

KANTOOR VAN DIE SKA-ONTWIKKELINGSPROEJ



Suid-Afrika wil gasheer word vir 'n fantastiese wêreldprojek

Op soek na die heelal se geheime

DEEL 4
Ruimte-
verkenning

LINKS: 'n Kunstenaar se voorstelling van die SKA-teleskoop se skottels. Hierdie reuse teleskoop sal uit sowat 3 000 skottels en moontlik ook ander soorte antennes bestaan wat oor 'n baie groot gebied versprei sal wees.

ONDER: Die skottels van die KAT-7-radio-teleskoop. Dit is in 'n afgeleë deel van die Noord-Kaap gebou waar min mensgemaakte radioseine is wat die werking van die teleskoop kan beïnvloed. Lees meer daarvoor op bladsy ??.

EK EN jy en alles om ons, ook die lug wat ons inasem en die sterre wat ons snags sien, bestaan uit atome. Atome bestaan op hul beurt uit protone, neutrone en elektrone. Tot taamlik onlangs het wetenskaplikes gedink alles in die heelal bestaan uit hierdie "gewone" soort materie. Vandeesweek vertel Marina Joubert van die Suid-Afrikaanse SKA-projek (dit staan vir Square Kilometre Array) meer van Suid-Afrika se bod om die SKA, 'n reuse radioteleskoop, hier te bou waarmee ons ook die donker materie en energie in die heelal sal kan verken.

Die raaisels van die heelal

Vandag kry ons ál meer bewyse dat daar ook iets anders in die heelal is wat ons nog nie verstaan nie. Ons weet vandag:

- > Alles in die heelal wat ons kan waarneem en meet – ook alle lewe soos ons dit ken – maak minder as 5 persent daarvan uit.
- > Sowat 23 persent van die heelal bestaan uit koue, donker materie.
- > Die res (omtrent 72 persent) is donker energie.

Ons weet nog nie hoe donker materie en donker energie werk nie. Dit beteken daar is veel

meer van die heelal wat ons nie weet nie as wat ons wel weet!

Wat is die SKA?

Die SKA is 'n reusagtige radioteleskoop wat ons op 'n ontdekkingsreis gaan neem tot in die onbekende 95 persent van die heelal.

Dit sal uit sowat 3 000 antennes bestaan wat oor 'n baie groot gebied versprei sal wees. As die oppervlak van al dié skottels bymekaargetel sou word, sal dit saam ongeveer een vierkante kilometer (1 km²) beslaan – vandaar die naam Square Kilometre (Amerikaanse spelling) Array. Onthou: 1 km² is gelyk

aan een miljoen vierkante meter. Dink aan 'n miljoen satellietkottels soos wat baie mense by hul huis het om 'n idee te kry hoe groot dit is!

Hierdie duisende skottels sal almal met optiese veselkabels aan mekaar verbind wees sodat hulle saam as een teleskoop kan werk om die heelal te verken.

Die SKA sal sowat 100 keer sensitiewer wees as die beste radioteleskope van vandag en sal 10 000 keer vinniger opnames van die heelal kan maak.

Ingenieurs en sterrekundiges van Suid-Afrika en 22 lande, waaronder Engeland, Amerika en Nederland, werk reeds aan

die ontwerp van die SKA, maar bouwerk daaraan sal eers in 2016 begin en behoort teen 2024 klaar te wees.

Waarvoor sal die SKA gebruik word?

Wetenskaplikes regoor die wêreld is baie opgewonde oor die SKA, want hulle verwag hierdie teleskoop gaan ons die heelal baie beter help verstaan.

Niemand weet presies hoe groot die heelal is nie, maar dit omsluit alle materie en energie wat bestaan. Mense bestudeer al eeue lank die biljoene sterrestelsels, sterre en planete in die heelal, maar tog bly baie vrae nog onbeantwoord soos:

- > Hoe het die heelal ontstaan en hoe groot is dit?
- > Hoe word nuwe sterrestelsels gevorm?
- > Wat is swartkolke?
- > Hoe werk donker energie en wat is donker materie?
- > Is daar lewe op ander planete iewers in 'n sterrestelsel ver hiervandaan?

Wetenskaplikes meen die heelal het sowat 13,7 biljoen jaar gelede ná 'n massiewe uitsetting – party mense noem dit 'n ontploffing – van gekonsentreerde materie en energie ontstaan. Dit word die oerknal genoem. Die "oorblyfsels" van hierdie ontploffing, en ook ander ontploffings en botsings wat voortdurend in die heelal plaasvind, kan met sensitiewe teleskope en satelliete waargeneem word.

Met 'n radioteleskoop kan 'n mens daarom as't ware die heelal se "horlosie" terugdraai na die tyd toe die heelal nog baie jonk was. Wanneer ons sulke golwe opvang en ontsyfer, kry ons 'n beeld van hoe hierdie voorwer-

pe biljoene jare gelede gelyk het toe hulle daardie radiogolwe uitgestuur het.

Hoe sterker of sensitiewer die radioteleskoop is, hoe swakker en ouer is die golwe wat dit kan waarneem. 'n Radioteleskoop is daarom eintlik 'n tydreismasjien!

Die SKA sal kragtig genoeg wees om tot kort ná die oerknal "in die tyd terug te kyk". Dit kan ons help ontrafel hoe die heelal gevorm het en hoe sterrestelsels ontstaan en gedurig verander.

Sterrestelsels is massiewe versamelings sterre, gasse en ruimtestof wat deur swaartekrag bymekaargehou word. Daar is biljoene sterrestelsels in die heelal en hulle dryf heeltid verder uitmekaar. Die heelal word daarom die hele tyd groter. Ons kan hierdie verskynsel nog nie verklaar nie, maar dalk kan die SKA ons die raaisel help oplos.

'n Opwindende moontlikheid is dat die SKA miskien 'n vorm van lewe – of ten minste die regte omstandighede vir die bestaan van lewe – elders in die heelal kan opspoor.

Sal die SKA nuwe tegnologie bevorder?

Wetenskaplikes meen die SKA sal binne een week meer inligting kan insamel as wat mense op Aarde oor eeue heen kon doen. Daarby sal die SKA se skottel tegnologie op enige tyd-stip sowat 50 keer meer data insamel as wat op daardie oomblik op die internet wêreldwyd versprei sal word! 'n Nuwe klas superrekenaars sal nodig wees om soveel data te verwerk en te berg.

Sulke gevorderde tegnologie en instrumente is baie duur en



Naledi Pandor, minister van wetenskap en tegnologie, het onlangs in samewerking met die SKA-projek en ander vennote 'n laboratorium vir wetenskap en een vir rekenaars by die Hoërskool Carnarvon geopen. Hier is Francois Baartman, Lee-Ann Snyders en Deowin Hoorn, almal gr. 11-leerders, besig met 'n eksperiment.

Waarom wil ons die SKA bou en huisves?

Met die SKA op eie bodem sal Suid-Afrika jare lank aan die voorpunt van nuwe kennis en tegnologie wees. Ons ingenieurs en wetenskaplikes sal deel wees van internasionale spanne wat baanbrekerswerk sal doen.

Die ontwikkeling van nuwe kundigheid, veral onder jong Suid-Afrikaners en studente van die res van die vasteland, is 'n baie belangrike deel van die projek.

Waar gaan die SKA gebou word?

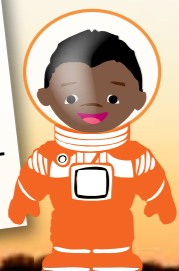
Die SKA gaan in Suider-Afrika of in Australië gebou word. Suid-Afrika ding nou om die voorreg mee om die gasheerland vir die SKA te wees. Die besluit oor waar die SKA gebou gaan word, sal in 2012 aangekondig word.

Die projek sal nuwe kundigheid en infrastruktuur regoor Afrika aanhelp. "Dit sal wees soos om die Wêreldbekertoernooi van die wetenskap te wen," verduidelik dr. Bernie Fanaroff, direkteur van die Suid-Afrikaanse SKA-projek.

(Blaai om)

KITSFIT

Die volopste chemiese element is waterstof – dit maak omtrent 75 persent van die materie in sterre uit.





DAPHNE LEKGWATHI

LINKS: Groepe wetenskaplikes en studente besoek gereed die terrein in die Noord-Kaap waar die MeerKAT-teleskoop se voorloper, die KAT-7, al gebou is.

- > Wiskundiges ontwikkel nuwe formules om die nodige instrumente te beheer en die stelsels deurlopend te monitor.
- > Tegnici bou nuwe komponente vir die teleskoop en sorg vir die onderhoud daarvan.

Doen aansoek om 'n beurs

SKA Suid-Afrika help jong mense om deel te word van hierdie opwindende projek en het al 293 navorsers en studente ondersteun.

Leerders wat daarin belangstel, moet wiskunde en wetenskap neem en bogemiddeld goed presteer. Inligtingstegnologie is ook 'n goeie vakkeuse.

Voor- en nagraadse studente in sterrekunde, wiskunde, fisika en ingenieurswese kan aansoek doen. Daar is ook beurse vir ambagslui en tegnisi wat vir spesifieke kursusse inskryf.

Klik aanlyn op www.ska.ac.za/students/bursaries.php om nog uit te vind. S

WETenskaplike Raad: ANITA LOOTS EN CASE RIJSDIJK

Waar sal die SKA gebou word?

As Suid-Afrika die bod wen, sal die kern van die SKA in die Noord-Kaap gebou word in 'n afgeleë gebied tussen Carnarvon, Williston, Brandvlei en Vanwyksvlei. Dié gebied is gekies, want daar is baie min mensgemaakte radioseine wat teen dieselfde frekwensies uit-saai as wat die SKA sal gebruik.

Die seine van selfone, radarstelsels en ander mensgemaakte radiosenders is veel sterker as die seine diep uit die buitenste ruimte wat 'n radioteleskoop probeer opvang. Te veel steurende radioseine kan 'n radioteleskoop "doof" maak.

Gelukkig het Suid-Afrika nou 'n wet wat dele van die Noord-Kaap vir sterrekundige navorsing in die toekoms beskerm. Dit sal enige ontwikkelings keer wat met steurende elektromagnetiese uitstralings oor 'n wye reeks frekwensies die navorsing kan knou.

Kleiner "stasies" van die SKA, elk met sowat 20 skottels of ander soorte antennas, sal ook regoor Afrika versprei wees tot so ver as 3 000 km van die kern. SKA-stasies sal moontlik gebou word in lande soos Namibië,

Botswana, Ghana, Kenia, Madagaskar, Mauritius, Mosambiek en Zambië.

Wat van die teleskoop wat reeds naby Carnarvon gebou word?

Suid-Afrika bou klaar 'n voorloperteleskoop – ons noem dit MeerKAT – sowat 100 km van Carnarvon af. MeerKAT sal bewys dat ons 'n wêreldklas-teleskoop kan bou en gebruik, maar dit sal self 'n kragtige radioteleskoop wees wat jare lank baie goeie navorsing sal kan doen.

MeerKAT sal uit 64 skottels, elk met 'n deursnee van 13,5 m, bestaan. Ons het klaar 'n prototipe met sewe skottels vir MeerKAT, bekend as KAT-7, gebou. Die ingenieurs gebruik KAT-7 om die stelsels vir MeerKAT te ontwikkel en wetenskaplikes het KAT-7 al ingespan om beelde van verre sterrestelsels te kry. MeerKAT behoort teen 2016 volkome gereed te wees vir navorsing.

Watter beroepe is by radiosterrekunde betrokke?

> Sterrekundiges en astrofisici beplan die navorsing en bestu-

deer die seine van radioteleskope. Die heelal is hul laboratorium!

> Ingenieurs help die teleskope ontwerp en bou. Hulle ontwikkel ook die sagteware en stelsels wat nodig is om 'n radioteleskoop te laat werk.

> Rekenaarkundiges bou die nuutste hoëspoedmasjiene en skryf rekenaarprogramme wat die seine vertolk.

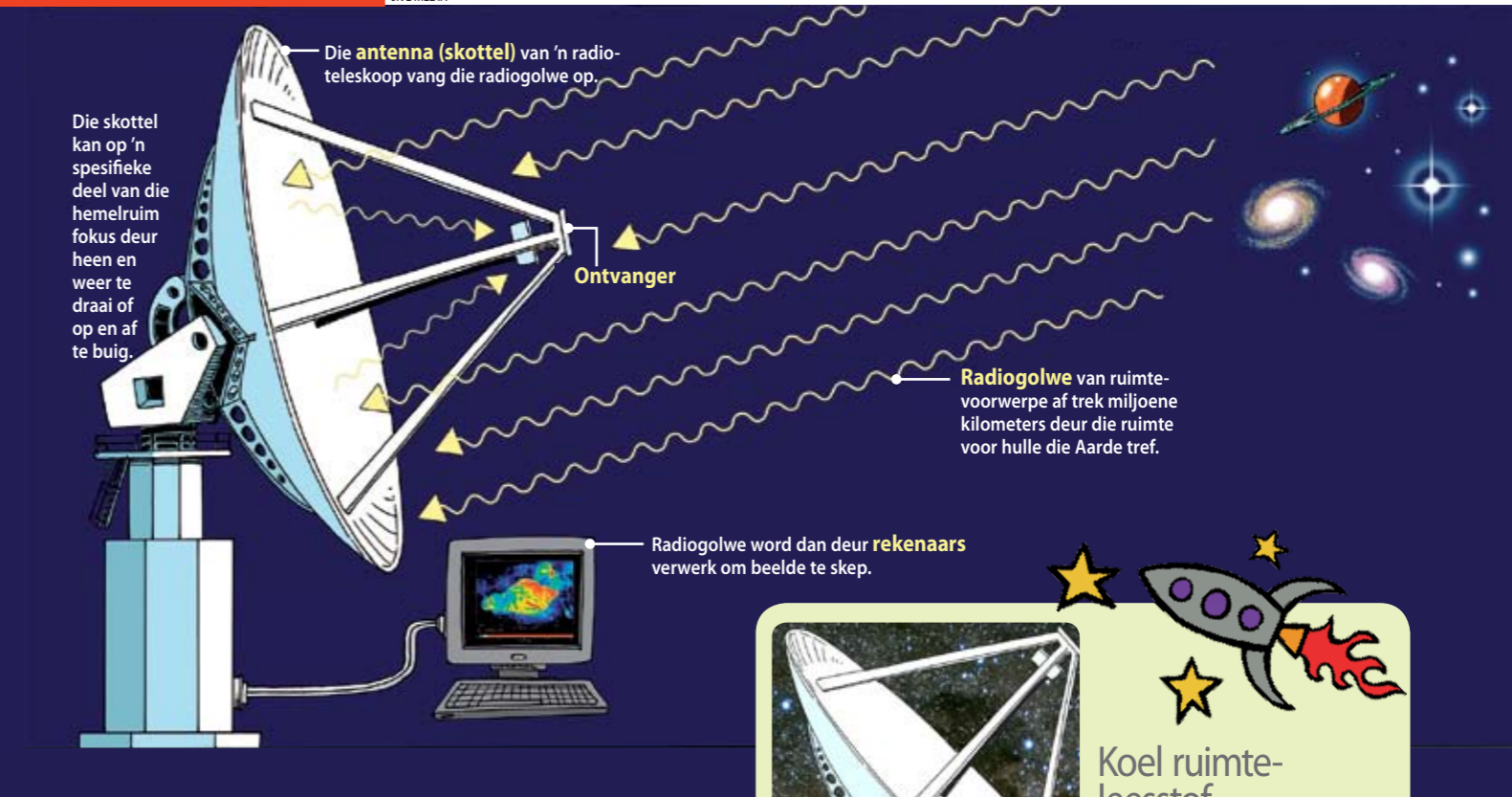
FRANK CURTOLO



Deesdae is daar gereelde vlugte tussen Kaapstad en Carnarvon om ingenieurs en sterrekundiges tussen die projekkantoor in die Kaap en die bouterrein van die teleskoop te neem. Hier kan Carnarvon uit die lug gesien word net voor die vliegtuig buite die dorp land.

DIE KAT-7-TELESKOOP

JIVE MEDIA



HOE WERK 'N RADIOTELESKOOP?

Net soos wat jy met 'n radio na jou gunsteling-radiostasie luister, gebruik wetenskaplikes radioteleskope om na die radiogolwe te "luister" wat van voorwerpe miljoene ligjare van die Aarde kom.

'n Radioteleskoop bestaan uit twee dele:

- 1 **'n Antenna** Dit lyk gewoonlik soos 'n skottel of ptering. Dit is na die lug gedraai om radiogolwe op te vang. Die geboë oppervlak van die skottel reflekteer die golwe na 'n fokuspunt. Van daar af word dit na 'n sensitiewe radio-ontvanger gevoer.
- 2 **Die ontvanger** Dit versterk die sein en verwerk dit tot syfers wat dan met rekenaars verder tot "foto's" verwerk word.

ANDRECIA RAMNATH



'n Radioteleskoop moet in 'n droë gebied gebou word, want te veel vog in die atmosfeer kan van die radiogolwe absorbeer wat die teleskoop probeer waarneem. Dis nog 'n rede waarom die dorre Karoo 'n ideale plek is om die SKA te bou.

Koel ruimte-leesstof

Operasie MeerKAT (no. 1 en 2) is prettige strokiesboekies oor die avonture van Hanna, 'n meisie van 'n klein Karoo-dorpie, wat saam met 'n meerkat en 'n bakoorkalkas meer oor radiosterrekunde uitvind.

Laai die boekies gratis af by www.ska.ac.za/education/mkcartoon.php. Die strokies is deur Jive Media (www.jivemedia.co.za) geskep.

Suid-Afrika se SKA-projek is 'n inisiatief van die departement van wetenskap en tegnologie (www.dst.gov.za).



Vir die onderwyser

Laat die leerders die volgende bespreek:

- > Watter soort teleskoop sal die SKA wees?
- > Waar kom die naam Square Kilometre Array vandaan?
- > Watter soort navorsing sal met die SKA gedoen word?
- > Hoekom word 'n teleskoop ook soms 'n "tydreismasjien" genoem?
- > Waarom kan die SKA nie naby 'n groot stad gebou word nie?
- > Watter land ding met Suid-Afrika mee om die SKA te bou?
- > Watter voordele sal dit vir ons inhou as ons die SKA hier bou?
- > Watter vakke moet ek kies as ek 'n sterrekundige of ingenieur wil word?

NOG HULPMIDDELS

- > Kleurvolle plakkate oor ons plek in die heelal, ons sonnestelsel en die elektromagnetiese spektrum kan gratis by www.ska.ac.za/education/materials.php afgelaai word.
- > Klik op www.ska.ac.za vir nog inligting oor die SKA-projek in Suid-Afrika, en op www.skatelescope.org vir die wêreldwye projek.