

Maart 1978

Driemaandelijks tijdschrift

Jaargang 3, nummer 1

Verantwoordelijk uitgever:

Frans Van Loo

Liersesteenweg 66

2593 Itegem

V A R I A L  
^^^^^^^^^^

V.V.S. Werkgroep Veranderlijke sterren

Resultaten 1977

Hieronder de resultaten van waarnemingen v n veranderlijke sterren  
en komeet Kohler 1977m (tussen haakjes)

Alle getallen hebben betrekking op magnitudeschattingen.

<u>Waarnemer</u>	<u>aantallen</u>
L. Aerts	(21)
D. Artoos	( 2)
F. Belis	39
J.M. Biets	28
R. Claes	( 3)
F. Deboosere	1145 ( 6)
P. De Wilde	62
D. Dierick	5012 (30)
B. Heyndrickx	2553 (27)
D. Laurent	1000 ( 6)
R. Laureys	(10)
Mej. A. Schroyens	104

D. Schroyens	1047	
F. Van Loo	1276	(31)
T. Vanmunster	999	(26)
R. Verheyen	24	
P. Wils	4276	(27)
Totalen	17.565	(192)

zonder woorden...

Naast de georganiseerde aktie rond komeet Kohler werden ook nog enkele andere komeetwaarnemingen gerapporteerd.

Van komeet Grigg-Skjellerup (1977b) werden 11 observaties bekomen waarnemers zijn D. Dierick (7) en P. Wils (4).

B. Heyndrickx rapporteerde een waarneming van komeet Chernykh 19771.

Met felicitaties vanwege de werkleider!!!

---

#### Nota bij het verslag van 1977

De getallen kunnen enigszins afwijken van de persoonlijke waarden. Voor waarnemingsreeksen "((" bij Mirasterren, is er geschrapd omdat het geen zin heeft deze te rapporteren. Ook zijn er een paar onduidelijke en twijfelachtige waarnemingen geschrapd.

Mochten de waarnemingen serieus afwijken, laat dit dan zo spoedig

Mocht het Repert 1977 wat langer uitblijven, dan dien je te bedenken dat 17.565 (ja, zeuventienduizend enne vijfhonderdvijfenzzzzzestig) schattingen typen geen werkje voor tussen de soep en de patatten is.

F.V.L.

Voorstel van toepassing van de foutentheorie  
op de waarnemingsresultaten van variabelen

Philippe De Wilde

Bekijken we de waarnemingsresultaten 1976 van de langperiodieke veranderlijken - sterren waarvan de helderheid in de meeste gevallen gedurende een kort interval geen al te grote fluctuaties ondergaat - dan merken we dat, zelfs bij ervaren waarnemers, verschillen van een halve magnitude en meer geen uitzondering zijn (daar ik niemand persoonlijk viseer, geef ik geen voorbeelden; men vergelijk zelf)

Daarom kan het ons, waarnemers, misschien van nut zijn eens na te gaan hoe zeker we er kunnen van zijndat onze schatting - binnen redelijke grenzen - juist is.

1) Onvermijdelijke fouten

Hierbij veronderstellen we dat de waarnemer absoluut exact schat (in de praktijk dus onmogelijk)

Wanneer we een ster schatten die ons tussen sterren van magnitude  $m_A$  en  $m_B$  lijkt te liggen, passen we algemeen gesteld (dit is: we delen het interval tussen beide sterren in tien delen in) de volgende formule toe:

$m = m_A + \frac{m_A - m_B}{10}$  . b waarbij we B tussen nul en vijf nemen. We zeggen dus bij voorkeur niet "de ster is  $8/10$  mag. helderder dan ster A" maar "de ster is  $3/10$  mag. zwakker dan ster B", kleinere getallen kunnen we immers nauwkeuriger schatten, en zo beperken we de fout.

Passen we nu de foutentheorie daarop toe. (Elementen daarvan zijn te vinden in O.a. Delaruelle, Natuurkunde 1; Pergoot, Laboratoriumschrift 3) We vinden dat de (absolute) fout maximaal is als de helderheid van de variabele juist midden die van de vergelijkingssterren gelegen is en minimaal als  $m_A = m_B$ , dit is als er een vergelijkingsster is met juist dezelfde magnitude als die van de variabele.

Worden de magnitudes van de sterren op 0.1 mag. nauwkeurig gegeven, zoals op de meeste AAVSO kaarten het geval is, dan bedraagt de fout maximaal 0.2 mag. en minimaal 0.1 mag.

Ook als het interval groter is dan één mag. en ook als we dit in minder of meer dan 10 delen verdelen, schommelt deze A.F. tussen 0.1 en 0.2 mag. Daar het gemiddelde (over vele waarnemingen) dichterbij 0.1 dan bij 0.2 ligt, idealiseren we een beetje en stellen we, dat bij juiste schatting de A.F. steeds 0.1 mag. bedraagt of, algemener, steeds even groot is als de A.F. waarmee de mag. van de vergelijkingssterren gegeven is.

## 2) Waarnemingsfouten

Maar niemand schat exact juist en zelfs machines doen dit niet. Het

gezien zijn ze dat allemaal) te beoordelen zijn de codes. De codeletter doet hier weinig ter zake. De waarnemer moet zelf zien met welke optiek hij de nauwkeurigste resultaten zal kunnen behalen.

De persoonlijke fout van de waarnemer zou dus volledig moeten kunnen beschreven worden door het codecijfer. Nu zouden we graag een verband hebben tussen het codecijfer en de fout van de waarnemer. Daarom definiëren we hier de waarde van de codecijfers die het eenvoudigste bovenvermelde verband oplevert, en die tevens zo nauwkeurig mogelijk aansluit bij de bestaande conventies daaromtrent.

Volgende definities zijn dan ook ingegeven na het vergelijken van gelijktijdige schattingen van langzaam fluctuerende langperiodieke variabelen door ervaren waarnemers (die minimum reeds 200 schattingen gedaan hebben) en met schattingen onder diverse atmosferische en andere omstandigheden van vaste sterren. De definitie van een ervaren waarnemer nemen we over van de gekende Nederlandse amateur A. Mak in Thiemes Sterrenboek (wegens paragraaf 1 kunnen we ons echter niet akkoord verklaren met andere dingen die de heer Mak aldair beweert).

Code (alleen voor ervaren waarnemers)

	1'	2'	3'
1"	1	2	3
2"	4	5	6
3"	7	8	9

- 1') U hebt de ster reeds vaker geschat, de ster was duidelijk zichtbaar de vergelijkingssterren stonden in het beeldveld, hun magnitudeverschil was niet groter dan 1, geen storende (heldere) ster in het beeldveld, U hebt rustig en goed geschat.
- 2') Eén voorwaarde van 1' is niet voldaan
- 3') Verscheidene voorwaarden van 1' zijn niet voldaan
- 1'') Rustige, heldere atmosfeer, geen nevelslierten, geen maanlicht
- 2'') Enkele nevelslierten of enig zwak maanlicht
- 3'') Storend maanlicht (tussen E.K. en V.M.)

Als en alleen als we deze definities toepassen, dan kan men bij benadering stellen, als x het codecijfer is en a de A.F. waarmee de mag. van de vergelijkingssterren gegeven is, dat

$$A.F. = a \pm \frac{x}{10}$$

In de meeste gevallen is dit dus

$$A.F. = 0.1 + \frac{x}{10} = \frac{1+x}{10}$$

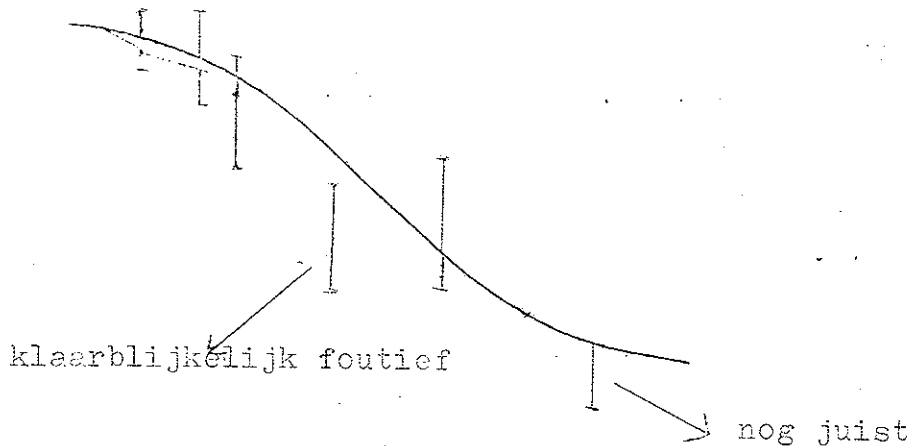
Deze formule werd afgeleid uit hoger vermelde praktische resultaten en experimenten, waarbij rekening gehouden werd met bovenstaande definities.

De A.F. schommelt dus tussen de 0.2 en 1.0 mag., waarden die aanvaardbaar blijken te zijn indien men de definities toepast. Bij code 1 maakt men dus Bv. een fout van 0.1 mag., indien de mag. van de vergelijkingssterren volledig exact waren. (a=0)

Het spreekt vanzelf dat men de formule niet mag toepassen voor de code 0.

van de vergelijkingssterren slechts tot op één cijfer na de "komma" gegeven als de magnitude gegeven is.

Het grote voordeel van deze methode, en dat is tevens de bedoeling bij het opstellen ervan geweest, is dat men bij het uitzetten van de punten voor het tekenen van een kurve nu door een streepje met als lengte de A.F. en als midden de bekomen waarde nu een omgeving kan aanduiden waarbinnen de werkelijke magnitude zeker ligt. Zo kan men ook op het zicht, maar toch objectief, de werkelijk foutieve schattingen elimineren Zie hiervoor de figuur.



N.V.D.R.: nu hoop ik maar dat de grafiek goed doorkomt op de stencil..



Reacties op dit artikel kan je steeds opsturen naar het secretariaat (Frank Deboosere Dennenstraat 134 Mechelen 2800) of naar Philippe De Wilde Eikenmolenwijk 69 Merelbeke 9220.

Lijst van boeken i.v.m. veranderlijke sterren

- "Sterrenkunde" onderleiding van Prof.Dr.C.De Jager, derde deel, 1969  
Wetenschappelijke uitgeverij Amsterdam
- "The historical Supernovae" D.H.Clarck en F.R.Stephenson  
1977 Pergamon press
- "The pulsating Theory of Variable Stars" S.Rosseland  
Dover
- "Pulsating Stars" F.G.Smith & A.Hewish  
1968 MacMillan
- "The binary Stars" Aitken
- "Variable Stars" C. & P.Gaposchkin
- "Sterrenkunde" Dr.W.J.A.Schouten  
1964 Prisma-compendium nr.2
- "Astronomie voor iedereen" Paul Bergsøe  
1965 Prisma 1098
- "Sesam Astronomie, een moderne sterrenkunde" Deel 2, J.Herrmann  
1960 Bosch en Keunong NV Baarn

- "Welke ster is dat?" Walter Widmann  
1948 Zutphen-W.J.Thieme & Cie
- "Ce qu'on voit dans le ciel" Lucien Rudaux  
Librairie garnier Frères, Paris
- "Ontstaan en levensloop van sterren" C.De Jager & E.P.J. van den Heuvel  
1972 B.V.W.J.Thieme & Cie - Zutphen
- "Het rijk der sterren" Jos Van Limbergen  
1937 Het Davidsfonds nr.270
- "Encyclopedia of Astronomie" Gilbert E.Satterthwaite  
1970 The Hamlyn publishing Group Limited
- "The Story of Variable Stars" L.Campbell & L.Jacchia  
1945 Cambridge (Mass.)
- "Veränderliche Sterne" C. Hoffmeister  
1970 Leipzig
- "Spectrum Sterrengids" Leslie Peltier  
1976 Het Spectrum
- "Norton's Star Atlas" Arthur P.Norton  
1973 Gall & Inglis
- "Van Atoom tot Heelal" G.O.Jones & J.Rotblat & G.J.Whitrow  
Prisma 262
- "Variable Star Observer's Handbook" J.S.Glasby  
G. Falworth 11 Wimbledon Avenue Blackpool England

- "De mens in het uitdijend heelal" Deel 2, Tj. De Vries  
1967 Prisma
- "Astronomy, a Handbook" G.D? Roth  
1975 Sky Publishing Corporation
- "Variable Stars" J.S.Glasby  
1968 Constable and Co.Ltd., London England
- "The telescope Handbook and Star Atlas" N.E.Howard  
1967 Thomas Y.Crowell Co. New-York USA
- "Supernovae" I.S.Shklovsky  
1968 John Wiley and Sons Ltd. London England
- "Mass loss from Stars" Samengesteld door M.Hack  
1969 D.Reidel Publishing Co. Dordrecht nederland
- "Physics of Stars and Stellar Systems" samengesteld door A.A. Mikhailov  
US Department of Commerce, Clearinghouse for Federal and  
Scientific and technical Information Springfield, Va.22151 USA
- "De groei van ons wereldbeeld" Prof.dr.A.Pannakoek  
1951 Wereld Bibliotheek Amsterdam-Antwerpen
- "Spectrum Ruimteatlas" P. Moore  
1970 Het Spectrum
- "Wonderen van het Heelal" G.Ruggieri  
1970 De geïllustreerde Pers NV Amsterdam
- "Elseviers Gids van sterren en planeten" G. Roth

1958 J.M.Meulenhoff Amsterdam  
"Veranderlijke sterren" Prof.ir.A.Van Hoof  
1950 NV De Standard  
"Basic Astronomy" Patrick Moore  
1967 Oliver & Boyd, Edinburgh and London  
"Astronomie, Grösse, Bewegung und Entfernung der Himmelskörper"  
A.F.Möbius 1916 . Deel II  
G.J.Göfchen, Verlagshandlung G.m.b.H. Berlin und Leipzig

---

Komeetsectie TELEX...

Zonder voorbarig te willen zijn, delen we mede dat D.Cardoen op een opname van hemzelf een verdacht nevelachtig object zou hebben gevonden. De opname dateert van 14 december 1977. Leo Aerts is met de zaak bezig. We wachten in spanning....

---

Welke kijker voor het observeren van variabelen?

Frans Van Loo

Sommige amateurs (vooral nieuwkomers), vragen wel eens of hun kijker goed is voor veranderlijken. Als werkleider antwoord ik hicrop meestal bevestigend. Inderdaad, in principe is elke kijker geschikt om een veranderlijke te schatten. Zeer veel comfort heb ik van mijn 14X100 binoculair waar een verwisselbare vergroting op kan van 14 of 24x. Veel last heb ik soms van mijn equatoriaal van 255mm. f/9 in

vorkopstelling. Doch ik kan deze telescoop niet missen voor het uitvoeren van het programma! En in Vorial nr 6 op blz 9 en 10 onder "losse gerichten" lees je over die waarnemer die last heeft om aan een bepaalde ster te geraken. De persoon in kwestie gebruikte een refraktor met lange brandpunt. In bepaalde omstandigheden had hij dus last om rustig en comfortabel zijn werk uit te voeren. En daar gaat het het hem wel een beetje om. Afhankelijk van ervaring en de gebruikte opstelling zal men een zekere snelheid ontwikkelen bij het afwerken van het programma per waarnemingsavond. Met de reflektor zal ik bv. de helft meer tijd besteden aan het observeren van een bepaald aantal sterren dan met de 14X100.

De waarnemer van veranderlijke sterren wordt niet alleen geconfronteerd met het probleem rond het comfort (opstelling enz) maar ook met de grensmagnitude van het gebruikte instrument. Zonder nog verschil te maken tussen een refraktor, reflektor of binoculair.

Voor het uitvoeren van een continu programma zoals in onze werkgroep zal de waarnemer op een bepaalde dag een veranderlijke te zwak, of ja, zelfs te helder vinden om met zijn standaard telescoop een goede schatting te doen. Denk hierbij bv. van chi Cyg. In het minimum is een 30cm kijker geen overbodige luxe! Toch zal na verloop van tijd de ster te HELDER geworden zijn om nog met de 30cm te schatten. Men kan de telescoop afdiafragmen of een kleinere kijker gebruiken. Ik prefereer de eerste

halen omdat ik een nog groter beeldveld wil. De ster is nu eigenlijk een "binoculairster" geworden. In het maximum is een instrument zelfs overbodig geworden.

In omgekeerde richting zal de ongelukkige met "slechts een 100mm kijker" van blote oog overschakelen op 35x, daarna 100x en dan krampachtig chi Cyg zien verdwijnen. Je bemerkt het al, hier is het comfort (lees eveneens kwaliteit) in het gedrang. Kan men een grote opening afdiafragmeren, de pupil van ons oog gaat slechts zo'n 7 of 8 mm open. Met een aftreksel van "Belle Donna" (de naam is hier populair gekozen), een in de geneeskunde gebruikte plant, kan men de pupil extra groot maken. De vrouwelijke waarnemers zullen er zeer aantrekkelijk uit zien, maar daar houdt het dan ook mee op. Een opblaasbare lens is er ook niet zodat we ofwel op een zeker ogenblik de ster moeten opgeven of een groter instrument gaan gebruiken.

Het wordt stilaan duidelijk dat de variabelist die een zeker programma wil volgen, ergens een minimale opening dient te kiezen voor zijn telescoop

(wordt vervolgd)

### Veranderlijke sterren (ons vervolgverhaal)

Klasse R sterren gelijken visueel op de eerder genoemde klasse N maar zijn fotografisch verschillend: de blauwe en violette gedeelten van het spectrum zijn iets helderder en sterker uitgesproken. Ze zijn niet zo rood als de M of N sterren alhoewel ze een iets lagere temperatuur

(rond  $2300^{\circ}\text{K}$ ) hebben. In tegenstelling tot de klasse M sterren, vertonen hun spectra kenmerkende banden vanwege de aanwezigheid van koolstofmensen.

Klasse N sterren zijn zeer rood en koel en bezitten bijzondere bandspectra gelijkend op deze van kometen, die alweer te wijten zijn aan de aanwezigheid van koolstof. Ze zijn bij de roodste van alle sterren met een oppervlaktetemperatuur van ongeveer  $2600^{\circ}\text{K}$ .

Klasse S bestaat ook uit rode sterren, meer bepaald velze langperiodes. Ze hebben extreem ingewikkelde spectra, ietwat gelijkend op de klasse N sterren maar met brede absorptiebanden vanwege zirconiumoxide. Daarbij worden nog heldere waterstoflijnen en verscheidene absorptie- en emissielijnen gevonden. Deze klasse was vroeger ingedeeld bij klasse N en werd er niet meer van onderscheiden tot 1929. Hun temperatuur is dezelfde als deze van de klasse M sterren, nl. rond  $2700^{\circ}\text{K}$ .

Alhoewel ze gewoonlijk niet bij boven vernoemde reeks gegeven wordt, moet er in elk boeklover veranderlijke sterren één verdere klas van spectra besproken worden, met name klasse Q die gebruikt wordt voor novae. Zoals verwacht verandert het spectrum van een nova aanzienlijk na het maximum en gedurende de daarop volgende verzwakking in helderheid. gewoonlijk zijn er heldere waterstoflijnen aanwezig alhoewel deze in de eindfasen dikwijls afwezig zijn ; het spectrum lijkt dan sterk op

de volgende, kan elke klasse verder onderverdeeld worden. Dit wordt aangeduid door een achtervoegsel, over het algemeen een getal van 0 tot 9. (Soms gebruikt men een kleine Romeinse letter). Hierbij moet opgemerkt worden dat bepaalde letters een bepaalde betekenis hebben: de letter "e" is gereserveerd om aan te duiden dat er heldere emissielijnen in het spectrum aanwezig zijn. De letter "k" wordt gebruikt voor zekere klasse B sterren die één of meer lijnen van geïoniseerd calcium in hun spectre vertonen, waarbij de oorsprong van deze lijnen niet in de omliggende lagen van de ster zelf moet gezocht worden, maar in de aanwezigheid van interstellair calcium dat zich tussen ons en de sterren bevindt. Om aan te duiden dat de spectrale lijnen ongewoon breed of diffuus zijn, wordt "n" gebruikt, terwijl "s" be- duidt dat de lijnen scherp zijn. Andere eigenaardigheden worden aan- gedeut met de letter "p".

Zowel als het bovengenoemde, worden ook voorvoegsels gebruikt: "c" bijvoorbeeld wil zeggen dat alle lijnen smal en scherp zijn. "g" wordt gebruikt voor reuzen, de vergrote lijnen zijn tamelijk sterk terwijl de lage temperatuurlijnen zwak zijn. Omgekeerd wordt het pre- fix "d" gebruikt voor dwergsterren. Hier zijn de versterkte lijnen zwak met enkele calcium en titaniumlijnen sterk.

Hieruit volgt allemaal dat het spectrum van een veranderlijke ster ons heel wat informatie verschaft over de veranderingen die voor-



komen in de atmosfeervan zulk een lichaam gedurende de koers van lichtveranderingen en dit is zeer belangrijk in de studie van de uiterlijk veranderlijke, d.w.z. deze waarbij geen fysieke veranderingen plaats vinden in de ster zelf, zoals bijvoorbeeld het geval is voor de bedekkingsveranderlijken, en de innerlijk veranderlijken waarbij de lichtfluctuaties te wijten zijn aan een mechanisme dat in de ster zelf voorkomt, zoals bv. de Cepheiden en de langperiodieken.

(wordt vervolgd)

Waarnemingen van CH Cyg van juni 1976 tot juli 1977

D. Dierick  
P. Wils

CH Cyg is een ster van het Z And-type (mag. 7.4 - 6.1p perioden 97 en 4700d, volgens de general Catalogue of Variable Stars (GCVS)) in de positie 19h 21m 55s +50° 02' 16 (eq. 1900). Van juni 1976 tot juli 1977 deden we 120 schattingen die we onderverdeelden in 5-dagen gemiddelden.

Er werden 5 maxima waargenomen: JD 940? m7.3 ; 000 m7.3 ; 110 m7.6 ; 205 m7.4 ; 295 m6.75 . De magnitude in het maximum varieert sterk, wat een duidelijk bewijs voor een secundaire periode is. De magnitude in het minimum (dat meestal breed is en daarom moeilijk juist te definiëren) is daarentegen temelijk constant (mag. 8.1 - 8.3).

De uiterste amplitude bedroeg 1.9 mag. (m 6.4 - 8.3). De ster is daarom gedurende de hele periode van de waarnemingen (juni 1976 - juli 1977)

Engeland die in 1974-1976 een periode van 87 d vonden. Zij vonden ook een aanwijzing voor een periode van 700 d, die ook in onze resultaten merkbaar is d.m.v. de 100-dagelijkse gemiddelden. Voor de duidelijkheid volgen ze hier op een rijtje: JD 900-949 m7.72 ; 3000-099 m8.07 ; 100-199 m7.95 ; 200-299 m7.52 ; 300-350 m7.44 (nog niet volledig). In de periode 3000-099 deed zich waarschijnlijk het minimum van deze tweede periode voor. Een derde periode van 4700d is voor het ogenblik nog niet merkbaar.

### Bericht:

Wie heeft er waarnemingen van de vergelijgingsster van TW Peg 8.3 de coördinaten zijn 22h04m +28° (eq. 1950)

### Verwachtingen van Mirasterren

Wegens het slechte weer de laatste tijd geven we ditmaal de verwachtingen zoals ons medegedeeld door het IAVSO. Geldig voor eind feb. 1978. Een + betekent helderder dan m 11. Een - zwakker dan m13.5; o =11.0-13.5

T Cas	verh +	R And	verz +	W Cas	min o	U Per	verz +
o Cet	verz +	R Tri	verh +	U Ori	verz +	R Cnc	verz +
V Cnc	verz +	R Lmi	verh +	R Leo	verz +	R UMa	verz +
T UMa	verz +	S UMa	verz +	V Boo	verz +	R Boo	verh +
V CrB	verz +	R Dra	verz +	R Aql	verz +	R Cyg	verz o
RT Cyg	min o	T Sep	min o	S Cep	verh +	RU Cyg	verz +