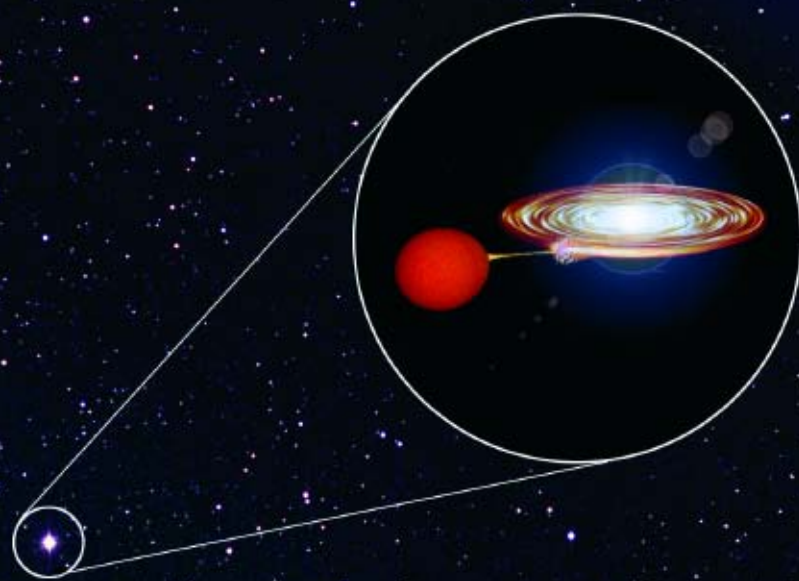


Op zijn helderst is de recurrente nova RS Ophiuchi (een dubbelstersysteem met een witte dwerg; zie inzet) een opvallende verschijning. (Opname: John Chumack, [galacticimages.com](http://galacticimages.com); 16 februari 2006)



# Recurrente nova RS Ophiuchi barst opnieuw uit!

**Is het mogelijk om meerdere keren in je leven dezelfde nova te zien uitbarsten? Jazeker, zolang die nova maar tot de subklasse van recurrente novae behoort. De ster RS Ophiuchi is één van die objecten. Er zijn waarnemers die al voor de derde keer in hun leven een uitbarsting van deze veranderlijke meemaken.**

**N**ova betekent 'nieuwe ster'. Het is een ster die verschijnt op een plaats waar eerst schijnbaar geen ster te zien was. Schijnbaar, want op oude opnamen van het sterveld is vaak een lichtzwak sterretje terug te vinden dat later een nova wordt. Bij een nova-uitbarsting wordt de ster acht tot vijftien magnituden helderder. De toename tot maximale helderheid duurt meestal één tot drie dagen. Meteen nadat de nova de maximale helderheid heeft bereikt, begint de ster alweer in helderheid af te nemen. Vaak neemt de 'nieuwe ster' binnen een paar dagen flink in helderheid af en wordt deze binnen een paar weken onzichtbaar voor amateur-instrumenten. In uitzonderlijke gevallen kan de helderheidsafname jarenlang door amateur-astronomen worden gevolgd. Welke objecten geven aanleiding tot nova-uitbarstingen? Zonder uitzondering betreft het dubbelstersystemen waarvan één van de componenten een witte dwerg is met een

massa van maximaal 1,3 zonsmassa en de andere component een dwergster lichter dan de zon. Vanaf de dwergster stroomt materie naar de witte dwerg. Deze materie wordt door het sterke zwaartekrachtsveld van de witte dwerg samengeperst en krijgt een hoge dichtheid. Zodra er voldoende materie op de witte dwerg is verzameld, explodeert deze materie als een waterstofbom, maar dan wel als een waterstofbom van ongeveer dertig keer de massa van de aarde. Daarbij wordt de materie met een snelheid van 500 tot 2000 kilometer per seconde weggeblazen. Zodra de nova-uitbarsting voorbij is, herhaalt het proces zich weer: materie stroomt van de dwergster naar de witte dwerg en na dertigduizend tot vijf miljoen jaar heeft zich weer voldoende materie op de dwergster verzameld voor een volgende uitbarsting. Een mens ziet dus nooit dezelfde ster voor de tweede keer in een nova veranderen. Dat kan echter wel als die nova tot de subklasse van recurrente novae behoort.

## Recurrente novae

Ook recurrente novae bestaan uit een witte dwerg waar een dwergster omheen draait. De witte dwergsterren in recurrente-novasystemen zijn echter veel zwaarder dan vergelijkbare sterren in gewone novae. De witte dwergen in recurrente novae hebben een massa tegen de 1,4 zonsmassa – niet veel minder dan de maximale massa van dit soort sterren. Daarbij stroomt de materie in recurrente systemen in een veel hoger tempo naar de witte dwerg. In minder dan honderd jaar heeft de ster voldoende materie verzameld voor een nova-uitbarsting.

Het is overigens nog niet duidelijk of bij recurrente novae de nova-uitbarsting zich op dezelfde manier voltrekt als bij gewone novae. Het zou ook kunnen dat een ander mechanisme voor de helderheidsuitbarsting zorgt.

## Voorlopers van type Ia supernovae?

Het zou kunnen dat recurrente novae voorlopers zijn van type Ia supernovae. Dan moet na elke nova-uitbarsting een beetje van de toegestroomde materie overblijven, zodat de witte dwerg langzaam maar zeker zwaarder wordt. Op een gegeven moment wordt de ster zo zwaar dat

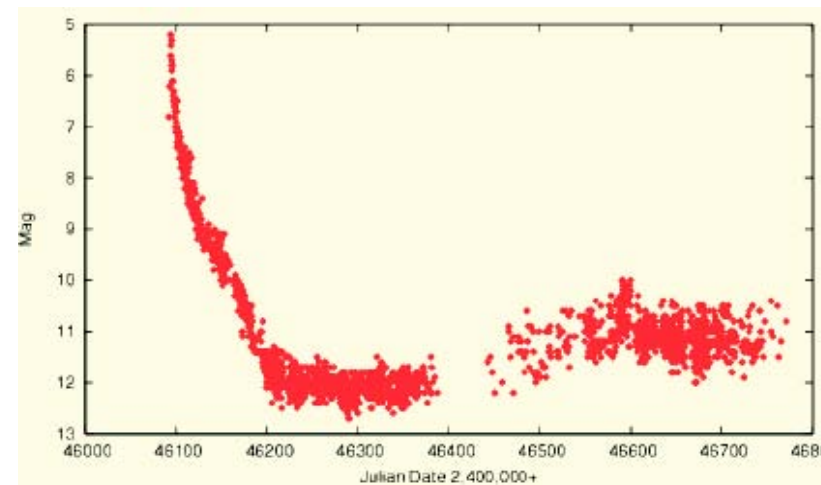
hij geen witte dwerg meer kan blijven en als een soort superkernbom ontploft. Bij dit proces komt zoveel energie vrij dat de resulterende supernova net zoveel licht uitstraalt als de rest van het omringende sterrenstelsel bij elkaar. Dat komt niet zo vaak voor, ongeveer eens in de vijftig jaar. De laatste type Ia supernova in ons Melkwegstelsel is vierhonderd jaar geleden gezien.

## RS Ophiuchi

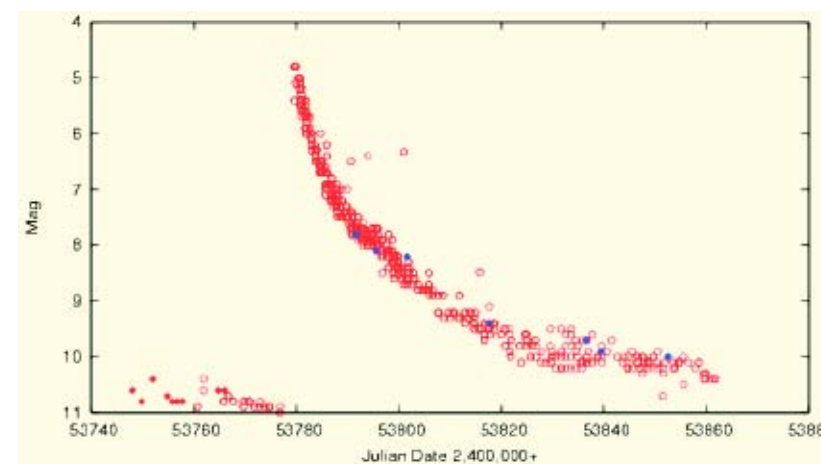
De bekendste recurrente nova is RS Ophiuchi, de veranderlijke RS in het sterrenbeeld Slangendrager. Normaal is RS Ophiuchi een ster van magnitude 11 à 12, maar tijdens een uitbarsting kan hij magnitude 4 bereiken.

De ster vertoonde nova-uitbarstingen in 1898, 1933, 1958, 1967, 1985 en 2006. De Nederlandse Werkgroep Veranderlijke Sterren is in 1960 opgericht, en de laatste drie uitbarstingen zijn dan ook door leden van de werkgroep gezien. Omdat deze veranderlijke rond de jaarwisseling te dicht bij de zon staat om waarneembaar te zijn, kan het zijn dat een paar uitbarstingen van deze ster zijn gemist.

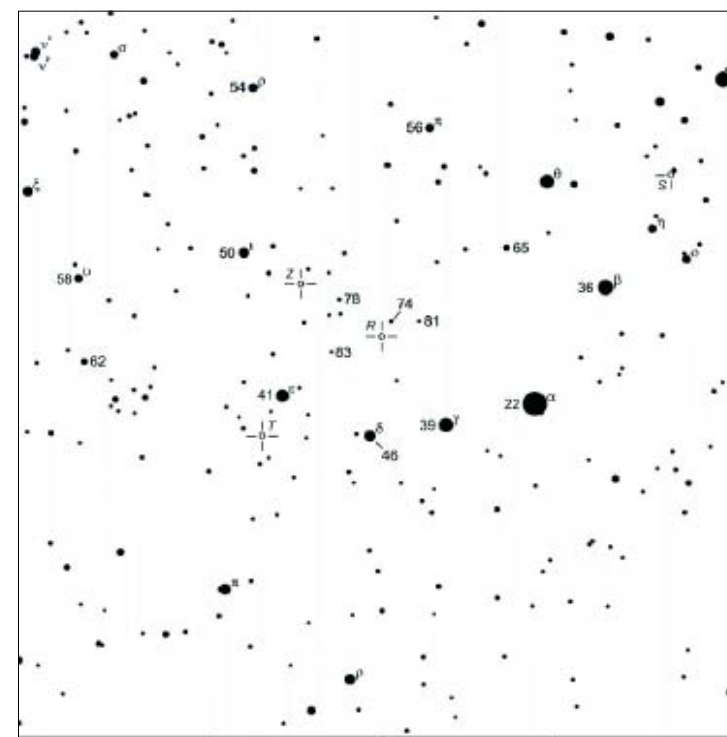
Omdat er sinds de laatste uitbarsting meer dan twintig jaar verstreken was, hebben veel amateur-astronomen, waaronder ook Nederlandse, de ster de afgelopen tijd intensief in de gaten gehouden. De Japanners Hiroaki Narumi en Kiyotaka Kanai



Lichtcurve van de uitbarsting van RS Ophiuchi in 1985. Na de uitbarsting neemt de helderheid eerst snel af, om vervolgens geleidelijk onder de rusthelderheid te dalen en daarna weer toe te nemen tot de rusthelderheid. De lichtcurve toont de waarnemingen die van 1 januari 1985 tot en met 31 december 1986 aan de American Association of Variable Star Observers (AAVSO) zijn gemeld.



Lichtcurve van de uitbarsting van RS Ophiuchi in 2006. De waarnemingen van Georg Comello zijn blauw weergegeven. De lichtcurve toont de waarnemingen die van 1 januari 2006 tot en met 7 mei 2006 aan de American Association of Variable Star Observers (AAVSO) zijn gemeld.



Opzoekkaartje van de recurrente nova T Coronae Borealis. (Bron: AAVSO)

Erwin van Ballegoij\*

\* De auteur is waarnemer van de Werkgroep Veranderlijke Sterren

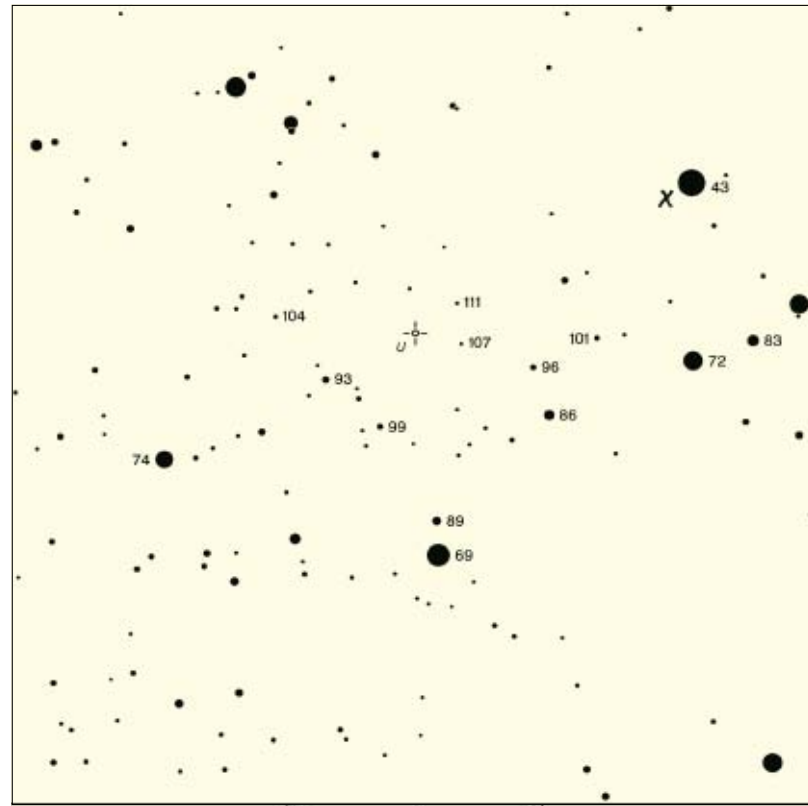
**AstroTechniek**  
ADVIES EN KWALITEIT

**NIEUW: ASTROTECH S.R.L.**

- APO's EN SUPER APO's tot 180 mm
- Ritchey Chretien telescopen tot 16"
- Maksutov telescoop 10"
- Digital Schmidt Camera
- HiTech Dobson telescoop
- TMB, Astreya optiek
- Carbon buis

Meer informatie en prijzen op [www.astrotechniek.net](http://www.astrotechniek.net)

Ad Matthijs, Oude Venloseweg 70  
5941 HG VELDEN  
Tel. (077)47292120 Fax. (077)4729211  
E-mail: [info@astrotechniek.net](mailto:info@astrotechniek.net)



Opzoekkaartje van de recurrente nova U Scorpii. (Bron: AAVSO)

ontdekten op 12 februari dat RS Ophiuchi magnitude 4,5 had bereikt. Twee dagen eerder had deze ster nog zijn rusthelderheid van magnitude 11. RS Ophiuchi was op dat moment helaas een ochtendobject,

en in de ochtend zijn niet zo veel waarnemers actief.

Georg Comello heeft in de ochtenduren van 13 februari waargenomen, en tot zijn spijt RS Ophiuchi overgeslagen. De eerstvolgende mogelijkheid om deze ster waar te nemen kreeg hij enkele weken later. Op dat moment was de ster weer van de achtste grootte. Georg Comello is de enige Nederlandse waarnemer die deze uitbarsting heeft kunnen zien. Momenteel is RS Ophiuchi weer dicht bij zijn rusthelderheid. Zal de helderheid van deze ster nu eerst tot de 12e tot 13e grootte afnemen, om

daarna weer tot de 11e tot 12e grootte toe te nemen, net zoals in 1985? Of zal hij dat deze keer nalaten?

### T Coronae Borealis en U Scorpii

Het zal nu weer een aantal jaren duren voordat RS Ophiuchi opnieuw in uitbarsting komt. In de tussentijd valt er echter ook activiteit van andere recurrente novae te verwachten. Er wordt binnen enkele jaren een uitbarsting van U Scorpii verwacht. Normaal is deze ster van de 19e grootte, maar bij een uitbarsting komt deze binnen het bereik van een kleine kijker en is hij van de 9e grootte. Helaas staat deze recurrente nova erg zuidelijk en is deze alleen in de zomermaanden goed te zien. Een geluk bij een ongeluk is dat de ster in de buurt van  $\chi$  Scorpii staat, een ster van de 4e grootte, en daarvoor gemakkelijk te vinden is.

Een andere interessante recurrente nova is T Coronae Borealis. Normaal is het een ster van de 10e grootte. Deze ster heeft in 1866 en 1946 uitbarstingen ondergaan. Het zou best jaren kunnen duren voordat deze weer een uitbarsting vertoont, maar het kan ook zijn dat op het moment dat u dit artikel leest deze ster alweer van de 2e (!) grootte is. T Coronae Borealis staat nabij  $\epsilon$  Coronae Borealis, in de boog van de Noorderkroon.

Houd deze twee sterren elke heldere nacht met minimaal een kleine telescoop in de gaten. Wie weet bent u de eerste ter wereld die een nieuwe uitbarsting opmerkt! Meld dat dan zo snel mogelijk aan Werkgroep Veranderlijke Sterren. Ook 'rustwaarnemingen' van deze twee sterren zijn van harte welkom. Deze waarnemingen kunnen van belang zijn om vast te stellen wanneer de uitbarsting precies begon. Succes met waarnemen.

**Meade**  
telescopen • accessoires

**ETX125 premier edition**  
€ 1.625,-  
Het goede verbeterd ...  
Nieuwe ETX-serie: compact en verfijnd, een technisch hoogstandje.

UHTC-coating  
computersturing  
elektronisch waterpas  
elektronisch kompas  
interne klok  
SmartFinder  
LPI + Autostar suite  
inclusief  
Claire de Lune aanbieding  
Baader filter

**Claire de Lune • Amsterdam**  
tel.: 020 4112937 • 06 51999671 • fax: 020 6673220  
[www.clairedelune.nl](http://www.clairedelune.nl)

**telescopium**

Het Telescoophuis® van Nederland  
astronomische instrumenten  
microscopen en verrekijkers  
MEADE KERDEALER

Showroom open van maandag tot en met vrijdag  
10-17 uur. Kolenbrandersstraat 20d • 2984 AT  
Ridderkerk • Tel. 0180-417011 • Fax 0180-461213  
info@telescopium.nl  
[www.telescopium.nl](http://www.telescopium.nl)



Satellietbeeld van Het Kanaal, de Zuidelijke Noordzee en omliggende landen op 16 augustus 2005. Langs de kust van Nederland, Vlaanderen en Noord-Frankrijk staat een zwakke zeewind. Het bijbehorende zeewindfront is op het satellietbeeld terug te vinden. Ook het wolkenpatroon langs de Engelse oostkust en zuidkust wijst op een zeewindeffect. (Instrument: MODIS; satelliet: Aqua; bron: NASA/GSFC MODIS Land Rapid Response System)

**Zeewind doet zich gewoonlijk voor als de temperatuurtegenstelling tussen de lucht boven zee en die boven land groot is. Het verschijnsel treedt dan ook meestal op bij rustig en zonnig weer in het voorjaar of de eerste helft van de zomer. Desondanks kon het met zeewind samenhangende bewolkingspatroon in 2005 in onze omgeving nog tot ver in augustus op satellietbeelden worden waargenomen, terwijl er toen nauwelijks meer van enig temperatuurverschil sprake was.**

Tijdens zeewindsituaties trekt koele lucht van boven de Noordzee het land binnen. Soms is de lucht ook nog vochtig en spoelt er mist over het strand en de eerste duinenrijen. De luchtstroming van zee komt op gang doordat de luchtdruk boven land lager is dan boven zee. Dat is op zijn beurt weer een gevolg van het verschil in opwarming van de lucht aan weerszijden van de kustlijn.

Het zeewindverschijnsel treedt vooral op in het voorjaar en het begin van de zomer. Het zeewater is dan namelijk relatief koud, terwijl tegelijkertijd de zon hoog aan de hemel staat. De hoge zonnestand leidt tot een grote instraling. De temperatuur van het bovenste bodemlaagje loopt daarbij flink op, terwijl het wateroppervlak voor de kust nauwelijks van temperatuur verandert. Daardoor warmt de lucht boven land sterker op dan boven zee en ontstaan de temperatuurtegenstellingen die aan de wieg staan van het zeewindeffect.

### Stapelwolken

Zeewindcirculaties zijn op satellietbeelden zichtbaar doordat zich stapelwolken ontwikkelen langs de voorste begrenzing van de lucht die vanaf zee enkele tientallen kilometers het land binnendringt. Waar de windstroming van zee op de zogeheten achtergrondstroming stuit, wordt de lucht gedwongen op te stijgen. Daarbij koelt ze af en raakt oververzadigd, wat aanleiding geeft tot condensatie en wolkenvorming. Meestal vormen zich gewone cumuluswolken; slechts in een enkel geval ontstaat er een bui. Tussen dit zogeheten zeewindfront en de kust is het onbewolkt, net als boven zee. Het zeewindpatroon van satellietbeelden overtuigt het meest als het zich gelijktijdig voordoet aan verschillende georiënteerde kusten, zoals op 16 augustus 2005 het geval was. Op die dag strekte zich een uitloper van het Azoren-hogedrukgebied via Het Kanaal, Noord-Duitsland en Polen tot ver in Rusland uit. Daarmee was aan de voorwaarde voor

rustig weer voldaan. Doordat de temperatuurtegenstellingen tussen land en zee niet groot waren, leverde het zeewindverschijnsel in het hier besproken geval geen hoge windsnelheden op en zou het effect zonder satellietbeelden nauwelijks zijn opgemerkt. Slechts een uiterst zwakke luchtstroming drong aan onze kant van de Noordzee vanuit het westen of noordwesten het vasteland van Nederland, Vlaanderen en Noord-Frankrijk binnen. Tegelijkertijd woei aan de overzijde van de Zuidelijke Noordzee en het Nauw van Calais een eveneens zwakke wind uit zee; de windrichting was daar oostelijk.

Het zeewindfront is op het hier afgebeelde satellietbeeld te volgen van Wieringen via Noord- en Zuid-Holland, Zeeland en West-Vlaanderen tot aan de Franse Kanaalkust. Langs de zuidkust van Engeland is het zeewindeffect aan de noordzijde van Het Kanaal ook zichtbaar; de wind woei daar uit richtingen tussen zuid en zuidoost.

### Kees Floor\*

\* Kees Floor is wetenschapsjournalist en weerpublicist. Veel van zijn bijdragen aan Zenit (en andere tijdschriften) zijn te vinden op: [www.keesfloor.nl](http://www.keesfloor.nl).