

WAANDERS, PROF FRANS

Frans Waanders, born in Vanderbijlpark, South Africa in 1952, completed school there and received BSc with geology and physics in 1972, MSc (physics) in 1976 and PhD (nuclear physics) in 1983. Worked as geologist on the mines for a couple of years and joined the North-west university in 1980 doing nuclear physics. Spent 2 years in Germany on nuclear astrophysics and started engineering career in 1992. Registered professional engineer (metallurgy) and registered natural scientist. Currently professor and head of the School of Chemical and Minerals Engineering, North-west University.

[North-West University, Potchefstroom Campus](#)
[School of Chemical and Minerals Engineering](#) Mailing Address:

School of Chemical and Minerals Engineering

Private Bag X6001

Potchefstroom, 2520

University phone: 27 (18) 299-1111

Department phone: 27 (18) 299-1656

Department FAX: 27 (18) 299-1535

Department Email: chisvd@puk.ac.za

Professors:

[Bruinsma, O.S.L. Dolf](#) 27 18 299-1669 <chioslb@puk.ac.za>

[Marx, Sanette](#) 27 18 299-1995 <chism@puk.ac.za>

[Neomagus, HWJP Hein](#) 27 18 299 1991 <chihwn@puk.ac.za>

[Waanders, Frans B. \(Director\)](#) 27 18 299-1994 <chifbw@puk.ac.za>

018 294 7582

'n Klip uit die Hemel - Vredefort Dome

Date: Sunday, July 24, 2005 Producer: Attie Gerber^[SEP] E-mail: komamg@puknet.puk.ac.za Jan Horn

Soos 'n klip uit die hemel, want dit is mos wat meteoriete is. Dit is klippe wat uit die hemel val. Hierdie een het etlike jare gelede naby Etosha-wildtuin in Namibia geval. Hy het 'n massa van so 100 kilogram, dit is nogal swaar en om agter te kom waaruit dit bestaan en hoekom hy so swaar is het ons 'n klein stukkie afgesny en poleer. En soos meeste ander meteoriete is dit maar 'n samestelling van yster en nikkel. Dit is wat hom sy gewig gee. Hierdie meteoriet was natuurlik baie groter toe hy die aarde se atmosfeer binne gedring het maar as gevolg van die geweldige wrywing en hitte wat opgewek is, is 'n groot gedeelte van hom weggebrand. Dit kan mens duidelik sien in hierdie holtes waar hy weggebrand is. Hy lyk klein maar 'n 100 kilogram is dieselfde massa as twee sement sakke. As jy hom will optel – dan dink ek 'n mens het 'n Schwarzenegger hier nodig.

Ek sê weer hy lyk klein maar probeer jou indink. 'n Meteoriet wat hier uit die buitenste ruimte inkom tien kilometer in deursnee! Dit is groter as Johannesburg se middestad. Hy het 'n massa van 750 duisend miljoen ton. En hy trek teen 'n snelheid van 20 kilometer per sekonde. Dit is omtrent sewe duisend kilometer per uur. En hy tref die aarde met 'n kolskoot. Is dit moontlik? Wetenskaplikes se ja. Dit het twee duisend miljoen jaar gelede gebeur toe so 'n meteoriet die aarde getref het. Wat my meer ontstel is dat hulle sê dit kan weer gebeur.

Meteoriete uit die hemel wat verwoesting op aarde saai. Dit is die skokbeeld wat onlangs aan rolprentgangers opgedis is. Maar, sê wetenskaplikes een of ander tyd gaan 'n grote die aarde weer tref en so 'n ramp kan die mens se eiende beteken.

Jan Horn^[SEP] Fiete offksie? Gaan Armageddon die gevolg wees van 'n meteoriet wat ons planeet tref? Daar is genoeg letsels van hierdie impakkraters op die planeet. Maar die meeste van hulle is al uitgewis deur erosie. Daar is 'n paar wat oorgebly het.

In die Amerikaanse staat Arizona is 'n impakkrater van groter as 'n kilometer in deurdnee. Nader aan ons by Grootfontein in Namibia lê die grootste behoue meteoriet en net buite Pretoria is Soutpan waar 'n meteoriet duisende jare gelede geval het.

Op aarde is letsels van drie groot meteoriete wat ook asteroides genoem word. Een is naby Sudbury

Canada en nog een is in die see naby Mexico. Wetenskaplikes glo dat hierdie meteoriet 65 miljoen jaar gelede die dinosourus uitgewis het.

Jan Horn^[1]_{SEP} *Die grootste een. Dink bietjie 'n meteoriet kom in, tien kilometer in deursnee, dit is nou 'n klip, 'n rots, hy trek teen 20 kilometer per sekonde en hy tref die aarde 100 kilometer van Johannesburg by Vredefort.*

Die Vredefortkoepel is 'n gebied om Vredefort, Parys en Venterskroon wat wêreldswyd as 'n geologiese wonder beskou word. Oor miljoene jare het hier eiesoortige lewensvorme ontwikkel.

Argeoloë vertel van mense wat so vër terug as die ystertydperk in die koepel kom skuil het en van stamme wat hoog in die koppies gebou het om die vyand dop te hou.

Met die Vaalrivier wat deur die koppies kronkel, loodregte kranse wat na benede val en roetes wat die stapper deur historiese plekke en verskillende habitats neem bied die Vredefortkoepel baie vir die natuur liefhebber en avontuursoeker.

Die meteoriet het 'n geologiese struktuur geskep waarin uitgestrekte grasvlaktes saam smelt met die donker dig begroeide klowe en weelige oewerbos wat die Vaalrivier omswam.

Sommige boom- en plantspesies wat hier geil groei word eers weer honderde kilometers verder aangetref. Die uiteenlopende habitats van die koepel is 'n tuiste vir meer as 300 voël spesies en 'n dierelewe waarvan die samestelling in konsentrasie, eiesoortig is.

Jan Horn^[1]_{SEP} *2000 miljoen jaar gelede was hierdie wêreld met sy koppies en rantjies, eintlike 'n plat stuk aarde gewees. Toe was hier 'n vlakwatermeer. Reeds toe al was hier eenvoudige lewensvorme op die planeet soos hierdie alg. Ons het hierdie fosiel hier gekry en 2500 miljoen jaar gelede het hy hier in die vlak water gelewe. Dit is 'n stoommeteoriet, dit is 'n alg wat in die vlakwater floreer. Nou hierdie alg het miljoene jare versteend in die dolomiet gelê totdat 'n meteoriet die plek hier kom omploeg het.*

Maar voordat 'n meteoriet die wêreld hier by Vredefort omgedolwe het was gesteentes van hierdie gebied in min of meer horisontale lae gepak.

Geoloë noem die boonste laag die Transvaal Supergroep. Tipies in hierdie groep is dolomiet en ander sedimentêre gesteentes wat deur lae gekompakteerde modder en sandkorrels gevorm is.

Net daar onder het die Ventersdorp Supergroep met vulkaniese gesteentes gelê.

Derde van bo was die Witwatersrand Supergroep waarvan gouddraende erts 'n goeie voorbeeld is.

Die vierde en onderste laag was graniet.

Teen 'n snelheid van 20 kilometer per sekonde het 'n meteoriet sommer baie groter as Tafelberg, op Vredefort geval.

Jan Horn^[1]_{SEP} *As jy al die atoombomme neem wat vandag op die aarde bestaan en jy laat hulle gelyktydig ontplof, dan sal dit nie nasteenby die effek hê wat die Vredefort meteoriet gehad het nie. Dit was 'n geweldige ontploffing gewees. Toe hy die grond tref het dit ongeveer tien minute geneem om homself diep in te graawe en toe ontplofhy boontoe. En natuurlik toe skiet hy op in die lug en val terug en die skokgolwe stamp die buiteringe uit. En dit is waar hierdie randjies vandaan kom. Van die oorspronklike krater sal jy vandag niks meer sien nie, oor miljoene jare is alle tekens daarvan uitgewis.*

Die impak was so erg dat die meteoriet die grond tot sewentien kilometer diep ingedring het. Die ontploffing was gelykstaande aan 45 duisend biljoen atoombomme, van die soort wat Amerika op Hiroshima gegooi het.

Na 'n paar uur is 'n gapende krater van 90 kilometer wyd gevorm.

Die lae gesteentes wat eens plat op mekaar gelê het, het nou regop gestaan. Graniet en gouddraende erts is van diep onder die grond na die oppervlakte gestoot.

Jan Horn^[1]_{SEP} *Maar, was dit 'n meteoriet gewees? Daar is party mense wat sê dit is die effek van 'n vulkaan. Die wat glo in meteoriete sê in hierdie rantjies, klippe en klowe is daar genoeg bewyse om te sê dit was 'n meteoriet gewees.*

Kraters op die maan en planete is ook deur hemelliggame soos meteoriete, asteroïdes en komete veroorsaak. Sommige het 'n duidelike ringstruktuur, soos hierdie een op Venus met sy binne- en buiteringe.

Volgens 'n geoloog soos dr Martin Brink, is daar 'n verband tussen planeetkraters en die Vredefort se ringstruktuur.

Dr Martin Brink - Geoloog^[1]_{SEP} *'n Klein meteoriet gaan vir jou 'n krater maak maar as jy 'n baie groot ding het soos 'n asteroïed wat die aarde tref, dan maak hy vir jou 'n ringstruktuur soos by Vredefort en die ringe se spasieering is vasgestel, lê in spesifieke verhouding tot mekaar wat kenmerkend is van sulke strukture. Met ander woorde as Vredefort s'n ook in daardie verhouding lê dan is daar 'n baie goeie korrelasie tussen Vredefort en die strukture wat jy op ander planete kry.*

Jan Horn^[1]_{SEP} *As mens so kyk na die ringe op planete en die ringe op aarde dan sien jy definitief 'n ooreenkoms in hulle?*

Dr Martin Brink^[1]_{SEP} *Vredefort se ringe is weg verweer. Groot erosie het plaasgevind, ander lae is al daarop afgeset maar as jy projekteer na waar die oorspronklike ringe moes gewees het dan kom jy maar op dieselfde antwoord uit.*

Op 'n geomagnetiesekaart van Suidelike-Afrika kan 'n ringstruktuur duidelik in die omgewing van Vredefort gesien word. Die ooreenkoms met die radarbeeld van die krater op Venus is opvallend.

Jan Horn^[1]_{SEP} *'n Impakkrater, dit is nou 'n krater wat deur 'n voorwerp soos 'n meteoriet veroorsaak word, moet dus 'n duidelike binning hê en as gevolg van die skokgolf ook buiteringe wat al hoe verder uitkring. Jy kan dit baie duidelik sien met 'n klippe in die water. En as mens na hierdie Vredefort rantjies kyk, hier van Gatsrand uit na Ventersdorp en Krugersdorp dan kan jy duidelik hierdie uitkring effek sien.*

Die koppies en rante om Vredefort en Parys vorm die kern en binning van die Vredefortkoepel. Dit is die punt waar die meteoriet geval het.

Die eerste ring na die binning is die heuwels in die omgewing van Potchefstroom. Die volgende ring strek deur Gatsrand naby Carletonville in die noorde en Kroonstad in die suide. Die derde ring in die omgewing van Ventersdorp en Krugersdorp is na miljoene jare se erosie nie meer so duidelik as die ringvormige rante nader aan die kern nie.

Jan Horn^[1]_{SEP} *As geoloë op sulke gesteentes afkom dan weet hulle daar is goud hier naby. Nou of die myn wat 50 jaar gelede na hierdie rykdomme gesoek het dit gekry het, dit weet ek nie. Wat ons wel weet is dat hierdie rotse is horing oud, amper 3000 miljoen jaar sê die geoloë vir ons.*

Die aanwesigheid van goud so naby die oppervlak is 'n duidelike bewys dat hier miljoene jare gelede 'n katastrofale omdolwing plaasgevind het. Nou wat gebeur het is dat die gouddraende riwwe lê kilometers diep onder die grond, amper soos 'n kaastoebroodjie. En toe die meteoriet hierdie aarde slaan toe kantel hy hierdie riwwe op hulle sy en so kom die gouddraenderifop na die oppervlakte toe. Maar vir geoloë wat nou in die meteoriet teorie glo is dit belangrik om bewyse en tekens te soek dat dit wel van 'n meteoriet afkom en nie byvoorbeeld 'n vulkaan nie. En daarom soek hulle na tekens hier in die klippe, rotse, oral in die rantjies en klowe en vlaktes van die Vredefortkoepel.

Wanneer 'n masiewe meteoriet die aarde tref word 'n skokgolf vrygestel wat letsels op klippe en rotse laat. Prof Frans Waanders van die Potchefstroomse Universiteit is 'n geoloog wat die koepel fynkam vir tekens van so 'n skok.

Prof Frans Waanders – Noordwes-Universiteit, Potchefstroom^[1]_{SEP}

Ons sit nou hier by 'n tipiese splinterkegel, kom ons kort dit maar af as 'n splinterkeël, en die het ontstaan toe die meteoriet die aarde getref het, het 'n skokgolf deur die gesteentes beweeg en dan hierdie tipiese skok patroon veroorsaak. Wat interessant is van hierdie goed is as jy gaan kyk, die lae

was aanvanklik horisontaal en het toe vertikaal gaan staan en as jy die splinterkegel terug projekteer in hulle oorspronklike horisontale posisie dan projekteer dit rofweg na sewentien kilometer bokant die huidige oppervlakte waar ons nou staan.

Jan Horn^[SEP] *Sewentien kilometer op in die lug?*

Prof Frans Waanders^[SEP] *Dit is korrek ja.*

Jan Horn^[SEP] *Ek dog 'n meteoriet het dit hier geslaan?*

Prof Frans Waanders^[SEP] *Die meteoriet – ons sit nou basies op die, ons noem dit die wortelgebied, die bodem van waar die krater was waar die meteoriet geslaan het.*

Jan Horn^[SEP] *Is dit definitief deur die meteoriet gevorm – dit lyk vir my soos verweering?*

Prof Frans Waanders^[SEP] *As jy kyk na die verweering dan sal jy sien hier is 'n oneweredige patroon terwyl hier het jy hierdie duidelike – wat amper lyk soos 'n perd se stert as jy hom so laat lê. Die hoek is tipies – as jy die kegel so vat omtrent 100 grade en al die kegels wat ons in al die lae kry is min of meer dieselfde.*

Nog 'n teken van 'n meteoriet-impak is stollingsgesteentes. Dit is rotse wat in die versengende hitte van die impak smelt en later stol.

In die buitewyke van Vredefort het prof Andries Bischoff, 'n geoloog wat die koepel se klippe soos die palm van sy hand ken op eienaardige stollingsgesteentes afgekom.

Prof Andries Bischoff – Geoloog^[SEP]

As mens die idee van 'n meteoriet-impak aanvaar moet mens onthou daardie meteoriet trek so vinnig en as hy die aarde tref dan smelt hy waar hy op die aarde kom. En jy moet ook aanvaar as gevolg van die groot impak groot barste en skeure ontstaan en daardie smelting het in die skeure afgeloop na onder toe. Hierdie gesteente wat ons nou hier het is 'n uitsonderlike soort samestelling en ons noem hom 'n granofie. Dit is omdat sy samestelling, hier is hy nou fyn, sy samestelling is minerale wat by hoë temperature vorm. Maar nog 'n uitsonderlike kenmerk van hierdie gesteente is die feit dat hy hier 'n hele klomp insluitsels bevat wat van sedimentêre gesteentes is. Jy kan hulle sien – hulle is dikwels gelaag. En nou is die idee met die impak is daar van hierdie sedimentêre gesteentes wat van bo-af saam met die smeltsels afbeweeg het en in hierdie skeure beland het en so gestol het in die gang wat ons hier sien.

Dié myn by Kopjieskraal in die Parys gebied is 'n uitgediende graniet groef. Hier is nog baie graniet maar swart strepe in die graniet maak dit minder gesog vir bou doeleindes. Die swart strepe is nietemin 'n geoloog se droom en dit is een van die beste voorbeelde têr wêreld van hoe 'n meteoriet se impak gesteentes verpoeier het.

Jan Horn^[SEP] *Frans dit is nou werklik geologiese muurpapier hierdie en jy sê dit kom saam met daardie meteoriet?*

Prof Frans Waanders^[SEP] *Dit is reg, hier het jy een van die grootste tipiese voorbeelde van 'seriotagaliet', serio beteken vals; tagaliet was so 'n gesmelte glasagtige rots, so dit is nie werklik dit nie. Wat hier gebeur het is met die meteoriet-impak en toe het jy die ontspanningskrake gekry en die verpoeierde rots het eenvoudig daar ingedruk en soos wat jy op party van die plekke kan sien eenvoudig net die rots saam met hom uitgekalwe.*

Jan Horn^[SEP] *Nog tekens, geskrifte in die klippe vir 'n man soos jy?*

Prof Frans Waanders^[SEP] *Dit is korrek. Ja. Dit is een van die uitsonderlike voorbeelde van so 'n meteoriet-impak.*

Geskok, gesmelt, verpoeier, watter slae het die rotse nog gekry? Van die harder gesteentes soos byvoorbeeld chert het sommer net gebreek. Dit word breksies genoem en in die koepel is breksies

belangrike spore van die meteoriet.

Dr Martin Brink^{[1][1]}^[SEP]Kyk toe die meteoriet val toe pers hy alles saam en plaas 'n vreeslike druk op die omgewingsgesteentes. Drie kwart van hierdie goed kan elasties reageer maar kon nie elasties teruggaan na sy oorspronklike vorm toe nie. Die goed het eenvoudig ontplof wat jy hier sien is van hierdie Chert waar hy gelê het, het hy uitmekaar geskiet. Party daarvan is opmekaar. As jy kyk na die hoek, hy lyk of hy uitmekaar uit geval het – kyk hierdie goed het nog steeds hulle verhouding in die ruimte tot mekaar. Dit het net eenvoudig uitmekaar gebars. Soos 'n Mickey Mouse puzzle.

Reuse grotte in die dolomietise gebiede van Gauteng en Noord-wes provinsie is wêreld bekend vir fondse wat lig op die evolusie van die mens gewerp het. Een teorie is dat hierdie grotte verband hou met die skokgolf van die meteoriet se impak.

Dr Martin Brink^{[1][1]}^[SEP]Kyk die meteoriet het die ringe veroorsaak. Die ringverskuiwings. Die ringverskuiwings orals waar dit deur die dolomiet gegaan het, soos hierdie ding dit is dolomiet, en al die grotte is in dolomiet en orals waar hierdie verskuiwings deurgekom het, het dit die dolomiet verswak, plek gegee vir die water en oplosmiddels om in te kom en dan op die ouend kry jy die grotvorming. Soos by Sterkfontein, soos by Swartkrans, daar is 'n baie mooi so 'n verskuiwing, en daar is 'n duidelike korrelasie tussen hierdie grotte, die goed wat jy by die Gatsrand kry, die goed wat jy by Sterkfontein kry, ander ou insakkings noord van Ventersdorp en so aan. Jy weet dit is alles verwant aan die selfde gebeurtenis, alles verwant aan die selfde effek.

Jan Horn^{[1][1]}^[SEP]As die meteoriet nie geval het nie so hier geen grotte gewees het nie?

Dr Martin Brink^{[1][1]}^[SEP]As die meteoriet nie geval het nie sou hierdie hele ding horisontaal bly lê het, alles sou baie mooi gewees het, dit sou net so ongebreek gebly het soos dit was want niks anders het dit weer daarna opgebreek nie. En ons sou sonder grotte gewees het.

As oudste meteoriet-impakkrater ter wêreld en enigste van die reuse kraters waartoe navorsers maklik toegang het probeer wetenskaplikes en natuurliefebbers om hierdie geologiese wonder te bewaar. 'n Mynmaatskappy wat in die koepel se goud belanggestel het, is reeds die stryd aangesê terwyl verskeie veldtogte geloods word om besoekers en besluitnemers te oortuig dat die bio-diversiteit in die asemrowende tussenspel van rante, valleie, klowe en water beskerm moet word.

Jan Horn^{[1][1]}^[SEP]Hier in die Vredefortkoepel is daar 'n geregistreerde bewarea wat na die unieke plantegroei en ekologie kyk maar eienlik lê sy uniekheid in sy klippe. Dit is so unkie, uniek in die wêreld, dat daar nou 'n groot skaalse poging aangewend word om hierdie koepel op die lys te kry van wêrelderfgebiede. En om te dink dat dit alles twee duisend miljoen jaar gelede gebeur het toe 'n klip op Suid-Afrika geval het.

Erald Felix^{[1][1]}^[SEP]Die program is in 1999 gemaak en die droom om die area as wêrelderfenisterein verklaar te kry is nou ses jaar later bewaarheid. Die vreugdevure het hoog gebrand toe die koepel net meer as 'n week gelede amptelik as 'n UNESCO wêrelderfenisterein aangewys is en ek kan sien hoekom. Gelukkig het die goudsoekers die stryd verloor en is dit lankal al iets van die verlede. Die uitdaging nou is om die gebied te bestuur sodat dit nie wêrelderfenisstatus verloor nie. Ons het vroeër die week vir prof Stephen de la Harpe, voorsitter van die Koepel Bergland Bewarea, daarvoor uitgevra.

Prof Stephen de la Harpe – Koepel Bergland Bewarea^{[1][1]}^[SEP]'n Probleem met die verklaring van die gebied as 'n wêrelderfenis gebied is dat daar talle mense is wat dink dat hulle nou kan kom geld maak uit die gebied deur grond op te koop en dit te ontwikkel, 'n dorpsontwikkeling en diesmeer. Dit op sigself is 'n bedryging wat reeds deur UNESCO in hulle verslag geïdentifiseer is. In gevolge die wet op wêrelderfenisterein moet daar 'n bestuursowerheid vir die gebied ingestel word. Hierdie bestuursowerheid moet binne ses maande 'n geïntegreerde bestuursplan daar stel. In die verband is ons van mening dat dit die beste sal wees indien ontwikkeling, indien daar wel moet wees, sal plaasvind in die buitewyke van die afgebakende gebied. Enige mynbou aktiwiteit sal die integriteit van hierdie area onmiddelik skend en is daar geen kwessie, sou daar mynbou toegelaat word, hierdie wêrelderfenisterein van die lys van wêrelderfenisterein weggelaat sal word nie.

Die geologie hierso is uit die aard van die saak die belangrikste aspek en die grootste rede waarom dit as wêrelderfenis verskaar is. Daar sal onmiddelik toegesien moet word dat daar nie persone komen

van die unieke klippe hier kom verwyder nie. En van die bewarea se kant is ons van die mening dat die maklikste en mees effektiewe manier om vandalisme en stroping van die unieke klippe van die omgewing te verhoed, is om dit met wildsheining te omhein, toegangshekke op te rig en op daardie basis beheer te kan toepas in die omgewing.

UNESCO het in hulle verslag aangedui dat die besoedelde Vaalrivier afbreek doen aan die natuurlike waarde van die omgewing. As bewarea is ons van mening dat hierdie aspek beslis aangespreek moet word. Dit vorm deel van die erfenisgebied en is iets wat daar 'n plig op die staat is om te bewaar en hoe gouer die aspek aangespreek word hoe beter.

Erald Felix ^[1]_[SEP]It certainly sounds if the Dome will be in good hands. It is amazing how many impact structures there are when you look at this map with locations of known impact craters and structures, of which there are 175. Large areas have not been studied in detail yet and almost 70 percent of the earth's surface is covered by oceans. If you would like to know more about meteor impact structures or if you plan to visit the Vredefort Dome then this book, Meteorite Impact – The Danger from Space and South Africa's Mega Impact, is a must read. It is about the Vredefort Structure and its rich geological, biological and archaeological heritage which lead to the area's recognition as a World Heritage Site. But it seems that Africa's heritage is becoming increasingly important as more and more is being threatened.

Contact: Prof Uwe Reimold, Impact Cratering Research Group, University of Witswatersrand, Tel: (011) 717-6565.

Related Links ^[1]_[SEP]World Heritage ^[1]_[SEP]Vredefort Dome
For a printable version of this page, click here.