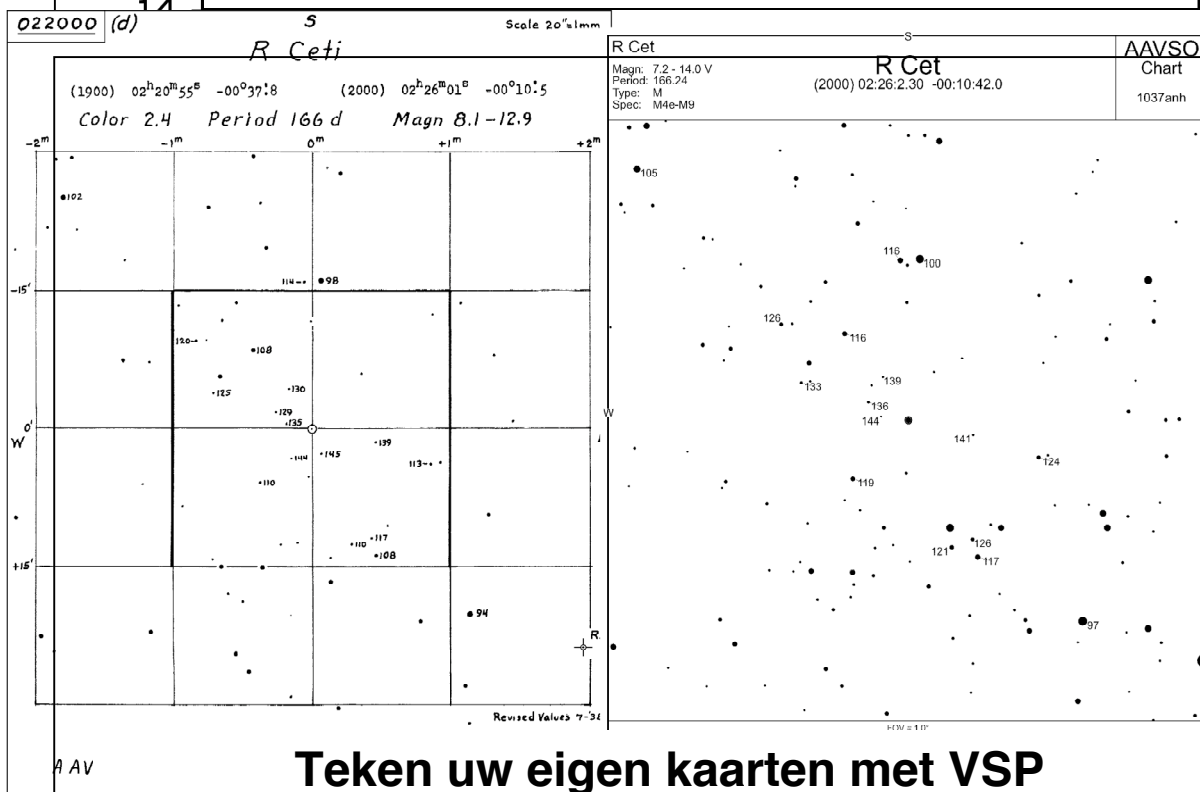
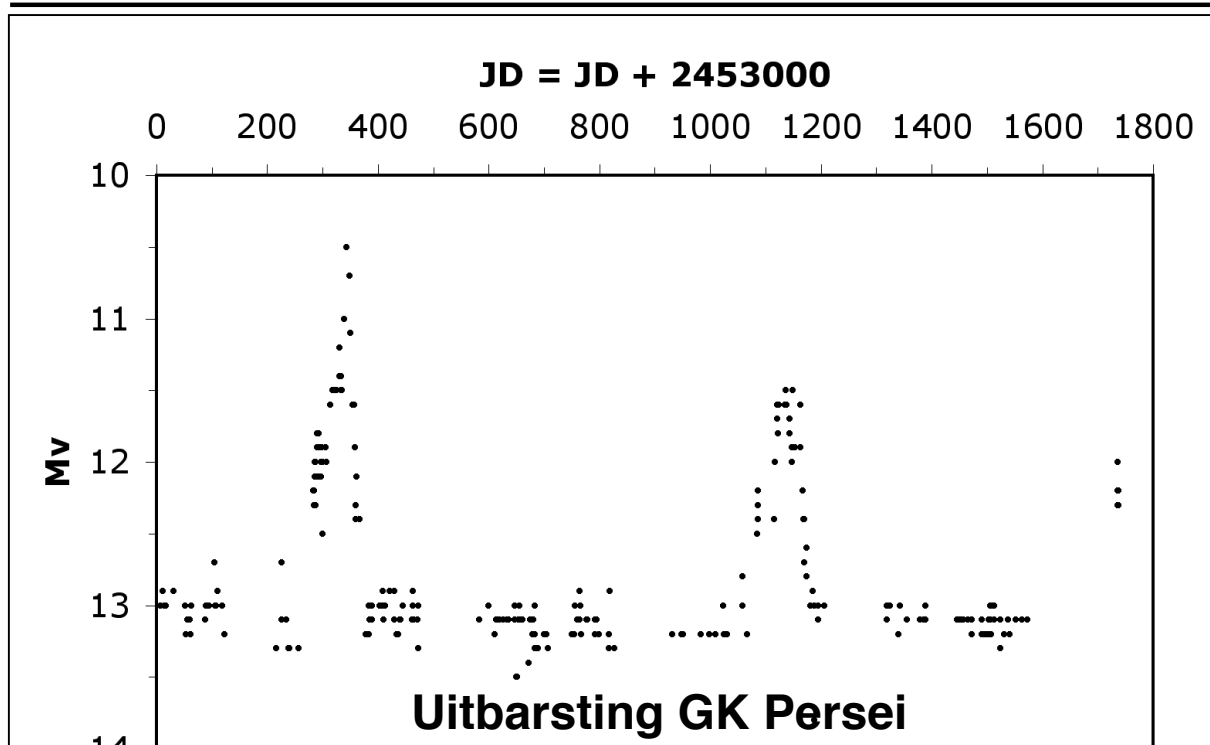


# Variabiliteit

Uitgave van de Werkgroep Veranderlijke Sterren  
 Nummer 95

Oktober 2008



**Teken uw eigen kaarten met VSP**

## Colofon

Variabilia is een uitgave van de Werkgroep Veranderlijke Sterren van de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde

Variabilia verschijnt in principe 4x per jaar

Contributie: 10,00 Euro per jaar te voldoen op Postbanknummer 489829 t.n.v.

Penningmeester Werkgroep Veranderlijke Sterren, Israelsstraat 5, 9801 EH Zuidhorn

---

## Bestuur

### Voorzitter:

T.A. Jurriens  
Johan Ellenbergerstraat 29  
9746 AK Groningen  
tel. 050 – 5732937  
e-mail: [theo.jurriens@tiscali.nl](mailto:theo.jurriens@tiscali.nl)

### Penningmeester:

G. Kuipers  
Israelsstraat 5,  
9801 EH Zuidhorn  
tel: 0594 – 504902  
e-mail: [g.kuipers@ict.umcg.nl](mailto:g.kuipers@ict.umcg.nl)

### Secretaris:

G. Hoogeveen  
Von Zesenstraat 139  
1093 AV Amsterdam  
020-4635174  
e-mail: [gertho@xs4all.nl](mailto:gertho@xs4all.nl)

### Waarnemingsleider / Redactie:

E. van Ballegoij  
De Rogge 6  
5384 XD Heesch  
tel: 0412 – 456746  
e-mail: [aavso.id.bve@home.nl](mailto:aavso.id.bve@home.nl)

## Website

[www.veranderlijkesterren.info](http://www.veranderlijkesterren.info)

### Websitebeheerder:

E. van Dijk  
Valreep 89  
9732 EJ Groningen  
tel: 050 – 5424011  
e-mail: [edwinvandijk@wxs.nl](mailto:edwinvandijk@wxs.nl)

## Discussiegroep

[groups.yahoo.com/group/WVS-forum/](http://groups.yahoo.com/group/WVS-forum/)

---

## Inhoudsopgave

Mededelingen.....	3
Totalen 3 <sup>e</sup> kwartaal 2008 .....	3
Opvallende Veranderlijken .....	3
Het WVS waarneemarchief.....	6
Variable Star Plotter.....	8
Lichtkrommen GK Persei en SS Cygni.....	10
Maxima Mira sterren 4 <sup>e</sup> kwartaal 2008 .....	11
Schattingen 3 <sup>e</sup> kwartaal 2008.....	12



## Mededelingen

### Contributie 2009

Omdat het einde van het jaar al weer in zicht komt, wil ik u vragen om de contributie voor 2009 zo spoedig mogelijk over te maken. Deze bedraagt 10 Euro. Maak dit bedrag over op giro 489829 t.n.v. penningmeester WVS onder vermelding van "contributie 2009".

*Gauke Kuipers, penningmeester*

### Totalen 3<sup>e</sup> kwartaal 2008

In het afgelopen kwartaal zijn door 8 waarnemers 596 schattingen verricht aan 152

veranderlijken. Dit is beduidend minder dan in de derde kwartalen van de afgelopen jaren. In de maanden juli en augustus worden traditioneel minder waarnemingen verricht. Veel leden zijn op vakantie en met name in juli vergallen de grijze nachten het waarneemplezier. Verder lieten normaal erg actieve waarnemers het dit kwartaal 'afweten'. Georg Comello verrichtte in het afgelopen kwartaal geen enkele schatting en de telescoop van Erwin van Ballegoij kampt met een defect aan het elektronisch systeem. Hij zet nu weer zijn oude 11,5 cm Newton in. Met dit instrument kan hij niet zo diep komen met als gevolg dat hij minder schattingen dan normaal kon maken.

*Erwin van Ballegoij, waarnemingsleider*

	Code	Jul 08	Aug 08	Sep 08	Totaal
Reinder Bouma	BMU		6	13	19
Erwin van Ballegoij	BVE	113	8	59	180
Guus Gilein	GGU	93	34	93	220
Geert Hoogeveen	HOO		2	5	7
Edwin van Dijk	VDE	1	4	13	18
Glynis van Uden	VUG	3	10	24	37
Paul van Vliet	VVP	26	23	4	53
Eltjo Wubbena	WUB	7	31	24	62
		<b>243</b>	<b>118</b>	<b>235</b>	<b>596</b>

## Opmerkelijke veranderlijken

**Erwin van Ballegoij**

### Novae

In het derde kwartaal werden er vier nieuwe novae ontdekt. Daarvan kon er geen één door Nederlandse amateurs worden waargenomen: of ze lagen te ver ten zuiden van de hemelevenaar of ze waren te lichtzwak.

### Nova Centauri 2008?

G. Pojmanski et al. van het ASAS-3 project hebben een mogelijke nova in het sterrenbeeld Centaurus ontdekt. De ster werd voor het eerst gedetecteerd op 26 augustus als een object van magnitude 9,971V en bereikte op 30 augustus een maximum van magnitude 8,385V. Op een ASAS-opname van 24 augustus was het object nog niet te zien.

G. Sostero et al. rapporteren de volgende coördinaten:

R.K.: 14<sup>h</sup> 35<sup>m</sup> 02,54<sup>s</sup> (2000.0)

Decl.: -64° 06' 20,0" (2000.0)

Het object neemt langzaam in helderheid af en is nu van de tiende grootte. Tot op heden is nog niet bevestigd dat het echt een nova is. De ster heeft ook nog geen officiële GCVS aanduiding.

### Bronnen:

[vsnet-alert 10482] Possible Nova in Centaurus: ASAS 143503-6406.4, 2 september 2008

[vsnet-alert 10484] Re: Possible Nova in Centaurus: ASAS 143503-6406.4, 2 september 2008

AAVSO Special Notice #123, "Possible nova in Centaurus", 3 september 2008

### **V1309 Scorpii = Nova Scorpii 2008**

Op 2 september ontdekten de Japanners K. Nishiyama, F. Kabashima, Y. Sakurai en de Chinezen Guoyou Sun en Xing Gao een nova van magnitude 9,5 in het sterrenbeeld Schorpioen.

Nishiyama en Kabashima bepaalden de volgende positie van V1309 Sco:

R.K.:  $17^{\text{h}} 57^{\text{m}} 32,93^{\text{s}}$  (2000.0)

Decl.:  $-30^{\circ} 43' 10,1''$  (2000.0)

In Nederland verheft de nova zich bij culminatie nauwelijks boven de zuidelijke horizon. Daarom heeft geen enkele Nederlandse waarnemer helderheidschattingen aan deze nova gerapporteerd.

Uit het lage-resolutie spectrum van de Japanners M. Fujii en H. Naito volgt dat V1309 Sco een klassieke nova is. Zij bereikte een maximum van magnitude 7,5. Inmiddels is de helderheid afgenomen tot magnitude 14.

#### Bronnen:

AAVSO Special Notice #124, "Possible nova in Scorpius", 3 september 2008.

AAVSO Alert Notice 383, "Nova Scorpii 2008", 6 september 2008.

### **V1721 Aquilae = Nova Aquilae 2008**

De Japanner K. Itagaki ontdekte op 22 september een lichtzwakke nova van magnitude 14,0 (ongefilterd) in het sterrenbeeld Arend. Hij bepaalde de volgende positie:

R.K.:  $19^{\text{h}} 06^{\text{m}} 28,58^{\text{s}}$  (2000.0)

Decl.:  $+07^{\circ} 06' 44,3''$  (2000.0)

Spectroscopisch onderzoek heeft bevestigd dat V1721 Aql een nova is, maar er is nog niet vastgesteld tot welke subklasse zij behoort. Het spectroscopisch onderzoek wordt bemoeilijkt door interstellair stof. Daardoor lijkt de nova veel roder dan die in werkelijkheid is. Op dit moment is de helderheid afgenomen tot magnitude 17 en daarmee is zij buiten het bereik van visuele waarnemers.

#### Bronnen:

AAVSO Alert Notice 387, "V1721 Aql (Nova Aql 2008)", 3 oktober 2008

### **QY Muscae = Nova Muscae 2008**

W. Liller (Chili) ontdekte op 28 september fotografisch (Tech-pan film en een oranje filter) een nova van magnitude 8,6 in het zuidelijke sterrenbeeld Vlieg.

De Australische amateur P. Nelson heeft de positie van QY Mus gemeten:

R.K.:  $13^{\text{h}} 16^{\text{m}} 36,44^{\text{s}}$  (2000.0)

Decl.:  $-67^{\circ} 36' 47,85''$  (J2000)

Op archiefopnamen van de Australiër V. Tabur is QY Mus op 21 september als een object van magnitude 10,0 (ongefilterd) vastgelegd. Op een opname van 19 september is het nog niet te zien.

W. Liller heeft een lage-resolutie spectrum opgenomen en dit bevestigt de nova-classificatie. NOMAD 0223-0514964 is mogelijk de voorloper van deze nova.

QY Mus bereikte op 30 september haar maximum van magnitude 8,1. Momenteel is het een object van de negende à tiende grootte.

#### Bronnen:

AAVSO Special Notice #126, "Possible Nova in Musca", 2 oktober 2008.

AAVSO Alert Notice 388, "Nova Mus 2008 = QY Mus", 6 oktober 2008.

### **Dwergnovae**

#### **V466 Andromedae**

Op 1 september ontdekten verschillende waarnemers een nieuwe dwergnova van het UGWZ subtype in het sterrenbeeld Andromeda. Deze klasse van dwergnovae wordt gekenmerkt door zeldzame uitbarstingen, een uitbarstingsamplitude van 6 tot 9 magnituden, superhumps en tijdens de helderheidsafname komen er regelmatig kortdurende helderheidtoenames voor. Superhumps zijn kleine helderheidsfluctuaties, veroorzaakt door de precessie van de elliptische accretieschijf die rond de witte dwerg van het dubbelstersysteem draait.

Al snel werden er vroege superhumps gedetecteerd met een periode van 0,055 dag. De Rus D. Denisenko vond de voorloper van V466 And op POSS II archiefopnamen. Deze was van magnitude 21 in blauw licht. De dwergnova bereikte een maximum van magnitude 12,5V. Dit suggereert een amplitude van minimaal 8 magnituden.

De Rus M. Andreev bepaalde de volgende coördinaten: R.K.:  $02^{\text{h}} 00^{\text{m}} 25,42^{\text{s}}$  (2000.0)  
Decl.:  $+44^{\circ} 10' 18,4''$  (2000.0)

#### Bronnen:

AAVSO Special Notice #122, "Possible new WZ Sge-type dwarf nova in Andromeda", 2 september 2008

### **GK Persei**

Toen GK Per in 1901 een nova-uitbarsting onderging, was deze ster korte tijd één van de helderste sterren aan de hemel. Met een maximale helderheid van magnitude +0,2 had deze nova een amplitude van 13 magnituden. Het duurde 11 jaar voordat GK Per haar rusthelderheid van magnitude 13 weer had bereikt. Daarna was deze ster gedurende lange tijd rustig. Sinds 1966 ondergaat GK Per regelmatig kleine helderheidsuitbarstingen, tot magnitude 10. Dat gebeurde eens per drie jaar, maar nu lijkt de frequentie omhoog te zijn gegaan. Na de uitbarsting van oktober 2004 volgden nieuwe in december 2006 en september 2008. In 2006 werd GK Per niet zo helder, slechts magnitude 11,5. De laatste uitbarsting was nog zwakker. Eind september bereikte deze ster magnitude 12,0 voordat ze weer terugkeerde naar haar rusthelderheid.

#### Bronnen:

AAVSO Alert Notice 384, "Outburst of GK Persei", 24 september 2008

### **SS Cygni**

Op 22 augustus onderging SS Cyg een normale uitbarsting. Op 6 september liep de uitbarsting ten einde en nam de helderheid van SS Cyg langzaam af tot de rusthelderheid van magnitude 12, die rond 22 september werd bereikt. Merkwaardig genoeg begon de helderheid van SS Cyg daarna meteen weer toe te nemen en bereikte deze ster een zwak maximum van magnitude 10 rond 29 september. Daarna nam de helderheid van SS Cyg weer af en nu is ze weer terug in haar minimum.

### **RCB sterren**

Sinds half september neemt de helderheid van **DY Persei** langzaam maar zeker af. Momenteel schommelt de helderheid van deze ster rond magnitude 12,5. **Z Ursae Minoris** herstelt zich langzaam maar zeker van het diepe minimum. Momenteel is Z UMi een ster van de dertiende grootte. De naamgever van deze groep van sterren, **R Coronae Borealis** vertoont nog geen tekenen van herstel. De ster verkeert nog steeds in een diep minimum met een helderheid van magnitude 14,5.

### **Symbiotische sterren**

#### **CI Cygni**

De bekende Britse amateursastronomen J. Toone en G. Poyner rapporteerden in augustus een uitbarsting van de symbiotische ster CI Cyg. Dit is de eerste grote uitbarsting van deze ster sinds maart 1975.

CI Cyg is normaal gesproken een ster van magnitude 11. Eens in de 853,8 dagen schuift één van de componenten van het dubbelstersysteem deels voor de andere, waardoor de helderheid van het systeem tot magnitude 12 daalt.

Rond 11 augustus had deze ster nog haar gebruikelijke helderheid, om vervolgens in de daaropvolgende drie weken anderhalve magnitude in helderheid toe te nemen tot magnitude 9,5.

Rond half september werd de volgende bedekking verwacht. Bij een bedekking kunnen middels gefilterde tijdserie CCD-fotometrie de limieten van de fysische parameters van de sterren in dit systeem worden vastgesteld.

#### Bronnen:

AAVSO Special Notice #121, "Outburst of the symbiotic star CI Cygni", 31 augustus 2008.

AAVSO Alert Notice 382, "Outburst of the symbiotic star CI Cygni", 31 august 2008.

Onze werkgroep bestaat bijna 50 jaar. In die tijd zijn honderdduizenden waarnemingen verricht. Tot 1981 werden deze schattingen gepubliceerd in Reports en naar verschillende universiteiten en naar de leden gestuurd. Vanaf 1981 worden de waarnemingen naar de AAVSO gestuurd en vanaf september 1985 elk kwartaal gepubliceerd in Variabilia. Onze werkgroep is klein en daardoor erg kwetsbaar. Het is niet denkbeeldig dat het waarneemarchief verloren kan gaan. Dat is in 2002 bijna gebeurd, toen ik de taak van de vorige recorder overnam. Om onze waarnemingen voor de toekomst veilig te stellen, wil ik al onze waarnemingen ook bij de grote organisaties zoals de AAVSO en de AFOEV onderbrengen. Na ruim een half jaar stug doorwerken, zijn nu alle waarnemingen ondergebracht in de AAVSO International Database en worden de waarnemingen binnenkort via onze website digitaal beschikbaar gesteld aan leden die de gegevens willen analyseren.

## De staat van het archief in 2002

Toen ik in juli 2002 de taak van de vorige recorder overnam, kon ik nog snel het digitale archief van de website van de vorige recorder downloaden. Op die website ontbraken de waarnemingen van 2001 en de eerste helft van 2002. Deze waren gelukkig gemakkelijk te achterhalen. De waarnemingen van 2002 werden door de waarnemers opnieuw ingezonden. Via Elizabeth O. Waagen van de AAVSO ontving ik een file met onze schattingen van 2001.

## Nog meer onvolkomenheden?

Ik wilde graag weten of er nog meer onvolkomenheden in het digitale archief zaten. Daarvoor moest ik het liefst teruggaan naar de oorspronkelijke waarnemingen. Omdat deze niet meer beschikbaar waren, koos ik ervoor om dat met de gepubliceerde Reports te doen. Na bemiddeling van Georg Comello kon ik Reports 1 tot en met 35 van de Rijks Universiteit Groningen lenen. Ik heb deze allemaal gescand om ze weer snel terug te kunnen geven aan de RUG. Als een spin-off zullen alle Reports binnenkort digitaal beschikbaar komen als pdf-bestand. De vergelijking

tussen de gescande Reports met het digitale archief leverden een aantal onvolkomenheden op, die in de volgende categorieën konden worden onderverdeeld:

- Er waren waarnemers die verschillende waarnemer codes hadden en verschillende waarnemers die dezelfde waarnemer codes hadden.
- De waarnemers verrichtten in het verleden veel negatieve schattingen. Ik ontdekte een willekeur bij het opnemen van deze schattingen in het digitale archief.
- Regelmatig werd er een ster waarvan slechts enkele schattingen in een Report waren opgenomen over het hoofd gezien bij het overnemen in het digitale archief.
- Vaak werden de schattingen aan U UMi vergeten bij het overnemen in het digitale archief. Dit was meestal de laatste ster die in een Report werd gepubliceerd.
- Soms kwam er een reeks waarnemingen dubbel voor.
- In de zestiger jaren hebben verschillende leden foto-elektrische metingen en visuele schattingen aan bedekkingsveranderingen verricht. Deze ontbraken allemaal.
- Een aantal sterren dat met een historische aanduiding in de Reports was opgenomen ontbrak in het digitale archief.

## Werk aan de winkel: schattingen

Om te beginnen vergeleek ik de schattingen in het digitale archief met de schattingen die waren gepubliceerd in de Reports. Daarbij viel het op dat degenen (H. Feijth, en G. Kuipers) die ze hebben gedigitaliseerd, dit in het algemeen met grote zorgvuldigheid hebben gedaan. Er waren zelden typefouten te vinden in de ster naam met bijbehorende JD, helderheid en waarnemer code.

Typefouten in de waarnemer code waren over het algemeen gemakkelijk te vinden. Ze trokken de aandacht, omdat ze leidden tot een onbekende code. Door terug te gaan naar de oorspronkelijke Reports was snel te zien welke werd bedoeld. Een enkele keer kreeg een reeks waarnemingen een verkeerde code toegewezen.

Af en toe werd er een (korte) reeks waarnemingen vergeten. Dat betrof dan sterren waarvan maar één of enkele waarnemingen in een Report waren gepubliceerd en die bij het overtypen over het hoofd waren gezien. Soms bleek zelfs een hele kolom waarnemingen te missen. Deze werden dan uit het betreffende Report overgetypt.

Vooraf novae werden met een voorlopige aanduiding in de Reports gepubliceerd. De oorspronkelijke digitaliseerder had deze voorlopige aanduiding verbeterd in de definitieve GCVS aanduiding. Van een aantal andere sterren met een voorlopige aanduiding kon deze digitaliseerder de definitieve aanduiding blijkbaar moeilijk vinden. Hij koos ervoor om de schattingen aan deze sterren niet te digitaliseren. Omdat tegenwoordig heel veel historische bronnen digitaal beschikbaar zijn, lukte het mij wel om van deze sterren de definitieve GCVS aanduiding te vinden. Daarop heb ik deze sterren alsnog aan het digitale archief toegevoegd.

In het verleden werkten de meeste waarnemers met kleine telescopen of zelfs met verrekijkers. Dit had als gevolg dat veel veranderlijken een groot deel van hun lichtkromme buiten het bereik van de gebruikte instrumenten bleef. Er werden in die tijd veel heldere negatieve schattingen verricht, bijvoorbeeld <9,7. Vaak waren deze door de vorige digitaliseerder geschraapt, maar niet allemaal. Er zat een zekere willekeur in. Omdat in het verleden deze heldere negatieve schattingen waren toegestaan, heb ik er voor gekozen om al deze negatieve schattingen in ons digitale archief op te nemen. Hierop maakte ik twee uitzonderingen. Als de negatieve schatting helderder was dan de veranderlijke ooit tijdens het maximum kan worden, heb ik deze niet opgenomen. Verder heb ik de negatieve schattingen geschraapt die in strijd waren met positieve waarnemingen.

#### **Werk aan de winkel: waarnemer codes**

De waarnemers moeten op een éénduidige manier in het archief staan. Als je een waarnemercode ziet, dan moet je weten welke waarnemer erachter schuil gaat. Het kan dus niet zo zijn dat één waarnemer met verschillende codes in het archief staat. Zo staat A.A. Schoenmaker er met drie verschillende codes in: SCH (1965-1970), SMK (1975) en SAA (1993-1994).

Dat het één en dezelfde Schoenmaker is ontdekte ik na correspondentie met G. Comello en A.A. Schoenmaker zelf. Door gebruik te maken van het geheugen van G. Comello en het benaderen van waarnemers (indien nog in leven) kon ik alle waarnemers met twee of meer codes eruit vissen.

Verder moet elke waarnemercode maar één keer worden gebruikt. Zo staan de waarnemers A.A. Schoenmaker, A. Scholten, A.J. Schipper, H. Schut en W. Schmidt allen bekend onder de code SCH.

Nu wachtte de taak om alle waarnemers een eigen unieke code te geven. Ik had ze natuurlijk zelf een code kunnen geven. Maar als ik de waarnemingen naar het archief van de AAVSO stuur, dan verstrekt de AAVSO deze waarnemers hun eigen unieke code. Ik besloot het andersom aan te pakken. Ik vroeg de AAVSO om aan de waarnemers zonder AAVSO-code er één toe te kennen. Elizabeth O. Waagen van de AAVSO werkte hier bereidwillig aan mee en ze verstrekte mij ruim 100 codes. Daarop kon ik alle schattingen in ons archief van een unieke waarnemercode voorzien.

#### **Archief beschikbaar voor leden**

Nadat de controle van het digitale archief in juni 2008 achter de rug was, heb ik alle schattingen die nog niet in de AAVSO Internationale Database zaten naar die organisatie gestuurd. Ze zitten nu in hun database. Tevens zijn al onze waarnemingen te downloaden van de "files sectie" van WVS-Forum. Daar staat ook een document dat een lijst van onze waarnemers bevat met de bijbehorende waarnemercode. Het is de bedoeling om deze waarnemingen later ook via onze website beschikbaar te stellen.

Ons archief bevat nu 379.189 schattingen aan honderden veranderlijken, verricht door 148 waarnemers (tot 1 januari 2008). In latere edities van Variabilia zal ik analyses aan veranderlijke sterren publiceren die zijn gebaseerd op de gegevens in ons waarnemersarchief. Ook andere leden nodig ik uit om ons materiaal te gebruiken voor analyses. Alle waarnemingen aan een bepaalde veranderlijke zijn bij de waarnemingsleider E. van Ballegoij op te vragen, [aavso.id.bve@home.nl](mailto:aavso.id.bve@home.nl)

**Onze werkgroep maakt over het algemeen gebruik van kaarten die door de AAVSO ter beschikking worden gesteld. In de afgelopen jaren zijn de handgetekende en handgeschreven kaarten vervangen door computergegenereerde kaarten. Veel van deze kaarten hebben een gebrekkige sequentie. De afgelopen jaren is Arne Henden, de directeur van de AAVSO, bezig geweest met fotometrie van alle stervelden van AAVSO programmasterren. Daardoor zijn betere visuele helderheden van vergelijkingssterren beschikbaar gekomen. Met de Variable Star Plotter (VSP), de nieuwe Internet tool van de AAVSO, worden automatisch kaarten gegenereerd van stervelden van gekende veranderlijken. De AAVSO verzoekt de waarnemers om zo snel mogelijk op de nieuwe kaarten over te stappen. In dit artikel sta ik stil bij de VSP en de sterke punten en de tekortkomingen van deze Tool.**

## Het probleem

Onze werkgroep gebruikt sinds jaar en dag kaarten van de AAVSO. De waarnemers weten dat veel van deze kaarten tekortkomingen hebben. Het belangrijkste probleem zijn de helderheden van de vergelijkingssterren die op de kaarten staan aangegeven. Er zijn kaarten waar die flink afwijken van wat ons waarnemersinstinct ons zegt, vooral bij de zwakkere sterren. Helaas zijn van veel van die zwakke sterren geen nauwkeurige sterhelderheden bekend, simpelweg omdat ze nog nooit door iemand nauwkeurig gemeten zijn. We modderen dus aan met de kaarten die we al hebben omdat iedereen dat doet. Regelmatig wordt er wereldwijd bij de AAVSO over de kaarten geklaagd, maar tot voor kort was de AAVSO blijkbaar niet in de gelegenheid om hier wat aan te doen. Nu gelukkig wel.

## De oplossing

In 2005 werd Arne Henden benoemd als nieuwe directeur van de AAVSO, als opvolger van Janet A. Mattei die in 2004 was overleden. Hij was een bekend fotometrist, verbonden aan de US Naval Observatory in Flagstaff, Arizona. Hij had al regelmatig nieuwe sequenties voor dwergnovae doorgemeten voor de AAVSO. Hoewel het vanaf

verschillende zijden werd voorgesteld, was hij in eerste instantie niet bereid om alle sequenties van langperiodieke veranderlijken door te meten. Dat veranderde toen de AAVSO aan een project begon om het kaarten tekenen te automatiseren. Toen werd de knoop doorgehakt om dan gelijk ook voor goede sequenties te zorgen. Daarvoor gebruikte de AAVSO het Sonoita Research Observatory (SRO) in Arizona, USA. Het project werd dit jaar voltooid, met als gevolg dat voor alle veranderlijken die op het AAVSO waarneemprogramma staan én die vanuit Arizona waarneembaar zijn nu goede fotometrie beschikbaar is. Via [www.aavso.org/observing/charts/vsp/](http://www.aavso.org/observing/charts/vsp/) kunnen kaarten voor deze sterren worden geprint en op deze kaarten worden automatisch de helderheden van de vergelijkingssterren aangegeven. De kaarten kunnen volledig naar eigen wens worden samengesteld: je kunt beeldveld, resolutie, grensgrootte en oriëntatie aangeven. Daarnaast kun je er voor kiezen om een geïnverteerde DSS foto als achtergrond af te beelden en kun je aanvinken of je ook nog de andere veranderlijken die op de kaart staan aan wilt geven. Daarbij kun je kiezen uit het aangeven van alle bekende veranderlijken of alleen de veranderlijken die in de GCVS zijn opgenomen.

## Vergelijking oude kaarten met nieuwe kaarten

Er is één kaart waar ik regelmatig klachten over heb ingediend bij de AAVSO. Dat is de d-kaart van R Ceti. Bij deze kaart merkten zowel G. Comello als ik op dat de vergelijkingssterren veel zwakker moeten zijn dan op de kaart aangegeven. Op pagina 10 van deze Variabilia staat de oorspronkelijke kaart van R Ceti naast de kaart die ik heb gemaakt met de VSP. De verschillen zijn overduidelijk. Veel vergelijkingssterren blijken bijna een magnitude zwakker te zijn dan op de oorspronkelijke kaart staat aangegeven. De magnituden van de vergelijkingssterren lijken nu te kloppen, maar nog niet alle problemen zijn opgelost, en het genereren van kaarten via VSP creëert weer zijn eigen problemen.

## Nieuwe problemen

De visuele magnituden die via VSP op de kaarten worden weergegeven lijken in orde



te zijn. De sequenties zijn dat echter niet. Dat lijkt met elkaar in strijd te zijn, maar dat is het niet. De AAVSO heeft de helderheden doorgemeten van alle sterren die in het veld staan van een veranderlijke. Voor de VSP hebben ze daar de sterren uit geselecteerd die tot op heden als vergelijkingsster zijn gebruikt. Maar deze sterren zijn niet allemaal even geschikt. Veel voldoen niet aan de eisen die de AAVSO zelf stelt. Bijvoorbeeld, ze willen vergelijkingssterren hebben waarvan de B-V (blauwe minus visuele magnitude) ligt tussen 0,3 en 0,7. Alleen als het echt niet anders kan, dan mag B-V tot 1,0 gaan. Hieronder staan een aantal met hun B-V. Slechts 6 van de 12 voldoen aan hun strengste eis.

Vergelijkingsster	B-V
97	1,0
100	0,5
105	0,4
117	0,8
119	1,0
121	0,7
124	1,0
133	0,6
136	0,9
139	0,5
141	1,0
144	0,7

Het helderheidsverschil tussen twee opeenvolgende vergelijkingssterren moet tussen 0,3 en 0,5 magnitude liggen. Dat is regelmatig niet het geval.

Ook raadt de AAVSO af om vergelijkingssterren met dezelfde magnituden te gebruiken. Op de kaart van R Ceti staan twee sterren van magnitude 11,6 en twee sterren van magnitude 12,6.

Verder raadt de AAVSO af om nauwe dubbelsterren te gebruiken. Ik heb niet uitgezocht of dit bij R Ceti het geval is, maar ik heb wel nauwe dubbelsterren als vergelijkingsster gezien op andere kaarten die ik via VSP heb geplot.

De AAVSO zoekt nu vrijwilligers om de sequenties kritisch te bekijken en te verbeteren. Meld je via de waarnemingsleider aan als je belangstelling hebt. Op den duur moeten er dan goede sequenties beschikbaar komen, maar dat kan nog wel jaren duren.

### De kwaliteit van de kaarten

De kaarten die VSP genereert zijn niet altijd prettig in het gebruik. De veranderlijke wordt altijd midden in het beeldveld geplaatst. Met de handmatig getekende kaarten stond de veranderlijke niet altijd exact in het midden van de kaart, soms schoof men deze ster een beetje op om een heldere ster die anders net naast de kaart zou vallen toch op de kaart te krijgen. Dat was dan een handig startpunt voor een starhop. Nu moet je in VSP spelen met de dimensies van de kaart om deze ster toch nog op de kaart te krijgen. Vergelijk de historische b-kaart van W Her maar eens met de b-kaart die VSP van deze ster genereert. Op de oude b-kaart is  $\eta$  Her wel als handig starhop startpunt te zien, bij de VSP-kaart pas als je de Field of View vergroot van 180' naar 240'.

Hoewel de veranderlijke altijd in het midden van de kaart staat, wordt deze niet altijd aangegeven. Dat gebeurt als de maximale helderheid van de veranderlijke zwakker is dan de grensgrootte van de kaart. Dat lijkt op zich logisch, maar het is erg onhandig als je een kaart hebt gemaakt voor een starhop om daarmee in de buurt van de veranderlijke te kunnen komen.

Verder is het in drukke stervelden niet altijd duidelijk welke ster de vergelijkingsster is. Er wordt in deze gevallen wel een streepje tussen de sterhelderheid en de ster getrokken, maar het is niet altijd eenduidig welke ster van een groepje sterren, dat vlak bij elkaar staat, wordt bedoeld.

### VSP: wel of niet gebruiken

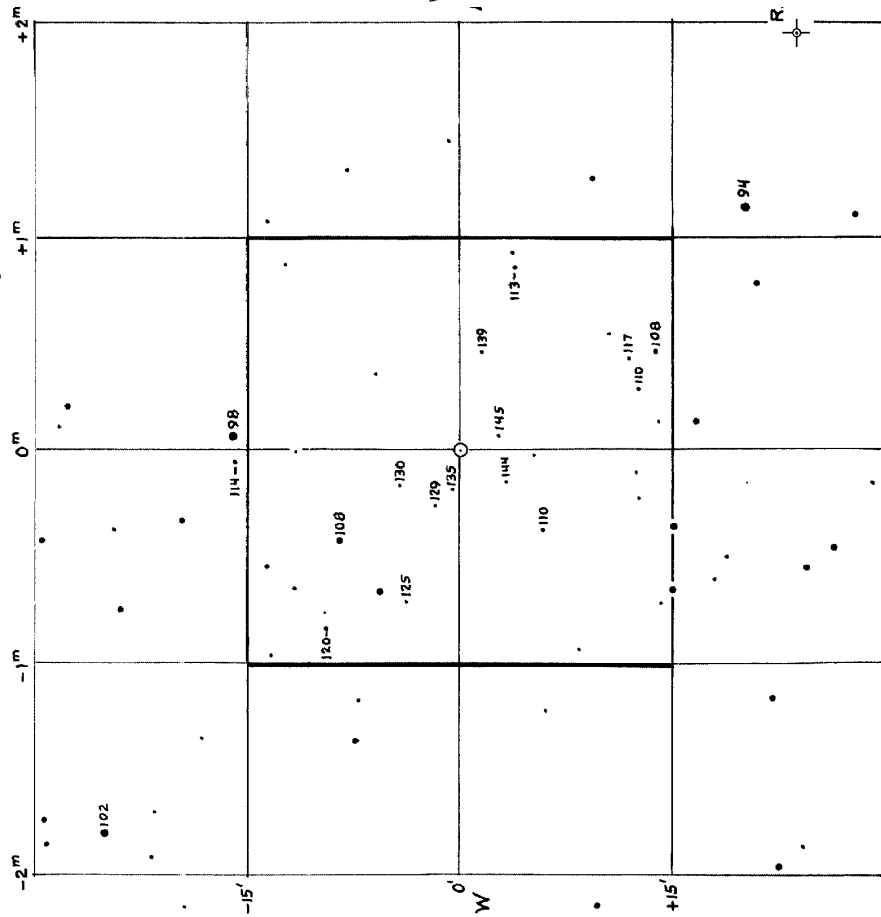
Door de tekortkomingen die hierboven zijn genoemd, kunnen de via VSP gegenereerde kaarten niet wedijveren met kaarten die door ervaren kaartenmakers worden gemaakt. Toch adviseer ik om over te stappen op de VSP-kaarten. De visuele helderheden die de VSP gebruikt zijn superieur aan de sterhelderheden die op de oude AAVSO kaarten vermeld staan. Als u toch de oude kaarten wilt blijven gebruiken, dan kunt u ook de sterhelderheden op de oude kaarten verbeteren. Dat laatste is misschien wel het verstandigste, want nu is de AAVSO bezig met het proces om de sequenties te verbeteren en over enige tijd moeten misschien weer alle kaarten vervangen worden door kaarten met goede sequenties.

022000 (d)

Scale 20" = 1mm

# R Ceti

(1900)  $02^h 20^m 55^s$   $-00^{\circ} 37' 8''$  (2000)  $02^h 26^m 01^s$   $-00^{\circ} 10' 5''$   
Color 2.4 Period 166d Magn 8.1 - 12.9



Revised Values 7-34  
Traced by DBP  
From HCO chart  
Approved HCO 1990  
Retraced by RNM 1-6

# AAVSO Chart (d)

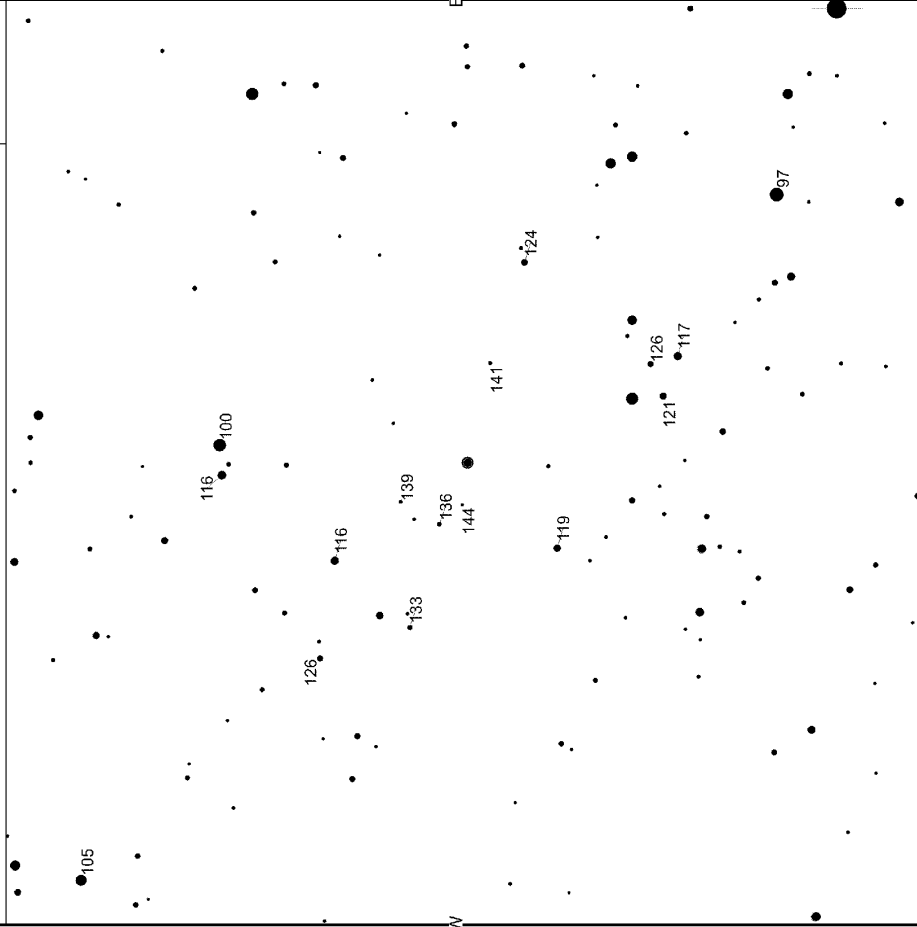
N

# R Cet

Magn: 7.2 - 14.0 V  
Period: 166.24  
Type: M  
Spec: M4e-M9

# R Cet

(2000)  $02^h 26^m 2.30$   $-00^{\circ} 10' 42.0$



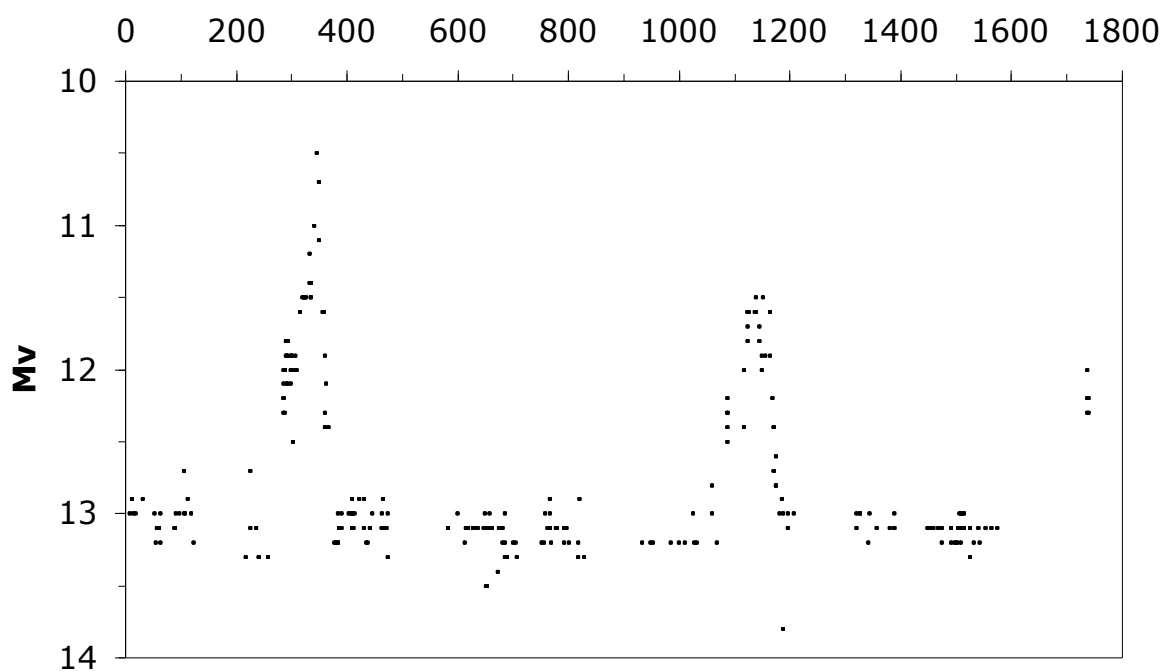
Please use the photometry table for CCD observations.  
FOV = 10"

<http://www.aavso.org/observing/charts/vsp/>

Copyright © 2005 AAVSO

## 0324+43 GK Per

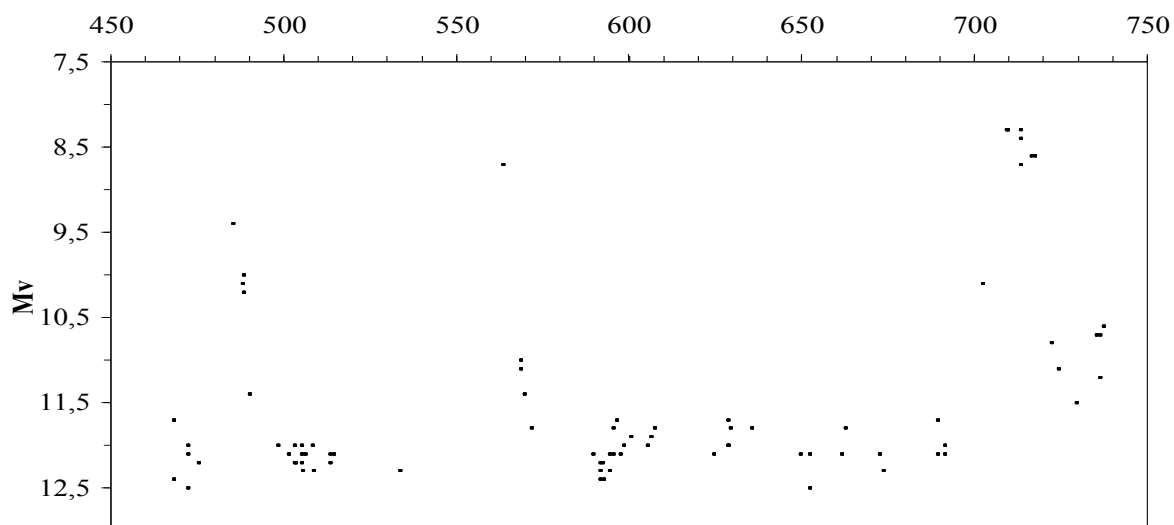
JD = JD + 2453000



Lichtkromme van GK Persei, gebaseerd op de 273 schattingen die R. Bouma, E. van Ballegoij, G. Comello, G. Gilein, F. Nieuwenhout en E. van Dijk tussen 1 januari 2004 en 30 september 2008 aan deze ster hebben verricht.

## 2138+43 SS Cyg

JD = JD + 2454000



Lichtkromme van SS Cygni, gebaseerd op de 83 schattingen die R. Bouma, E. van Ballegoij, G. Comello, G. Gilein, E. van Dijk en E. Wubbena tussen 1 januari 2008 en 30 september 2008 aan deze ster hebben verricht.

# Maxima Mira sterren 4<sup>e</sup> kwartaal 2008

Erwin van Ballegoij

Deze lijst bevat de verwachte maxima van Mira sterren in het vierde kwartaal van 2008. De kaarten van de Mira sterren zijn te downloaden vanaf de website van de AAVSO ([www.aavso.org](http://www.aavso.org)).

Als de waarden van de maximale en de minimale helderheid tussen "< >" staan, dan betreffen het de gemiddelde maximale en de gemiddelde minimale helderheid. Zonder "< >" staan de getallen voor het helderste maximum en het zwakste minimum.

Een "#" geeft aan dat de AAVSO waarnemingen van deze ster goed kan gebruiken.

Een "&" geeft aan dat de AAVSO dringend

waarnemingen van deze ster nodig heeft en "@" geeft aan dat de AAVSO zeer dringend waarnemingen van deze ster nodig heeft. Een "%" geeft aan dat de AAVSO CCD data van deze ster heeft, maar dat er weinig visuele schattingen aan deze ster verricht zijn. Van een aantal sterren is het voorspelde maximumtijdstip dusdanig onzeker, dat achter het voorspelde tijdstip een vraagteken staat.

Deze lijst is samengesteld met behulp van Bulletin 71 van de AAVSO. De veranderingen met een zuidelijker declinatie dan -25° zijn uit deze lijst verwijderd.

0616+47	V Aur	<9,2-12,1>	Oct	1	*1802+20B	DF Her	10,1-14,3	Oct	28 ?
1806+66	X Dra	% <11,0-14,7>	Oct	1	*1939+54	V369 Cyg	9,7-14,2	Oct	28 ?
*2343+15	DL Peg	10,0-15,0	Oct	3 ?	*0513-16	X Lep	8,8-15,6	Oct	29 ?
*1443+39	RR Boo	<8,8-12,7>	Oct	4 ?	0743+23	T Gem	<8,7-14,0>	Oct	29
1856+34	Z Lyr	<10,1-14,8>	Oct	4	1547-15	R Lib	% <10,3-14,8>	Oct	29
1909+33	RS Lyr	% <10,2-15,0>	Oct	6	*1909+31	EL Lyr	% 11,1-(15,0)	Oct	29 ?
*0710+39	HT Aur	% 9,5-(15,5)	Oct	7 ?	0031+79	Y Cep	<9,6-15,1>	Oct	30
1159+19	R Com	% <8,5-14,2>	Oct	7	*0853-00	TU Hya	# 9,6-(15,5)	Oct	30 ?
*1905+29B	VZ Lyr	10,3-(15,5)	Oct	7 ?	X Mon	<7,4-9,1>	Oct	31	
2059+23A	R Vul	<8,1-12,6>	Oct	7	1530-20	X Lib	% <11,0-13,5>	Oct	31
1315+46	V CVn	<6,8-8,8>	Oct	9	1728+09A	RU Oph	<9,3-13,8>	Oct	31
1823+06	T Ser	<9,7-15,0>	Oct	9	0101-02	Z Cet	<8,9-13,5>	Nov	1
2002+12	SY Aql	<9,5-14,4>	Oct	9	*0202+27	Z Tri	9,4-15,2	Nov	1 ?
0019-09	S Cet	<8,2-14,2>	Oct	10	0455-14	R Lep	<6,8-9,6>	Nov	1
*0054+27	W Psc	9,8-15,6	Oct	10 ?	*0618+24	CD Gem	10,9-(15,7)	Nov	1 ?
0220-00	R Cet	<8,1-13,0>	Oct	10	1322-02	V Vir	% <8,9-14,3>	Nov	1
0314-01	X Cet	# <8,8-12,3>	Oct	10	1958+49	Z Cyg	<8,7-13,3>	Nov	1
1324-22	R Hya	<4,5-9,5>	Oct	10	0004+51	SS Cas	<9,8-13,1>	Nov	2
1621+19	U Her	<7,5-12,5>	Oct	11	*0459+35	AQ Aur	10,7-(15,5)	Nov	2 ?
1811+36	W Lyr	<7,9-12,2>	Oct	12	*0204+48	RV And	9,0-11,5	Nov	3 ?
1953-08	RS Aql	<9,7-15,2>	Oct	12	*0313+32	TW Per	% 9,4-(15,0)	Nov	3 ?
0221+50	RR Per	<9,2-14,4>	Oct	13	0604+50	X Aur	<8,6-12,7>	Nov	3
*0808+37	RT Lyn	% 9,1-15,2	Oct	14 ?	1415+67	U UMi	<8,2-12,0>	Nov	3
2333+35	ST And	<8,2-11,8>	Oct	14	2009-06	Z Aql	# <9,0-13,9>	Nov	3
0453+07	R Ori	<9,6-13,1>	Oct	15	*2229+24	SS Peg	8,0-14,5	Nov	3 ?
1233+07	R Vir	<6,9-11,5>	Oct	16	0947+35	S LMi	<8,6-13,9>	Nov	4
*0612+75	W Cam	9,5-15,5	Oct	17 ?	0948+36	U LMi	& <10,8-12,7>	Nov	4
1611-22A	R Sco	& <10,4-15,0>	Oct	17	1602+10	U Ser	<8,5-13,4>	Nov	4
1344+40	R CVn	<7,7-11,9>	Oct	18	*1754+23A	FU Her	11,1-15,8	Nov	4 ?
*0009+28	UW And	9,6-(15,0)	Oct	19 ?	*1918+31	AN Lyr	% 9,3-(15,0)	Nov	4 ?
0109+40	U And	<9,9-14,3>	Oct	19	0049+58	W Cas	<8,8-11,8>	Nov	5
1631+72	R UMi	<9,1-10,4>	Oct	19	*0732+34	ST Gem	8,8-14,5	Nov	5 ?
*1934+11A	SV Aql	% 10,2-(15,5)	Oct	19 ?	0942+11	R Leo	<5,8-10,0>	Nov	5
*2207+54	AB Cep	10,5-(15,0)	Oct	19 ?	1910-19	R Sgr	<7,3-12,5>	Nov	5
*0526+07	BK Ori	9,0-14,0	Oct	20 ?	*2151+47	LV Cyg	% 10,5-(15,0)	Nov	5 ?
*0625+64	RT Cam	9,3-(15,0)	Oct	20 ?	2307+59	V Cas	<7,9-12,2>	Nov	5
*0937+20	RS Leo	& 9,7-(15,5)	Oct	21 ?	1913-19	S Sgr	% <10,2-14,8>	Nov	6
1419+54	S Boo	<8,4-13,3>	Oct	21	*1950+55	CU Cyg	10,3-(15,0)	Nov	6 ?
0210+24	R Ari	<8,2-13,2>	Oct	22	*2013+76	SZ Cep	9,1-15,5	Nov	6 ?
1756+54	V Dra	<9,9-14,2>	Oct	22	0931+78	Y Dra	<9,2-14,5>	Nov	7
1831+49A	SV Dra	<9,7-14,3>	Oct	22	1246+06	U Vir	<8,2-13,1>	Nov	7
*2002+50	BU Cyg	9,6-(16,0)	Oct	22 ?	1425+39	V Boo	<7,0-11,3>	Nov	7 (II)
*1650+07	V970 Oph	% 10,0-16,5	Oct	23 ?	1652-02	SS Oph	# <8,7-13,5>	Nov	7
*2039+37	DR Cyg	8,3-(15,5)	Oct	23 ?	0446+17	V Tau	<9,2-13,7>	Nov	8
0635+58	S Lyn	<9,6-14,3>	Oct	24	1628+07A	SS Her	<9,2-12,4>	Nov	8
2207+14	RS Peg	<9,3-14,3>	Oct	24	2355+25	Z Peg	<8,4-13,2>	Nov	8
1600-21	Z Sco	& <9,2-13,4>	Oct	25	*1555+02	BC Ser	# 9,4-15,4	Nov	9 ?
*1927+34	DD Cyg	9,6-14,1	Oct	25 ?	2016+47	U Cyg	<7,2-10,7>	Nov	9
1449+18	U Boo	9,9-12,8	Oct	26	1550-18	RR Lib	& <8,6-14,2>	Nov	10
*1755+23	WY Her	9,2-(15,5)	Oct	26 ?	1425+84	R Cam	<8,3-13,2>	Nov	11
1933+11	RT Aql	@ <8,4-14,0>	Oct	26	2102-21	X Cap	@ <11,1-14,8>	Nov	11
2042-15	U Cap	<11,1-14,8>	Oct	26	*2331+09	FF Peg	% 9,8-15,8	Nov	11 ?
0017+55	T Cas	<7,9-11,9>	Oct	27	0346-25	U Eri	& <9,4-14,8>	Nov	12

*0706-19A	SY Cma	@	8,8-14,2	Nov	12 ?	*0707+17	UZ Gem	#	8,8-(15,0)	Dec	1 ?
*1242+38	U CVn		8,8-15,5	Nov	12 ?	*1353-04	SY Vir	%	9,0-15,0	Dec	2 ?
1239+61	S UMa		<7,8-11,7>	Nov	13	*1853+16	EU Aql	%	11,4-15,1	Dec	2 ?
*1757+18	WZ Her		10,8-(15,0)	Nov	13 ?	*2104+05	RR Equ	%	9,2-15,6	Dec	2 ?
2039-05	Y Aqr		<9,4-14,8>	Nov	13	1717+23	RS Her		<7,9-12,5>	Dec	3
1946+32	Chi Cyg		<5,2-13,4>	Nov	14	1432+27	R Boo		<7,2-12,3>	Dec	5
0117+12	U Psc	%	<11,0-14,4>	Nov	15	0717+13	V Gem		<8,5-14,2>	Dec	6
2010+08	R Del		<8,3-13,3>	Nov	15	*1657+22	SY Her		7,8-13,2	Dec	6 ?
2116+14	X Peg	#	<9,4-13,8>	Nov	15	1242+04	RU Vir		<10,0-13,3>	Dec	7
2359+39	SV And		<8,7-13,7>	Nov	15	1901+08	R Aql		<6,1-11,5>	Dec	7
*0702+05	RS Mon	%	9,4-(15,3)	Nov	16 ?	*2137+53	RU Cyg		<8,0-9,4>	Dec	7 ?
1841+34	RY Lyr		<9,8-14,7>	Nov	16	1518-22	RS Lib	&	<7,5-12,0>	Dec	9
*1940+67	ZZ Dra		9,2-15,5	Nov	16 ?	0323+35	R Per		<8,7-14,0>	Dec	10
1946+04	X Aql	#	<8,9-14,9>	Nov	16	0533+37	RU Aur	%	<9,6-14,5>	Dec	10
*0721+41	VX Aur		8,6-12,9	Nov	17 ?	*1905+27	TY Lyr		9,3-15,0	Dec	10 ?
1611-22B	S Sco	#	<10,5-14,6>	Nov	17	*0625+74	SU Cam		9,2-15,0	Dec	11 ?
2003+57	S Cyg	%	<10,3-16,0>	Nov	17	*1814+06	AY Oph		10,4-(15,5)	Dec	11 ?
2026-22	RU Cap	%	<9,7-15,1>	Nov	17	*0604+43	RR Aur		<9,4-13,7>	Dec	12 ?
1105+06	S Leo	%	<10,1-13,9>	Nov	18	*0345+32	RX Per		9,4-(15,5)	Dec	13 ?
1628-16	S Oph	&	<9,5-14,5>	Nov	19	0231+33	R Tri		<6,2-11,7>	Dec	14
*1820+39	TW Lyr		9,7-15,5	Nov	19 ?	0500-22	T Lep	%	<8,3-12,9>	Dec	14
*1907+28	UW Lyr		11,4-(15,5)	Nov	19 ?	0703+10	R Cmi		<8,0-11,0>	Dec	14
2014+37B	WX Cyg		<9,7-12,6>	Nov	19	2050+17	X Del	#	<9,0-14,1>	Dec	15
2251-20	S Aqr	#	<8,3-14,1>	Nov	19	1552+29	Z CrB		<10,0-14,6>	Dec	16
*2007+20A	ST Sge		9,9-14,4	Nov	20 ?	1811+03	RY Oph		<8,2-13,2>	Dec	16
2259+14	RW Peg		<9,7-14,0>	Nov	20	2213-21	X Aqr	@	<8,3-14,4>	Dec	18
1505-19	T Lib	@	<10,9-15,2>	Nov	21	0133+38	Y And		<9,2-14,2>	Dec	19
2011+30	SX Cyg		<9,0-14,3>	Nov	21	1506-05	Y Lib	#	<8,6-14,1>	Dec	19
2238+41	R Lac	#	<9,1-14,4>	Nov	21	*1233+66	RV Dra		<9,2-13,7>	Dec	20 ?
1405-12A	Z Vir	@	<10,4-14,9>	Nov	22	2201+33B	RZ Peg		<8,8-12,8>	Dec	20
1909+67	U Dra		<9,5-13,8>	Nov	22	0214-03	Omi Cet		<3,4-9,3>	Dec	22
1916+37	U Lyr		<9,5-12,0>	Nov	22	0701+22A	R Gem		<7,1-13,5>	Dec	22
*1740+21	CF Her		9,1-15,9	Nov	24 ?	*0933-20	ST Hya	@	9,0-14,5	Dec	22 ?
1908-18	RX Sgr	#	<9,7-13,8>	Nov	24	*1903+33	AB Lyr		10,1-15,5	Dec	22 ?
*2012+09	RU Del	#	10,4-15,2	Nov	24 ?	2338-15	R Aqr		<6,5-10,3>	Dec	22
0320+43	Y Per		<8,4-10,3>	Nov	25	1209-05	T Vir		<9,6-14,2>	Dec	23
0816+17	V Cnc		<7,9-12,8>	Nov	25	2159+34	RT Peg		<9,9-14,5>	Dec	23
*1229-17	U Crv	@	9,6-15,9	Nov	25 ?	1527-14	RU Lib	@	<8,1-14,0>	Dec	24
1706+27A	RT Her		<9,4-15,0>	Nov	25	*1906+27A	UV Lyr		10,6-(15,5)	Dec	24 ?
0152+54	U Per		<8,1-11,3>	Nov	26	*0805+23	RR Cnc		8,9-(15,0)	Dec	25 ?
0848+03	S Hya		<7,8-12,7>	Nov	27	*1107-06	U Crt	@	9,0-(14,0)	Dec	25 ?
1754+58A	T Dra		<9,6-12,3>	Nov	27	*1702+17	VY Her		9,3-15,5	Dec	25 ?
*1821+72	RT Dra		9,1-14,5	Nov	27 ?	1536-20A	U Lib	@	<9,6-14,4>	Dec	26
*1955+51	CM Cyg		9,5-(15,0)	Nov	27 ?	*1805+18	XZ Her		10,2-(15,5)	Dec	26 ?
*2035+13	SS Del	%	11,3-(16,0)	Nov	27 ?	1628+07A	SS Her		<9,2-12,4>	Dec	28
0228-13	U Cet		<7,5-12,6>	Nov	28	1805+65	W Dra		<9,6-14,4>	Dec	28
0305+14	U Ari		<8,1-14,6>	Nov	29	1500-18	RT Lib	&	<9,0-14,3>	Dec	29
0422+15	W Tau		<9,9-11,4>	Nov	29	*2002+09	HI Aql	%	10,4-(16,0)	Dec	29 ?
1545+36	X CrB		<9,1-13,6>	Nov	29	*2140+12	TU Peg	%	8,2-13,8	Dec	29 ?
*1813+06	BC Oph		8,8-15,6	Nov	29 ?	1934+49	R Cyg		<7,5-13,9>	Dec	31
1850+32	RX Lyr		<11,9-(15,5)>	Nov	29	2314+25	W Peg		<8,2-12,7>	Dec	31
*2158+13	DG Peg		10,2-15,2	Nov	29 ?	2353+50	R Cas		<7,0-12,6>	Dec	31
2109-03	RR Aqr	#	<9,5-13,9>	Nov	30						

## Schattingen 3<sup>e</sup> kwartaal 2008

Erwin van Ballegoij

De volgende tabel bevat de waarnemingen uit de periode juli – september 2008.

Elke reeks waarnemingen aan een ster begint met het Harvard nummer, gevolgd door de naam en het type van de ster, afkomstig uit de validation file van de AAVSO van 6 augustus 2007.

In de kolommen staan vermeld de Juliaanse Datum, de helderheid en de waarnemer. Voor de helderheid kan “<” staan. Dit betreft een ‘zwakker dan’ waarneming. Na de helderheid kan een “.” staan. Dit betreft een onzekere waarneming. Verder kan er na de helderheid

ook nog een “V”, een “B” of een “U” staan. Dit betreft respectievelijk CCDV, CCDB of ongefilterde CCD waarnemingen.

Voor de JD geldt: JD = JD + 2454000

0004+51		649,4	10,4	BVE	653,4	8,7	WUB	1546+39		652,4	8,0	GGU		
SS Cas	M	1231+60			680,4	9,0	HOO	V CrB	M	672,4	8,6	GGU		
662,5	11,1	BVE			689,4	8,6	WUB	649,5	11,3	BVE		709,4	10,2	WUB
0017+55		649,4	8,7	BVE	702,3	9,2	WUB	652,5	10,4	GGU		709,4	11,1	GGU
T Cas	M	652,5	9,2	GGU	709,4	9,0	GGU	689,4	11,6	WUB		724,3	11,6	GGU
652,4	8,5	WUB			722,3	9,1	WUB	702,3	11,4	WUB		729,3	11,9	GGU
662,5	8,4	BVE			736,3	9,0	WUB	722,3	11,4	WUB		730,5	12,0	BVE
689,4	8,6	WUB			1425+84			736,3	11,4	WUB		735,3	12,1	GGU
735,4	8,7	HOO			R Cam		M	1555+26				1647+15		
737,3	8,7	BVE			652,4	13,4	GGU	T CrB	NR	S Her		S Her		M
0018+38		1233+07			672,4	12,0	GGU	649,451	10,4	GGU		649,5	10,6	BVE
R And	M	R Vir		M	709,4	10,8	GGU	652,456	10,4	GGU		1652-02		
709,4	8,0	WUB			724,3	9,7	GGU	661,429	10,4	GGU		SS Oph		M
736,4	9,5	BVE			729,3	9,3	GGU	672,416	10,3	GGU		649,5	12,4	BVE
0040+47		RS Uma		M	735,3	9,4	GGU	689,414	10,6	BMU		1657+22		
U Cas	M	649,4	10,3	BVE	1432+27			713,399	10,5	BMU		SY Her		M
662,5	12,5	BVE			R Boo		M	713,401	10,4	VDE		649,5	11,4	BVE
0047+46A		661,4	11,0	GGU	649,4	10,8	BVE	737,312	10,4	VDE		724,3	10,9	BVE
RV Cas	M	672,4	11,6	GGU	653,4	11,1	WUB	737,313	10,4	BMU		1702-15		
662,5	10,7	BVE			702,3	12,2	WUB	1601+67				R Oph		M
0049+58		729,3	14,2	GGU	736,3	10,4	WUB	AG Dra	ZAND	649,5	6,8	BVE		
W Cas	M	1239+61			1443+39			649,438	10,0	BVE		1710+14		
652,4	9,7	WUB			RR Boo		M	649,467	10,1	GGU		alpha Her		SRC
662,5	10,1	BVE			649,4	13,9	BVE	652,430	10,0	GGU		713,4	3,2	VUG
735,4	9,5	HOO			652,4	14,0	GGU	661,454	10,0	GGU		737,3	3,2	VUG
737,4	9,3	BVE			709,4	9,6	GGU	672,445	9,9	GGU		1713+33		
0050+60		672,4	11,3	GGU	729,3	8,8	GGU	709,403	10,1	GGU		68 Her		EA/SD
gamma Cas	GCAS	709,4	10,8	GGU	735,3	9,4	GGU	724,342	10,0	GGU		737,335	5,1	VUG
736,4	2,0	VUG			1449+18			729,335	10,0	GGU		1714+01		
0058+40		735,3	9,6	GGU	U Boo		SRB	735,322	10,2	GGU		Z Oph		M
RX And	UGZ	735,4	9,1	HOO	649,5	11,6	BVE	1602+10				649,5	10,9	BVE
709,373	10,5	WUB			1510+83			U Ser	M	1717+23		1717+23		
729,422	14,4	GGU			Z Umi		RCB	649,5	9,1	BVE		RS Her		M
735,411	11,0	GGU			649,464	14,4	GGU	1606+25				649,5	10,6	BVE
736,340	10,3	WUB			652,415	14,4	GGU	RU Her	M	689,4	12,2	WUB		
736,419	11,1	BVE			661,451	14,0	GGU	689,4	8,2	WUB		702,3	12,0	WUB
0152+54		649,4	10,2	BVE	672,433	13,6	GGU	722,3	8,8	WUB		722,3	10,8	WUB
U Per	M	1322-62			709,391	13,3	GGU	736,3	9,7	WUB		736,3	9,8	BVE
662,5	7,8	BVE			709,408	13,7	BMU	1611+38				736,3	9,4	WUB
0211+43A		652,5	14,4	GGU	709,410	13,5	VDE	W CrB	M	1740+21		1740+21		
W And	M	661,4	14,4	GGU	716,424	13,7	BMU	689,4	8,8	WUB		CF Her		M
736,4	11,8	BVE			717,424	13,9	VDE	702,3	8,0	WUB		649,5	11,1	BVE
0215+58		709,4	11,0	GGU	724,329	13,3	GGU	722,3	8,2	WUB		1744-06		
S Per	SRC	729,3	10,1	GGU	729,324	13,2	GGU	736,3	9,3	WUB		RS Oph		NR
662,5	10,5	BVE			735,313	13,3	GGU	1616-07				649,499	11,6	BVE
0228+55		1332+73			735,328	13,5	BMU	W Oph	M	1751+11		1751+11		
DY Per	RCB	T Umi		M	735,328	13,5	VDE	649,5	11,4	BVE		RT Oph		M
662,501	11,7	BVE			737,352	13,6	VDE	1621-12				649,5	10,5	BVE
0231+33		652,4	11,6	GGU	737,353	13,5	BMU	V Oph	M	1754+58A		1754+58A		
R Tri	M	672,4	10,9	GGU	1513+36			649,5	9,3	BVE		T Dra		M
736,4	9,3	BVE			RT Boo		M	1621+19				709,4	10,6	GGU
0320+43		724,3	11,2	GGU	649,4	11,0	BVE	U Her	M	1755+19		735,3	11,3	GGU
Y Per	M	729,3	11,5	GGU	1517+31			649,5	10,9	BVE		1755+19		
662,5	9,3	BVE			S CrB		M	724,3	8,1	BVE		RY Her		M
735,4	10,0	GGU			649,5	11,8	BVE	736,3	6,4	BVE		649,5	12,3	BVE
0324+43		R CVn		M	652,5	11,7	GGU	1625+42				724,3	9,4	BVE
GK Per	NA+XP	649,4	11,3	BVE	689,4	9,4	WUB	G Her	SRB	736,3	9,7	BVE		
735,322	12,2	BMU			702,3	8,5	WUB	737,3	5,1	VUG		1756+54		
735,323	12,3	VDE			722,3	7,2	WUB	1628-15				V Dra		M
735,419	12,0	GGU			736,3	7,2	WUB	T Oph	M	709,4	11,7	GGU		
737,355	12,2	BMU			1533+78A			649,5	9,6	BVE		1805+31		
737,355	12,3	VDE			S Umi		M	1628-16				T Her		M
0343+23		689,4	10,3	WUB	649,4	8,3	BVE	S Oph	M	649,5	8,5	BVE		
BU Tau	GCAS	709,4	10,2	GGU	652,4	8,2	GGU	649,5	9,8	BVE		689,4	7,8	WUB
677,5	5,4	VVP			661,5	8,2	GGU	1628+07A				702,3	8,5	WUB
0349+30		724,3	9,2	GGU	672,4	8,5	GGU	SS Her	M	722,3	9,5	WUB		
X Per	GCAS	729,3	9,3	GGU	689,4	7,8	WUB	689,4	11,4	WUB		724,3	10,2	BVE
677,5	6,0	VVP			709,4	8,9	GGU	702,3	11,0	WUB		735,4	11,4	HOO
0814+73		RX Boo		SRB	724,3	9,4	GGU	722,3	10,4	WUB		736,3	11,1	BVE
Z Cam	UGZ	649,5	8,0	BVE	729,3	9,5	GGU	736,3	11,3	WUB		1805+65		
709,360	13,0	WUB			735,3	9,8	GGU	1631+37				W Dra		M
1037+69		S Boo		M	1544+28A			W Her	M	709,4	14,5	GGU		
R Uma	M	649,4	13,7	BVE	R CrB		RCB	649,5	11,6	BVE		1806+66		
649,4	8,1	BVE			649,456	14,2	GGU	1631+72				X Dra		M
652,4	8,0	GGU			652,461	14,0	GGU	R Umi	SRA	709,4	12,9	GGU		
661,4	8,5	GGU			661,433	14,0	GGU	652,4	9,9	GGU		1810+31		
672,4	9,1	GGU			702,3	<12,2	WUB	672,4	9,9	GGU		TV Her		M
689,4	9,2	WUB			1545+36			709,4	10,1	GGU		649,5	10,7	BVE
1151+58		1422+05			X CrB		M	724,3	10,1	GGU		689,4	10,6	WUB
Z Uma	SRB	RS Vir		M	649,5	12,8	BVE	729,3	9,5	GGU		702,3	10,8	WUB
649,4	9,0	BVE			652,5	10,2	GGU	735,3	9,5	GGU		736,3	12,8	WUB
680,4	7,7	HOO			1546+15			1632+66				736,3	12,3	BVE
1200+12		V Boo		SRA	R Ser		M	R Dra	M	1811+03		1811+03		
SU Vir	M	649,4	8,8	BVE	649,5	12,9	BVE	649,4	7,9	BVE		RY Oph		M
		652,4	8,8	GGU										

649,5	10,9	BVE	TZ Cyg	LB	1946+32	735,4	7,8	GGU	724,414	11,1	GGU
1811+36			649,4	10,6	GGU	chi Cyg		M	729,414	11,5	GGU
W Lyr		M	661,4	10,2	GGU	662,4	11,9	BVE	735,404	10,7	GGU
662,4	12,3	BVE	671,4	10,2	GGU	729,3	9,0	BVE	736,330	11,2	WUB
713,4	8,5	WUB	709,4	10,4	GGU	729,4	8,3	GGU	736,334	10,7	BVE
730,5	8,3	BVE	724,4	10,3	GGU	736,3	8,3	BVE	737,373	10,6	BVE
735,4	7,8	HOO	729,4	10,3	GGU	1946+35			2140+58		
1814+31			735,4	10,3	GGU	CI Cyg		ZAND	mu Cep		SRC
AO Lyr		M	1920+29			729,304	9,7	BVE	648,5	3,7	VVP
662,4	12,6	BVE	BF Cyg		ZAND	736,322	9,6	BVE	671,4	3,8	VVP
1821+72			662,435	9,9	BVE	1947+00			689,4	3,8	VVP
RT Dra		M	729,288	9,6	BVE	eta Aql		DCEP	694,4	3,7	VVP
709,4	11,2	GGU	736,313	9,6	BVE	652,413	3,9	VUG	699,4	3,8	VVP
724,3	11,7	GGU	1921+50			670,392	4,3	VVP	709,4	3,9	VVP
729,3	12,2	GGU	CH Cyg		ZAND	671,396	3,8	VVP	711,3	3,8	VUG
735,3	12,7	GGU	649,410	8,9	GGU	672,396	3,4	VVP	736,4	3,9	VUG
1833+08			652,412	8,9	GGU	673,396	3,5	VVP	2144+43		
X Oph		M	661,398	8,9	GGU	689,365	3,6	VVP	WY Cyg		M
649,5	8,4	BVE	662,456	9,5	BVE	701,361	3,6	VUG	649,4	12,6	GGU
1841+34			671,388	9,0	GGU	701,441	3,6	VVP	661,4	13,1	GGU
RY Lyr		M	709,429	8,9	GGU	702,368	3,9	VVP	662,5	13,5	BVE
713,4	13,9	WUB	724,392	8,9	GGU	709,354	3,6	VVP	672,4	13,6	GGU
1842-05			729,324	9,4	BVE	709,368	3,8	VUG	709,5	14,6	GGU
R Sct		RVA	729,395	9,0	GGU	711,335	3,9	VUG	729,4	14,6	GGU
677,480	5,0	VDE	735,387	9,0	GGU	711,375	4,2	VVP	730,5	<14,4	BVE
691,478	5,0	VDE	736,325	9,4	BVE	713,352	4,1	VUG	2146+12		
691,480	5,2	BMU	1923+33			736,373	3,9	VUG	AG Peg		ZAND
713,451	5,6	BMU	FL Cyg		M	738,328	3,8	VUG	V Aqr		SRA
713,452	5,4	VDE	662,4	12,2	BVE	1955+33			649,5	8,5	BVE
735,332	6,1	VDE	730,5	12,9	BVE	V482 Cyg		RCB	2044-05		
735,338	6,2	BMU	1929+28			662,449	10,8	BVE	T Aqr		M
737,310	6,2	VDE	TY Cyg		M	713,397	11,0	BMU	649,5	8,3	BVE
737,311	6,3	BMU	662,4	10,0	BVE	713,397	11,1	VDE	2048+46		
1846+33			729,3	12,7	GGU	736,323	10,8	BVE	RZ Cyg		SRA
beta Lyr		EB	730,5	13,0	BVE	1957+50			649,4	9,6	GGU
648,535	3,6	VVP	1932+27			BT Cyg		M	661,4	10,0	GGU
652,410	3,8	VUG	EH Cyg		M	649,4	13,2	GGU	672,4	10,1	GGU
661,410	3,5	VVP	662,4	11,7	BVE	661,4	13,0	GGU	709,4	11,3	GGU
663,396	3,8	VVP	729,4	11,0	GGU	672,4	13,1	GGU	724,4	11,3	GGU
664,413	3,9	VVP	1934+28			709,4	14,4	GGU	729,4	11,2	GGU
670,392	3,5	VVP	BG Cyg		M	724,4	14,2	GGU	735,4	11,7	GGU
671,396	4,1	VVP	662,4	9,9	BVE	729,4	14,4	GGU	2059+23A		
672,396	3,8	VVP	729,3	10,2	BVE	735,4	14,2	GGU	R Vul		M
673,396	3,5	VVP	729,4	10,5	GGU	1958+49			730,5	9,5	BVE
676,411	3,8	VUG	736,3	10,9	BVE	Z Cyg		M	2105-04		
677,542	3,5	VVP	1934+30			649,4	8,5	GGU	RS Aqr		M
689,365	3,9	VVP	EM Cyg		UGZ	661,4	8,8	GGU	649,5	10,8	BVE
691,402	3,5	VVP	729,390	12,6	GGU	662,5	8,5	BVE	2105+87		
694,441	3,5	VVP	1934+49			672,4	8,8	GGU	X Umi		M
699,372	3,6	VVP	R Cyg		M	709,4	11,9	GGU	649,5	14,7	GGU
701,355	3,7	VUG	649,4	14,1	GGU	724,4	12,1	GGU	661,4	15,0	GGU
701,441	3,6	VVP	661,4	13,9	GGU	729,4	12,6	GGU	672,4	15,2	GGU
702,368	3,9	VVP	672,4	14,2	GGU	730,5	12,6	BVE	2108+68		
709,354	4,0	VVP	709,4	12,6	GGU	735,4	12,8	GGU	T Cep		M
709,358	3,7	VUG	713,4	12,7	WUB	2002+50			662,5	10,2	BVE
711,333	3,8	VUG	724,4	11,2	GGU	BU Cyg		M	736,4	8,0	BVE
711,375	3,7	VVP	729,3	11,3	BVE	649,4	13,2	GGU	2136+78		
713,351	3,6	VUG	729,4	10,7	GGU	661,4	14,6	GGU	S Cep		M
736,375	4,1	VUG	735,4	10,3	GGU	672,4	14,7	GGU	662,5	9,6	BVE
737,339	3,8	VUG	736,3	10,8	BVE	709,4	13,9	GGU	736,4	8,8	BVE
738,325	3,6	VUG	1940+48			729,4	12,5	GGU	2138+43		
1852+43			RT Cyg		M	730,5	11,9	BVE	SS Cyg		UGSS
R Lyr		SRB	649,4	8,1	GGU	735,4	11,9	GGU	649,445	12,1	GGU
709,4	4,7	VUG	661,4	7,3	GGU	2014+37A			652,385	12,5	WUB
736,4	4,6	VUG	672,4	7,1	GGU	P Cyg		SD	652,410	12,1	GGU
1853+16			709,4	8,6	GGU	701,4	4,8	VUG	661,424	12,1	GGU
EU Aql		M	724,4	9,5	GGU	709,4	4,8	VUG	662,466	11,8	BVE
649,5	<14,1	BVE	729,3	10,7	BVE	736,4	4,8	VUG	672,407	12,1	GGU
1901+08			729,4	10,5	GGU	2015+20			673,451	12,3	WUB
R Aql		M	735,4	10,7	GGU	V Sge		NL+E	689,403	12,1	WUB
649,5	10,1	BVE	736,3	11,7	BVE	662,432	11,8	BVE	689,412	11,7	BMU
736,4	9,1	BVE	1943+48			2016+21			691,514	12,0	BMU
1903+17			TU Cyg		M	PU Vul		NC	691,515	12,1	VDE
SV Sge		RCB	649,4	9,7	GGU	662,430	12,6	BVE	702,4	10,1	WUB
662,433	10,6	BVE	661,4	9,9	GGU	2016+47			709,356	8,3	WUB
1909+67			662,5	10,4	BVE	U Cyg		M	709,404	8,3	BMU
U Dra		M	672,4	10,3	GGU	649,4	8,1	GGU	709,405	8,3	VDE
662,4	10,8	BVE	709,4	12,6	GGU	661,4	8,1	GGU	709,452	8,3	GGU
709,4	12,5	GGU	724,4	13,5	GGU	662,5	8,3	BVE	713,353	8,7	WUB
724,3	13,1	GGU	729,4	13,5	GGU	672,4	7,9	GGU	713,394	8,3	BMU
729,3	13,2	GGU	735,4	13,9	GGU	709,4	8,1	GGU	713,394	8,4	VDE
730,5	13,0	BVE	1946+04			724,4	7,9	GGU	716,420	8,6	BMU
735,3	13,2	GGU	X Aql		M	729,3	8,1	BVE	717,420	8,6	VDE
1913+50			649,5	11,1	BVE	729,4	7,8	GGU	722,347	10,8	WUB

699,372	4,0	VVP
701,363	3,8	VUG
701,441	3,5	VVP
702,368	3,7	VVP
709,354	4,1	VVP
709,374	3,9	VUG
711,338	4,0	VUG
711,375	3,9	VVP
713,354	3,8	VUG
715,522	4,3	VVP
724,340	4,1	BVE
729,347	3,9	BVE
734,375	3,7	BVE
736,335	4,0	BVE
736,390	3,9	VUG
737,372	4,1	BVE
738,382	4,0	VUG
739,375	3,9	VUG
<u>2258+59</u>		
UV Cas		RCB
735,434	11,0	GGU
<u>2259+14</u>		
RW Peg		M
649,5	11,6	BVE
730,5	11,4	BVE
<u>2307+59</u>		
V Cas		M
652,4	7,9	WUB
662,5	8,1	BVE
689,4	9,4	WUB
724,4	10,8	GGU
735,4	11,4	GGU
<u>2318+78</u>		
RY Cep		M
662,5	12,2	BVE
<u>2349+56</u>		
rho Cas		SRD
671,4	4,7	BVE
678,4	4,7	BVE
684,4	4,8	BVE
709,4	4,6	VUG
736,4	4,6	VUG
736,4	4,8	BVE
<u>2352+55</u>		
WY Cas		M
724,4	13,3	GGU
735,4	13,2	GGU
<u>2353+50</u>		
R Cas		M
662,5	12,7	BVE
736,4	10,3	BVE
<u>2355+25</u>		
Z Peg		M
649,5	10,5	BVE
<u>2358+55A</u>		
Y Cas		M
735,4	14,9	GGU
<u>9999+99</u>		
V2468 Cyg		N
662,445	12,5	BVE