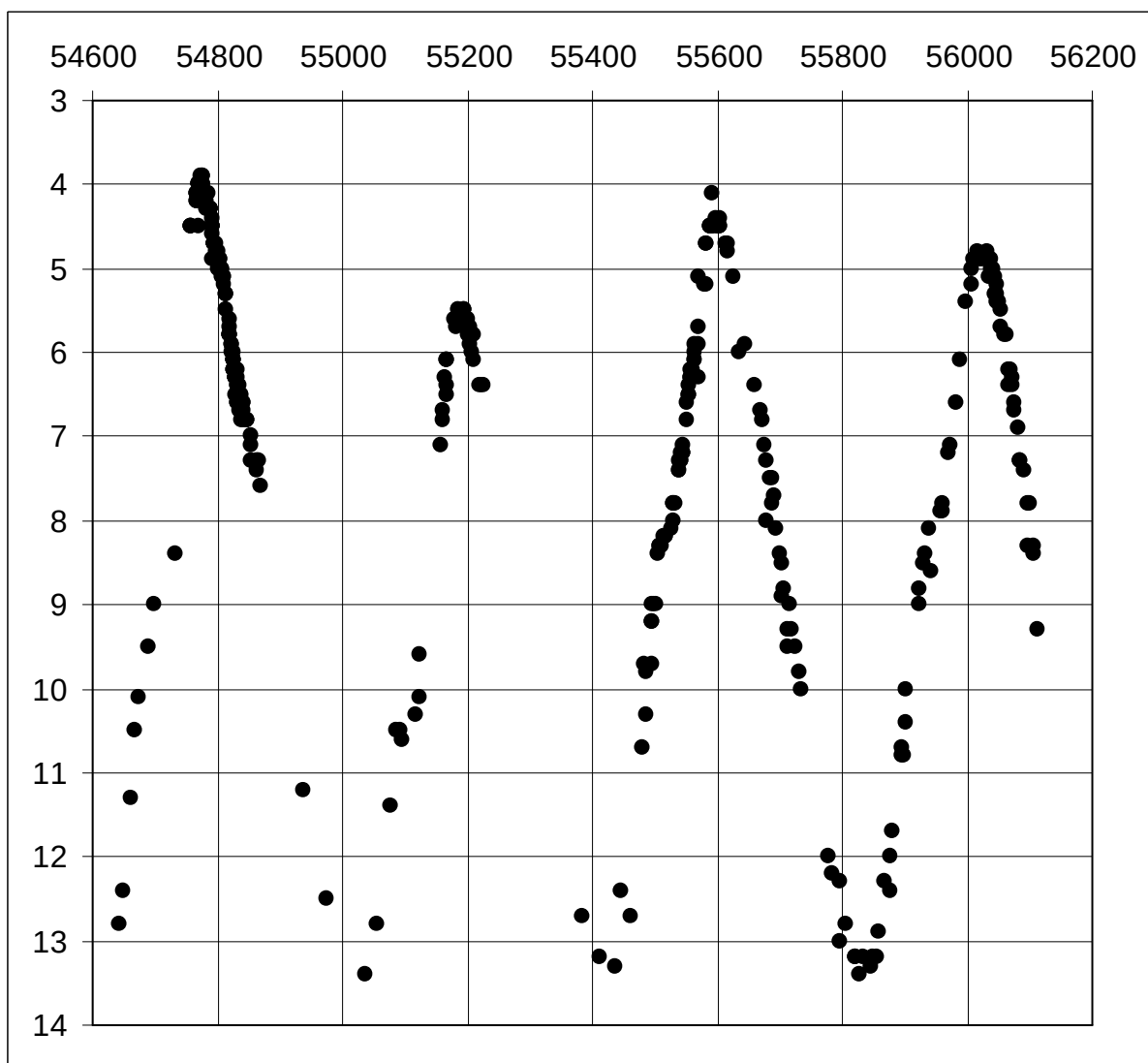


Variabelbulletinen

Nr 1
Augusti 2012



Ljuskurva för miran Chi Cygni

Variabelbulletinen

Nr 1. Augusti 2012.

ISSN 2001-3930

En publikation från
Svensk AmatörAstronomisk Förening
Variabelsektionen
(SAAF/V)

Sektionsledare
Chris Allen

Ansvariga för databasen SVO
Thomas Karlsson och Robert Wahlström

Redaktör
Hans Bengtsson
Icke signerat material har författats av redaktören.

Innehållsförteckning

Introduktion.	4
Hans Bengtsson: Klassiska miror och legendariska variabilister.	4
Thomas Karlsson: Epsilon Aurigae.	16
Hans Bengtsson: Våra variabler. Första delen.	16
Thomas Karlsson: Ljusstark supernova i M101.	26
Gustav Holmberg: Några RCB-stjärnor säsongen 2011-2012.	28
Thomas Karlsson: Bestämning av period för 58 variabler.	31
Thomas Karlsson: Maxima för miror.	33
Thomas Karlsson: Fotometri i Sagitta och Vulpecula.	34
Statistisk från SVO.	38
Hans Bengtsson: Variabelmöten – en ny tradition.	39
Hans Bengtsson: Flera flugor i samma smäll.	40

Förstasidan

Ljuskurva för miran Chi Cygni.

Följande observatörer har bidragit till diagrammet:

Chris Allen (45), Hans Bengtsson (102), Göran Fredriksson (9), Ylva Hagman (1),
Gustav Holmberg (21), Ulf Jonsson (1), Timo Karhula (5), Nils Karlsén (7),
Thomas Karlsson (100), Björn Lidberg (8), Hans-Göran Lindberg (52),
Mattias Persson (5), Paul Schlyter (1), Ola Söderberg (6),
Christian Vestergaard (13), Tomas Wikander (7).

Introduktion

Detta är första numret av Variabelbulletinen, en publikation från variabelsektionen inom Svensk Amatörastronomisk Förening (SAAF/V). Vi siktar på att ge ut två nummer årligen.

Att studera ljusförändringarna hos variabla stjärnor är på en och samma gång en viktig del av den observationella astronomin och en fascinerande om än ganska ovanlig hobby. I vårt land påbörjades sådana studier den 25 augusti 1751 då Pehr Wilhelm Wargentin bedömde att Mira Ceti, "den underbara stjärnan i Valfisken", hade magnitud 4.0. Han följde sedan stjärnans växlande ljusstyrka under en lång rad år, genom att jämföra med konstanta stjärnor av lämplig magnitud. Denna metod används med stor framgång än idag, jämte andra mera sofistikerade fotografiska varianter som tagits i bruk.

Under slutet av 1800-talet var Nils Dunér och Karl Bohlén två yrkesastronomer som ägnade mycken tid åt variabler, men det dröjde till 1920-talets början innan svenska amatörastronomer gjorde sitt intåg i branschen. Föregångarna hette Nils Tamm, Axel Johansson och Martin Eriksson. Under 30-talet kom så Otto Holmberg, Gunnar Larsson-Leander, Gunnar Darsenius, Bertil Berggren och Tore Sjögren.

Det svenska variabelobserverandet ägde vid denna tid rum inom ramarna för den danska föreningen Astronomisk Selskab, och resultaten publicerades främst i Nordisk Astronomisk Tidsskrift, men 1960 startade Darsenius en variabelsektion i Svenska

Astronomiska Sällskapet regi. Han gav också under hela 60-talet ut en till det yttre mycket enkel men innehållsmässigt kvalitetspräglad skrift: Variabelbulletinen.

Det må vara oss förlåtet att vi lånat namnet till innevarande publikation därifrån, valet har gjorts som en hommage till Darsenius och med tanke på vad han under decennier betydde för svensk amatörastronomi i allmänhet och variabelastronomin i synnerhet.

För närvarande kan vi se ett klart ökande intresse för variabla stjärnor bland svenska amatörastronomer. Antalet rapporterade observationer stiger kraftigt, och även om bara halva 2012 i skrivande stund har passerat, så tyder det mesta på att årssiffran kommer att överstiga 10 000.

Variabelbulletinen skall ses som ett komplement till sektionens hemsida och databas SVO (Svenska Variabelobservationer) och diskussionsforumet Astronet:

<http://var.astronet.se/>
<http://astronet.se/>

Det är via SVO all rapportering sker, det är där man skapar ljuskurvor och fasdiagram. Via SVO kan man också hämta hem de variabelkartor man behöver eller exportera observationerna till systerorganisationer i andra länder, osv. Kort sagt är SVO en alldeles förträfflig, funktionell och mångsidig databas, skapad av Thomas Karlsson med benäget bistånd från Robert Wahlström.

Klassiska miror och legendariska variabilister

Hans Bengtsson

Vad är en klassisk Mira-stjärna? Det finns inget allmänt vedertaget svar på den frågan, så jag utgick helt självsvåldigt från att den skall ha varit känd vid årsskiftet 1899-1900 för att få kallas klassisk.

I denna artikel ger jag en som jag tror komplett förteckning över stjärnor som uppfyller kravet. Ordningen i första delen är ungefär kronologisk, men mirorna har grupperats efter sina upptäckare, på så sätt att t.ex. Schönfelds miror kommer före Goldschmidts därför att

Schönfeld gjorde sin första upptäckt (R Com, 1856) före Goldschmidt (V Vir, 1857).

Uppgifterna har hämtats från flera hundra olika källor, att ange alla dessa skulle uppta en orimligt stor del av bulletinens utrymme. En speciellt värdefull källa skall dock nämnas: *Astronomische Nachrichten*. Där har många upptäcktsrapporter hittats i originalversion. Besvärligaste upptäckaren att identifiera var Robert Haldane West, honom hittade jag till slut vid Lee Observatory i Beirut, Libanon.



David Fabricius (1564-1617),
Resterhufe, Ostfriesland:
Omikron Cet (1596).



Friedrich Magnus Schwerd (1792-1871),
Speyer, Tyskland:
R Cnc (1829).



Geminiano Montanari (1633-1687), Panzano:
R Hya (1670).

John Russell Hind (1823-1895), London:
R Cap, R Gem, S Gem, T Gem, S Hya, R Ori,
R Peg (1848); R Tau (1849); R Psc (1850);
T Hya, S Psc (1851); S Vir (1852); T Cap
(1854); S CMi (1856); T Peg (1863).

Palm Heinrich Ludwig von Boguslawski
(1789-1851), Wroclaw:
T Vir (1849).



Gottfried Kirch (1639-1710), Leipzig:
Chi Cyg (1686).

Karl Ludwig Hencke (1799-1866),
Dresden, Polen:
R Del (1851); R Cam, S Cep (1858); S CrB,
U Her (1860).



Norman Robert Pogson (1829-1891),
Oxford och Madras:
R Cyg (1852), R Cas, R Oph, R UMa, S UMa
(1853); S Oph (1854); U Cap (1857); R Lib,
R Sgr (1858); T Oph, S Sgr (1860); T Sgr
(1863); X Cap (1865).



Karl Ludwig Harding (1765-1834), Göttingen:
R Vir (1809); R Aqr (1811); R Ser (1826);
S Ser (1828); U Vir (1831).

Jean Chacornac (1823-1873), Marseille:
U Cnc, R Sco (1853); S Sco (1854); S Leo
(1856).

Friedrich Wilhelm August Argelander
(1799-1875), Bonn:
S Aqr (1853); R Cet (1866).

Bonn-gruppen, under ledning av F. W. A. Argelander, Bonn:
R CMi, R Her (1855); R Aql, S Her (1856);
T Her (1857); R And, R Ari, R Boo, R Vul
(1858); S Boo, S Cyg, T UMa (1860), S Cas
(1861), R Aur (1862).

Jean Abraham Chrétien Oudemans
(1827-1906), Leiden:
S Tau (1855).



Johann Friedrich Julius Schmidt (1825-1884),
Olomouc, Tjeckien:
R Lep (1855).



Eduard Schönfeld (1828-1891),
Bonn och Mannheim:
R Com (1856); R Per (1861); R LMi (1863);
T CMi (1865); W Oph (1881); V Lib (1882);
V Mon (1883).

Hermann Mayer Salomon Goldschmidt
(1802-1866), Paris:
V Vir (1857); T Aqr (1861).

John Baxendell (1815-1887),
Manchester och Southport, England:
S Del, T Ser (1860); T Del (1863); U CMI
(1879); V Gem (1880).

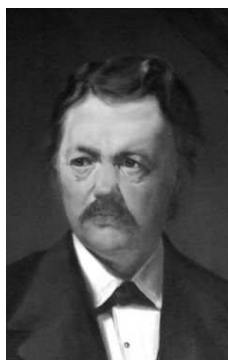
Albert Marth (1828-1897), Malta:
S Peg (1864).



Christian Heinrich Friedrich Peters
(1813-1890), Clinton, MA, USA:
S Ari (1865); V Cap (1867); W Cap (1872);
X Sco, Y Sco (1876); U Lib, W Lib, X Lib
(1878); V Cet, Z Lib (1879); W Leo, U Psc,
RR Vir (1880); Z Sco (1883); Y Cap (1884);
RR Lib (1885); Z Sgr (1888).

Franciszek Karlinski (1830-1906), Krakow:
R Crv (1867).

Chintamani Raghunathachary (1838-1882),
Madras:
R Ret (1867).



Karl Nikolaus Adalbert Krueger (1832-1896),
Helsingfors:
T Cas, R Lyn (1870).

Thomas William Webb (1807-1885),
Hardwicke, England:
S Ori (1870).

Georg Friedrich Julius Arthur von Auwers
(1838-1915), Berlin:
V Cnc (1870); V Tau (1871).

George Knott (1835-1894),
Woodcroft, England:
U Cyg (1871).

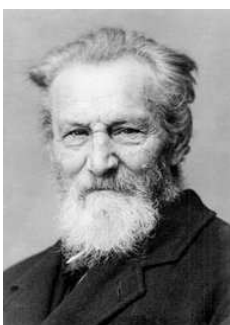


Benjamin Apthorp Gould (1824-1896),
Cordoba, Argentina:
R Car, S Car, R Cen (1871); R Nor (1879);
R Ind, R Lup, R Phe, R PsA (1884).

Alphonse Louis Nicolas Borrelly (1842-1926),
Marseille:
S Cet, S Lib (1872); Z Cap (1885).

Paul-Pierre Henry (1848-1905), Paris:
Y Vir (1874).

Hans Geelmuyden (1844-1920), Oslo:
R Dra (1876).



Johann Palisa (1848-1925), Pula, Kroatien:
W Sco (1877); T Lib (1878); Z Vir (1880).

Witold Ceraski (1849-1925), Moskva:
T Cep (1878).



Nils Christoffer Dunér (1839-1914), Lund:
V CrB (1878); W Her (1880); V Oph (1881).

John Birmingham (1816-1884),
Millbrook, Irland:
V Cyg (1881).



Edward Charles Pickering (1846-1919),
Harvard College Observatory:
U Pup (1881).



Ernst Becker (1843-1912),
Berlin och Strasbourg:
V Leo (1882); Y Aqr (1895).

Friedrich Heinrich Karl Deichmüller
(1855-1903), Bonn:
R Lac (1883).

John Ellard Gore (1845-1910),
Dublin:
U Ori (1885).

Edwin Forrest Sawyer (1849-1937),
Cambridgeport, MA, USA:
U Cet (1885).

Thomas Henry Espinell Compton Espin
(1858-1934), Tow Law, England:
X Oph (1886); U Cas, Z Cyg (1887); R CVn
(1888); U Aur, T Cam (1891); V Aur, S Lyr
(1893); W Cas, T Dra, U Lyr (1894); RR Aql,
X Cas (1895); ST Cyg (1898).

Julius Bauschinger (1860-1934), München:
Y Lib (1887).

Lewis Boss (1846-1912), Albany, NY, USA:
V Ori (1887).

Johann Holetschek (1846-1923), Wien:
R Pyx (1890); S PsA (1891).



Williamina Patton Stevens Fleming
(1857-1911), Harvard College Observatory:
R Cae, RT Cyg, U Per, RT Sgr, RS Sco, R Tri
(1890); W Aqr, V Del, S Lac, RU Sgr (1891);
R Hor, RS Lib, R Oct, S Oct, RR Sgr, R Tuc,
RS Vir (1892); R Col, R Pav, RT Sco (1893);
X Aql, Z Car, U Cen, S Lup, R Mic, Z Oph,
RR Sco, S Scl (1894); X Aqr, RS Aql, W Cnc,
W Cen, X Cen, T Eri, R Gru, S Ind, T Lep,
RU Lib, T Oct, V Peg, S Pic, W Pup, RV Sgr,
RU Sco, RW Sco, R Tel, S Tuc, S UMi (1895);
V CMi, RS Cen, T Col, U CrA, U Cru, S Gru,
T Gru, S Hor, T Pav, U Pav, RX Sgr, V Scl
(1896); RV Cen, T Phe (1897); U Ara, Y Cas,
W Eri, U Mic, W Pav, U Ser, U Tuc, X UMa
(1898).

John Martin Schaeberle (1853-1924),
Lick Observatory:
U Ari (1892).

Leo Anton Karl de Ball (1853-1916), Wien:
W Aql (1893); Z Aql (1894).

Thomas David Anderson (1853-1932),
Edinburgh:
T And, V Cas (1893); U And, X Del, RS Her,
V Lyr, W Peg (1895); V And, RT Her, RU Her,
W Lyr (1896); RT Aql, T CVn, U Dra, X Gem,
RV Her (1897); RU Aql, Z Cas, S Lyn, X Peg
(1898); W And, SX Cyg, RY Her (1899).

Aaron Nichols Skinner (1845-1918),
Washington D.C.:
W Cet, X Hya (1894); RT Lib (1895).

Cordoba-gruppen, Cordoba Observatory,
Argentina:
T Scl (1895); RR Cap, S Col, U Eri, R For,
S Pyx, RX Sco, U Scl (1896).

Agnes Ermina Wells (1876-1959),
Harvard College Observatory:
X Cet (1895); Z Boo (1898).



Jacobus Cornelius Kapteyn (1851-1922),
Groningen:
T Hor, W Vel (1896).

Robert Haldane West (1862-1906), Beirut:
X Scl (1896).

Robert Thorburn Ayton Innes (1861-1933),
Johannesburg:
RT Cen, S Mic, RZ Sco (1896); RV Car, T Nor,
SV Sco (1899).

Arthur C. Perry (1851-1929), Brooklyn, NY:
Z Pup (1897).

Arthur Jay Roy (1869-1948), NY, USA:
RU Vir (1897).

Cape-gruppen, Cape Observatory, Sydafrika:
RS Hya (1897); RR Hya, RU Hya, RR Oph
(1898); R Vol (1899).

Edward Emerson Barnard (1857-1923),
Yerkes Observatory:
RS Aqr (1898).

Lydia Ceraski (1875-ca 1923), Moskva:
W Aur, X Cep (1898).

Antonio Abetti (1846-1928), Florens:
RR Aqr (1899).

En av de mest intressanta parametrarna hos en mira är ljusväxlingsperioden. Jag har för samtliga stjärnor i förteckningen ovan gått igenom olika källor för att se hur sådana publicerade data har förändrats 1864-2012.

Periodlängderna har avrundats till hela dygn, dels av utrymmesskäl, dels för att öka överskådligheten. Decimaler av dygn kan vara av stort intresse när det gäller att förutse kommande maxima ifall utgångsmaximet ligger långt tillbaka i tiden, men i just detta sammanhang har avsikten varit att för varje mira ge en helhetsbild. Perioddata med alla decimaler kan erhållas från författaren, skicka i så fall ett PM till mig via astronet.se.

Alla perioddata syftar på källans huvuduppgift. Jag har bortsett från icke linjära termer i ljusväxlingselementen eller anmärkningar, och inte heller tagit hänsyn till frågetecken eller andra uppgifter om osäkerhet.

Tabellkolumnerna 3-14 förklaras nedan. Några detaljer förtjänar att påpekas:

1) Campbells bok från 1955 bygger på AAVSO-observationer. Boken innehåller två olika tabeller med perioddata, jag har använt den tabell som specificerar vilka år som studierna omfattar och som ges på sidorna 120-126.

2) Katalogen som Kharchenko m.fl. sammanställde år 2000 använder perioddata från den version av GCVS som då gällde. Med undantag för ett begränsat antal stjärnor är dessa data identiska med dem som fortfarande ges i online-versionen av GCVS. Således har GCVS online inte tagit hänsyn till den mycket grundliga studie som Templeton m.fl. publicerade 2005. Undantagsstjärnorna är R And, T And, U And, V And, W And, R Aqr, S Aqr, T Aqr, W Aqr, X Aqr, RS Aqr, Z Aql, U Ara, R Ari, S Ari, U Ari, R Aur, U Aur, V Aur, W Aur, R Boo, S Boo, Z Boo och R Tel. Uppenbarligen är det i huvudsak stjärnor i konstellationer som befinner sig i början av alfabetet (And-Boo) som i GCVS fått sina perioder reviderade under 2000-talet – om vi bortser från R Tel.

(1864): G. F. Chambers, "A Catalogue of Variable Stars", *Astronomische Nachrichten*, Nr. 1496, p. 117-124.

(1888): S. C. Chandler, "Catalogue of Variable Stars", *Astronomical Journal*, Vol. VIII, Nos. 11-12, p. 81-94.

(1893): S. C. Chandler, "Second Catalogue of Variable Stars", *Astronomical Journal*, Vol. XIII, No. 12.

(1896): S. C. Chandler, "Third Catalogue of Variable Stars", *Astronomical Journal*, Vol. XVI, No. 19, p. 145-172.

(1904): S. C. Chandler, "Revision of Elements of Third Catalogue of Variable Stars", *Astronomical Journal*, Vol. XXIV, No. 1, p. 1-7.

(1907): A. J. Cannon & E. C. Pickering, "Second Catalogue of Variable Stars", *Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College*, Vol. LV, Part I, p. 1-94.

(1937): T. E. Sterne & L. Campbell, "Changes of Period in Long-Period Variables", *Annals of Harvard College Observatory*, Vol. 105, p. 459-489.

(1955): L. Campbell, *Studies of Long Period Variables*, p. 120-126.

(1968): *General Catalogue of Variable Stars (GCVS)*, Third Edition.

(2000): N. V. Kharchenko+, "The Compiled Catalogue of Kinematic Characteristics of Mira-type Stars", *Baltic Astronomy*, Vol. 9, p. 646-648.

(2005): M. R. Templeton+, "Secular Evolution in Mira Variable Pulsations", *Astronomical Journal*, Vol. 130, p. 776-778.

(2012): T. Karlsson, "Period Length over Time for Mira Stars", var.astronet.se/mirainfo/period.php.

Stjärna	Uppt	1864	1888	1893	1896	1904	1907	1937	1955	1968	2000	2005	2012
R And	1858		411	411	411	410	411	409	409	409	409	410	410
T And	1893				265	281	281	281	280	280	281	281	281
U And	1895				365	348	348	347	347	347	347	346	346
V And	1896						263	258	258	258	258	258	258
W And	1899						395	397	397	397	396	396	396
R Aqr*	1811	354*	387	387	387	387	387	387	386	387	387	387	387
S Aqr	1853		279	280	280	280	280	279	279	279	279	280	279
T Aqr	1861	197	203	203	203	203	203	202	201	202	202	202	202
W Aqr	1891				381		382	380	379	381	381	380	381
X Aqr	1895				311	315	315	311	311	311	312	312	312
Y Aqr*	1895						382	382	381	382	382	382	382
RR Aqr	1899						191	182	183	182	182	182	182
RS Aqr	1898						214	215	219	215	215	217	216
R Aql*	1856	352	352	351	351	355	355	348*	306	293	284	293	301
W Aql	1893				490	480	480	489	489	490	490	488	488
X Aql	1894				348	348	348	348	347	348	347	346	346
Z Aql	1894				130	127	127	129	128	129	129	130	129
RR Aql	1895				403	395	395	394	394	394	395	396	395
RS Aql	1895					406	406	413	413	410	410	408	410
RT Aql	1897						326	326	327	331	327	328	328
RU Aql	1898						276	274	271	274	274	275	275
U Ara	1898						225	225	223	225	225	225	225
R Ari	1858	186	187	187	187	187	187	187	186	187	187	187	187
S Ari	1865		290	292	292	292	292	295	295	292	292	293	292
U Ari	1892				361	370	370	370	370	371	371	372	372
R Aur	1862		461	461	460	459	459	458	462	458	458	457	457
U Aur	1891			397	407	406	406	408	406	408	408	409	409
V Aur*	1893			315	313	330*	352	353	353	353	353	353	353
W Aur	1898						276	274	274	274	274	274	274
R Boo	1858	196	224	223	223	223	223	223	223	223	223	224	224
S Boo	1860		272	274	268	270	270	271	272	271	271	272	271
Z Boo	1898						286	281	280	281	281	281	281
R Cae	1890					398	398	393	392	391	391	392	392
R Cam	1858	265	270	270	270	270	270	271	274	270	270	270	270
T Cam	1891			370	370	370	370	373	375	374	373	374	374
R Cnc	1829	357	353	353	353	362	362	361	362	362	362	362	362
U Cnc	1853	306	305	308	305	305	305	305	305	305	305	305	305
V Cnc	1870		272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
W Cnc	1895				381	383	384	392	392	393	393	394	394
R CVn	1888			340	338	333	333	326	326	328	329	329	329
T CVn	1897						281	290	290	290	290	290	290
R CMi	1855	367	338	337	338	338	338	338	337	338	338	338	338
S CMi	1856	335	331	330	330	330	330	333	334	332	333	333	333
T CMi	1865		322	323	323	323	323	319	317	319	328	319	320
U CMi	1879		399	410	410	410	410	411	412	410	414	412	412
V CMi	1896				364	364	364	366	366	366	366	366	366
R Cap*	1848		347	345	345	344	344	346	343	345	345*	346	345
T Cap	1854	274	269	269	269	269	269	269	270	269	269	270	270
U Cap*	1857	420	204	203	203	203	203	203	204	203	203*	203	
V Cap	1867		310	157	157	157	157	275	277	276	276	275	275
W Cap	1872		425	209	208	208	208	208	209	210	210	208	
X Cap*	1865		210	218	218	218	218	218	218	218	218*	218	218
Y Cap*	1884			206	206	206	206	410*	207	206	412*	412	
Z Cap	1885				392	356	356	181	183	182	181	182	182
RR Cap*	1896						240	278*	277	277	278*	278	278

Stjärna	Uppt	1864	1888	1893	1896	1904	1907	1937	1955	1968	2000	2005	2012
R Car	1871		312	312	310	310	309	309	308	309	309	308	308
S Car	1871			149	149	149	149	149	150	150	149	150	150
Z Car*	1894					394	386	383	383	384	384*	385	384
RV Car*	1899						370	365	368	366	366*	367	368
R Cas	1853	435	429	429	430	432	432	430	430	431	430	430	431
S Cas	1861		608	611	611	611	610	612	611	611	612	613	613
T Cas	1870		441	445	445	444	444	445	445	445	445	445	445
U Cas	1887			276	276	276	276	278	278	277	277	277	277
V Cas	1893				229	232	232	229	232	228	229	229	229
W Cas	1894				314	404	404	406	406	405	406	406	406
X Cas*	1895				420	400*	409	425	422	423	423	425	424
Y Cas	1898						411	415	415	414	413	413	413
Z Cas	1898						412	495	495	497	496	497	497
R Cen	1871			161	161	161	568	559	542	548	546	538	545
U Cen	1894					217	220	220	220	220	220	220	220
W Cen	1895				370	203	204	201	202	202	202	201	202
X Cen	1895				314	314	314	314	314	315	315	316	316
RS Cen	1896						166	164	165	164	164	164	164
RT Cen	1896						248	249	253	255	255	255	255
RV Cen	1898							447	446	446	446	446	446
S Cep	1858	470	484	484	484	486	486	485	485	487	487	486	487
T Cep	1878		383	383	387	387	387	388	393	388	388	391	390
X Cep	1898						565	534	533	534	535	537	536
R Cet	1866		167	167	167	167	167	167	167	166	166	166	166
S Cet	1872		323	321	320	321	320	321	320	320	320	320	320
U Cet	1885		233	236	236	236	236	235	236	235	235	235	235
V Cet	1879		273	261	261	261	261	260	260	260	258	260	260
W Cet	1894				350	366	366	352	350	351	351	350	351
X Cet	1895					182	177	176	177	177	177	178	178
Omi Cet	1596	331	331	332	332	332	332	331	331	332	332	333	332
R Col*	1893				164	325*	323	327	328	328	328	328	328
S Col	1896					327	326	325	326	326	326	326	326
T Col	1896				218	225	225	225	226	226	226	226	226
R Com	1856	365	362	361	362	362	362	362	362	362	363	362	363
U CrA	1896						147			148	148		148
S CrB	1860		361	361	361	361	361	361	360	360	360	361	360
V CrB	1878		360	357	357	357	357	358	358	358	358	358	358
R Crv	1867		317	317	319	319	319	317	315	317	317	317	317
U Cru*	1896						351			351	343*		
R Cyg	1852	417	426	426	426	426	426	425	426	426	426	427	427
S Cyg	1860	324	323	323	323	323	323	323	322	323	323	323	323
U Cyg	1871		461	464	464	461	461	462	463	465	463	465	465
V Cyg	1881		423	418	418	418	418	420	421	421	421	421	421
Z Cyg	1887			265	265	265	265	262	263	264	264	264	264
RT Cyg	1890				191	191	191	190	191	190	190	190	190
ST Cyg	1898						337	334	337	337	337	337	338
SX Cyg	1899						409	412	411	411	411	412	411
Chi Cyg	1686	406	406	406	406	406	406	407	409	407	408	408	407
R Del	1851	284	284	286	286	284	284	285	285	285	285	286	285
S Del	1860		277	278	278	278	278	277	278	277	278	278	278
T Del	1863		332	332	331	331	331	332	332	332	332	331	332
V Del	1891				540	540	532	536	533	534	534	529	530
X Del	1895					277	277	280	281	281	281	282	281
R Dra	1876		246	246	246	246	246	245	245	246	246	246	246
T Dra	1894				569	426	426	423	422	422	422	423	422

Stjärna	Uppt	1864	1888	1893	1896	1904	1907	1937	1955	1968	2000	2005	2012
U Dra	1897						334	315	317	317	316	318	318
T Eri	1895				253	251	252	252	252	252	252	252	253
U Eri*	1896					239	239	275*	274	275	275	274	274
W Eri*	1898						374	365*	375	376	377	377	376
R For	1896						386	387	388	388	389	388	389
R Gem	1848	370	371	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370
S Gem	1848	294	294	294	294	294	294	293	294	294	293	293	293
T Gem	1848	289	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288
V Gem	1880		276	277	276	276	276	275	275	275	275	275	275
X Gem	1897						262	264	264	263	264	264	264
R Gru	1895				350	331	331	332	332	332	332	333	333
S Gru	1896				400	410	402	401	400	402	402	400	401
T Gru	1896					141	141	137	136	137	136	137	137
R Her	1855	310	318	318	318	318	318	322	320	318	318	318	318
S Her	1856	305	309	308	308	308	308	307	309	308	307	307	308
T Her	1857	160	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
U Her	1860		411	409	409	411	403	406	405	405	406	407	406
W Her	1880		289	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
RS Her	1895					223	223	219	219	220	220	219	220
RT Her	1896						307	298	297	298	298	297	298
RU Her	1896						486	483	485	485	485	488	486
RV Her	1897						200	205	205	205	205	206	205
RY Her	1899						222	221	221	221	221	221	221
R Hor	1892				371	405	405	401	404	403	408	405	404
S Hor	1896						338			336	336		
T Hor	1896						218	218	216	217	218	218	217
R Hya	1670	450	497	425	425	425	425		407	388	389	394	420
S Hya	1848	256	257	257	257	256	256	256	255	256	257	258	257
T Hya*	1851	292*	289	289	289	289	289	289	287	288	299	289	289
X Hya	1894				296	296	296	302	304	301	301	301	301
RR Hya	1898						337	343	343	342	343	342	342
RS Hya*	1897						338	343	342	335	339*	336	336
RU Hya	1898						332	334	334	333	332	332	332
R Ind	1884						216	216	216	216	216	217	216
S Ind	1895					406	403	401	398	400	400	400	400
R Lac	1883		315	300	300	300	300	300	300	300	300	301	300
S Lac	1891				233	234	238	241	242	240	242	240	240
R Leo	1782	313	313	313	313	313	313	313	313	313	310	313	312
S Leo	1856	192	185	190	190	190	190	189	191	189	190	190	190
V Leo	1882		280	274	274	273	273	273	273	273	273	274	273
W Leo	1880		395	394			388	386	390	385	392	387	387
R LMi	1863		374	371	371	371	371	372	373	372	372	373	372
R Lep	1855		436	436	436	436	436	436	432	432	427	435	433
T Lep	1895				360	360	367	367	370	368	368	369	369
R Lib	1858	722	730	730		242	242	242	242	242	242	242	242
S Lib	1872		192	192	192	192	192	193	193	192	193	193	193
T Lib	1878		723	238	238	238	238	237	238	238	238	238	238
U Lib	1878			226	226	226	226	226	227	226	227	227	227
V Lib	1882			370	360	255	255	256	256	255	255	256	256
W Lib	1878			206	206	206	206	204	202	203	206	204	204
X Lib	1878			164	164	164	164	165	165	165	164	165	165
Y Lib	1887			327	272	272	272	274	275	275	276	276	276
Z Lib*	1879			295	295	295	295	299*		299	299*		
RR Lib	1885			277	277	277	277	277	277	277	277	278	277
RS Lib	1892				221	221	219	218	218	218	218	218	218

Stjärna	Uppt	1864	1888	1893	1896	1904	1907	1937	1955	1968	2000	2005	2012
RT Lib	1895					252	252	252	251	252	251	251	251
RU Lib	1895				320	320	314	317	315	317	317	316	317
R Lup*	1884					235	235	236*	237	236	236	235	235
S Lup*	1894				345	345	347	344*	335	343	340	342	343
R Lyn	1870		380	380	380	379	379	379	378	379	379	379	379
S Lyn	1898						300	301	299	298	296	298	298
S Lyr*	1893				430	218	438	441	438	438	438*	438	438
U Lyr	1894						457	456	458	457	452	456	455
V Lyr	1895				377	375	375	374	374	374	374	374	374
W Lyr	1896						197	196	196	196	198	197	197
R Mic	1894				139	139	139	139	138	138	139	139	139
S Mic	1896						213	212	214	209	210	209	209
U Mic	1898						325	333	335	334	334	335	335
V Mon	1883		334	334	332	332	332	334	334	334	341	334	334
R Nor	1879						481	488	496	490	508	498	497
T Nor	1899						244	243	244	243	241	243	243
R Oct	1892					330	408	406	405	405	405	406	406
S Oct	1892					265	258	259	258	259	259	259	259
T Oct*	1895					205	205	218*	217	218	219	220	219
R Oph	1853	305	302	303	303	302	302	302	303	302	307	303	303
S Oph	1854	229	234	234	234	234	234	233	233	233	234	234	234
T Oph	1860		361	361	361	361	361	365	368	367	367	366	367
V Oph	1881		307	304	303	303	303	298	298	298	297	297	298
W Oph	1881		324	331	331	330	330	331	333	331	333	331	331
X Oph	1886			354	335	335	335	335	334	334	329	334	333
Z Oph	1894				348	348	348	349	351	349	349	349	349
RR Oph	1898						298	294	294	293	292	294	294
R Ori	1848	378	379	380	380	379	379	379	379	378	377	380	379
S Ori	1870		416	412	413	413	413	416	414	419	414	420	421
U Ori	1885		360	371	375	375	375	373	373	372	368	371	372
V Ori	1887				266	267	267	268	268	268	264	268	268
R Pav	1893					229	229	230	231	230	229	231	230
T Pav	1896				243	244	244	244	245	244	244	244	244
U Pav*	1896				290	288	277			290	290*		
W Pav	1898						282	283	283	283	283	283	283
R Peg	1848	378	378	380	380	378	378	378	379	378	378	378	377
S Peg	1864		318	318	318	318	318	319	320	319	319	320	320
T Peg	1863		373	373	373	374	374	374	371	374	379	372	374
V Peg	1895					303	303	303	303	302	302	303	303
W Peg	1895					341	341	343	343	345	346	345	345
X Peg	1898						204	201	201	201	201	201	201
R Per	1861		210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
U Per	1890				318	318	320	318	319	321	320	321	321
R Phe	1884					270	270	267	268	268	269	268	268
T Phe*	1898						280	281	281	281	282*	282	282
S Pic	1895				410	429	429	428	429	427	428	425	425
R Psc	1850	343	344	344	344	344	344	344	344	344	345	344	344
S Psc	1851		406	405	404	404	404	406	406	406	405	407	406
U Psc	1880		352	173	173	173	173	173	174	173	173	173	173
R PsA	1884				292	292	292		292	292	298	293	293
S PsA	1891			272	272	272	272		270	272	272	272	272
U Pup	1881		310	315	315	315	315		319	317	318	317	317
W Pup	1895					121	121	121	121	120	120	120	120
Z Pup	1897						524	512	509	500	509	511	511
R Pyx	1890				355	355	363			365	365	367	

Stjärna	Uppt	1864	1888	1893	1896	1904	1907	1937	1955	1968	2000	2005	2012
S Pyx	1896						208	207	206	207	206	206	206
R Ret	1867			280	280	280	273	277	278	278	278	278	278
R Sgr	1858	465	270	269	269	269	269	269	268	269	270	269	269
S Sgr	1860		230	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231
T Sgr	1863		384	384	384	376	381	392	390	392	395	393	393
Z Sgr	1888				452	452	452	450	451	450	450	454	452
RR Sgr	1892				338	338	335	335	332	334	336	334	334
RT Sgr	1890				311	301	301	306	305	305	306	307	306
RU Sgr	1891					239	242	241	240	240	240	240	240
RV Sgr	1895				316	320	319	318	321	318	316	319	318
RX Sgr	1896					332	332	334	334	334	335	333	334
R Sco	1853	648	225	225	225	224	224	223	222	223	225	223	223
S Sco	1854	364	177	177	177	177	177	177	178	177	178	178	178
W Sco	1877		224	222	222	222	222	221	222	221	221	221	221
X Sco	1876			199	199	199	199	200	200	200	200	200	200
Y Sco*	1876			359	359	365	365	352	351	352	352*	351	
Z Sco	1883			368	370	370	370	355	354	352	343	349	351
RR Sco	1894				282	282	281	279	279	280	281	279	279
RS Sco*	1890				307	315*	323	320	319	320	320	320	320
RT Sco	1893						444	448	446	449	449	449	448
RU Sco	1895				380	378	377	366	367	369	371	365	367
RW Sco	1895				387	387	385	389	388	390	388	390	390
RX Sco*	1896									280	236*		
RZ Sco	1896						158	160	161	160	157	159	
SV Sco*	1899						257	256	254	256	262*	256	256
S Scl	1894				183	366	366	366	366	366	363	365	365
T Scl	1895					202	202	203	202	201	202	204	202
U Scl*	1896				280	328	328	334	334	334	334*	334	334
V Scl	1896				295	296	295	296	297	296	296	297	297
X Scl*	1896						250	259	260	260	262*	262	262
R Ser	1826	352	358	357	357	357	357	357	357	357	356	356	356
S Ser	1828	359	365	365	365	369	369	367	367	369	372	369	368
T Ser	1860	310	342	342	342	342	342	342	339	340	338	341	340
U Ser	1898						240	238	238	238	238	237	238
R Tau	1849	427	325	325	325	325	325	324	324	324	321	323	323
S Tau	1855	375	376	376	376	380	365	373	373	373	375	374	374
V Tau	1871		169	170	170	170	170	170	170	170	169	170	170
R Tel	1895					372	372	461	464	463	462	464	464
R Tri	1890			262	268	268	267	266	266	266	267	266	267
R Tuc*	1892					275	275	286	286	286	286*	286	286
S Tuc	1895				233	241	240	240	241	241	241	241	241
U Tuc	1898						258	262	261	259	265	261	260
R UMa	1853	302	305	302	302	302	302	301	301	302	302	301	301
S UMa	1853	223	224	226	226	227	227	226	226	226	226	226	226
T UMa	1860	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257	256	257
X UMa	1898						251	248	249	249	249	249	249
S UMi	1895				328	325	324	324	327	326	331	327	327
W Vel	1896						391	393	393	395	395	395	394
R Vir	1809	146	146	145	145	145	145	145	145	146	146	146	146
S Vir	1852	380	376	376	376	377	377	377	378	378	375	378	378
T Vir	1849	337	337	340	340	340	340	339	339	339	339	340	339
U Vir	1831	212	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207
V Vir	1857	252	251	251	251	251	251	250	249	250	250	249	249
Y Vir	1874		210	219	219	219	219	218	219	218	218	218	218
Z Vir	1880		303	305	307	308	308	307	306	307	306	305	305

Stjärna	Uppt	1864	1888	1893	1896	1904	1907	1937	1955	1968	2000	2005	2012
RR Vir	1880		383	217	217	217	217	220	220	218	218	218	218
RS Vir	1892				360	355	355	352	350	353	354	353	353
RU Vir	1897						440	437	436	437	433	437	436
R Vol	1899						421	445	452	450	454	452	451
R Vul	1858	147	137	137	137	137	137	137	136	137	137	137	137

Anmärkningar.

R Aqr: (1864) Alternativ period 388.5.
Y Aqr: (2000) Från GCVS online.
R Aql: (1937) Från GuL 1934.
V Aur: (1904) Uppgiven period 320-340.
R Cap: (2000) Från GCVS online.
U Cap: (2000) Från GCVS online.
X Cap: (2000) Från GCVS online.
Y Cap: (1937) Från GuL 1934.
Y Cap: (2000) Från GCVS online.
RR Cap: (1937) Från GuL 1934.
Z Car: (2000) Från GCVS online.
RV Car: (2000) Från GCVS online.
X Cas: (1904) Uppgiven period 380-420.
R Col: (1904) Uppgiven period 320-330.
U Cru: (2000) Från GCVS online.
U Eri: (1937) Från GuL 1936.
W Eri: (1937) Från GuL 1936.

T Hya: (1864) Alternativ period 326.
RS Hya: (2000) Från GCVS online.
Z Lib: (1937) Från GuL 1936.
Z Lib: (2000) Från GCVS online.
R Lup: (1937) Från GuL 1936.
S Lup: (1937) Från GuL 1936.
S Lyr: (2000) Från GCVS online.
T Oct: (1937) Från GuL 1936.
U Pav: (2000) Från GCVS online.
T Phe: (2000) Från GCVS online.
Y Sco: Osäker klassifikation.
Y Sco: (2000) Från GCVS online.
RS Sco: (1904) Uppgiven period 300-330.
RX Sco: (2000) Från GCVS online.
SV Sco: (2000) Från GCVS online.
U Scl: (2000) Från GCVS online.
X Scl: (2000) Från GCVS online.
R Tuc: (2000) Från GCVS online.

Fakta om GuL och Prager

Förkortningen GuL, som omnämnes ovan, har den långa och krångliga betydelsen:

R. Prager, *Geschichte und Literatur des Lichtwechsels der Veränderliche Sterne* (1934 och 1936).

Richard Prager föddes i Hannover 1883. Efter studier i astronomi fick han 1908 anställning som assistent vid Vetenskapsakademien i Berlin, och erhöll året därpå en chefspost vid Nationalobservatoriet i Santiago, Chile. Vid återkomsten till Berlin 1913 tog han tjänst vid Babelsberg-observatoriet, där han kom att bli en pionjär när det gäller katalogiseringsarbete av variabla stjärnor. Speciell betydelse fick det monumentala verket GuL, där alla kända variablers historia behandlades.

Arbetet blev avbrutet när Prager alfabetmässigt hade avverkat stjärnbilderna Andromeda – Ophiuchus. Han kastades 1938 i fängelse i Potsdam pga sitt judiska ursprung, men med hjälp från brittiska astronomikolleger lyckades Prager i januari 1939 ta sig till England, där han stannade i sex veckor.

På morgonen den 26 februari 1939 steg Prager i land på amerikansk mark, och togs emot av makarna Sergei och Cecilia Gaposchkin. Redan i mars samma år erbjöds han att vid Harvard-observatoriet fortsätta det katalogiseringsarbete han påbörjat i Berlin. Detta resulterade bl.a. i följande referens vars titel är en engelsk direktöversättning av "Geschichte und Literatur ...":

R. Prager, "History and Bibliography of the Light Variations of Variable Stars", *Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College*, Vol. 111, p. 1-251 (1941).

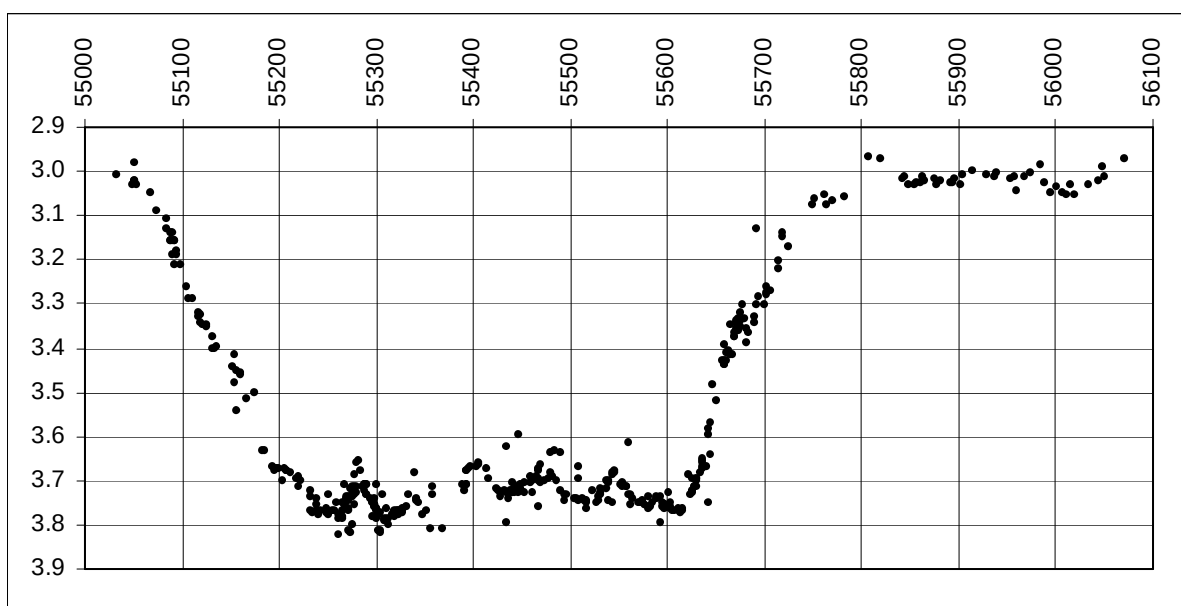
Prager avled 1945, drygt två månader efter krigsslutet.

Epsilon Aurigae

Thomas Karlsson

Epsilon Aurigae har under säsongen 2011-2012 följts fotometriskt av Thomas Karlsson och visuellt av Björn Månsdahl, Bodil Eriksson och Marcus Jansson. Stjärnans två år långa förmörkelse avslutades under sommaren 2011 och den har därefter inte uppvisat några större variationer. Både före och under förmörkelsen förekom variationer med en amplitud runt 0.15 magnituder och en period av 60-65 dygn. Dessa s.k. out-of-eclipse-variationer har inte noterats i någon större grad efter förmörkelsen.

Stjärnan var lite ljusare under september 2011, magnitud 2.95, och har därefter varierat mellan 3.00 och 3.05 under perioden oktober 2011 till maj 2012. Brian Kloppenborg, som nyligen doktorerat på Epsilon Aurigae vid universitetet i Denver, har undersökt OOE-variationen sedan förra förmörkelsen 1982-1984 och fann att styrkan i OOE-variationen verkar variera med en cykel av 9 år. Om detta stämmer kommer Epsilon Aurigae att befinna sig i en fas med mindre aktivitet de närmaste åren.



Denna ljuskurva för Epsilon Aurigae bygger på 414 V- och CV-mätningar utförda av:
Robin Andersson (5), Nils Karlsén (59), Thomas Karlsson (221),
Hans-Göran Lindberg (116), Johan Warell (13).

Våra variabler

Första delen: R Leo, R Gem, S CrB, S Del, U Ori, W Lyr

Hans Bengtsson

Som varje periodiskt utkommande skrift med självaktning, kommer Variabelbulletinen givetvis att använda sig av följetongsmetoden. Redan almanacksutgivarna på 1700-talet kände till värdet av cliffhangers. Har man börjat läsa så vill man inte sluta mitt i en serie utan blir tvungen att fortsätta.

Serien "Våra variabler", som härmed påbörjas, har teoretiska förutsättningar att fortsätta under evärdeliga tider. En gissning är dock att vi slutar något tidigare än så. Men när vet vi ännu inte. Här är första delen. Artikeln avslutas med ljuskurvor från SVO och en litteraturlista.

R Leonis

R Leonis är en av himlens allra ljusstarkaste miror, ibland kan den utan större problem skönjas för blotta ögat. Detta var den fjärde miran som upptäcktes, efter Mira Ceti (1596), Chi Cygni (1686) och R Hydrae (1704). Fyndet gjordes på 1780-talet av läkaren och amatörastronomen Julius August Koch (1752-1817).

Isles+ (1989) menar, med hänvisning till Merrill (1938), att upptäckaren skulle ha varit en "D. Koch från Osnabrück" som inte var identisk med Julius August Koch från Danzig. Denna förmodan är dock obefogad; författarna (liksom troligen även Merrill) har missat att J. A. Koch vid denna tid var verksam just i sin födelsestad Osnabrück - han flyttade senare till Danzig - och att bokstaven D förmodligen var en förkortning för "Doktor".

R Leonis ingick som stjärna nr 420 i Tobias Mayer's katalog över 998 zodiakalstjärnor, men variabiliteten förblev okänd till dess Koch gjorde sina iakttagelser. Han skrev 14 januari 1785 till Bode vid Berlin-observatoriet ett brev som återges i Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1788, den mest intressanta delen har jag nedan översatt till svenska efter den engelska version som Merrill (1929) publicerade.

"Denna stjärna (...) har uppvisat mycket betydande variationer i skenbar magnitud. År 1780, när jag först tittade på den i ett teleskop, uppskattade jag att den var av sjunde magnituden, och den var då påtagligt svagare än grannstjärnan Mayer 419, som är identisk med Flamsteed's 19 Leonis. I februari 1782 var den av sjätte magnituden och synlig för blotta ögat. I slutet av april 1783 var den av nionde magnituden, och i början av april 1784 av tionde. För närvarande är den emellertid så svag att jag inte kan uppfatta den i ett bra 16-tums Gregory-teleskop."

I en fotnot, som tillkom något senare, fortsätter Koch:

"Den 27 och 28 februari 1785 riktade jag mitt tre-och-en-halv-fots Dollond-teleskop mot positionen för Mayer 420 men kunde inte se något spår av en stjärna."

En man som hade R Leo som sin absoluta favoritstjärna var Leslie C. Peltier (1900-1980). Efter några fruktlösa försök att hitta olika variabler med en nyinköpt 5 cm refraktor, lyckades den unge Peltier den 1 mars 1918 till

sin stora glädje då han provade med R Leo. Senare i livet gjorde han alltid, när vädret tillät, en observation av R Leo just den 1 mars, för att återkalla minnet av den första observationen. Peltier rapporterade drygt 132 000 variabelskattningar under sin karriär, inklusive några som utfördes med fältkikare genom fönstret på det sjukhusrum där han vistades efter en hjärtattack.

Perioden för R Leo anges enligt några olika källor som följer:

Chambers (1864) 312.57d; Chandler (1888) 312.87d; Chandler (1893) 312.90d; Chandler (1896, 1904) 312.8d; Cannon+ (1907) 312.8d; GuL (1936) 313.0d; Campbell (1955) 312.8 och 313.1d; GCVS (1968-70) 312.57d; Isles+ (1989) 312.62d; GCVS (2012) 309.95d; Karlsson (2012b) 312.49d.

Maximimagnituden är enligt GuL (1936) i medeltal 5.8; Campbell (1955) 5.9; Isles+ (1989) 5.78; Karlsson (2012a) 5.8. Maxima varierar enligt GuL (1936) i intervallet 4.4-7.2; Campbell (1955) 5.4-6.7; Karlsson (2012b) 5.2-6.9. En observation av Edward Gray den 2 maj 1912 gav magnitud 4.6, men det är uppenbart att Grays skattningar under det maximet ligger systematiskt ljusare än andra observatörers, och Karlsson (2012a) ger magnitud 5.3 vilket synes korrekt. Minimimagnituden uppges av GuL (1936) i medeltal vara 10.1 med variation 9.2-11.6; Campbell (1955) 9.9 med variation 9.2-10.5; Isles+ (1989) 10.05.

Medelljuskurvan visar enligt Karlsson (2012a) en svag platå kring magnitud 8.5 ca 70 dygn före maximum; hos Campbell (1955) är platån svårfunnen eller åtminstone mindre tydlig.

I likhet med prototypstjärnan Mira tycks R Leo inte vara helt sfärisk. NASA rapporterade 1996 mätningar gjorda med Hubble-teleskopet som tydde på att den skenbara diametern hos R Leo i visuellt ljus uppgick till 70 x 78 millibågsekunder. Det finns i huvudsak två möjliga förklaringar till detta. Den ena är att pulsationerna sker på olika sätt i olika riktningar, den andra att den kan finnas stora mörka fläckar på ytan vilka skapar en synvilla.

Burns+ (1998) har också presenterat mycket intressanta resultat som visade cykliska variationer hos stjärnans diameter uppgående till ca 35 %, stjärnan är störst mitt emellan visuella maxima.

R Geminorum

Engelsmannen John Russell Hind (1823-1895) upptäckte denna mira visuellt 1848 när han var anställd vid Bishops privatobservatorium i London. Stjärnan ligger nära 44 Geminorum och finns med i Bonner Durchmusterung som BD +22 1577.



John Russell Hind.

R Gem har en period på drygt ett år. För närvarande inträffar maxima mitt i vintern, vilket är gynnsamt. Chambers (1864) anger perioden 370d; Chandler (1888) 370.5d; Chandler (1896, 1904) 370.2d; Campbell (1955) 370.0 och 370.1d; GCVS (1968-70) 369.63d; GCVS (2012) 369.91d; Karlsson (2012b) 369.89d. I Chandlers kataloger från 1896 och 1904 används observationer som gjordes redan 1796, dvs långt före upptäckten av variabiliteten, men jag känner tyvärr inte till bakgrunden.

Den visuella maximimagnituden är i medeltal enligt GuL (1936) 7.1; Campbell (1955) 7.1; Isles+ (1989) 6.98; Karlsson (2012a) 7.2. Motsvarande minimimagnitud är enligt samma källor 13.1; 13.5; 13.18; 13.1.

Enligt GuL (1936) varierar maxima i magnitudintervallet 5.9-8.0; Isles+ (1989) 6.0-8.1; Karlsson (2012a) 6.6-8.6. Motsvarande värden för minima är enligt GuL (1936) 11.7-14.1; Isles+ (1989) 12.2-13.8. Isles+ (1989) uppger att ljusa och svaga maxima tenderar att alternera, så att ett starkt maximum vanligen följs av ett svagt.

Ett ovanligt starkt maximum ägde rum i november 1929, men exakt hur ljust maximet var finns det olika uppfattningar om. Den erfarne variabelisten Paul Ahnerts serie i AAVSO:s databas tyder på magnitud ca 6.5, medan en annan mycket van observatör, Radha Chandra, hamnade på ca 5.8. En titt i AFOEV:s databas visar att flera andra observatörer stödjer Ahnerts kurva, och att max-magnituden låg mellan 6.3 och 6.8.

Spektralt är R Gem en sällsynt stjärna, den tillhör klass S. De dominanta oxiderna hos S-stjärnor härrör från grundämnen i den femte perioden i det periodiska systemet, inte den tredje perioden som hos stjärnor med M-spektrum. Vid studier från Mount Wilson i samband med det ljusa maximet 1955 (magnitud ca 6.6) upptäckte Keenan och Teske även grundämnena barium och lantan, vilka tillhör sjätte perioden. Men R Gem är speciellt känd för att vara en teknetium-stjärna (Tc-stjärna), det kanske tydligaste exemplet på en sådan som vi känner till. Teknetium är en radioaktiv metall i femte perioden.

En egenskap hos R Gem, som är värd att speciellt poängtera, är de för miror extremt snabba ljusvariationer som iakttagits vid två separata tillfällen. Sergei Gaposchkin (1936) kunde på plåtar tagna den 8 mars 1935 konstatera att stjärnan på bara 4 timmar förändrat sig 0.5 magnituder, detta var på kurvans avtagande del.

Magnan+ (1997) redovisar i IBVS 4524 resultat i samma riktning, utan att nämna Gaposchkins tidigare rapport, som de förmodligen var omedvetna om. Författarna skriver: "The main result of the investigation is the detection of rapid variations on R Gem and R Boo", och ger bl.a. följande mätvärden:

2450462.264: B = 9.84, V = 8.41, B-V = 1.43
2450463.250: B = 9.35, V = 8.20, B-V = 1.15
2450464.257: B = 9.55, V = 8.35, B-V = 1.20
2450465.271: B = 9.85, V = 8.47, B-V = 1.38

R Gem är också känd som en dubbelstjärna, i en katalog av R. S. Ball (1884) har den beteckningen BLL 19. Moderna mätningar från 1991 ger B-komponentens positionsvinkel 201 grader och separation 173".

B-komponentens magnitud har varit föremål för en del diskussion. Den finns faktiskt med i Bonner Durchmusterung (BD), och anges där ha magnitud 9.5 baserat på en observation i Bonn den 3 december 1855. Även den 22 mars 1895 rapporteras den ha varit ljus, magnitud 9.8 enligt en skattning gjord i Strasbourg. Vid Buyrakan-observatoriet mättes B-magnitud 10.91 som ett medeltal av 10 observationer 13 januari – 12 februari 1997 (IBVS 4510), medan andra studier tyder på blåmagnitud kring 12.3. Se där, ännu en spännande detalj kring R Gem!

S Coronae Borealis

S Coronae Borealis upptäcktes 1860 av den tyske amatörastronomen Karl Ludwig Hencke (1793-1866). Han skrev i *Astronomische Nachrichten*:

"På ett ställe på himlen, vars omgivning jag genomsökt åtminstone tre gånger 1857 och en gång 1859 (...) fann jag på kvällen den 5 augusti i år, och sedan under 5 eller 6 strax därefter följande nätter, en stjärna av magnitud 7-8 med något rödaktigt sken som tidigare inte funnits där. (...) Under slutet av augusti och i början av september i år har den sedan ökat till magnitud 6-7, det är alltså högst troligt en ny stjärna. (...) Mot slutet av september har ljusstyrkan åter minskat till magnitud 7-8, varvid den röda färgen verkar ha blivit något mera intensiv.

Driesen, 30 september 1860, Dr. Hencke."



Karl Ludwig Hencke.

Stjärnan har sedan dess följts relativt väl av världens amatörastronomer. Exempelvis rapporterade Edwin F. Sawyer (1885) sina observationer från 1884:

"S Coronae Borealis observerades från 25 mars till 30 juli, en fin serie med 45 observationer kunde erhållas. Tilltagandet i ljusstyrka gick anmärkningsvärt snabbt medan avtagandet gick anmärkningsvärt långsamt. Maximum inträffade 5 maj."

Samme observatör rapporterade 1888 om sina observationer från 1887:

"För denna stjärna erhöles 13 observationer (...). När den först sågs, 20 mars, var den av magnitud 8.0. Ljusstyrkan tilltog mycket snabbt och ganska oregelbundet, med maximum den 19 april då ljusstyrkan var 7.1. Avtagandet tycktes snabbt och enhetligt, och när den sista observationen gjordes, 13 juni, var magnituden ca 8.5."

Under andra hälften av 1990-talet hade S CrB en period som något översteg ett år, i övrigt har den legat strax under. Chambers (1864) har med stjärnan i sin katalog men ger ingen period. Chandler (1888) anger 360.57d; Chandler (1896) 360.8d; Cannon+ (1907) 361.2d; GuL (1934): 361.3d; Campbell (1955) 359.5d och 361.3d; GCVS (1968-70) 360.38d; GCVS (2012) 360.26d; Karlsson (2012b) 360.21d.

Ett normalt maximum hamnar enligt GuL (1934) på magnitud 7.1; Campbell (1955) 7.3 och 7.5; Karlsson (2012a) 7.2.

Maximimagnituden varierar enligt GuL (1934) inom gränserna 5.8-8.6; Campbell (1955) 6.6-8.4; Karlsson (2012a) 6.4-8.5. Två särskilt mäktiga maxima inträffade i december 1984 och oktober 2002, båda gångerna nådde stjärnan magnitud 6.4 enligt Karlsson (2012a).

Vid minimum når S CrB enligt GuL (1934) i genomsnitt magnitud 12.6 (variation 11.1-13.9); Campbell (1955) 12.9 (12.3-14.0).

Ett tydligt drag hos ljuskurvan är, precis som Sawyer påpekade 1885, det snabba tilltagandet i magnitud. Endast 35 % av perioden spenderas från minimum till maximum medan 65 % tillbringas från maximum till minimum. Campbell (1955) anger att följande miror visar snabbast tilltagande:

31 %: RR Aql, V Cam.

34 %: V Lyr.

35 %: R And, S CrB, R Cyg, RU Hya, W Leo.

I skrivande stund (slutet av juli 2012) är S CrB på väg uppåt i rasande tempo, den har just nått magnitud 9. Alla maxima åren 2005-2011 har ägt rum under andra hälften av september månad, och så torde det bli även i år. Den förste svenske observatör som följde ett maximum var Nils Dunér, han fastställde datumet till den 23 mars 1892 och magnituden till 6.9.

För nya observatörer är S CrB i närheten av maximum ett perfekt objekt att starta karriären med. För den som varit med ett tag kanske det inte handlar om nyhetens behag utan snarare om återseendets förtjusning. S CrB är en verkligt klassisk mira med lång tradition, den gör ingen besviken.

S Delphini

Ett tidigt exempel på tvetydighet när det gäller namngivning av stjärnor är fallet S Delphini, även känd som BD +16 4351. Såhär skrev dess upptäckare, engelsmannen Joseph Baxendell (1815-1887) i *Astronomische Nachrichten*:

"Den 24 oktober förra året observerade jag en egendomlig stjärna av magnitud 8.6 på ungefär 25 minuters avstånd från den fina dubbelstjärnan Gamma Delphini, i den nordvästra kvadranten. Under flera dygn förändrades inte ljusstyrkan nämnvärt, men därefter blev stjärnan gradvis svagare, och vid slutet av december hade den fallit under magnitud 12. Jag letade efter den många gånger efter konjunktionen med solen, men den syntes inte förrän natten den 29 juli, när den befanns vara av magnitud 13.2. Den 21 augusti hade den stigit till magnitud 9.4, och uppvisade således nästan fyra magnituders variation på 23 dygn. Därefter har den fortsatt att ljusna om än inte alls lika snabbt, och förra natten, 5 september, var den av magnitud 8.4."

Efter en positionsangivelse fortsätter Baxendell:

"Den förekommer inte i Bonner Sternverzeichnis eller någon annan katalog jag hittills sett. Eftersom detta är den andra teleskopiska variabeln som upptäcks i Delphinus, så kommer den, i enlighet med professor Argelanders nomenklatorsystem, att betecknas med bokstaven S. Den första variabeln i denna stjärnbild kallades felaktigt S Delphini i min notis i Monthly Notices, Vol. XXI, sidan 68, eftersom jag då hade intrycket att en annan stjärna i Delphinus hade upptäckts som variabel av Dr. Henke (sic!) i Driesen, men senare fann jag att Dr. Henke's stjärna låg i Aquila (...).

"Den nya variabeln utgör ytterligare en illustration till den skenbara tendensen hos variabla stjärnor att förekomma i grupper, eftersom den ligger mindre än en grad från R Delphini, och variablerna R Sagittae, T Aquilae och S Aquilae (Henke's stjärna) finns i den omedelbara omgivningen.

Manchester, 1864 September 6."

Det kan påpekas att den "Dr. Henke" som Baxendell refererar till är en felstavning av Hencke, mannen som upptäckte S CrB (se sidan 19).



Joseph Baxendell .

Chambers (1864) listar stjärnan men utan att ange någon period. Chandler (1888) ger 277.0d och anmärker "Evidence of periodic inequality" vilket betyder att perioden anses variera. Upptäcktsåret anges här vara 1860, ett fel som säkerligen hör ihop med den förväxling med S Aquilae som vi nyss behandlat.

Chandler (1896 och 1904) anger 277.5d; Cannon+ (1907) ger samma värde, och felet med upptäcktsåret hänger kvar även där! GuL (1936) ger 276.4d; Campbell (1955) 277.7 och 277.4d; GCVS (1968-70) 277.03d; GCVS (2012) 277.75d; Karlsson (2012b) 278.45d.

Magnituden vid ett medelstarkt maximum är enligt GuL (1936) 8.9; Campbell (1955) och Karlsson (2012a) 8.8. Extremvärdena är enligt GuL (1936) 8.2-9.7; Campbell (1955) 8.3-9.3; Karlsson (2012a) 8.2-9.3. GCVS (2012) anmärker "Double maxima are sometimes observed".

Ett medelljust minimum är enligt GuL (1936) 11.3; Campbell (1955) 12.0. Extremvärden enligt GuL (1936) 10.6 och 12.7; Campbell (1955) 11.2 och 12.3.

S Del utgör ena komponenten i den vida dubbelstjärnan BLL 51, med separation 56", där den andra komponenten har visuell magnitud 8.5. När S är ljusstark utgör de två en anslående syn i teleskopet.

Som framgår av ljuskurvan på sidan 24, tillhör S Del inte de mest studerade mirorna bland vårt lands observatörer. Det är faktiskt lite synd, stjärnan ligger i ett utomordentligt vackert område på himlen, och även vid minimum kan den ses i ett litet teleskop. Gamma Delphini strax intill är dessutom en praktfull dubbelstjärna väl värd en extra titt.

U Orionis

Nova Orionis 1885 – så kallades denna stjärna när den upptäcktes av den irländske amatörastronomen John Ellard Gore (1845-1910). Gore skrev:

“Jag såg denna stjärna först med en fältkikare den 13 december 1885, klockan 9.20 på kvällen, Dublin-tid. Den fångade min uppmärksamhet genom sin mycket rödaktiga färg och genom att den saknades på Hardings kartor. När stjärnan sågs först var den något men ändå tydligt ljusare än Chi-2 (57) Orionis – ungefär 1.5 magnituder. Den har sedan dess långsamt avtagit i ljusstyrka.”

Gore meddelade sin upptäckt till Ralph Copeland vid Dun Echt-observatoriet, dock först den 16 december. Copeland bekräftade samma kväll och skickade ett telegram till Harvard College Observatory i USA, där stjärnan omedelbart studerades och bedömdes ha magnitud 6.0. Spektroskopi vid Harvard och Greenwich visade strax att stjärnan var en mira, inte en nova.



John Ellard Gore.

Gore led med åren av dålig syn, och 1910 blev han överkörd och dödad av en hästdroska när han skulle korsa Grafton Street i Dublin. Kusken friades dock från åtalet eftersom domaren menade att alla som passerar gatan borde veta att de riskerade livet!

Det kan onekligen synas lite underligt att en så ljusstark mira som U Ori upptäcktes så sent, mer än ett sekel efter R Leo. Detta väckte viss förundran redan i samband med upptäckten, och bidrog till att stjärnan först förmodades vara en nova.

U Ori har också en annan astrohistorisk anknytning till novor. Johansson (1966-68) belyser möjligheten att en misstänkt nova som ansetts observerad av Hevelius 1667 kan ha varit identisk med U Ori. Författaren konstaterar dock:

“Avståndet mellan Hevelius stjärna och U Orionis är (...) betydligt över Hevelius väldokumenterade observationsnoggrannhet.”

Ashworth (1981) har senare konstaterat att Hevelius observationer av den mystiska stjärnan inte alls utfördes 1667 utan i samband med en månockultation av Chi-1 Orionis den 28 mars 1678. Han utesluter inte möjligheten av en nova men däremot menar han att objektet knappast kan ha varit U Ori.

Redan 20 december 1885, dvs en vecka efter upptäckten av U Ori, började Nils Dunér studera stjärnan från Lund. Han skattade då magnitud 6.1. Sedan följde nya observationer: Dec 26 (6.2); Dec 30 (6.6); 1886 Jan 4 (6.8); Jan 7 (6.9); Jan 14 (7.1); Jan 30 (7.6); Feb 9 (8.0); Feb 12 (8.0); Feb 24 (8.1); Mar 5 (8.2); Mar 24 (8.5); Apr 7 (8.6); Apr 23 (9.4). Senare under 1886 utförde Dunér ytterligare 8 skattningar.

Från sina egna studier i kombination med Gores, och med hänsyn taget till sju negativa rapporter från åren 1797-1857, bestämde Dunér (1886) perioden till 359.5d. Dunérs period är den som ges av Chandler (1888) men visade sig vara alltför kort. Ett bättre värde, 373.47d, publicerades 1890 av Gore. Det baserades på fem maxima som han bestämde: 1885 Dec 13; 1886 Dec 11; 1887 Dec 30; 1889 Jan 1; 1890 Jan 13.

Markwick observerade åren 1886-98 totalt 11 maxima och erhöll period 375.3d. Bland övriga uppgifter kan nämnas Chandler (1896, 1904) 375d; Campbell (1955) 373.2 och 372.3d; Karlsson (2012b) 371.90d.

Vid ett medelmaximum når U Ori enligt Campbell (1955) magnitud 6.3 (variation 5.3-7.6); Karlsson (2012a) 6.6 (5.7-7.5). Ett medelminimum har enligt Campbell (1955) magnitud 12.0 (variation 11.2-12.6).

Mondal+ (2004) observerade den 13 mars 2000 med ett infrarödteleskop på Mount Abu i Indien när U Ori ockulterades av månen. Mätningarna, som gjordes när fasen i den visuella ljuskurvan var 0.28, gav en skenbar diameter av 11.9 millibågsekunder, och stjärnan tycktes dessutom asymmetrisk – en egenskap som den verkar dela med flera andra miror som R Leo, R Cas, R Tri och prototypstjärnan Mira.

W Lyrae

W Lyrae är näst efter Chi Cygni den mest populära miran bland svenska observatörer, antalet observationer i vår databas SVO är 996 (per den 11 juli 2012). Den första skattningen gjordes 1935 av Gunnar Larsson-Leander, som sedan följde stjärnan under åtskilliga år, och även Martin Eriksson bidrog aktivt under 30-talet.

Variabiliteten hos W Lyrae upptäcktes visuellt 1896 av den berömda amatörastronomen Thomas David Anderson (1853-1932). Rubriken i *Astronomische Nachrichten* är "New Variable Star in Lyra" och texten har följande innehåll:

"En variabel stjärna som hittills varit okänd är BD +36 3066. Vid tre tillfällen, nämligen 7, 9 och 11 december 1895, tittade jag förgäves efter denna stjärna med den 2.25-tums refraktor jag använder. Alla dessa nätter måste den ha varit svagare än magnitud 10.0, och den 9 december måste den ha varit verkligt svag. Jag kunde då mycket enkelt se inte enbart en stjärna av magnitud 9.8, som låg på en rak linje från BD +36 3064 till 3065, utan också en ännu svagare stjärna (...). Igår var emellertid BD +36 3066 (...) exakt likvärdig med BD +36 3072, som jag skattar till magnitud 9.2.

*21 East Claremont Street, Edinburgh, 1896
Jan 9."*

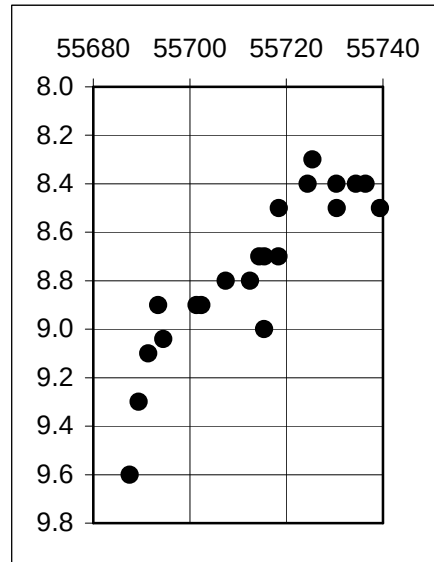


Thomas D. Anderson.

En del skattningar är kända redan från tiden innan variabiliteten upptäcktes:
1856 Aug 1 (8.5); 1856 Aug 4 (9.0); 1858 Jul 22 (9.0); 1858 Okt 18 (9.3); 1880 Jul 27 (8.8); 1880 Jul 28 (8.7).

Ett karakteristiskt drag hos ljuskurvan är en liten plåtå som brukar inträffa strax före maximum. Detta uppmärksammas i GuL (1936), och även Darsenius nämner saken i en variabelbulletin från 60-talet. Plåtån är dock närmast osynlig i medelljuskurvan hos Campbell (1955) och endast något tydligare

hos Karlsson (2012a). Möjligen kan plåtån vara bakgrunden till den lätt kryptiska anmärkningen "Double maxima" i GCVS (1968). Nedan ser vi ett antal SVO-observationer som visar fenomenet under ett enskilt maximum.



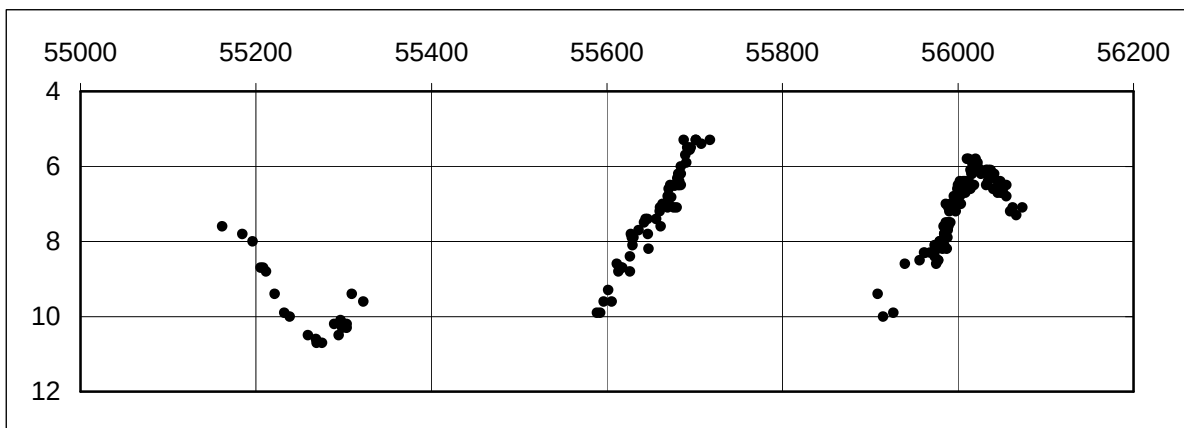
Perioden hos W Lyr är förhållandevis kort, mindre än 200d. Det har länge varit känt att den exakta periodlängden varierar en smula. Cannon+ (1907) ger 196.6d; GuL (1936) 196.1d; Campbell (1955) 196.1 och 196.6d; GCVS (1968-70) 196.40d; Isles+ (1989b) 196.33d; Marsakova+ (1997) 197.150d; GCVS (2012) 197.88d; Karlsson (2012b) 196.74d.

Vid maximum når W Lyr i medeltal enligt GuL (1936) och Campbell (1955) magnitud 7.9; Isles+ (1989b) 7.90; Karlsson (2012a) 8.0. Extremmaxima är enligt GuL (1936) 7.2-8.7; Isles+ (1989b) 7.4-8.5; Karlsson (2012a) 7.5-8.6.

Magnituden vid minimum är i medeltal enligt GuL (1936) och Campbell (1955) 12.2; Isles+ (1989b) 12.23. Extrema minima är enligt GuL (1936) 10.6-13.1; Campbell (1955) och Isles+ (1989b) 11.0-13.0.

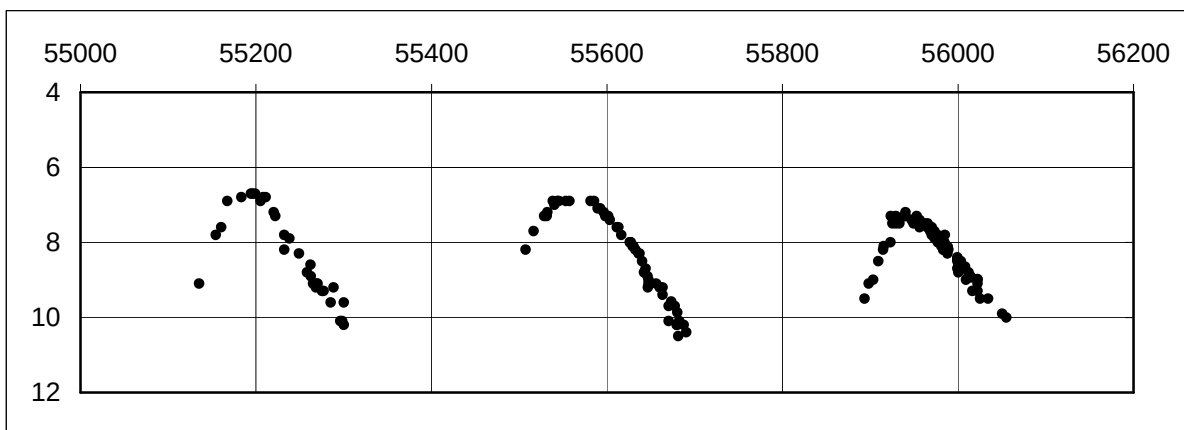
Marsakova+ (1997) uppger att periodlängden varierar med en cykel i storleksordningen 47 år, medan ljusstyrkan vid maximum och minimum varierar med en cykel av ca 25 år.

W Lyr är en av himlens tacksammaste miror att studera, den är ett lättfunnet och lämpligt objekt både för nya och erfarna observatörer.



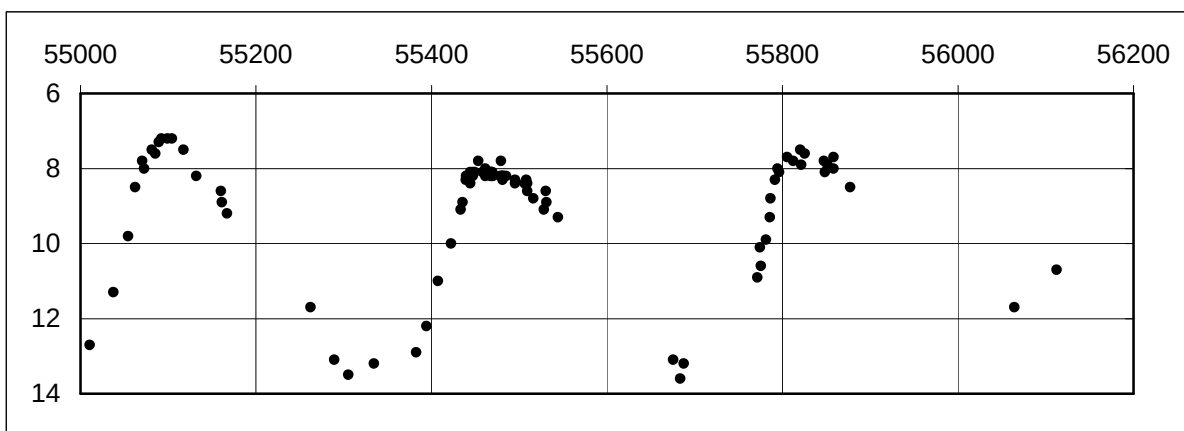
R Leo.

Observatörer: Chris Allen (16), Robin Andersson (8), Hans Bengtsson (16), Bodil Eriksson (2), Ylva Hagman (1), Gustav Holmberg (27), Marcus Jansson (13), Thomas Karlsson (80), Hans-Göran Lindberg (2), Börn Månsdahl (1), Mattias Persson (1), Robert Wahlström (6), Thomas Wikander (6).



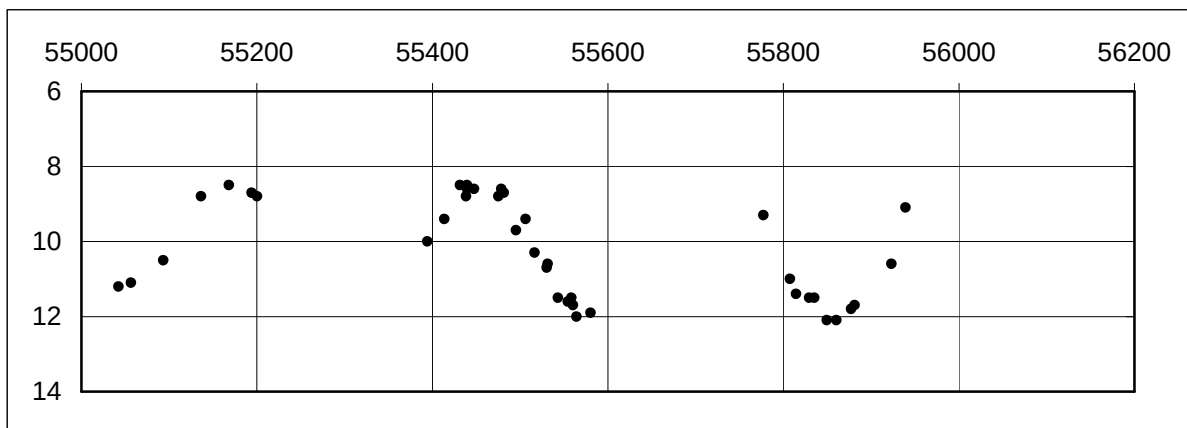
R Gem.

Observatörer: Chris Allen (19), Robin Andersson (1), Hans Bengtsson (15), Gustav Holmberg (22), Thomas Karlsson (104), Robert Wahlström (3).



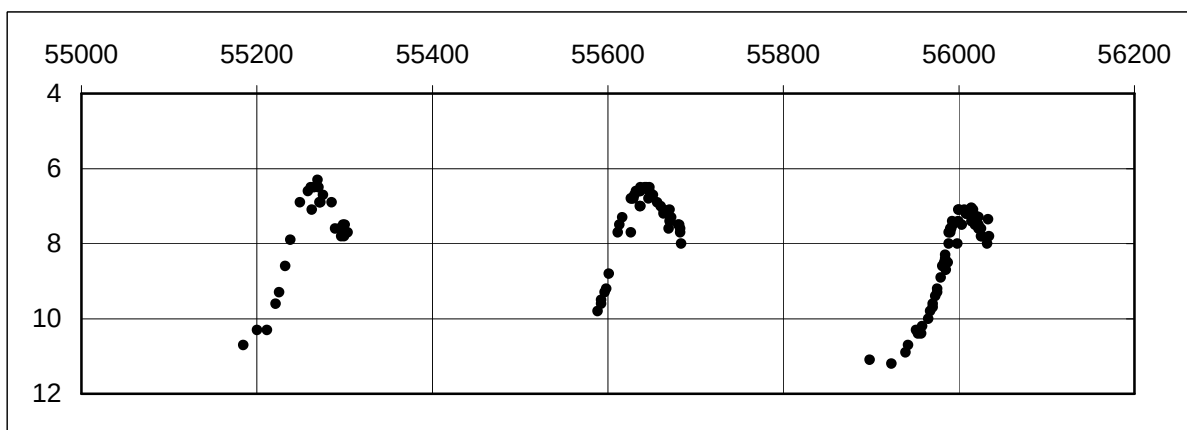
S CrB.

Observatörer: Chris Allen (26), Robin Andersson (20), Hans Bengtsson (49), Thomas Karlsson (1).



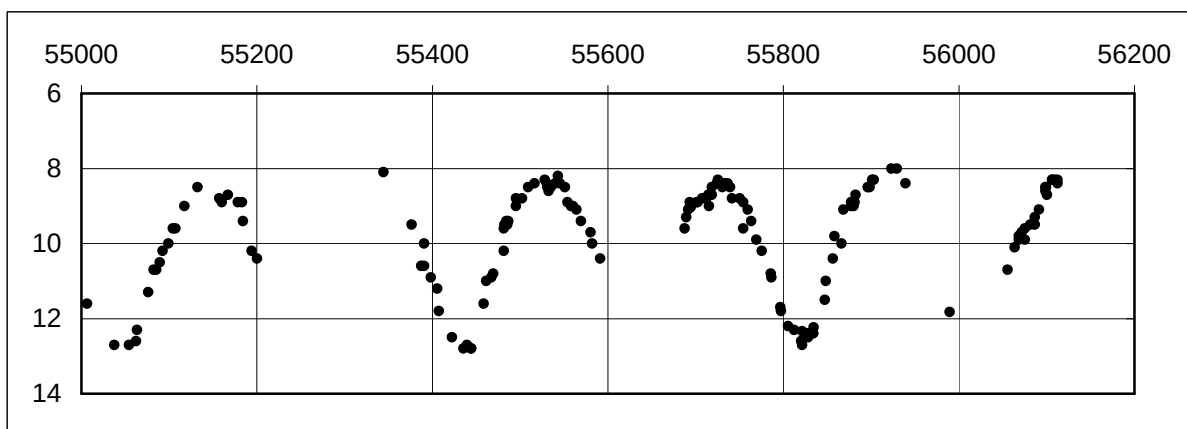
S Del.

Observatörer: Chris Allen (17), Robin Andersson (3), Hans Bengtsson (16), Thomas Karlsson (3).



U Ori.

Observatörer: Chris Allen (21), Robin Andersson (14), Hans Bengtsson (13), Gustav Holmberg (15), Marcus Jansson (3), Thomas Karlsson (57), Hans-Göran Lindberg (1), Tomas Wikander (1).

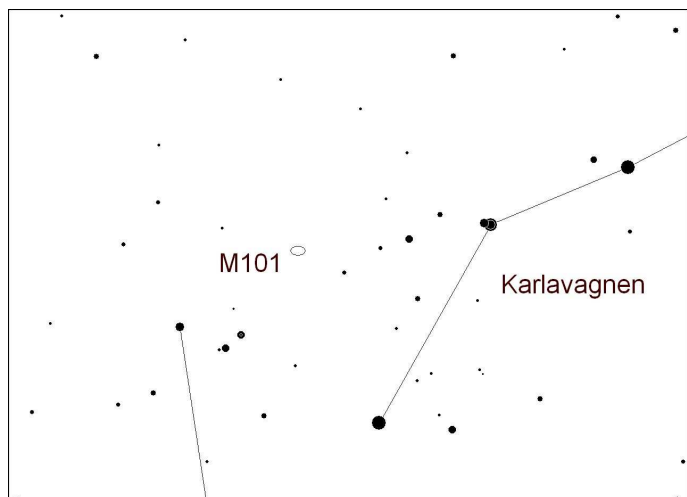


W Lyr.

Observatörer: Chris Allen (31), Robin Andersson (1), Hans Bengtsson (59), Malcolm Fridlund (1), Gustav Holmberg (9), Thomas Karlsson (29), Hans-Göran Lindberg (5), Mattias Persson (6), Robert Wahlström (3), Tomas Wikander (6).

Litteratur.

- K. L. **Hencke**, "Über einen neuen veränderlichen Stern", *Astronomische Nachrichten*, Nr. 1281 (1860).
- J. **Baxendell**, "On a New Variable Star (S Delphini)", *Astronomische Nachrichten*, Nr. 1496 (1864).
- G. F. **Chambers**, "A Catalogue of Variable Stars", *Astronomische Nachrichten*, Nr. 1496 (1864).
- E. F. **Sawyer**, "Observations of Variable Stars in 1884", *Astronomische Nachrichten*, No. 2660 (1885).
- J. E. **Gore**, "On the New Star in Orion", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 46 (1886).
- N. C. **Dunér**, "Ueber den von Gore entdeckten Stern bei Chi-1 Orionis", *Astronomische Nachrichten*, No. 2755 (1886).
- E. F. **Sawyer**, "Some Observations of Variable Stars in 1887", *Astronomical Journal*, Vol. VIII, Nos. 6 and 7 (1888).
- S. C. **Chandler**, "Catalogue of Variable Stars", *Astronomical Journal*, Vol. VIII, Nos. 11 and 12 (1888).
- J. E. **Gore**, "On the Variable Star U ('Nova') Orionis", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 50 (1890).
- S. C. **Chandler**, "Second Catalogue of Variable Stars", *Astronomical Journal*, Vol. XIII, No. 12 (1893).
- S. C. **Chandler**, "Third Catalogue of Variable Stars", *Astronomical Journal*, Vol. XVI, No. 19 (1896).
- T. D. **Anderson**, "New Variable Star in Lyra", *Astronomische Nachrichten*, No. 3329 (1896).
- E. E. **Markwick**, "Observations of the Variable Stars (2100) U Orionis and (4896) T Centauri", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 58 (1898).
- S. C. **Chandler**, "Revision of Elements of Third Catalogue of Variable Stars", *Astronomical Journal*, Vol. XXIV, No. 1 (1904).
- A. J. **Cannon** & E. C. **Pickering**, "Second Catalogue of Variable Stars", *Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College*, Vol. LV, Part I (1907).
- P. W. **Merrill**, "The Discovery of Long-Period Variable Stars, Second Paper", *Popular Astronomy*, Vol. XXXVII, No. 5 (1929).
- R. **Prager**, *Geschichte und Literatur des Lichtwechsels der Veränderliche Sterne (GuL), Erster Band* (1934).
- S. **Gaposchkin**, "Notes on Variable Stars", *Harvard College Observatory Bulletin*, No. 902 (1936).
- R. **Prager**, *Geschichte und Literatur des Lichtwechsels der Veränderliche Sterne (GuL), Zweiter Band* (1936).
- P. W. **Merrill**, *The Nature of Variable Stars* (1938).
- L. **Campbell**, *Studies of Long Period Variables*, AAVSO (1955).
- P. C. **Keenan** & R. G. **Teske**, "The Spectrum of R Geminorum at its Unusually Bright Maximum in 1955", *Astronomical Journal*, Vol. 61 (1956).
- U. R. **Johansson**, "Hevelius och hans nova 1667", *Astronomiska Sällskapet Tycho Brahes årsbok Cassiopeia* (1966-68).
- Kukarkin** et.al., *General Catalogue of Variable Stars (GCVS)*, Third Edition (1968-70).
- W. B. **Ashworth**, Jr, "A Rejection of Nova Orionis 1667, with a Suggestion of a Possible Nova Orionis 1678", *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society*, Vol. 22 (1981).
- J. E. **Isles** & R. B. **Saw**, "Mira Stars – III: R Dra, R Gem, S Her, T Her, U Her and R Leo", *Journal of the British Astronomical Association*, vol. 99, No. 4 (1989).
- J. E. **Isles** & R. B. **Saw**, "Mira Stars – IV: R Lyn, W Lyr, RY Oph, R Peg, X Peg and R Per", *Journal of the British Astronomical Association*, vol. 99, No. 6 (1989).
- NASA**, "Hubble Telescope Measures Diameters of Pulsating Stars", *Press Release STScI-PR96-26* (1996).
- J. A. **Docobo** et.al., "Photometric and Polarimetric Observations of 17 Double and Multiple Stars", *Information Bulletin on Variable Stars (IBVS)*, No. 4510 (1997).
- C. **Magnan** et.al., "Photometric and Polarimetric Observations of Miras", *Information Bulletin on Variable Stars (IBVS)*, No. 4524 (1997).
- V. I. **Marsakova** & I. L. **Andronov**, "W Lyrae: Variability of Pulsation Cycles in a Mira-type Star", *Kinematics and Physics of Celestial Bodies*, Vol. 13, No. 6 (1997).
- Burns** et.al., "Large-Amplitude Periodic Variations in the Angular Diameter of R Leonis", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 297 (1998).
- S. **Mondal** & T. **Chandrasekhar**, "Evidence of Asymmetric Structure in the Atmosphere of Mira Variable U Orionis from Lunar Occultation Observations in the Near-Infrared", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Vol. 348, Issue 4 (2004).
- N. N. **Samus** et.al., *General Catalogue of Variable Stars (GCVS)*, Online edition (2012).
- T. **Karlsson**, O-C Diagrams of Mira Stars (2012a), <http://var.astronet.se/mirainfooc.php>.
- T. **Karlsson**, Period Length over Time for Mira Stars (2012b), <http://var.astronet.se/mirainfoper.php>.



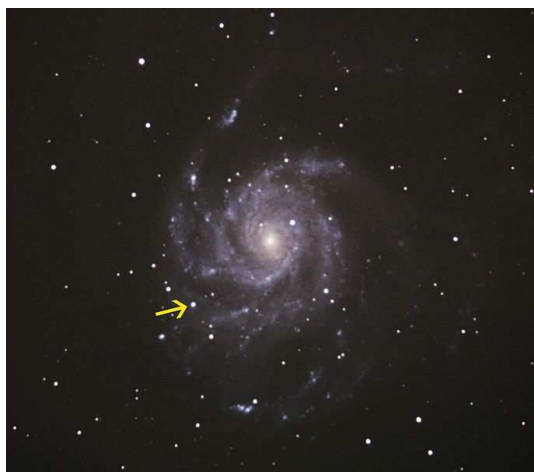
Galaxen M101 ligger nära Karlavagnen.

Ljusstark supernova i M101

Thomas Karlsson

I augusti 2011 upptäcktes en supernova i den närbelägna galaxen M101 i Stora Björnen. Upptäckten gjordes av Palomar Transient Factory, Kalifornien, på bilder tagna den 24 augusti. Innan den bekräftades som en ny supernova gick den först under namnet PTF11kly. Den fick sedan det officiella namnet SN2011fe när den hade bekräftats.

Nyheten nådde deltagarna på Sagittarius-träffen som pågick på södra Öland 24-28 augusti, och några av deltagarna fångade händelsen på bild under kvällen den 26:e på observationsplatsen vid Eketorps fornborg.



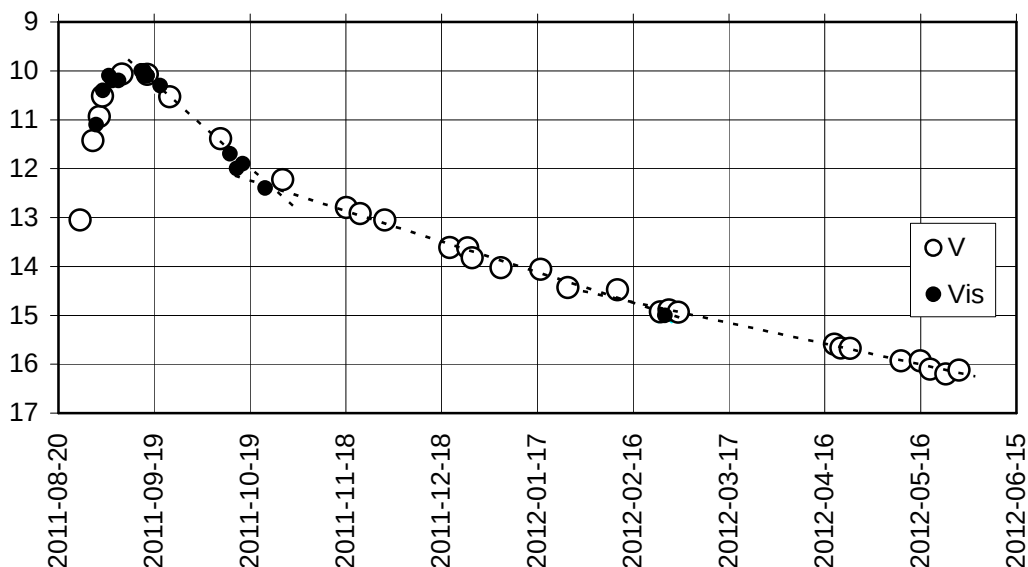
SN2011fe är av typen Ia, vilket innebär att ursprungsstjärnan är en vit dvärg i ett trångt dubbelstjärnsystem. Massöverföring från den andra komponenten i systemet gör att den vita

dvärgen till slut når en gräns där ökande tryck och temperatur startar en okontrollerbar kedjereaktion i dvärgens degenererade materie, vilket får hela stjärnan att explodera. Eftersom denna reaktion alltid tros starta då den vita dvärgen når samma kritiska massa, får denna typ av supernovor ett mycket likartat förlopp, och deras maximala absoluta magnitud och ljuskurva ligger rätt nära varandra. Genom denna egenskap är supernovor av typ Ia viktiga standardljus för att bestämma avstånd i universum.

Efter upptäckten, då den hade magnitud 17.2, ökade supernovan snabbt i ljusstyrka och nådde sin topp runt 10-11 september då den låg på magnitud 9.9 och var synlig med större fältkikare. Inom SAAF/V gjordes 46 observationer fram till början av juni 2012 då den hade dalat under magnitud 16.

Första observationen gjordes av Hans-Göran Lindberg 26 augusti då han mätte den fotometriskt till 13.05CV. Visuella observationer utfördes av Hans Bengtsson, Timo Karhula, Thomas Karlsson och Robin Andersson. Sista visuella observationen gjordes under Värmland Star Party 25 februari av Timo, som lyckades se den trots att den vid det laget hade sjunkit till 15.0. Fotometriska mätningar med egen utrustning eller med robotteleskop gjordes av Hans-Göran Lindberg, Thomas Karlsson, Robert Wahlström och Gustav Holmberg. En sammanfattning av observationerna syns i följande ljuskurva.

SAAF/V:s observationer av SN2011fe



SN2011fe är den ljusaste supernovan sedan SN1987A i Stora Magellanska molnet flammade upp, den nådde magnitud 3. En nästan lika stark supernova var SN1993J i M81 som nådde magnitud 10.0. Dessa var dock av typ II-P respektive II/Ib. För att hitta en lika stark av typ Ia får vi gå tillbaka till SN1972E som exploderade i NGC 5253, en oregelbunden galax i Kentauren och som nådde magnitud 8.5.

Genom att använda egenskapen att supernovor av typ Ia har en genomsnittlig maximal absolut magnitud av -19.3 och att SN2011fe nådde apparent magnitud 9.9 kan vi göra en ungefärlig beräkning av avståndet till M101 genom formeln:

$$M = m + 5 - 5 \cdot \log(d)$$

där m är apparent magnitud, M är absolut magnitud och d är avståndet i parsec.

Med insatta värden får vi:

$$d = 10^{(9.9 + 5 - (-19.3)) / 5} = 6.91 \text{ Mpc.}$$

Detta motsvarar 22.6 miljoner ljusår, vilket är samma värde som anges i NASA/IPAC Extragalactic Database. Värdet får anses lite turligt då vi i denna förenklade beräkning inte tagit hänsyn till extinktionen i riktningen mot M101 eller gjort någon kalibrering av ljuskurvan för SN2011fe för att få fram den exakta absoluta magnituden.

På den avtagande fasen syns två brytpunkter i diagrammet, varav den andra är osäker. I kurvan ovan inträffar den första 45 dygn och den andra 157 dygn efter maximum. I den första fasen avtar ljusstyrkan med 0.058 mag/dygn, i den andra med 0.021 mag/dygn och därefter med 0.014 mag/dygn.

Energien i en supernova av typ Ia efter explosionen tros drivas av radioaktivt sönderfall av Ni-56 och Co-56 till Fe-56. Detta styrks av att formen på ljuskurvan överensstämmer med dessa isotopers halveringstid, Ni-56 med halveringstiden 6 dygn och Co-56 med halveringstiden 77 dygn.

Under säsongen observerades också följande fyra supernovor:

SN2011dh, typ IIb, upptäckt 31 maj 2011 i M51, max-magnitud 12.4, observerades av Gustav Holmberg.

SN2011iy, typ Ia, upptäckt 9 december 2011 i NGC 4984, max-magnitud 12.2, observerades av Gustav Holmberg.

SN2012A, typ IIP, upptäckt 7 januari 2012 i NGC 3239, max-magnitud 13.6, observerades av Gustav Holmberg, Timo Karhula och Robert Wahlström.

SN2012aw, typ IIP, upptäckt 16 mars 2012 i M95, max-magnitud 13.1, observerades av Hans-Göran Lindberg och Timo Karhula.

Några RCB-stjärnor säsongen 2011-2012

Gustav Holmberg

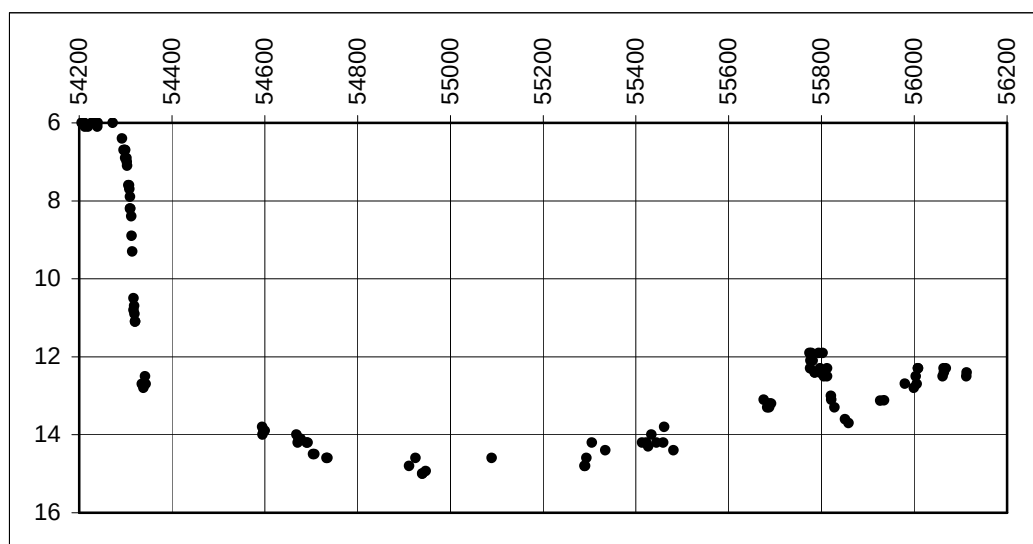
RCB-stjärnornas ljusvariationer är, brukar man säga, omvända jämfört med novor. De ligger normalt sett vid maximal ljusstyrka. Utan förvarning minskar de sedan snabbt i ljusstyrka; på kort tid kan en RCB-stjärna minska 7-8 magnituder eller mer. Det tar sedan längre tid för stjärnan att nå tillbaka till sin maximala ljusstyrka, och på vägen upp mot maximum kan ljuset öka och minska. Väl där, kan den ligga kvar vid maximum under lång tid och är då för observatören ett relativt händelsefattigt och konstant objekt, medan en del RCB-stjärnor periodvis kan ha mycket hög aktivitet.

Sedan länge tänker sig forskarna att de hastiga ljusförändringarna beror på att det bildas ett sotlager runt stjärnan, som har en onormalt hög mängd kol i sitt spektrum, vilket skymmer ljuset; i takt med att sotlagret blåses bort av ljusstrycket från stjärnan ökar stjärnans observerade ljusstyrka. Det återstår dock att reda ut många delar av dessa modeller, och det finns flera bud om hur RCB-stjärnorna uppkommer och hur de passar in i stjärnornas utveckling. Observationer av dessa stjärnor är därför av stor vikt.

Under observationssäsongen 2011-2012 har svenska variabelobservatörer följt flera RCB-stjärnor. Stjärnorna har uppvisat minst sagt god aktivitet.

R CrB, den ljusstarka och lättobserverade typstjärnan för den här gruppen av variabla stjärnor, befann sig när observationssäsongen började i ett ovanligt långvarigt minimum. Det inleddes sommaren 2007 och pågår fortfarande. Många variabelamatörer har genom historien fått vänja sig vid att månad efter månad observera R CrB som ett händelselöst fältkikareobjekt vid omkring sjätte magnituden utan någon som helst aktivitet, men det gäller inte nu.

Hösten 2011 började med att stjärnan låg långt ner i sitt rekordartat långa minimum vid omkring tolfte magnituden och den sjönk sedan långsamt ned till omkring 13.7, varpå en långsam återhämtning uppåt påbörjades, och vid sommarens inträde befann den sig vid ungefär 12.5. Om den här spännande stjärnan snart kommer upp till sin maximala ljusstyrka eller om detta ovanliga minimum fortsätter återstår att se.

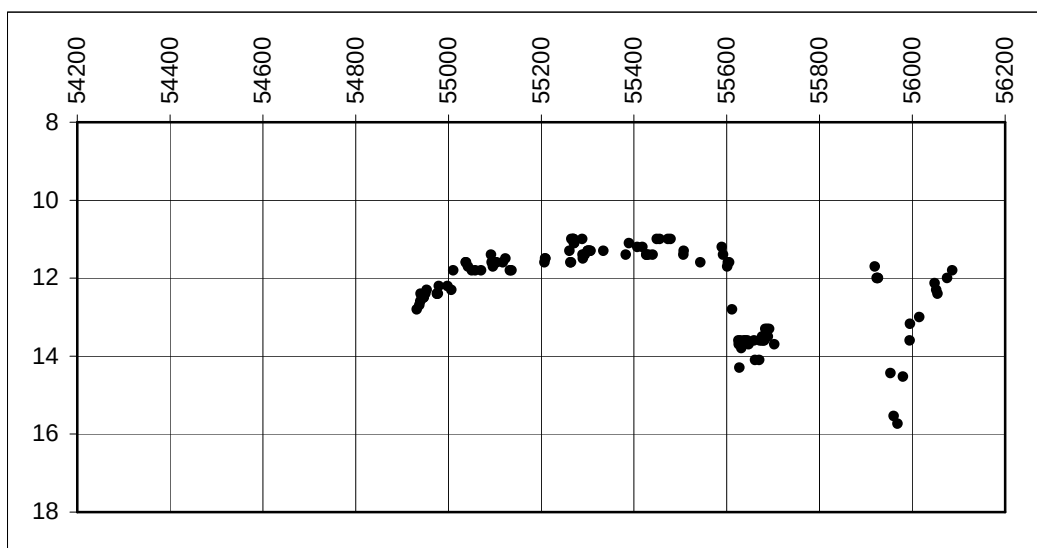


R CrB. Diagrammet bygger på 147 observationer i SVO.

Observatörer: Chris Allen (101), Hans Bengtsson (12), Bodil Eriksson (1), Sören Eriksson (1), Gustav Holmberg (9), Marcus Jansson (2), Thomas Karlsson (1), Hans-Göran Lindberg (20).

Z UMi observerades inte under sommaren och hösten 2011. Mot slutet av året låg den nära maximum, på omkring 11.8. Snart började det emellertid hända saker. Ett minimum påbörjades och Z UMi var vid början av februari nere på omkring 15.8, där minimet tycks ha bottnat. En resa uppåt i magnituderna påbörjades som avslutades i början av juni. Stjärnan tillbringade dock inte speciellt lång tid

vid maximal ljusstyrka, ett nytt fall nedåt i magnituderna påbörjades under juni. Z UMi är en väldigt aktiv RCB-stjärna! Att den dessutom ligger nära Polstjärnan och därmed är lättobserverad året om gör den till ett lämpligt objekt för visuella observatörer med något större teleskop, samt för observatörer med CCD.

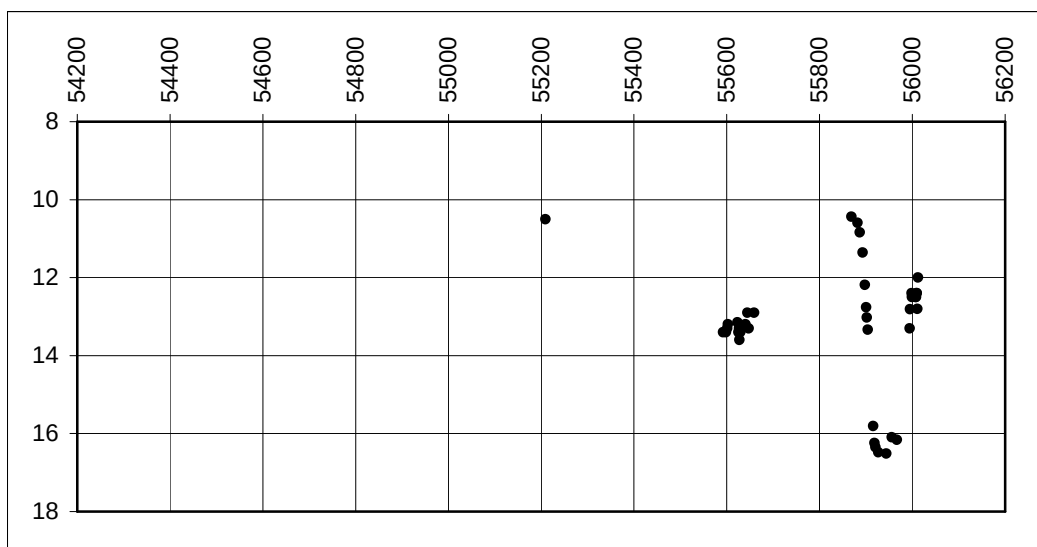


Z UMi. Diagrammet bygger på 123 observationer i SVO.

Observatörer: Chris Allen (96), Gustav Holmberg (24), Hans-Göran Lindberg (2), Tomas Wikander (1).

SU Tau har, i likhet med R CrB, nyligen genomgått ett ganska långvarigt minimum som inleddes i februari 2009. Detta minimum tog stjärnan ned mot magnitud 18 innan en mer långsam rörelse uppåt i ljusstyrka inleddes. På hösten 2011 hade den precis återvänt till sin maximala ljusstyrka på omkring tionde

magnituden men där kom den dock inte att ligga kvar speciellt länge. Istället påbörjade den i november en snabb djupdykning mot ett minimum som bottnade på omkring 16.5 vid nyåret. Därefter ökade stjärnan i ljusstyrka, och när observationssäsongen var över för den här högaktiva RCB-stjärna låg den på ca 12.5.



SU Tau. Diagrammet bygger på 65 observationer i SVO.

Observatörer: Chris Allen (40), Hans Bengtsson (1), Gustav Holmberg (16), Hans-Göran Lindberg (6).

RCB-stjärnor är spännande objekt: de beter sig oberäkneligt, de är ovanliga och forskarna har flera konkurrerande teorier om var de hör hemma i stjärnevolutionen.

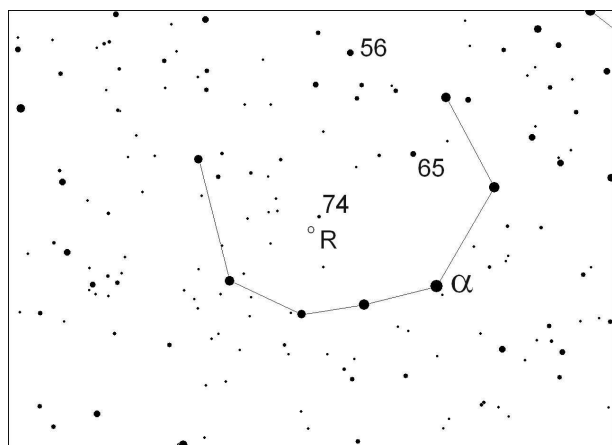
Amatörastronomers långsiktiga serier med observationer spelar stor roll för forskarnas förståelse av dessa objekt, vilket bland annat Clayton påpekat i en översikt av kunskapsläget vad gäller RCB-stjärnor.

I vår galax känner vi i dagsläget till omkring 65 RCB-stjärnor och ett antal har upptäckts i de magellanska molnen, men förmodligen finns det, som Percy skriver, fler RCB-stjärnor dolda bakom andra beteckningar i General Catalogue of Variable Stars och andra variabelkataloger. Anledningen är att det varit mycket lättare att upptäcka nya variabler än att distinkt klassificera dem, vilket kräver en mer långsiktig fotometrisk övervakning och i vissa fall spektroskopiska studier; under 1900-talet har man med fotografiska genommonstringar upptäckt mängder med variabla stjärnor som efter en summarisk observationsserie och en egentligen ganska osäker klassifikation lämnats åt sitt öde.

Bland dessa mängder med bortglömda variabler kan det alltså finnas fler RCB-stjärnor. Ett exempel på detta är Z Ursae Minoris. Dess ljusvariationer upptäcktes på 1930-talet men först 1994 kunde man

tillkännage att det egentligen är en RCB-stjärna och inte en misstänkt mirastjärna som var den typ som GCVS angav. Andra exempel är att flera av de nya RCB-stjärnor i Stora Magellanska Molnet som upptäcktes i den fotometriska övervakningen MACHO tidigare hade klassificerats som långperiodiska variabler. Det skulle inte förvåna om ytterligare någon RCB-stjärna (eller något annat ovanligt) dyker upp när man börjar observera bortglömda variabler.

I variabelorganisationer förekommer det ibland diskussioner om vilka objekt man skall koncentrera sig på. En inställning är att uppmana observatörerna att koncentrera sig på objekt där det finns långa observationsserier, därför att det är viktigt att se till att det inte blir några avbrott i ljuskurvorna. En annan inställning är att undersöka objekt som är dåligt observerade, man vet aldrig vad man kan hitta bland variabelkatalogernas många underobserverade objekt. En kombination av dessa bägge strategier är förmodligen att föredra, för såväl individuella observatörer som för organisationer som SAAF/V. Det är viktigt att fortsätta följa de klassiska variablerna, men det finns samtidigt en potential i att även följa dåligt observerade variabler, som i projektet "50 bortglömda miror".



Översiktskarta som visar positionen för R CrB.

Litteratur.

- C. **Alcock** et al, "The MACHO Project LMC Variable Star Inventory. X. The R Coronae Borealis Stars", *The Astrophysical Journal*, Vol. 554, 298-315 (2001).
- Geoffrey C. **Clayton**, "The R Coronae Borealis Stars", *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, Vol. 108, 225-241 (1996).
- Geoffrey C. **Clayton**, "What are the R Coronae Borealis Stars?", *Journal of the American Association of Variable Star Observers* (publiceras i ett kommande nummer; preprintversion tillgänglig via <http://www.aavso.org/sites/default/files/jaaavso/ej201.pdf>).
- Kap 9.4 i John R. **Percy**, *Understanding Variable Stars*, Cambridge University Press, 2007; 2011.
- Mike **Simonsen**, "Northern R Cor Bors: The Good, the Boring, and the Unknown", *AAVSO Newsletter* nr 49 (2011).

Bestämning av period för 58 variabler

Thomas Karlsson

Nedan följer beräknade ljusväxlingselement för ett urval periodiska variabler med data från SVO-databasen. Kriteriet för urvalet är att observationer ska finnas under flera cykler och vara utspridda över fasen. I första hand har valts stjärnor där det finns observationer minst 15 år tillbaka och minst 100 observationer är gjorda, men i några fall har även stjärnor med kortare observationstid och färre observationer tagits med.

Efter att negativa obsar sorterats bort har de återstående analyserats med periodberäkningsprogrammet Peranso och dess metod Anova. När sedan perioden

fastställts har ett fasdiagram med den framräknade perioden skapats. Utifrån fasdiagrammet har epoken bestämts. Utgångspunkt har varit epoken från GCVS, som sedan har anpassats för att visuellt få ljuskurvas maximum till fas 0.0. Till slut har stigperioden bestämts visuellt från ljuskurvan. I en del fall har stigperioden inte kunnat bestämmas då inga observationer gjorts under stjärnans svagaste fas.

Fasdiagrammen för dessa stjärnor finns publicerade på SVO-databasens webbsida:

<http://var.astronet.se>.

Förklaringar.

Typ: Variabelns klassifikation, hämtad från online-versionen av General Catalogue of Variable Stars (GCVS).

Epok: Tidpunkt för ett observerat utgångsmaximum (utgångsminimum för förmörkelsevariabler), uttryckt i julianskt datum (JD). Om P är perioden i dygn och n är ett positivt eller negativt heltal gäller sambandet:

Beräknade tider för maxima (minima) = $\text{Epok} + P * n$

Period: Tid i dygn från ett maximum till nästa. För förmörkelsevariabler och några andra typer avses tiden mellan två minima.

St%: Tiden från minimum till maximum, uttryckt i procent av perioden. För förmörkelsevariabler anges istället den andel av perioden som förmörkelsen varar.

Datum: Datum då periodberäkningen gjordes.

N: Antal observationer som beräkningen bygger på.

Underlag: Beräkningen baseras på observationer från denna tidsperiod. En asterisk ges om anmärkningar finns (se nedan).

Anmärkningar.

SX Aur: Primärminimets djup är 0.8 mag. Sekundärminimet har djup 0.5 mag vid fas 0.50 P.

TT Aur: Primärminimets djup är 1.05 mag. Sekundärminimet har djup 0.6 mag vid fas 0.50 P.

V Boo: Sekundära perioder är 253.8, 202.5, 193.5 och 145.9 dygn.

R Sct: Sekundär period 92.8 dygn.

Variabel	Typ	Epok	Period	St%	Datum	N	Underlag
R And	M	2453835	410.96	45	2012-01-30	175	1970-2012
R Aql	M	2443981	270.58	45	2012-05-02	171	2005-2011
U Aql	DCEP	2434924	7.02354	30	2011-04-27	42	2009-2011
Eta Aql	DCEP	2436087.1	7.17582	25	2012-05-02	157	2009-2012
R Ari	M	2453645	186.40	50	2012-05-02	145	1971-2012
T Ari	M	2452875	321.8	49	2011-04-27	90	1990-2011
RT Aur	DCEP	2442363.15	3.72777	24	2012-03-09	125	2008-2012
RX Aur	DCEP	2439073.1	11.62618	44	2012-03-04	170	2009-2012
SX Aur	EB/KE	2440162.14	1.210097	-	2012-03-04	170	2009-2012*
TT Aur	EB/DM	2421242.64	1.33272	-	2012-03-04	170	2009-2012*
Eps Aur	EA/GS	2435605	9903	8	2011-10-01	564	1955-2011
R Boo	M	2444520	223.75	50	2011-04-28	180	1990-2011
S Boo	M	2444135	272.35	45	2012-01-30	190	1970-2011
V Boo	SRA	-	263.48	-	2011-04-28	233	1990-2011*
R Cam	M	2443968	269.73	49	2010-01-31	352	1968-2010
X Cam	M	2444670	143.61	50	2011-04-27	126	1951-2011
S Cas	M	2443825	617.9	-	2010-08-22	128	1951-2009
T Cas	M	2444145	444.38	58	2010-02-07	316	1968-2010
V Cas	M	2444592	229.23	45	2010-08-18	281	1952-2010
T Cep	M	2443785	394.68	55	2012-01-30	149	1971-2012
Omi Cet	M	2444835	333.24	30	2012-05-02	193	1971-2012
S CrB	M	2444555	363.53	38	2011-04-27	141	1990-2011
V CrB	M	2443760	357.7	40	2011-04-27	81	1951-2011
R Cyg	M	2444585	425.69	33	2012-01-30	207	1971-2012
U Cyg	M	2444560	463.08	52	2010-02-08	306	1970-2010
Z Cyg	M	2444628	263.40	50	2010-02-08	266	1970-2009
RS Cyg	SRA	2438150	418.37	55	2010-08-18	522	1935-2010
RT Cyg	M	2444585	190.16	45	2012-01-30	221	1970-2012
WY Cyg	M	2444835	303.86	45	2010-08-22	128	1990-2009
Chi Cyg	M	2442155	407.00	38	2012-05-02	653	1990-2012
R Dra	M	2444785	246.11	45	2010-08-19	234	1934-2010
U Dra	M	2443947	325.36	45	2010-02-02	173	1970-2009
R Gem	M	2443375	369.39	-	2012-05-02	284	1990-2012
S Gem	M	2443585	292.27	40	2012-01-30	107	1970-2011
T Gem	M	2444710	287.36	-	2012-05-02	132	1970-2012
ST Gem	M	2443825	245.66	45	2010-08-22	102	1989-2010
T Her	M	2445310	164.45	47	2012-05-02	173	1990-2012
U Her	M	2444990	406.59	35	2010-08-30	79	1936-2009
SY Her	M	2445260	116.45	45	2012-01-30	99	1991-2011
AC Her	RVA	2434974.2	75.416	-	2012-01-30	139	1990-2011
u Her	EA/SD	2405829.6	2.05113	30	2011-04-21	56	2009-2011
R Leo	M	2444215	310.76	43	2012-05-02	362	1990-2012
W Lyr	M	2445112	196.52	47	2012-05-02	497	1990-2012
RT Lyr	M	2445170	251.04	-	2010-08-22	115	1990-2004
TW Lyr	M	2443055	378.26	-	2010-08-19	134	1988-2004
AN Lyr	M	2437885	223.7	50	2010-02-03	173	1990-2009
EL Lyr	M	2434305	241.79	40	2010-08-19	94	1991-2003
X Oph	M	2444470	334.79	58	2012-05-02	119	1971-2011
U Ori	M	2445210	372.46	38	2012-05-02	267	1990-2012
Y Per	M (SRA)	2445220	248.29	48	2012-05-02	98	1971-2012
R Sct	RVA	2444812	166.3	-	2011-04-21	104	2007-2010*
R Ser	M	2445530	354.74	40	2012-01-30	78	1991-2011
R Tri	M	2445260	264.90	46	2012-05-02	243	1990-2012
R UMa	M	2445590	300.36	35	2012-05-02	196	1971-2012
S UMa	M	2445780	225.52	50	2012-01-30	206	1990-2012
T UMa	M	2445615	256.51	45	2012-01-30	560	1970-2012
RS UMa	M	2446008	259.12	43	2010-01-31	289	1967-2009
S UMi	M	2446284	322.41	54	2012-01-30	137	1990-2012

Maxima för miror

Thomas Karlsson

Nedanstående maxima för Mira-stjärnor har för perioden 1 juli 2011 – 30 juni 2012 beräknats från observationer gjorda inom SAAF:s variabelsektion (SAAF/V).

Datum och magnitud för maximum har först beräknats maskinellt och sedan granskats manuellt. Vid den maskinella beräkningen har polynom av 3:e, 4:e och 5:e graden anpassats till observationerna (visuella skattningar och V-mätningar), och sedan har medelvärde för max-punkten för de tre polynomen använts. Vid den manuella granskningen har i vissa fall datum och magnitud justerats där detta syns befogat.

Kolumnen N i tabellen ger det antal observationer som legat till underlag för beräkningarna.

Kolumnen Mag ger den observerade visuella magnituden vid maximum.

Kolumnerna Max (JD) och Max (datum) ger de observerade tidpunkterna för maximum i julianskt datum respektive kalenderdatum.

Kolumnen E ger maximets nummer sedan utgångsmaximet i *General Catalogue of Variable Stars* (GCVS).

Kolumnen O-C avser observerad tidpunkt minus beräknad tidpunkt, dvs hur många dygn före (-) eller efter (+) beräknad tidpunkt (enligt periodelementen i GCVS) som det observerade maximet inträffade.

En asterisk efter variabelnamnet betyder att stjärnan ingår i projektet "50 bortglömda miror".

Stjärna	N	Mag	Max (JD)	Max (datum)	E	O-C
R And	29	6.9	2455891	2011-11-25	5	25
T And	16	8.9	2455843	2011-10-08	18	-69
W And	11	8.8	2455830	2011-09-25	18	25
RW And	8	9.4	2455939	2012-01-12	6	-1
TU And	22	8.5	2455885	2011-11-19	7	-33
T Aqr	16	7.9	2455870	2011-11-04	13	27
W Aqr	11	9.3	2455847	2011-10-12	5	26
R Aql	44	5.8	2455889	2011-11-23	45	-358
R Ari	29	8.3	2455876	2011-11-10	12	8
V483 Aur*	17	12.3	2456045	2012-04-27	-	-
R Boo	17	7.2	2455936	2012-01-09	51	25
S Boo	20	8.5	2455827	2011-09-22	43	70
V Cnc	25	8.0	2456011	2012-03-24	46	8
U CMi	15	9.1	2455951	2012-01-24	31	-29
V CMi	18	8.1	2455944	2012-01-17	36	27
T Cep	45	5.9	2455973	2012-02-15	30	152
Z Cet	6	8.8	2455896	2011-11-30	77	-13
Omi Cet	56	2.5	2455826	2011-09-21	33	32
S CrB	23	7.5	2455821	2011-09-16	31	49
V CrB	28	7.5	2455912	2011-12-16	34	-10
Z CrB	6	9.3	2455813	2011-09-08	53	13
ST Cyg	7	10.4	2455884	2011-11-18	34	-60
DD Cyg	7	10.6	2455815	2011-09-10	76	29
FF Cyg	9	9.8	2455877	2011-11-11	35	87
LV Cyg	9	11.4	2455873	2011-11-07	61	-124
Chi Cyg	62	4.8	2456029	2012-04-11	34	15
R Del	20	8.3	2455780	2011-08-06	41	1
T Del	24	9.2	2455865	2011-10-30	38	-48
R Gem	65	7.3	2455944	2012-01-17	34	42
T Gem	22	8.8	2455914	2011-12-18	39	-20

Stjärna	N	Mag	Max (JD)	Max (datum)	E	O-C
T Her	32	8.5	2455841	2011-10-06	64	-24
S Her	13	7.1	2456068	2012-05-20	36	-48
XZ Her	9	11.2	2455834	2011-09-29	128	-29
CF Her	9	10.5	2455851	2011-10-16	68	127
TV Her	14	10.8	2455895	2011-11-29	35	-9
R Leo	99	5.9	2456025	2012-04-07	38	83
R LMi	43	7.9	2455988	2012-03-01	29	100
W Lyr	19	8.0	2455919	2011-12-23	55	-48
Z Lyr	7	10.1	2455896	2011-11-30	37	-163
ER Lyr*	16	10.4	2456017	2012-03-30	117	-29
V Mon	21	7.4	2455974	2012-02-16	33	-234
X Oph	45	6.7	2455862	2011-10-27	33	281
U Ori	53	7.2	2456012	2012-03-25	29	77
V Ori	9	9.5	2455972	2012-02-14	63	277
W Peg	41	8.2	2455872	2011-11-06	32	-57
Z Peg	33	8.7	2455869	2011-11-03	33	-270
SW Peg	6	9.4	2455896	2011-11-30	43	104
Y Per	18	9.0	2455911	2011-12-15	43	-24
W Sge	19	9.5	2455839	2011-10-04	41	7
T Sgr	12	8.1	2455832	2011-09-27	28	-115
R Ser	17	6.9	2455816	2011-09-11	29	-41
S Ser	10	9.0	2455817	2011-09-12	28	-28
R Tau	22	8.7	2455954	2012-01-27	33	114
V718 Tau	10	11.5	2455867	2011-11-01	36	7
R Tri	59	6.0	2455856	2011-10-21	40	-35
S UMa	28	8.0	2455933	2012-01-06	45	-9
T UMa	22	7.6	2455872	2011-11-06	40	-15
RS UMa	6	9.5	2455907	2011-12-11	38	75
S UMi	11	8.6	2455976	2012-02-18	31	-216
R Vir	20	6.4	2456071	2012-05-23	70	5
R Vul	15	8.5	2455838	2011-10-03	75	-3

Red:s anm. Projektet "50 bortglömda miror", som nämnes ovan, startades 15 februari 2012 och syftar till att bestämma de fotometriska egenskaperna för ett urval understuderade miror. Vi räknar med att nästa nummer av Variabelbulletinen kommer att innehålla en hel del information i ärendet. Se även:

<http://var.astronet.se/50miror.php>.

Fotometri i Sagitta och Vulpecula

Thomas Karlsson

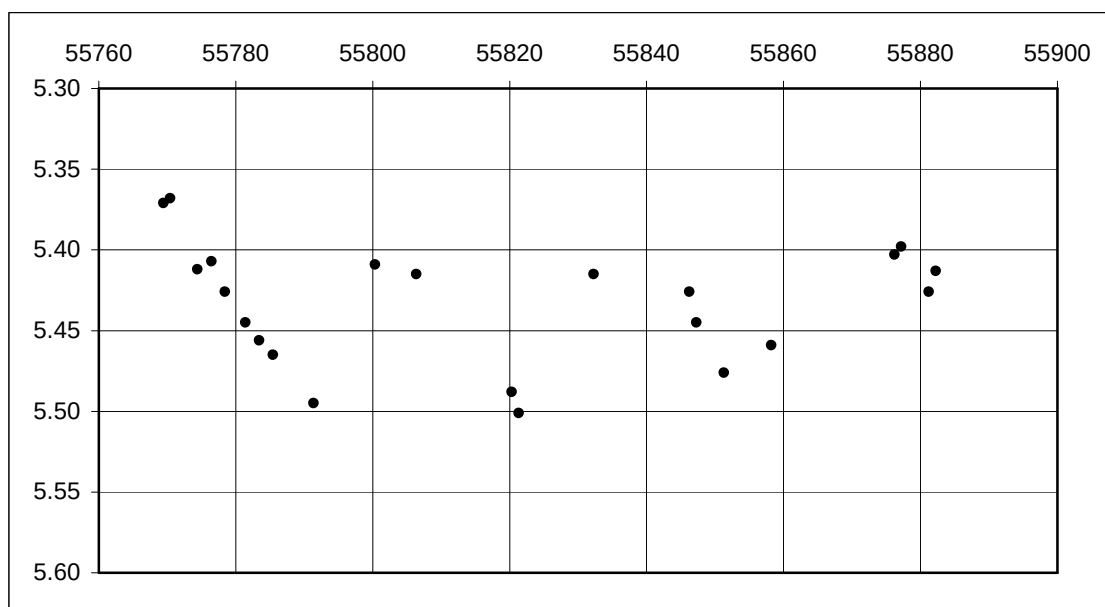
Under perioden 26 juli – 16 november 2011 gjorde jag 22 fotometriska observationer av ett fält på gränsen mellan Sagitta och Vulpecula.

Observationerna utfördes med en systemkamera Canon 450D på ett fast stativ utrustat med ett EF 50 mm objektiv. Varje observation bestod vanligtvis av 40 delbilder som stackades ihop 10 och 10 till 4 slutliga bilder där magnituderna mättes. De uppmätta magnituderna korrigerades sedan för extinktion och färgindex för att få fram en V-magnitud. Till sist beräknades medelvärdet för respektive variabel från de 4 delbilderna för att få fram en slutlig magnitud.

I det fotograferade fältet var det följande variabler som följdes, med data från General Catalogue of Variable Stars (GCVS).

Namn	Typ	Magnitud	Period (dygn)
S Sge	DCEP	5.24 – 6.04 V	8.382086
U Sge	EA/SD	6.45 – 9.28 V	3.38061933
VZ Sge	LB	5.27 – 5.57 V	-
HU Sge	LB	7.8 – 8.8 p	-
QZ Sge	E:	6.16 – 6.23 V	-
U Vul	DCEP	6.73 – 7.54 V	7.990676
NS Vul	LB:	7.75 – 8.12 V	-

LB-stjärnan **VZ Sge** finns med i en artikel av V. Tabur, T.R. Bedding, L.L. Kiss, T.T. Moon, B. Szeidl och H. Kjeldsen, "Long-Term Photometry and Periods for 261 Nearby Pulsating M Giants". Där fann man perioder på 36.5, 39.2, 51.4 respektive 65.1 dygn. Nedan visas ljuskurvan från mina observationer. Med Peranso beräknades perioden till 33.9, vilken alltså inte motsvarar någon av dem i undersökningen ovan. Stjärnan behöver följas mer för att se om och hur perioden varierar över tiden.



Ljuskurva för VZ Sge.

De två övriga LB-stjärnorna, **HU Sge** och **NS Vul**, visade inte upp så stora förändringar att någon period kunde beräknas. HU Sge sjönk successivt under perioden från ca 6.62 till 6.68. NS Vul steg från 8.2 i början av perioden till drygt 7.8 runt 20 september, därefter sjönk den successivt till 8.1.

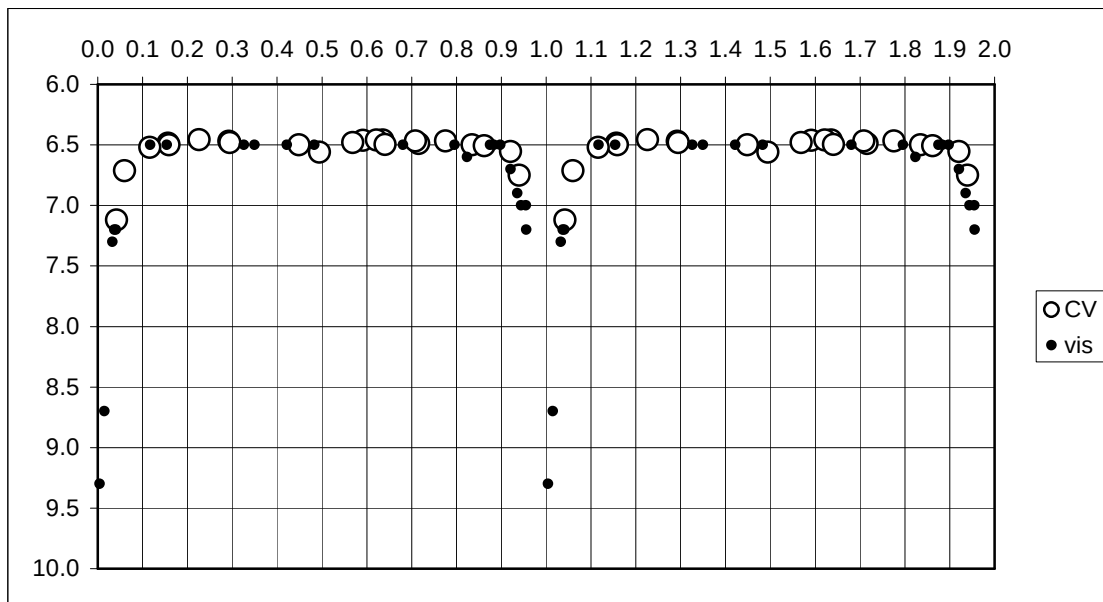
QZ Sge eller 9 Sge är en s.k. runaway-stjärna, dvs. en stjärna med ovanligt hög hastighet i förhållande till vintergatsmediet. När jag sökte information om stjärnan hittade jag en hel del motstridiga uppgifter. Hill et.al. (1976) föreslog att den är en förmörkelsevariabel. Aslanov et.al. (1984) och Aslanov & Barannikov (1992) gjorde spektroskopiska undersökningar av stjärnan och fick utifrån radialhastigheten fram en modell för systemet med först en period på 78.3 och senare 32.514 dygn. Underhill & Matthews (1995) fick fram en spektroskopisk period på 78.74 dygn.

A. A. Barannikov (2005) gjorde en fotometrisk undersökning i B, V och R med data från 1989 till 2002 men fann ingen korrelation mellan de fotometriska variationerna och de föreslagna spektroskopiska perioderna.

M. Virginia McSwain (2006) använde 105 mätningar av radialhastigheten från 1924 till 2005 men fann ingen dominerande period i materialet och drog slutsatsen att QZ Sge är en singelstjärna. Mina data visar en variation mellan 6.26 och 6.30, med en avvikande punkt på 6.24. Periodanalysen med

Peranso visade ingen dominerande period. Dock är variationen på 0.04 magnituder så liten att den ligger nära felmarginalen i mätningarna som uppskattas till ± 0.01 - 0.02 magnituder.

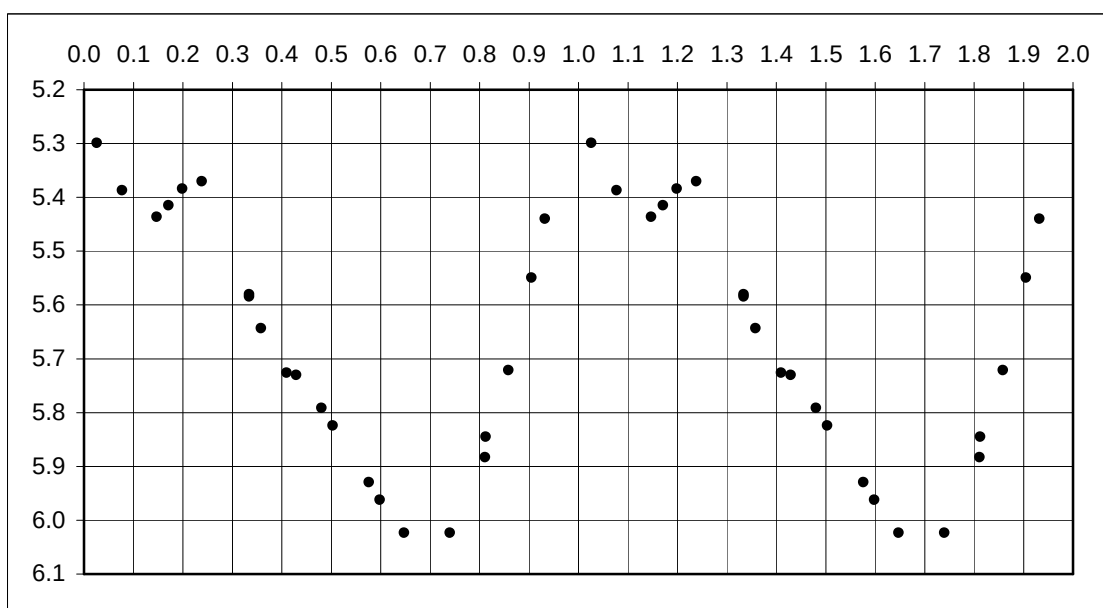
U Sge är en välkänd förmörkelsevariabel med en rätt hög amplitud på 2.8 magnituder. Diagrammet nedan visar fotometriska observationer tillsammans med visuella observationer 2009-2011. Sekundärminimum med amplituden 0.1 magnituder kan anas för de fotometriska observationerna.



Fasdiagram för U Sge.

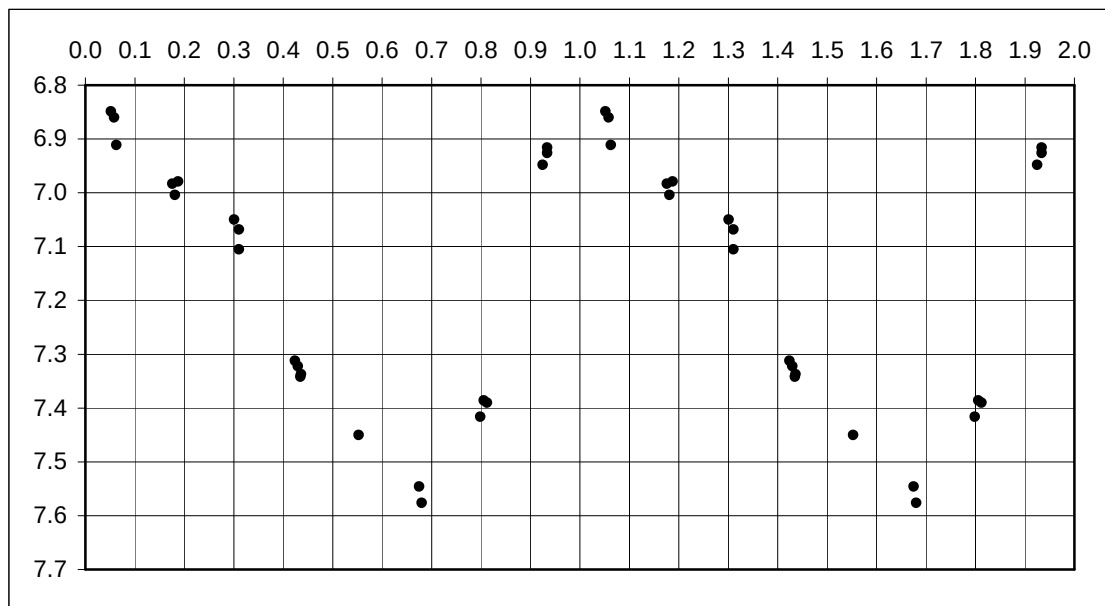
Många (men inte alla) klassiska cepheider med en period av 5.5 till 22 dygn har en puckel på ljuskurvan. Puckelns placering på kurvan förflyttar sig på ett typiskt sätt med stigande period, den s.k. Hertzsprung-progressionen. Puckeln uppträder på den avtagande fasen vid en period av 5.5 till 8 dygn. Vid ökande period vandrar puckeln uppför kurvan så den vid period av 8 till 9 dygn ligger nära ljuskurvans maximum, och vissa cepheider i detta spann kan ha dubbla maxima. För perioder mellan 9 och 22 dygn finns puckeln på den tilltagande fasen.

Två cepheider med puckel fanns med i min undersökning, S Sge och U Vul. **S Sge** med perioden 8.38 dygn är ett exempel på en cepheid med dubbla maxima.

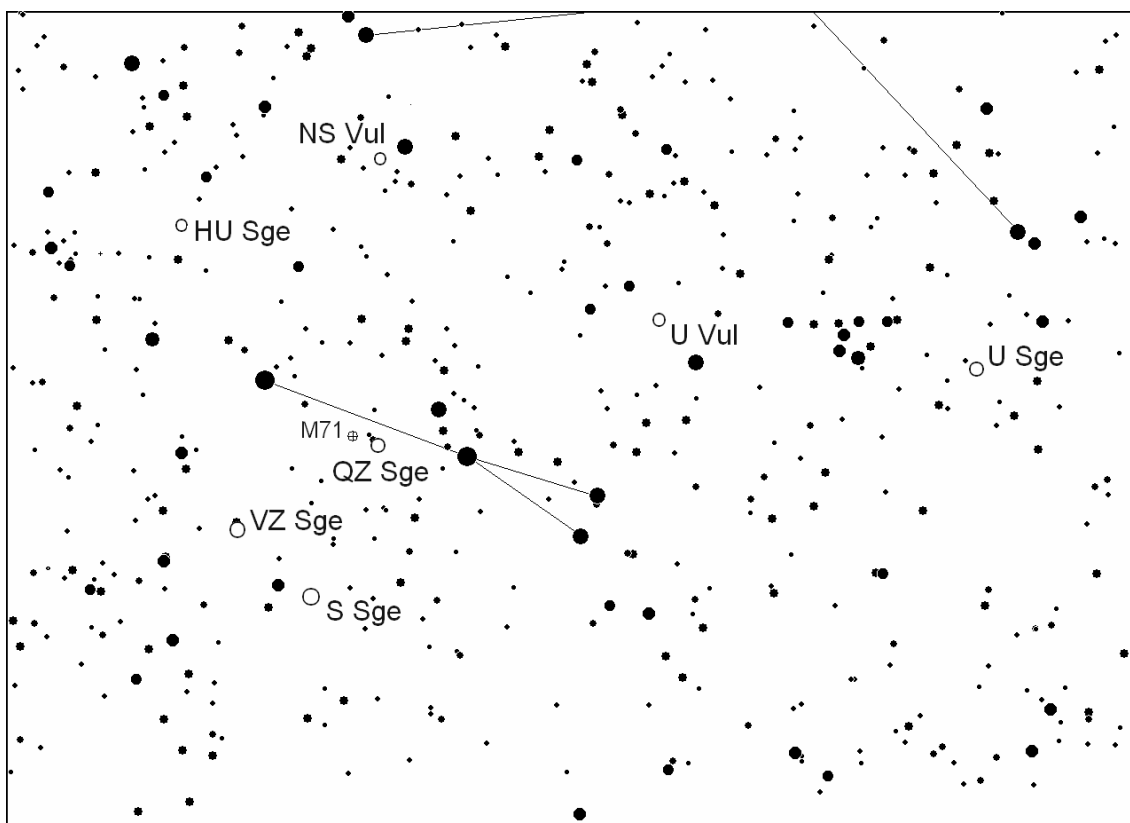


Fasdiagram för S Sge.

U Vul har en period på 7.99 dygn, och puckeln är här inte tillräckligt kraftig och nära maximum för att dubbla maxima ska uppstå. Då perioden ligger väldigt nära ett helt antal dygn och observationerna gjordes vid ungefär samma tidpunkt varje gång blev observationerna grupperade i åtta grupper.



Fasdiagram för U Vul.



Karta för de variabler som behandlas i artikeln. Norr är uppåt. Storlek ca 15.0 x 10.8 grader.

Statistik från SVO

Från Thomas Karlsson har redaktören fått sig tillsänt mängder med intressant statistik som hämtats från databasen SVO (Svenska Variabelobservationer).

Först tar vi en titt på antalet observationer per år, från 1990 och framåt, som finns i SVO. Aktiviteten bland svenska variabilister var ganska hög i början av 90-talet men sjönk sedan betänkligt för att nå ett minimum år 2002. Därefter har siffrorna blivit allt bättre, och det råder knappast något tvivel om att 2012 kommer att bli det mest produktiva året någonsin. Redan under första halvåret passerades 6 000 observationer med bred marginal.

År	Antal	År	Antal	År	Antal	År	Antal
1990	3029	1996	1358	2002	176	2008	1821
1991	4311	1997	1077	2003	379	2009	2890
1992	3520	1998	1181	2004	221	2010	4167
1993	2677	1999	1138	2005	558	2011	7560
1994	2588	2000	1273	2006	855	2012	6474 +
1995	2263	2001	882	2007	986	2013	?

Låt oss nu skärskåda de allra senaste åren mera i detalj, se månadsstatistiken nedan. Siffrorna talar sitt tydliga språk. Vi är inne i en variabel-boom!

Månad	2008	2009	2010	2011	2012
1	21	203	270	410	852
2	57	109	102	374	1304
3	16	119	446	821	1493
4	0	349	505	856	920
5	113	200	106	431	1196
6	105	110	38	141	709
7	308	167	401	159	
8	244	318	520	729	
9	223	550	589	805	
10	216	427	470	906	
11	285	121	435	848	
12	233	217	285	1080	

Vilka variabler har varit populärast under den senaste tiden? När vi studerar antalet observationer säsongen 2011-12, dvs perioden juli 2011 – juni 2012, så ligger förmörkelsevariabeln AK Tri kanske lite överraskande i topp. Det beror på omfattande tidsseriemätningar som utförts på stjärnan. Bland mirorna är det framför allt R Leo och R Gem som utmärker sig, båda har nyligen haft fina maxima.

Variabel	Typ	Antal	Variabel	Typ	Antal	Variabel	Typ	Antal
AK Tri	EW	341	R Tri	M	65	X Oph	M	49
R Leo	M	101	W Lyr	M	58	AF Cyg	SRB	49
R Gem	M	80	U Ori	M	58	R Aql	M	49
CH Cyg	ZAND+SR	80	AR Aur	EA	57	SN2011fe	SN	48
Chi Cyg	M	78	Eps Aur	EA	56	W Tri	SRC	48
RT Aur	DCEP	70	Omi Cet	M	56	V CVn	SRA	48
Rho Cas	SRD	70	S Sge	DCEP	53	EG And	ZAND	48
R Sct	RVA	67	SS Cyg	UGSS	52	BQ Ori	SR	46
AC Her	RVA	67	T CrB	NR	51	S UMa	M	45
Eta Aql	DCEP	65	R Sge	RVB	50	V Boo	SR	45

Slutligen måste vi givetvis titta på observatörsstatistiken från säsongen 2011-12. Gustav Holmberg har, säkert som förste svenske observatör någonsin, passerat 3 000 observationer under en tolv månadersperiod; Thomas Karlsson ligger inte långt ifrån; Chris Allen har närmare 2 000; flera andra har också varit synnerligen aktiva som variabelister.

Namn	Obsid	Vis	B	V	CV	R	I	Totalt
Chris Allen	ANC	1932	-	-	-	-	-	1932
Robin Andersson	ANR	150	-	-	-	-	-	150
Hans Bengtsson	BEN	966	-	-	11	-	-	977
Bodil Eriksson	EBL	21	-	-	-	-	-	21
Gustav Holmberg	HGG	790	38	2188	-	6	5	3027
Ylva Hagman	HNY	7	1	2	-	1	-	11
Marcus Jansson	JMS	200	-	-	-	-	-	200
Timo Karhula	KLT	5	-	-	-	-	-	5
Thomas Karlsson	KTS	2269	2	29	610	1	-	2911
Hans-Göran Lindberg	LGH	31	-	15	24	-	-	70
Björn Månsdahl	MLB	33	-	-	-	-	-	33
Mattias Persson	MPN	2	-	-	-	-	-	2
Rudbeckianska gymnasiet	RUD	-	-	7	-	-	-	7
Robert Wahlström	WMR	-	-	872	-	-	-	872
Tomas Wikander	WRT	88	8	193	349	145	-	783
Totalt		6494	49	3306	994	153	5	11001

En trend som vi ser internationellt och nu även inom landet är ökningen av antalet fotografiska mätningar, både med egna instrument och med fjärrteleskop. Tabellen ovan visar hur många sådana resultat som rapporterats inom olika våglängdsområden (B, V, CV, R och I). Vis är visuella skattningar på traditionellt sätt.

Variabelmöten – en ny tradition

Hans Bengtsson

I sista stund ringde jag SJ och meddelade att dom trots allt inte behövde sätta in några extra X2000-tåg för vår skull. Tankarna på att boka Scandinavium hade jag övergett redan i ett tidigare skede. Men så många aktiva svenska variabelobservatörer har nog ändå inte samlats på ett och samma ställe tidigare. Vanligen brukar en samling bestå av en eller högst två personer, tre kan betraktas som ett variabelistkluster.

Men nu handlade det om det första svenska dedikerade variabelmötet någonsin. Folk strömmade in från olika landskap: Skåne, Halland, Bohuslän, Öland och Västergötland för att nämna några (möjligen alla?). Göteborgs Astronomiska Klubb (GAK) agerade värd med den äran, klubbens ordförande Christian Vestergaard hade sett till att Slottsskogsobservatoriet klätt sig i sin finaste

vårskrud eller om det var graffiti. Man skrev lördagen den 14 april 2012.

Två dagar fylldes med diskussioner om detta klassiska naturvetenskapliga ämne, det som stavas variabelastronomi. Många ljuskurvor blev det, liksom ett och annat O-C-diagram. Saker som man ytterst sällan får se på TV eller löpsedlar eller läsa om i den kolorerade veckopressen.

På mötets andra dag bestämde vi att ge ut den bulletin som ni just nu läser, liksom att återses någon gång frampå vårkanten 2013. Troligen blir det Slottsskogsobservatoriet även då. Slottsskogen har förresten en given plats i litteraturhistorien. Det var faktiskt där och ingen annanstans som Rydberg skrev Tomten: *"Midvinternattens köld är hård, stjärnorna gnistra och glimma"*.



Bild från variabelmötet. Redaktören pekar på Thomas Karlssons O-C-diagram för miran W Lyr. De konstiga prickarna på armen är projicerade O-C-värden, om ni undrar. Foto: Gustav Holmberg.

Flera flugor i samma smäll

Hans Bengtsson

Det är onekligen praktiskt när två eller fler intressanta variabler ligger nära varandra på himlen. Som avslutning på denna bulletin har jag valt ut fyra sådana fall för vilka kartor presenteras. Norr är uppåt, således har fälten samma orientering som i en fältkikare. Jämförelsestjärnornas magnituder är VT (från Tycho-2-katalogen), vilket betyder att de kan skilja sig en aning från AAVSO-magnituder.

Karta 1.

AF Cyg är en av himlens mest populära halvregelbundna variabler. Den är mycket enkel att finna, i närheten av Delta Cyg, och lämpar sig utmärkt för fältkikare eller sökare. Stjärnan ingår i en tydlig fyrkant där de tre övriga komponenterna är användbara jämförelsestjärnor.

AW Cyg ligger alldeles intill AF men är svagare. Det första man tänker på när man ser den i teleskopet är den röda färgen. Mycket riktigt, vi har här att göra med en kolstjärna.

Karta 2.

V CrB är en av de miror som Nils Dunér upptäckte, den är extremt röd och inte alldeles enkel att skatta.

Y CrB är en halvregelbunden variabel med distinkta förändringar, den kan varmt rekommenderas. Glöms ofta bort.

RR CrB och **SW CrB** är också semireguljära men kanske aningen tråkiga eftersom variationerna är i minsta laget för vanliga visuella skattningar.

ST CrB klassas som oregelbunden – men samtidigt ges i VSX (AAVSO:s egen variabelkatalog) perioden 76.945743 dygn!

AK CrB är troligen halvregelbunden även om typen kan ifrågasättas. Observeras sällan.

Karta 3.

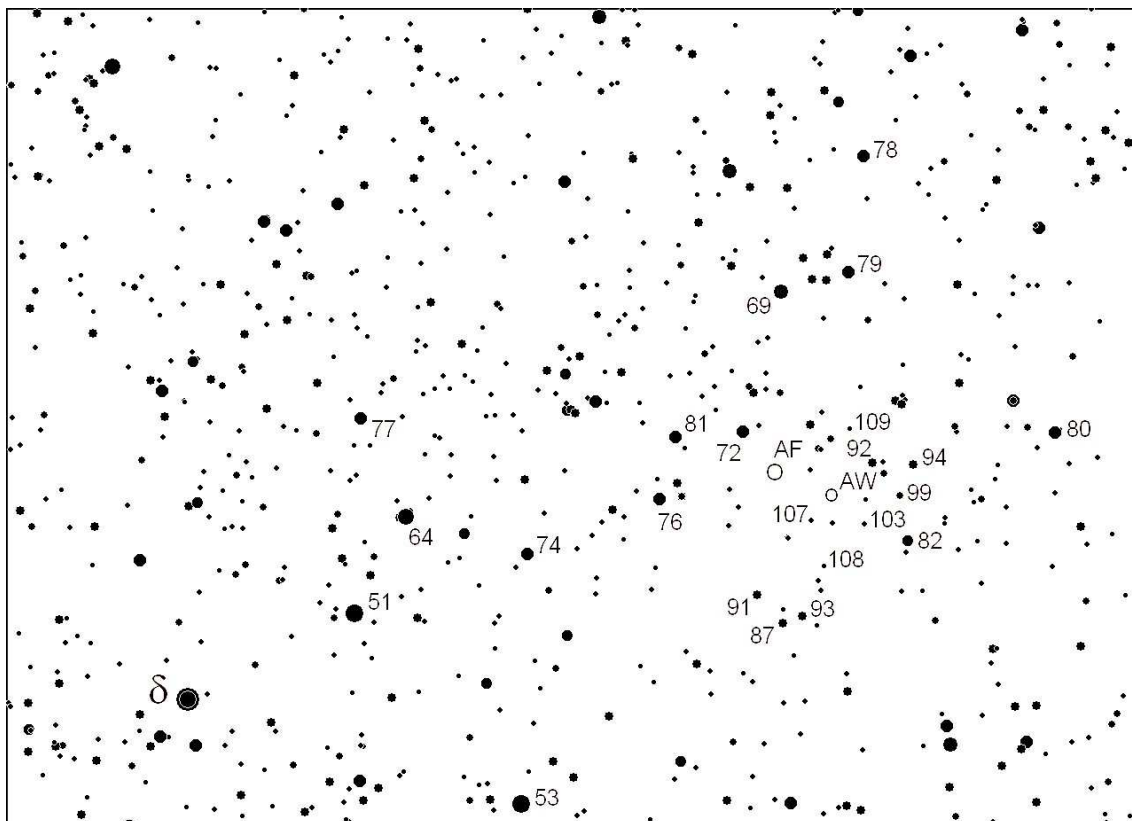
V CVn är en mycket sympatisk och trevlig halvregelbunden variabel med tydliga förändringar, lämplig för fältkikare.

AV CVn har betydligt mindre amplitud än V CVn och anses vara oregelbunden, men dess suveränt fina läge mellan två starka stjärnor borde ändå göra stjärnan till ett mera välbesökt objekt än vad den är idag.

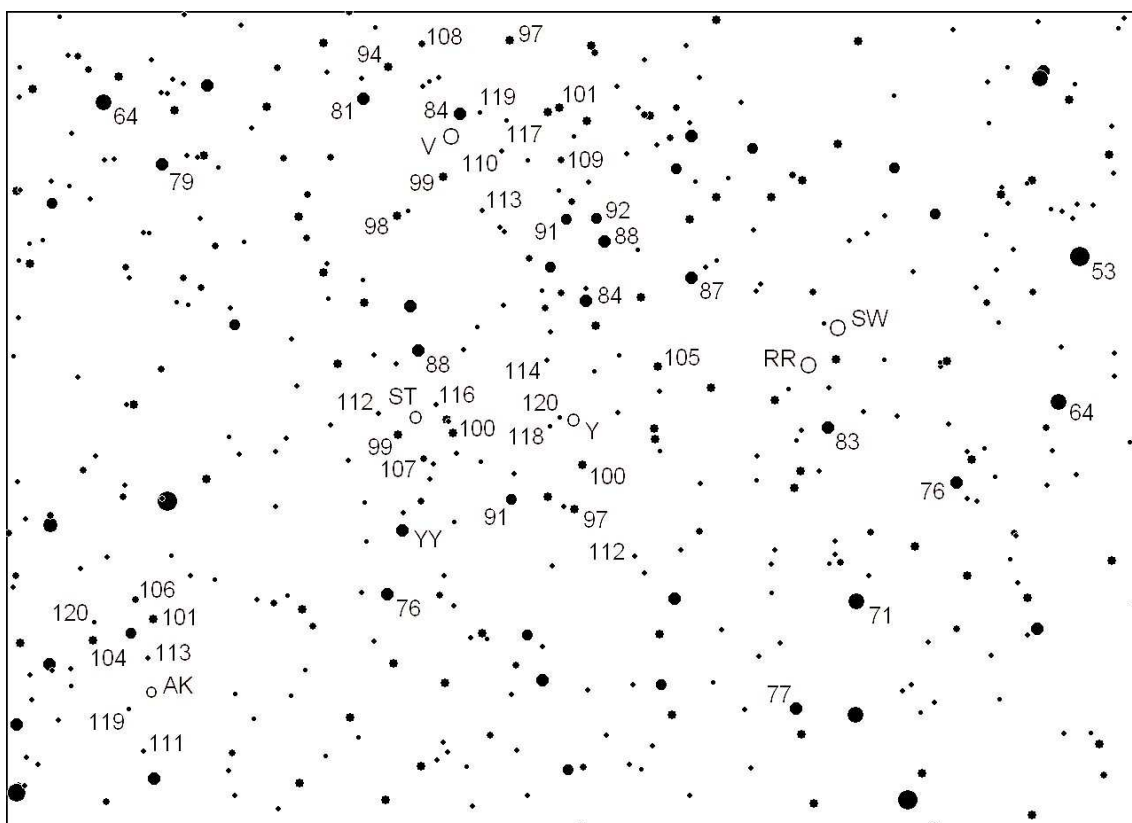
Karta 4.

SX Peg är en mira som brukar nå magnitud 8 eller 9 vid maximum, vilket gäller även för den halvregelbundna **AF Peg** strax intill.

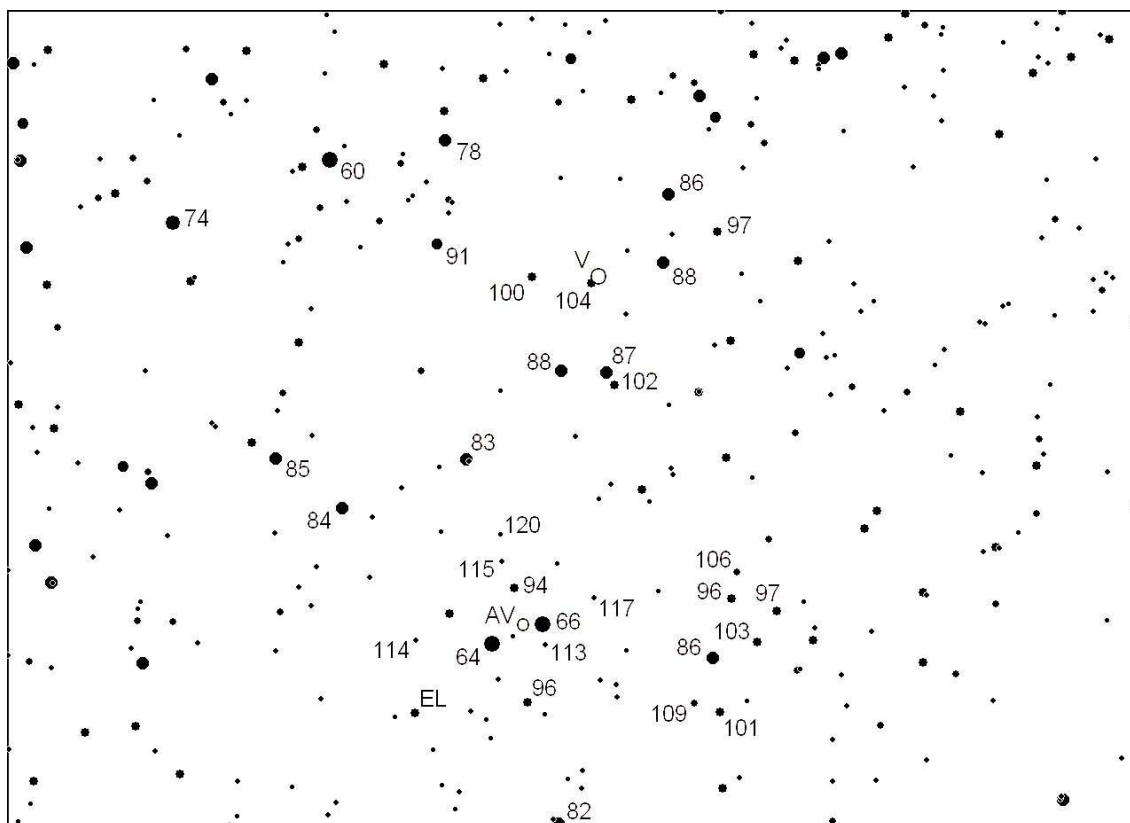
Kolstjärnan **IV Peg** är understuderad och finns med bland våra "50 bortglömda miror". Enligt VSX bör stjärnan dock klassas som halvregelbunden med period 213 dygn.



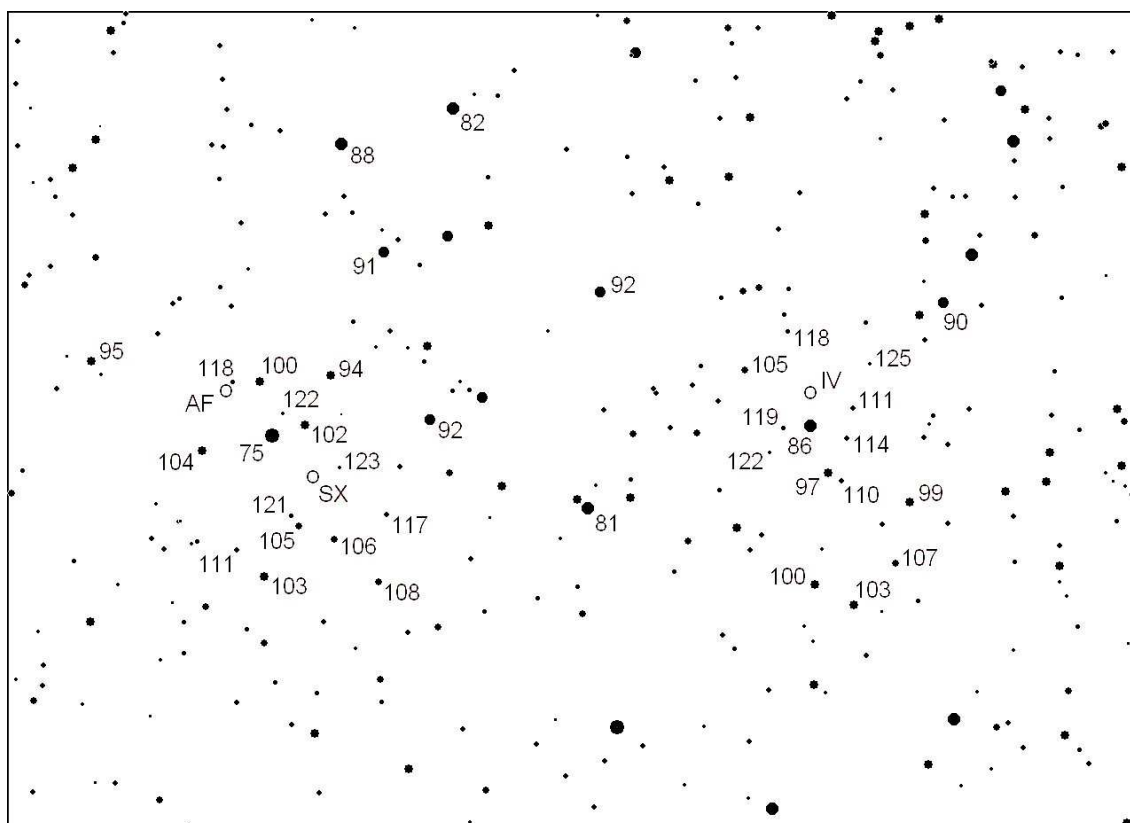
Karta 1: AF Cyg och AW Cyg. Storlek ca 5.0 x 3.6 grader.



Karta 2: V CrB, Y CrB, RR CrB, ST CrB, SW CrB och AK CrB. Storlek ca 5.0 x 3.6 grader.



Karta 3: V CVn och AV CVn. Storlek ca 5.0 x 3.6 grader.



Karta 4: SX Peg, AF Peg och IV Peg. Storlek ca 3.0 x 2.2 grader.