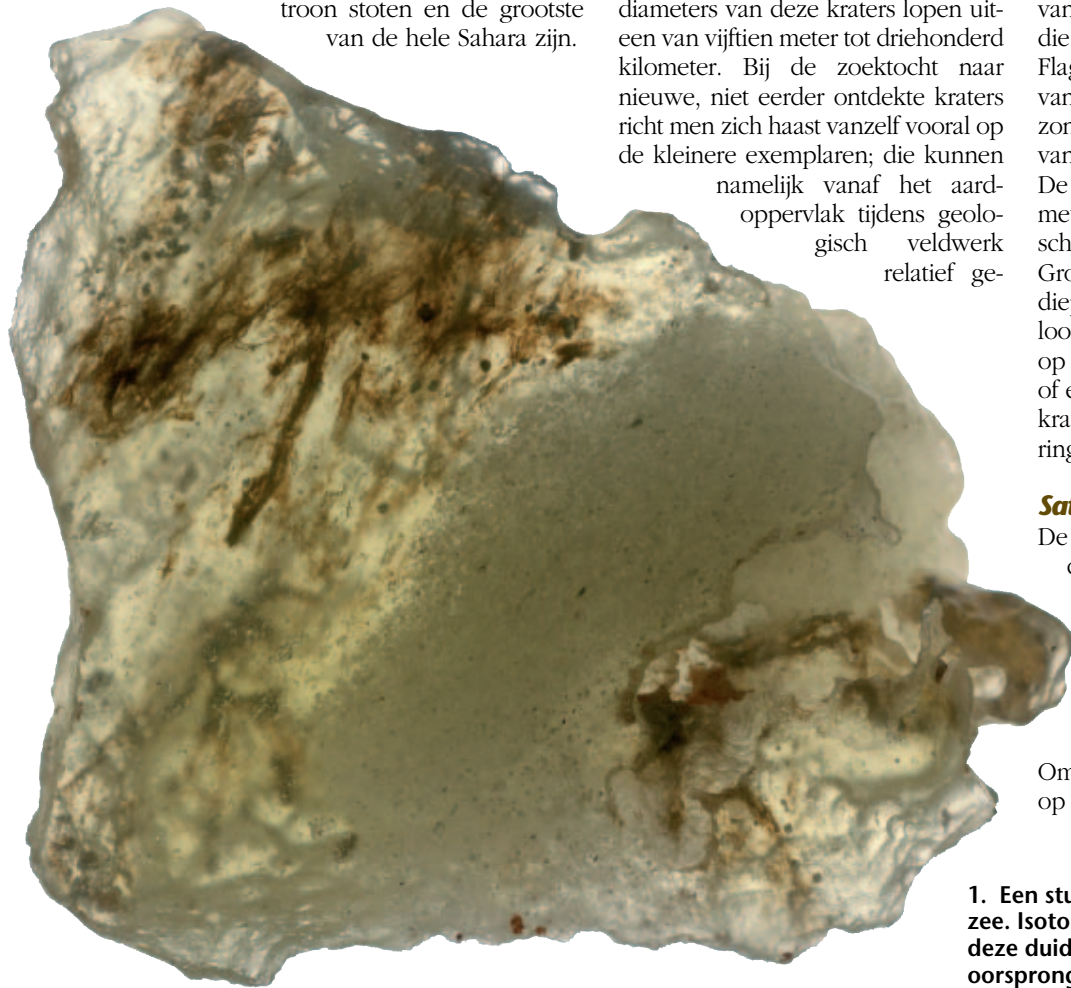


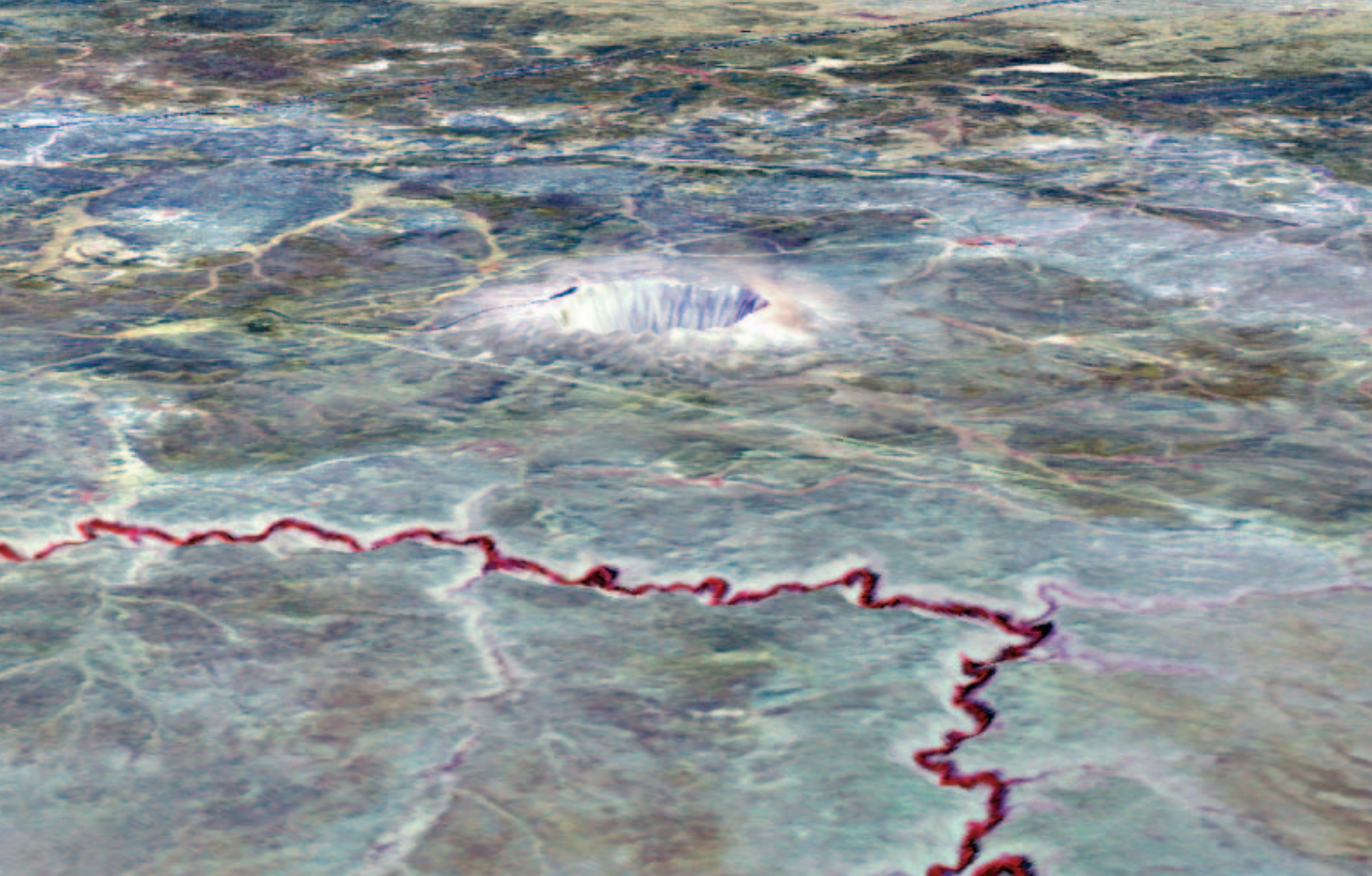
3. De 'inslagkrater' Kebira op de grens van Libië en Egypte. De cirkelvormige formatie werd onlangs ontdekt op satellietbeelden van de Landsat 7. Hij heeft een diameter van 31 kilometer en vertoont twee ringen. Waar de buitenste ring sterk door vertering is aangetast, is op de foto een witte markering aangebracht. Inzet: volgens geologen is Kebira geen inslagkrater, maar een toevallige formatie die door erosie is ontstaan!



Kees Floor en Eddy Echternach*

* Kees Floor is wetenschapsjournalist en weerpublisher. Veel van zijn bijdragen aan Zenit (en andere tijdschriften) zijn te vinden op: www.keesfloor.nl. Eddy Echternach is hoofdredacteur van Zenit.





4. De Barringer-krater of Arizona-krater is een diep gat midden in het droge zandsteen van de woestijn van Arizona (VS). Het is de eerste krater waarvan werd aangenomen en vastgesteld dat hij is veroorzaakt door inslag van een meteoriet. De krater, hier gezien in noord-oostelijke richting, heeft een middellijn van 1200 meter. De tint van het gruis dat rond de krater is neergestort, is lichter dan de rest van het landschap. Dat kan zijn veroorzaakt door een andere mineralogische samenstelling, maar is mogelijk ook een gevolg van het veelvuldig betreden van dat gebied door toeristen en belangstellenden. Opvallend in beeld is de meanderende Canyon Diablo. Het water dat erdoorheen loopt, komt uit in de Little Colorado River en stroomt uiteindelijk door de Grand Canyon. (Satelliet: Terra; instrument: ASTER. Oorspronkelijke resolutie: 15 meter. Datum: 17 mei 2001. Bron: NASA/GSFC/MITI/ERSDAC/JAROS; U.S./Japan ASTER Science Team.)

vanuit de lucht meer voor de hand te liggen.

Sommige satellieten voeren echter instrumenten mee die een scheidend vermogen van vijftien meter kunnen halen, wat ze geschikt maakt om inslagkraters duidelijk in beeld te brengen. Dat geldt bijvoorbeeld voor de Landsat 7, die bijgaande kunstmatig ingekleurde afbeelding van Kebira maakte (fig. 3). De satelliet is bedoeld om het landoppervlak, de kustlijnen en de daarin in de loop der jaren optredende veranderingen nauwkeurig in kaart te brengen.

Ook de Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) van de Amerikaanse satelliet Terra maakt beelden die

nauwkeurig genoeg zijn om inslagkraters in kaart te brengen. Van alle instrumenten op die satelliet biedt de ASTER de hoogste resolutie. Figuur 4 toont de ongeveer vijftigduizend jaar oude Barringer-krater, die werd gevormd door een planetoïde met een diameter van vijftig meter en een gewicht van 300 duizend ton. Het beeld is samengesteld uit een ASTER-beeld in valse kleuren en gegevens van een model van de terreinhoogte in het gebied van de krater.

Twijfels

De ontdekking van een inslagkrater in de Sahara zou een mooie verklaring zijn voor de aanwezigheid van woestijn glas in het zuidwesten van Egypte. Dat glas werd voor het eerst genoemd door Patric Clayton, die het in 1932 aantroef tijdens een expeditie in de regio. Destijds had men nog geen verklaring voor de oorsprong van dit type glas, dat overigens ook voorkomt in gebieden waar kernbommen zijn uitgetest.

De vraag is echter of Kebira ook echt een inslagkrater is. Geoloog Norbert Brüggé en Sahara-deskundige András Zboray denken van niet. 'Waar is de krater?', vraagt Brüggé zich af op zijn website. Volgens hem is de structuur in het noordelijke deel van Gilf Kebir geen krater en al helemaal geen inslagkrater. De vermeende krater zou op gezichtsbedrog berusten en ge-

woon door erosie zijn ontstaan. Brüggé, die het gebied in 2003 heeft verkend, ziet grote overeenkomsten tussen het centrale deel van Kebira en de vele geërodeerde tafelbergen van zandsteen, zoals die elders in het Gilf Kebir-gebied worden aangetroffen (zie inzet in fig. 3).

Dat laatste wordt beaamd door Zboray, die eveneens ter plaatse is geweest: 'Het is duidelijk dat de 'centrale verheffing' [de pieking van de 'inslagkrater'] in feite niets anders is dan een geërodeerde uitloper van de Gilf; de horizontale gesteentelagen zijn nergens verstoord. De cirkelvorm lijkt zuiver op toeval te berusten – de hele formatie is het gevolg van watererosie, gevolgd door winderosie. Er is niets dat op een inslag wijst.' Daar kunnen de onderzoekers van Boston University het mee doen. En niet alleen zij: veel vermeende kraterontdekkingen zijn aan twijfel onderhevig. Dat iets ook echt een krater is, kun je helaas niet uitsluitend aan de hand van satellietbeelden vaststellen, zoals ook uit het hierna volgende verslag van Marko Pekkola blijkt.

Bronnen:

<http://www.bu.edu/remotesensing/News/kebira/index.html>
http://hometown.aol.de/SLVehicles4/Crater_Kebira/Kebira.htm
<http://earthobservatory.nasa.gov/>
 Jager, C. de, 'Inslagen op aarde?', *Zenit*, oktober 1999



telescopen



oculaires



verrekijkers



ccd-camera's

special Kendrick dew-removers

special Baader binoviewers

special AstroArt CCD-software

special Pentax XW oculairs

special Coronado SolarMax

www.clairedelune.nl
info@clairedelune.nl

MaxRobotic RCX400-20

"next generation" uiterst nauwkeurig hoog belastbaar volledig GoTo Duits parallactisch open-loop tracking interne kabels AutoStar



MEADE

Claire de Lune • Amsterdam
 tel.: 020 4112937 • 06 51999671 • fax: 020 6673220

Meade
Celestron
Vixen
StarlightXpress

SkyWatcher
Kendrick
Bresser
Einhell

Pentax
Baader
ADP
Swarovski

GANYMEDES
Optische Instrumenten
www.ganymedes.nl



Celestron C6-S (XLT)

- D=150mm F=1500mm
- Starbright XLT Coating
- 6x30 zoeker
- 25mm oculair 1.25" visual back
- stevige montering met stabiele driepoot

C6-S XLT € 999,-
C6-SGT XLT € 1.395,-

Accessoires koffer met 5 plössl oculairs 5 filters Barlowlens € 200,-

GANYMEDES OPTISCHE INSTRUMENTEN
 MIDDELDORPSTRAAT 1
 1182 HX AMSTELVEEN
 TEL. 020-6412083 & 4536860
www.ganymedes.nl
 ganymedes@xs4all.nl

SkyPod VMC110L nieuwe reis-telescoop van Vixen met GOTO

- D=110mm F=1035mm (f/9.4)
- RDF en 20 mm plossl oculair compleet met tafelstatief € 999,-
- andere modellen en een hoger statief ook leverbaar
- informatie: www.ganymedes.nl

William Optics ZS66SD

- D=66mm F=388 (f/5.9)
- 2 speed focuser
- fraaie opbergkoffer
- € 525,-
- package uitvoering € 599,-



Tevens hebben we een grote sortering verrekijkers en microscopen. Voor meer informatie kijk op onze website.