

# Neutron- en X-straal tomografie: Unieke navorsingsinstrumente vir toegepaste navorsing in Suid-Afrika

**Author:**

Frikkie C de Beer

**Affiliations:**

Suid-Afrikaanse  
Kernenergie-korporasie  
SOC Ltd (*Necsa*) en  
Skool vir Chemiese en  
Mineraalingenieurswese,  
Noordwes-Universiteit

**Corresponding author:**

Frikkie de Beer  
frikkie.debeer@necsa.co.za  
Departement Stralings-  
wetenskap, *Necsa*,  
Privaatsak 582, Pretoria,  
0001

**How to cite this article:**

Frikkie C de Beer,  
Neutron- en X-straal  
tomografie: Unieke  
navorsingsinstrumente  
vir toegepaste navorsing  
in Suid-Afrika, *Clarias  
gariëpinus*, *Suid-  
Afrikaanse Tydskrif vir  
Natuurwetenskap en  
Tegnologie* 37(1) (2018)

**Copyright:**

© 2018. Authors.  
Licensee: *Die Suid-  
Afrikaanse Akademie vir  
Wetenskap en Kuns*. This  
work is licensed under  
the Creative Commons  
Attribution License.

**Neutron and X-ray tomography: Unique research tools for applied research in South Africa:** Interdisciplinary research in South Africa benefits from the establishment of tomography facilities at Necsa in support of the National System of Innovation (NSI). Penetrating X-ray and neutron radiation are applied as unique non-destructive probes, supporting higher educational research activities such as inter alia, material sciences, energy studies, cultural heritage, palaeosciences, engineering, anatomy and forensics.

Die aanwending van X-strale en neutrone as nie-destruktiwe ondersoekinstrumente is 'n relatiewe skaars, maar wêreldwye aktiwiteit. Weens die diversiteit van hierdie tegniese lok dit veelvuldige nasionale en internasionale gebruikers vanuit verskeie wetenskapsvelde. Dit skep 'n voordelige situasie vir multi-disiplinêre uitruiling van idees en geleentheid vir 'n breë spektrum van projekte vir algemene navorsing, maar spesifiek ook vir nagraadse studies. Laasgenoemde is belangrik in die lig daarvan dat een van die doelwitte van die Suid-Afrikaanse Nasionale Navorsings- en Tegnologie-infrastruktuurstrategie (Julie 2004) die ontwikkeling van hoëvlak opleiding by unieke navorsingsfasiliteite is. Die neutronfasiliteite van die Suid-Afrikaanse Kernenergie-korporasie (*Necsa*), wat deur die neutronbundellyne van die SAFARI-1 navorsingsreaktor bedien word, is voorbeelde van sulke unieke nasionale fasiliteite. Daarbenewens is daar by *Necsa* ook komplementêre X-straalfasiliteite sodat beide tegniese gelyktydig tot die beskikking van navorsers binne die Nasionale Innovasiestelsel gestel kan word.

Die doel van hierdie referaat is om 'n opsomming te verskaf van die werk wat geboekstaaf is ter gedeeltelike nakoming van die vereistes vir 'n PhD deur publikasie. Die outeur was intiem gemoeid met die ontwerp, konstruksie en inbedryfstelling van die neutron- en X-straalradiografie- en tomografie-instrumente by *Necsa* en het verder oor baie jare deelgeneem en kundige ondersteuning gegee aan 'n uiteenlopende reeks toegepaste navorsingsprojekte in 'n verskeidenheid navorsingsdisiplines wat by hierdie tegniese baat vind. Aktiwiteite behels onder meer gepubliseerde navorsingsuitsette wat geselekteer is om die volgende waardetoevoeging uit te lig:

- Die daarstelling van plaaslike radiografie- en tomografienavorsingsfasiliteite vir gebruik deur belangstellende Suid-Afrikaanse navorsers en die outeur se rol daarin – meer spesifiek die inisiatief ten opsigte van die daarstelling van die eerste neutrontomografiefasiliteit in die Suidelike Halfrond en die werk in verband met die opgradering van die ou fasiliteit tot 'n nuwe fasiliteit van wêreldklasformaat (de Beer et al. 2015).
- Die waarde van radiografie en tomografie as nie-vernietigende ondersoektegnieke. Hiervoor word unieke toepassings gedemonstreer in verskeie studieverdele, onder andere argeologie en die kwantifisering en kwalifisering van porieuse materiale met die oog op navorsing in siviele ingenieurswese en geomateriale. Die klem in die referaat is op die waarde wat toegevoeg word in die paleowetenskappe (De Beer 2016), kernverwante materiale (De Beer et al. 2017) en waterstofekonomie as hernubare energiebron (De Beer 2015).

**Nota:** 'n Seleksie van referaatopsommings: Studentesimposium in die Natuurwetenskappe, 2–3 November 2017, Universiteit van Pretoria, Suid-Afrika. Reëlingskomitee: Prof Rudi Pretorius (Departement Geografie, Universiteit van Suid-Afrika); Dr Hertzog Bisset (Suid-Afrikaanse Kernenergie-korporasie – *Necsa*); Prof Marilé Landman (Departement Chemie, Universiteit van Pretoria).

## Literatuurverwysings

De Beer, F.C., 2015, 'Neutron- and X-ray radiography/ tomography: Non-destructive analytical tools for the characterization of nuclear materials', *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 115(10), 913-924.

De Beer, F.C., 2016, 'Chapter-7: Paleontology: Fossilized ancestors awaken by neutron radiography', in N. Kardjilov & G. Festa (eds.), *Neutron methods for Archaeology and cultural heritage*, pp. 141-171, Springer, Cham.

De Beer, F.C., Radebe, M.J., Schillinger, B., Nshimirimana, R., Ramushu, M.A. & Modise, T., 2015, 'Upgrading the Neutron Radiography Facility in South Africa (SANRAD): Concrete shielding design characteristics', *Physics Procedia*, 69, 115-123.

De Beer, F.C., van der Merwe, J.H. & Bessarabov, D., 2017, 'PEM water electrolysis: Preliminary investigations using neutron radiography', *Physics Procedia*, 88, 19-26.