

Dramatiese verhelderings van drie dwergnovas

Authors:

Hélène Szegedi,
A Odendaal, PJ Meintjes

Affiliations:

Departement Fisika,
Universiteit van die Vrystaat

Corresponding author:

Hélène Szegedi
szegedih@ufs.ac.za
Departement Fisika,
Universiteit van die
Vrystaat, Posbus 339,
Bloemfontein, 9300

How to cite this article:

Hélène Szegedi,
A Odendaal, PJ Meintjes,
Dramatiese verhelderings
van drie dwergnovas,
*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.

Transient emission of three dwarf novae-type cataclysmic variables: Simultaneous optical photometric and spectroscopic observations were done on three dwarf novae in quiescence and during outburst. The physical properties, for example orbital period and radial velocity, as well as outburst properties, for example energy output and recovery timescales, were determined.

Kataklimiese veranderlikes (KVs) is kompakte binêre stersisteme wat bestaan uit 'n rooi dwerg, wat 'n normale hoofreeksster is, en 'n wit dwerg (WD), wat die kompakte oorblyfsel van 'n uitgebrande ster is, soortgelyk aan die son. Die afstand tussen die twee sterre is so klein as ongeveer een sonradius, wat tot orbitale periodes van 'n paar uur of minder lei (Giovannelli 2008). Massa-oordrag vind vanaf die rooi dwerg na die WD plaas, en die opbou van materiaal lei tot energieke uitbarstings.

Die sterkte van die WD se magneetveld bepaal die wyse waarop akkresie plaasvind. 'n Goed gevormde akkresieskyf ontstaan rondom die WD as die ster se magneetveld swakker as $B \sim 1$ MG is. Hierdie sisteme staan as nie-magnetiese KVs bekend. Sisteme met 'n WD magneetveldsterkte $B > 1$ MG, word as magnetiese KVs geag en bestaan uit intermediêre polêre sisteme (IP) ($B < \sim 1 - 10$ MG) en polêre sisteme ($B < \sim 10 - 150$ MG) (Copejans et al. 2015). In IP sisteme is daar wel 'n akkresieskyf, maar dit word by die Alfvén-radius versteur en akkresie vind plaas via 'n akkresiestroom na die WD se pole. In polêre sisteme word materiaal direk na die WD se magnetiese pole gekanaliseer, sonder dat 'n akkresieskyf vorm.

Die uitbarstings in nie-magnetiese sisteme vind plaas as gevolg van kernsmeltingsreaksies op die WD se oppervlak, soos waargeneem in nova-uitbarstings, of die skielike vrystelling van gravitasionele potensiële energie as gevolg van 'n drastiese toename in massa-akkresie, wat in dwergnovas plaasvind (Hellier 2001). Die meeste KVs beskik oor 'n akkresieskyf, dus is die dwergnova populasie die hoogste. Tydens dwergnova uitbarstings verhelder die sisteem ongeveer 2 – 8 magnitudes en kan 'n paar dae (uitbarsting) tot selfs twee weke (super-uitbarsting) neem om na 'n stiltoestand terug te keer. Die bestudering van sisteme voor, tydens en na uitbarstings stel ons in staat om die meganisme te bepaal wat die uitbarsting tot gevolg gehad het, en om vas te stel hoe die akkresieskyf tydens 'n uitbarsting beïnvloed of versteur is.

'n Versameling kataklismiese veranderlikes, wat hoë stralingsvlakke tydens uitbarstings toon, is in die Catalina-databasis vir intensiewe opvolgstudies geïdentifiseer (Drake et al. 2009). Die geselekteerde KVs moet as 'n KV geklassifiseer wees met 'n fotometriese rekord van langer as 'n jaar, en vanaf Suid-Afrika waargeneem kan word.

Gelyktydige optiese fotometriese en spektroskopiese waarnemings is met verskeie teleskope uitgevoer. Fotometriese waarnemings is met die 1.5-m teleskoop en die Watcher robotiese teleskoop by die Boyden-sterrewag, en met die 1.0-m teleskoop en SHOC by SAAO uitgevoer. Spektroskopiese waarnemings is met die 1.9-m teleskoop en SpUpNIC by SAAO uitgevoer.

Tydens waarnemings het drie dwergnovas (AR Pic, QW Ser en V521 Peg) dramatiese verhelderings ondergaan. Elke bron het 'n unieke veranderlikheid getoon wat ons in staat gestel het om die tipe uitbarsting te identifiseer, asook die proses wat tot die verheldering en uitbarsting gelei het.

Die resultate van die waarnemings word bespreek saam met die fisiese proses, naamlik magneto-hidrodinamiese turbulensie (Priest & Forbes 2000), wat die uitbarstings en geassosieerde verhelderings tot gevolg gehad het.

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

- Coppejans, D.L., K rding, E.G., Miller-Jones, J.C., Rupen, M.P., Knigge, C., Sivakoff, G.R. & Groot, P.J., 2015, 'Novalike cataclysmic variables are significant radio emitters', *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 451(4), 3801-3813.
- Drake, A.J., Djorgovski, S.G., Mahabal, A., Beshore, E., Larson, S., Graham, M.J., Williams, R., Christensen, E., Catelan, M., Boattini, A. & Gibbs, A., 2009, 'First results from the catalina real-time transient survey', *The Astrophysical Journal*, 696(1), 870.
- Giovannelli, F., 2008, 'Cataclysmic Variables: A Review', *Chinese Journal of Astronomy and Astrophysics Supplement*, 8, 237-258.
- Hellier, C., 2001, *Cataclysmic variable stars – how and why they vary*, Springer, Berlin/ Heidelberg.
- Priest, E. & Forbes, T., 2000, *Magnetic Reconnection: MHD theory and application*, Cambridge Univ. Press, Cambridge