

Algemene artikels en berigte

Die Hubble-Ruimteteleskoop: 'n Kort Oorsig

C. Koen

Suid-Afrikaanse Astronomiese Observatorium, Posbus 9, Observatory, 7935

UITTREKSEL

Teleskope word in wentelbane om die aarde geplaas omdat die atmosferiese belemmering van straling vanaf die buiteruim so vrygespring kan word. Koste plaas egter beperkings op die grootte van dié teleskope. Die Hubble-Ruimteteleskoop (HRT) is die grootste en duurste tot dusver. Die instrumentasie wat aan die teleskoop geheg is, is ook van kardinale belang, en sluit drie kameras en 'n spektroskop in. Die instrumente dek die elektromagnetiese spektrum vanaf die infrarooi tot die ultraviolet. Van die belangrikste werk van die HRT is die identifikasie van sekere pulserende sterre in ander melkweë; die studie van die morfologiese eienskappe van verafgeleë melkwegstelsels, en die identifikasie van gravitasiekolke in melkwegstelsels.

ABSTRACT

The Hubble Space Telescope: A Brief Overview

Telescopes are placed in orbit around the earth in order to avoid the adverse influence of the earth's atmosphere on radiation from outer space. Cost places constraints on the sizes of these telescopes, and the Hubble Space Telescope (HST) is the largest and most expensive to date. The instruments attached to the telescopes are also of prime importance, and include three cameras and a spectrograph. The instruments cover the electromagnetic spectrum from the infrared to the ultraviolet. Some of the most important projects the HST has been engaged in is the identification of certain pulsating stars in other galaxies; the study of the morphology of very distant galaxies in the universe; and the identification of black holes in galaxies.

INLEIDING

Daar is min twyfel dat die Hubble-Ruimteteleskoop (HRT) meer publisiteit as enige ander wetenskapsprojek in die menslike geskiedenis geniet. Desnieteenstaande is daar, afgesien van professionele sterrekundiges, baie min mense wat 'n goeie geheelbeeld van die aard en omvang van die HRT se werk het. Met hierdie kort oorsig word probeer om 'n baie beknopte opsomming te bied aan wetenskaplikes wat in ander velde werk. Die leser behoort egter in gedagte te hou dat daar al verskeie boeke oor die HRT verskyn het, sowel as etlike honderde navorsingsartikels; dit is dus vanselfsprekend (en onvermydelik) dat hier net van 'n vlugtige blik sprake is.

MOTIVERING VIR DIE HRT-PROJEK

Waarom nou juis 'n teleskoop in die ruimte? Daar is immers duisende teleskope op die aarde, wat jaarliks 'n reusehoeveelheid inligting insamel, veel meer as wat HRT in sy leeftyd sou kon vermag. Die antwoord lê in die luglagie wat op die aardoppervlakte lê, die atmosfeer. Die atmosfeer belemmer waarnemings van die hemelliggame op twee maniere: ten eerste kan metings net in beperkte dele van die elektromagnetiese spektrum (nl. dié waarvoor die atmosfeer taamlik deursigtig is) gemaak word. So is waarnemings van bv. die ultravioletstraling vanuit die ruimte nie op die aardoppervlakte moontlik nie: dié soort straling word deur die atmosfeer geabsorbeer. (Ook maar 'n goeie ding, anders het daar min van die mensdom oorgebly.) In sy baan bô die atmosfeer het die HRT onbelemmerde toegang tot die ultravioletstraling van sterre en melkwegstelsels.

Die tweede probleem wat die atmosfeer skep, is dat dit die kwaliteit van optiese beelde van buiteruimtelike teikens nadelig beïnvloed. Dit is natuurlik te verwagte as 'n mens daaraan dink dat die ligfotone wat die beeldinligting dra, hul weg deur 'n luglaag van nagenoeg 250 km dik moet baan voordat hulle deur die kamera geregistreer word. Die HRT se ligging stel hom in staat om skerper foto's as enige aardgebonde teleskoop te neem:

die straling wat hy waarneem word nie deur verstrooiing gedegradeer nie.

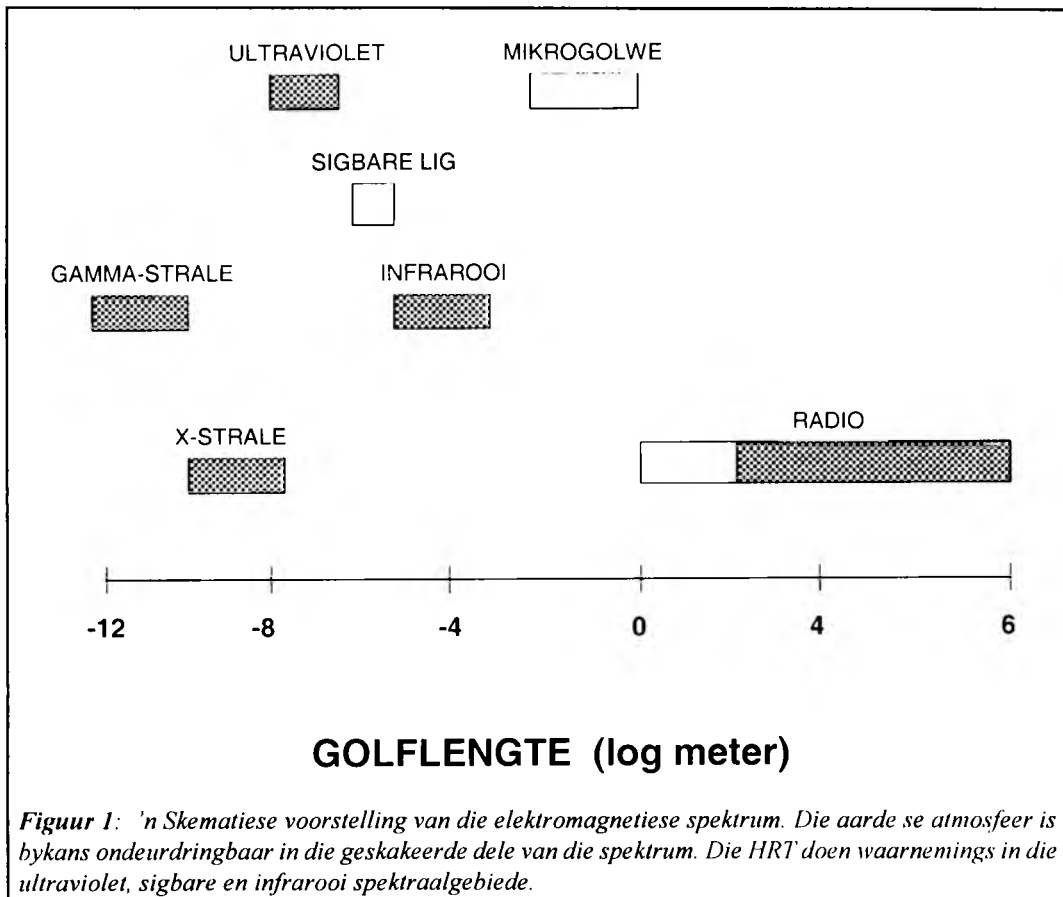
As daar dan soveel te baat is by die lansering van teleskope, waarom nie sterrekunde op 'n groter skaal vault die ruimte bedryf nie? Die antwoord lê natuurlik in die koste: meer as 2,6 miljard dollar vir die HRT. Daar is inderdaad ook al 'n paar dosyn ander ruimteteleskope opgestuur, wat nie naastenby so kragtig soos die HRT was nie, en dus ook aansienlik goedkoper!

Die beste maatstaf van 'n teleskoop se vermoëns is die deursnit van sy primêre spieël: die grootste in Suid-Afrika (en inderdaad op die Afrika-kontinent) is 1,9 meter, terwyl die grootste in die wêreld 10 meter is. Die HRT se spieëldeursnee is 2,4 meter. Dié gegewens skep dalk die indruk dat die HRT maar relatief lig in die broek is, maar daar moet onthou word dat absorpsie deur die atmosfeer heeltemal uitgeskakel is. Verder kan lang beligtingstye vir lae stralingsvlakke van dowwe bronne gebruik word, sonder die nadeel van kumulatiewe effekte van atmosferiese steurings wat op die aardoppervlakte ervaar word.

Ten einde 'n akkurate perspektief oor die HRT se bydrae tot die wetenskap te gee, moet dit beklemtoon word dat van die ander ruimteteleskope elektromagnetiese straling kon meet wat buite bereik van die HRT is – gammastrale, X-strale, en selfs submillimeter- en radiostraling.

Van die ander ruimteteleskope wat wel dieselfde soort straling as die HRT kon meet, het weer take verrig wat nie met die HRT aangepak word nie – veral groot opnames. So het die Hipparcos-teleskoop bv. uiters akkurate posisiemetings van nagenoeg 120 000 sterre uitgevoer, en het IRAS ("InfraRed Astronomical Satellite") 'n opname van sterk infrarooistralers in die heelal uitgevoer. 'n Konvensionele verdeling van die elektromagnetiese spektrum word in figuur 1 weergegee.

Die HRT is egter uniek in verskeie opsigte: eerstens is dit verreweg die grootste ruimteteleskoop, en dus daartoe in staat om dowwer objekte as enige vorige ruimteteleskoop af te neem. Tweedens is dit in staat om metings oor 'n baie wye deel van die elektromagnetiese spektrum, vanaf die infrarooi tot die ultra-



violet, te doen. Ander punte is dat die instrumentasie uniek is; dat die leeftyd van die missie lank is; en dat herstel- en vervangingswerk periodies uitgevoer word.

DIE INSTRUMENTASIE

Die lig vanaf die hemelliggame word deur die 2,4 meter spieël van die HRT opgevang, en dan m.b.v. verdere spieëls en lense na 'n toepaslike meetinstrument gelei. Die HRT is gelanseer met vyf instrumente aan boord, twee kameras, twee spektrograwe en 'n fotometer. Ter wille van lesers wat nie vertrou is met die terme nie, noem ek net kortliks dat 'n spektrograaf gebruik word om die intensiteit van straling as 'n funksie van golflengte te meet; 'n grafiek van intensiteit teen golflengte staan bekend as 'n "spektrum". Fotometers meet ligintensiteit oor bepaalde golflengte-intervalle; intervale word gedefinieer deur filters met geskikte transmissies in die baan van die lig te plaas.

Die Ruimteteleskoop is só ontwerp dat elkeen van die instrumente maklik in die ruimte uitgehaal kan word om vervang of gewysig te word. Daar word voorsien dat die HRT 15 jaar lank in bedryf sal wees, en dat daar elke drie jaar 'n versieningsbesoek sal wees. Daar was reeds twee uiters suksesvolle versienings waartydens ou instrumente met nuwes vervang is en herstelwerk gedoen is. Die belangrikste stukkie werk was ongetwyfeld om 'n optiese sisteem te installeer om die sferiese aberrasie van die HRT se hoofspieël te korrigeer; dié spesifieke probleem het tot gevolg gehad dat die teleskoop nie behoorlik kon fokus nie.

Afgesien van die opknapping van die fokus, is twee nuwe geslagte instrumente al aan boord van die HRT geïnstalleer. In 'n era waarin tegnologiese vooruitgang met rasse skrede plaasvind, is die vermoë om dit te kan doen 'n uiters waardevolle aspek van die HRT-projek: instrumentasie wat 'n dekade later ontwikkel is, is baie baie meer gevorderd. Daar is tans steeds vyf instrumente

aan boord van die satelliet:

1. 'n Kamera met 'n resolusie van beter as 0,1 boogsekonde, sensitief vir 'n kortgolflengte-infrarooi-(1100 nanometer) tot die ultraviolet (120 nanometer) straling.
2. 'n Tweede kamera met 'n seinversterker, spesifiek vir dowwe bronne bedoel, met 'n resolusievermoë van beter as 0,0075 boogsekonde. Dié kamera is die enigste van die oorspronklike instrumente wat steeds gebruik word.
3. 'n Derde kamera wat langgolflengte- (0,8 tot 2,5 mikrometer) infrarooi-straling kan registreer. Dié instrument kan ook vir spektroskopie in hierdie golflengtegebied gebruik word.
4. 'n Spektroskoop wat vir tweedimensionele spektroskopie van bv. melkwegstelsels of gasnewels gebruik kan word. Die golflengtedekking is van 115 tot 1000 nanometer.
5. Die vyfde instrument, wat die oorspronklike fotometer vervang het, doen geen metings nie, maar vervul die belangrike funksie om straling wat na die dowwebron-kamera gelei word, te herfokusseer.

WETENSKAPLIKE HOOGTEPUNTE

Van die HRT se ontdekkings wat die hoogste deur sterrekundiges aangeslaan word, is onder andere:

1. Daar is derduisende pulserende sterre (wat sikliese helderheidsveranderinge toon) in ons melkwegstelsels gevind. Daar is ontdek dat van die sterre eienskappe het wat sterrekundiges in staat stel om hulle afstande akkuraat te bepaal. Dit is uiters belangrik, want oor die algemeen is daar natuurlik geen sprake van ruimteperspektief in die heelal nie.

Sterre in ander melkwegstelsels is veel verder weg, en tot dusver kon soortgelyke pulserende sterre net in twee of drie ander stelsels geïdentifiseer word. Met sy uiters goeie resolusie en sensitiwiteit is die HRT besig om die situasie

vinnig te verander, en is die plan om geskikte pulserende sterre in sowat 50 ander melkwegstelsels te soek. Dit sal sterrekundiges in staat stel om afstande na dié stelsels akkuraat te meet, en ook om ander, minder betroubare afstandsbepalers wat tot dusver vir sulke groot afstande gebruik is, behoorlik te evalueer.

2. Een van die interessante gevolge van die enorme afstande tussen objekte in die heelal, is dat dit ons in staat stel om eerstehandse inligting te kry oor hoe die heelal miljarde jare gelede daar uitgesien het. Dit word gedoen deur objekte – melkwegstelsels of kwasars – wat op uiterste afstande van ons af is, waar te neem. Die straling wat die waarnemer nou bereik, het die bron dan reeds miljoene der miljoene jare gelede verlaat, en verskaf dus inligting oor die jong lewens-tydperk van die objek.

Die uiterste afstande van die tersaaklike hemelliggame het natuurlik ook tot gevolg dat die hoeveelheid straling wat ons wel bereik miniskul is. Die HRT se bo-atmosferiese posisie gee dit dan 'n voordeel bo aardgebode teleskope wat met atmosferiese absorpsie opgeskep sit.

Die HRT het onder andere reeds vasgestel dat interaksie tussen verskillende melkwegstelsels, met gepaardgaande samesmelting of ontwinging, heelwat meer algemeen in die gryse verlede was. Morfologiese patrone in ruimtelike groeperings (wat “swarms” genoem word) het ook verander: melkwegstelsels met spiraal-arms is nou minder algemeen as toentertyd. Die spiraalvorms self het ook verander. Afleidings oor die ewolusie van die melkwegstelsels volg natuurlik uit dié soort inligting.

3. HRT-hoëresolusie-foto's van die middelpunte van sommige melkwegstelsels toon strukture wat teoreties verklaar kan word deur die teenwoordigheid van reusegravitasiekolke (Eng. “black holes”). Dié strukture sluit o.m. materie-spuitefonteine, en draaiende plat skywe gas, wat op die middelpunte van die melkweë gesentreer is, in.
4. Die fantastiese resolusie van die HRT se kameras het eweneens getoon dat daar plat skywe materie om sekere nuutgebore sterre wentel. Daar is juis gespekuleer dat die planeete in ons sonnestelsel – wat almal in dieselfde vlak lê – uit so 'n materie-skyf gevorm het. Die HRT-waarnemings word gesien as 'n sterk aanduiding dat die teorie oor die vorming van planeete korrek is, en dat dit 'n redelik algemene proses in die

heelal kan wees.

5. Met die uitsondering van Pluto is die planeete in ons sonnestelsel al almal deur ruimtetuie besoek. Verbyvlugte is egter maar van korte duur. Die HRT bied die geleentheid om 'n verskeidenheid metings van spesifieke oppervlakverskynsels op die planeete te doen, en om veranderings te monitor. Só is ons kennis van die meteorologie van die ander planeete reeds heelwat vergroot.
6. Volgens kernfisiese teorie is al die deuterium (swaar waterstof) in die heelal binne minute na die oerknal geskep; sedertdien is daar wel prosesse waarin die isotoop vernietig word, maar geen waarin dit geskep kan word nie. Vergelykings tussen die voorkoms van deuterium en die van ander chemiese elemente kan daarom lig werp op omstandighede gedurende die oerknal, d.i. die geboorte van die heelal. Hoë-resolusie-spektroskopie van ultravioletstraling vanuit die interstellêre ruimte is deur die HRT uitgevoer, en het 'n baie akkurate bepaling van die relatiewe voorkoms van deuterium opgelewer.

IS DIT DIE MOEITE (EN GELD) WERD?

Die HRT is in 1990 gelanseer, en in Julie 1996 is reeds aangekondig dat die HRT die 100 000 telling van waarnemings verbygesteek het. Die leek kan dus skaars verkwalik word as hy/sy van mening sou wees dat die HRT die heelal so te sê klaar gekarteer het! Hou mens egter in gedagte dat in ons melkwegstelsel so 10^{10} sterre is, en dat daar na raming ook omtrent soveel ander melkweë in die heelal is, is daar wel ruimte vir verdere waarnemings.

Syfers soos dié hierbo lewer duidelik bewys dat die insameling van astronomiese kennis 'n baie groot industrie is. Om die bydrae van die HRT in behoorlike perspektief te plaas, sal ons waarskynlik 'n paar dekades moet wag. Dit is tans baie moeilik om 'n objektiewe oordeel te vel, veral weens die intense media-dekking van die projek. Groot publisiteit word soms verleen aan projekte wat resultate lewer wat miskien nie veel tot die wetenskap bydra nie, maar visueel baie aantreklik is. Dis natuurlik nie onmoontlik dat juis dié opbrengste van die HRT die beste onthou sal word nie, sien byvoorbeeld die webwerwe <http://oposite.stsci.edu/pubinfo/pictures.html> en <http://www.nasa.gov/hqpaolibrary.html/photo/index.html>.

Die dood van Kleopatra*

F.P. Retief

Navorsingsgenoot, Departement Engels en Klassieke Kultuur, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein, 9300

E-pos: retieff@rs.uovs.ac.za

L. Cilliers

Departement Engels en Klassieke Kultuur, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein, 9300

E-pos: fgic@rs.uovs.ac.za

*Oorgeneem uit *Geneeskunde*, 1999, vol. 41(1).

ABSTRACT

The death of Cleopatra

The last days and death of Cleopatra and Mark Antony are reviewed. Antony died a slow death after an initially unsuccessful suicide attempt by way of a stab wound to the abdomen. It is argued that Cleopatra (and her two servants) probably committed suicide through poisoning, rather than the bite of an asp (viper) as is popularly believed. Death occurred very rapidly and the bodies showed no recognisable snake bite wounds. Fatal viper bites are characteristically associated with prominent, swollen and haemorrhagic wounds. Cobras may cause rapid death in spite of minor bite wounds, but in order to kill 3 adults the snake would have to be large. Legend has it that the reptile was smuggled to Cleopatra in a small basket of figs, which would not have been possible with a large snake.

Die verhouding tussen Kleopatra en Markus Antonius is van die bekendste liefdesverhale in die geskiedenis, en hul selfmoord in 30 v.C. is deur die eeue heen gedramatiseer. Skrywers en historici het met verloop van tyd só 'n uiteenlopende beeld van Kleopatra as persoon geskilder dat dit moeilik geraak het om tussen mite en werklikheid te onderskei – haar rol as bekwame en geliefde laaste Koningin van Egipte, teenoor die geromantiseerde beeld van 'n verleidelike, ambisieuse, beeldskone vrou wat almal om haar vir eie voordeel manipuleer.

In hierdie artikel val die klem op die laaste dae van Kleopatra en Antonius, en word veral gesteun op die weergawe van die Griek, Plutarchus, wat ongeveer 100 jaar na haar dood sy inligting gebaseer het op kontemporêre geskrifte (sedertdien vir ons verlore) en die memoirs van Kleopatra se privaat geneesheer, Olympus, in besonder. In 'n omvattende oorsig van tersaaklike bronne het Hughes-Hallett² en Marasco³ onlangs getoon dat Romeinse skrywers, simpatiek teenoor Oktavius (as oorwinnaar van Antonius), Kleopatra doelbewus in 'n negatiewe lig probeer stel het en dat hul weergawes omsigtig beoordeel moet word.

AGTERGROND VAN KLEOPATRA

Kleopatra VII is in 69 v.C. gebore, die derde kind van Ptolemeus XII, koning (Faraon) van Egipte – 'n direkte afstammeling van Ptolemeus I, Masedoniese generaal van Alexander die Grote, wat in 323 v.C. koning van Egipte geword het. Die Ptolemeïese regeerders het die Faraoniese gebruik van broer-suster-huwelike oorgeneem, sodat aanvaar kan word dat Kleopatra oorwegend van Griekse afkoms was. Egipte was in haar tyd polities verswak maar steeds die rykste staat in die Oos-Mediterrane gebied.

Daar bestaan geen oorspronklike beskrywing van Kleopatra nie, maar uit inligting aan hom beskikbaar vermeld Plutarchus dat sy nie besonder aantreklik was nie (afdrukke op munte beaam dit)² maar dat sy 'n besonder gekultiveerde, innemende persoon was, veeltalig en met 'n treffende musikale stem. Volgens alle getuïenis was sy, anders as haar vader, 'n geliefde en bekwame heerser wat haar land doeltreffend, lojaal en met politieke insig geadminestreer het.

In 51 v.C., op die ouderdom van agtien jaar, word sy en haar tienjarige broer Ptolemeus XIII medeheersers van Egipte (en ook man en vrou). Drie jaar later ontstaan 'n magstryd en met die hulp van Julius Caesar wat hom toevallig in Egipte bevind het, behou sy haar troon. Hulle word minnaars en sy baar 'n seun, Caesarion (wat "Klein-Caesar" beteken) genoem. Na die moord op Caesar in Rome (44 v.C.) volg 'n burgeroorlog waaruit Oktavius (later Augustus Caesar) en Markus Antonius as gesamentlike oorwinnaars (maar met onderlinge wedywing) na vore tree. Volgens ooreenkoms kry Antonius beheer oor die Oostelike Romeinse gebiede, en gaan 'n vennootskap met Kleopatra aan ten einde die Egiptiese rykdom vir sy beoogde militêre program te bekom. Hulle word minnaars, en sy baar vir hom 'n tweeling. Later sou sy 'n verdere seun in die wêreld bring. In 40 v.C. (terwyl sy nog swanger was) verlaat hy haar egter vir 'n politieke huwelik met Oktavia, suster van Oktavius, wat net drie jaar duur. In 37 v.C. is hy terug in Alexandrië. Hierna sou hy in 'n samewerkingsooreenkoms met Kleopatra, Egipte as sy magsbasis sien, in 'n groeiende stryd met Oktavius. 'n Ambisieuse veldtog teen Partië eindig rampspoedig vir Antonius, en mettertyd draai Rome teen hom. Tydens die seeslag van Aktium, (31 v.C.) word die gesamentlike vlote van Kleopatra en Antonius beslissend verslaan, en vlug hul terug na Alexandrië. Oktavius en sy leer bereik Alexandrië die volgende jaar vir die finale konfrontasie.

LAASTE DAE

Volgens Plutarchus,¹ het Kleopatra by haar terugkeer in Egipte, veral om die bedrukte Antonius op te beur, 'n reeks uitspattinge onthale gereël asof sy die oorwinnaar by Aktium was, en daar geen militêre bedreiging op hande was nie. Terselfdertyd onderhandel sy egter met 'n afvaardiging van Oktavius, wat bereid is om haar te ontmoet te kom maar aandring dat Antonius uitgelewer moet word. Sy weier, waarskynlik omdat sy besef dat die Romeine in ieder geval agter die rykdom van Egipte was, en sy as oorwonne monarg in Oktavius se tradisionele triomftog in Rome verneder sou word. Daar sal altyd gespekuleer word in

welke mate ware liefde vir Antonius Kleopatra se optredes by geleenthede soos hierdie beïnvloed het. Sy was ongetwyfeld 'n baie pragmatiese leier en persoon – eie belang, die belang van haar land en familie het swaar geweeg. Maar die navorsing van Hughes-Hallett bevestig tog die mening van romantici deur die eeue heen, dat daar wel 'n besondere liefdesband tussen Kleopatra en Antonius was.²

Plutarchus² en ook ander skrywers⁴ vertel dat Kleopatra in hierdie tyd betrokke was by die toetsing van verskillende gifstowwe op veroordeelde misdadigers – ten einde te bepaal welke middel die mees aanvaarbare dood veroorsaak vir geval sy haar eie lewe sou wou neem. Marasco³ meen dat hierdie bewerings grotendeels afkomstig was uit Oktavius-gesinde Romeinse bronne wat na die dood van Kleopatra haar beeld wou afkraak. Dit sou ook inpas by kontemporêre kritiek uit Rome dat die beroemde Alexandrynse Mediese Skool betrokke was by viviseksie en ander eksperimente op lewende persone.

Kleopatra het as aardse versinnebeelding van die god Isis, langs die tempel van Isis, 'n reeks grafkelders en imposante monumente laat bou. Sy het haar skatte na een van hierdie monumente laat bring, asook 'n groot voorraad brandhout – wat by Oktavius die ontstellende indruk geskep het dat sy dit oorweeg om al haar kosbare besittings te vernietig. Indringende maar onbesliste onderhandelinge het gevolg.

In die lente van 30 v.C. het Oktavius se leer Alexandrië bereik. 'n Teenaanval deur Antonius was aanvanklik suksesvol, maar die volgende dag het sy vloot en ruitery na die vyand oorgestap. Verbitterd het hy binne die stad teruggeval, met die onredelike vermoede dat Kleopatra dalk deel van die verraad was. Hieroor ingelig het sy en twee van haar diensmeisies na die monument gevlug, die swaar valdeur gesluit, en 'n gerug dat sy dood was na Antonius gestuur. In wanhoop het Antonius nou sy lyfwag, Eros, beveel om hom dood te maak. Eros het sy swaard getrek maar toe homself om die lewe gebring – waarna Antonius sy eie buik met sy swaard deurboor het. Hy het egter nie dadelik gesterf nie, en in pyn en wanhoop sy bediendes gesmeek om sy lewe te beëindig.

Kleopatra is hieroor ingelig en het dadelik haar sekretaris, Diomede, gestuur om Antonius na haar te bring. Sy het geweier om die monument se deur oop te sluit maar uit 'n venster op die tweede verdieping toue laat afsak. Plutarchus beskryf die patetiese toneel hoe sy en haar twee bediendes met groot moeite en ter aanskoue van 'n skare simpatieke ondersteuners, die sterwende, bebloede Antonius opgehef, en op haar bed neergelê het. Te midde van liefdesbetuigings het sy haar klere geskeur en oor hom gegooi. Wenend het sy haar gesig met sy bloed gesmeer, en haar borste aanhoudend geslaan totdat ernstige wonde ontstaan het. Antonius het om wyn gevra, dit gedrink, afskeid geneem en haar oplaas geadviseer oor welke Romeinse gesante vertrou kon word, waarna hy gesterf het.

Ingelig oor die dood van sy ou kollega en teenstander het Oktavius nou alles moontlik gedoen om Kleopatra lewend uit die monument te kry en haar skatte te bekom. Sy gesante het by die monument opgedaag, en Kleopatra het na die grondvlak beweeg om deur die geslote deur met hul oor haar toekoms te onderhandel. Ongesiens het drie Romeine egter met 'n leer deur die oop venster (waar Antonius kort tevore na binne gehys is) die gebou binnegedring. Kleopatra het probeer om met haar eie dolk selfmoord te pleeg. Sy is egter bedwing en haar klere is sorgvuldig deursoek om seker te maak dat daar nie 'n gifvoorraad in versteek was nie. Hierna is sy volgens Oktavius se opdrag met tegemoetkoming en eerbied in kwartiere, gepas vir 'n koningin, bewaak. Haar kinders is ook deur die Romeine met

simpatie behandel, alhoewel Caesarion na haar dood om die lewe gebring is omdat hy as nasaat van Julius Caesar 'n bedreiging vir die keiser sou kon inhou.

Vele hooggeplaastes het gevra om Antonius te begrawe, maar Oktavius het Kleopatra 'n vrye hand gegee om die begrafnis volgens haar wense met koninklike prag en praal te reël. Kort hierna het sy as gevolg van ontsteking van haar borswonde egter siek geword, koors ontwikkel en begin vas. Sy het haar lyfarts, Olympus, versoek om haar lewe te beëindig. Na ernstige dreigemente van Oktavius dat hy haar kinders leed sou aandoen, het sy egter weer begin eet en behandeling aanvaar. Kort hierna het Oktavius 'n historiese besoek aan haar gebring, waarvoor heelwat spekulاسie in die geskiedenis bestaan. Anders as dikwels voorgestel, het sy geen poging aangewend om hom te verlei nie, maar inderdaad onopgesmuk en in groot nederigheid voor hom neergeval. Sy was klaarblyklik nog nie gesond nie en deur haar enkele kledingstuk was die borswonde opvallend sigbaar. Oktavius wou geen beduidende toegewings maak nie, maar het haar tog verseker dat hy haar en haar familie eerbaar sou behandel. Hierna het Kleopatra 'n lys van haar persoonlike skatte aan hom oorhandig.

'n Vertroueling in die Romeinse kamp het Kleopatra ingelig dat reëlings getref word om haar en haar kinders binne drie dae na Rome te vervoer. Haar versoek om Antonius se graf vir oulaas te besoek, is toegestaan. Sy is daarheen gedra, het met smart afskeid geneem en na haar kwartiere teruggekeer. Daar het sy gebed, die koningsgewaad kenmerkend van die Isis-godsdienste aangetrek en 'n groot maaltyd voorberei. Vir die geleentheid is onder andere 'n mandjie vye wat deur die wagte as onskadelik beskou is, aan haar afgelewer. Hierna het sy 'n brief aan Oktavius geskryf, dit versend en al haar bediendes, behalwe die vroue Charmion en Iras (haar haarkapster) weggestuur en die deure gesluit. Toe Oktavius die brief lees waarin sy finale, effe patetiese versoeke aan hom rig en ook vra dat sy langs Antonius begrawe wil wees, begryp hy haar bedoelings, en haas na haar kwartiere. Dit was reeds te laat, Kleopatra, treffend geklee in haar Isis-gewaad het dood op haar bed gelê. Iras was reeds bewusteloos terwyl Charmion sterwend probeer het om vir laas 'n kroontjie op haar koningin se kop te plaas.

Oktavius het toegesien dat sy met volle koninklike eerbewys langs Antonius begrawe word. So ook is die twee vroue wat saam met haar gesterf het met gepaste eerbetoon begrawe.

Kleopatra was by haar dood 39 jaar oud. Vir byna 22 jaar was sy koningin van Egipte, die laaste 13 jaar as periodieke metgesel van Markus Antonius (by sy sterwe waarskynlik 53 jaar oud). Hiermee het die Ptolemeïese era, die laaste dinastie van antieke Egipte, tot 'n einde gekom.

OORSAAK VAN DOOD

i Slangbyt-teorie

Plutarchus¹ is verantwoordelik vir die populêre oorlewering dat Kleopatra (en haar twee diensvroue) selfmoord gepleeg het deur hul te laat byt deur 'n adder ("asp") wat versteek in 'n mandjie vye, na haar deurgesmokkel is. As alternatief is genoem dat sy die slang spesiaal vir so 'n geleentheid in 'n vaas kon aangehou het. Plutarchus vermeld egter voorts dat geen slang in die vertrek gevind is nie (alhoewel daar 'n suggestiewe sleepsel op die grond buite die venster opgemerk is) en geen bytwonde aan die slagoffers bemark is nie – behalwe vir baie klein steekwondjies op Kleopatra se voorarms. Om drie volwasse persone so vinnig te dood, sou 'n groot slang, of meer as een slang, betrokke moes gewees het – wat beswaarlik sou strook met die vyemandjie-

oorlewing. Die bewering dat Kleopatra die slang so hanteer het dat sy doelbewus op haar borste gepik is – en die oorlewing dat Charmion en Iras die slang se giftigheid, ens. op hulself beproef het – is van heelwat latere oorsprong.²

Hughes-Hallett² wys uit dat die slang-teorie verskeie probleme bied. Daar is 'n verskeidenheid Noord-Afrikaanse adders wat hier ter sprake kon wees – benewens *Cerastes vipera* ("Cleopatra's asp"), ook *Vipera berus*, *Vipera aspis* en *Cerastus cornutus* (horingadder). By al hierdie slange word die bytplek egter gekenmerk deur erge pyn, swelling en onderhuidse bloeding, en dood tree nie in tensy hierdie tekens en simptome prominent is nie. By Kleopatra was beduidende bytwonde afwesig. Indien die slang egter nie 'n adder was nie, maar 'n kobra (bv. Egiptiese kobra, *Naja haje*, plaaslik bekend as uraeus) sou dood weens verlamming wel vinnig kon intree met 'n bytmerk wat onopvallend is. Die kobra was die embleem van die Egiptiese koningshuis en die god Isis se heilige dier. Vir dié rede mag die kobra dus besondere simboliese betekenis vir Kleopatra gehad het. Galenus⁵ vermeld voorts dat dood deur slangbyt 'n erkende (en humane) teregstellingstegniek in oud-Alexandrië was. Maar weereens sou 'n kobra wat verantwoordelik was vir die snelle dood van drie volwassenes minstens 1,5 meter en meer waarskynlik 2 meter lank moes gewees het.²

Grant⁶ kom met die interessante hipotese dat die slangbyt-teorie uit 'n populêre misverstand ten tye van Oktavius se triomftog in Rome kon ontstaan het. 'n Afbeelding van Kleopatra in haar Isis-gewaad is in die optog vertoon, en die tradisionele Isis-armband ('n gekronkelde slang) om die voorarm, sou vir die oningeligte Romein moontlik kon suggereer dat 'n slang haar dood veroorsaak het.

ii Vergiftigingsteorie

Plutarchus¹ vermeld ook die vermoede dat Kleopatra en haar diensmeisies kon gesterf het aan gif wat sy in 'n hol haarnaald versteek het. 'n Baie virulente gif, eers deur Kleopatra en toe deur die twee vroue ingeneem, sou wel die snelle dood sonder

liggaamsletsels kon verklaar, en in vele opsigte 'n eenvoudige en meer aanvaarbare verklaring bied as die eksotiese teorieë rondom slangbyt. Daar word beweer dat die eerste Farao, Menes, 'n tuin met gifplante gehad het, en dat die Egiptiese koningshuis waarskynlik op die hoogte gebly het met die uitwerking van gifstowwe.⁷ Soos reeds vermeld, het veral Romeinse skrywers inderdaad beweer dat Kleopatra 'n bogemiddelde kennis besit het van gif en die uitwerking daarvan op die mens.^{1,4} Sonder heelwat meer kliniese inligting tot ons beskikking sou verdere spekulاسie oor watter gifstof ter sprake kon wees, min doel dien. Die feit dat die vroue oënskynlik vinnig en sonder groot ongemak of pyn gesterf het, suggereer 'n akute verlamningsagens of kardiotoxien. Die plantprodukt, Akonitien, wat onder andere deur Nero gebruik is om sy slagoffers te vergiftig,⁸ sou in dié kategorie val.

So sal die dood van Kleopatra waarskynlik vir die ernstige historikus ten dele 'n misterie bly, terwyl romantisering rondom die eksotiese laaste Koningin van die Nyl en haar Romeinse veldheer, op populêre vlak sal voortgaan om die mensdom te fassineer.

LITERATUURVERWYSINGS

1. Plutarch's Lives, Vol VIII. (1930). Antony, p. 268-327 (Dryden Ed.) *Everyman's Library* (Dent & Sons, London).
2. Hughes-Hallett, L. (1997) *Cleopatra: Histories, dreams and distortions* (Pimlico).
3. Marasco G. (1995). Cleopatra e glierperimenti su cavie umare. *Historia*, 44, 317-325.
4. Plinius, die Ouere. *Historia Naturalis*. Bk 2.12.
5. Galenus, aangehaal deur Hughes-Hallett, L. (hierbo). p. 141.
6. Grant, M. (1972). *Cleopatra* (London).
7. Bloch, H. (1987). Poisons and poisoning: Implication of physicians with man and nations, *Journal National Medical Assoc.*, 79 (7), 761-763.
8. Horstmanshoff, H.F.J. (1992). Gemeen goed, *Lampas*, 25(1), 32-56.