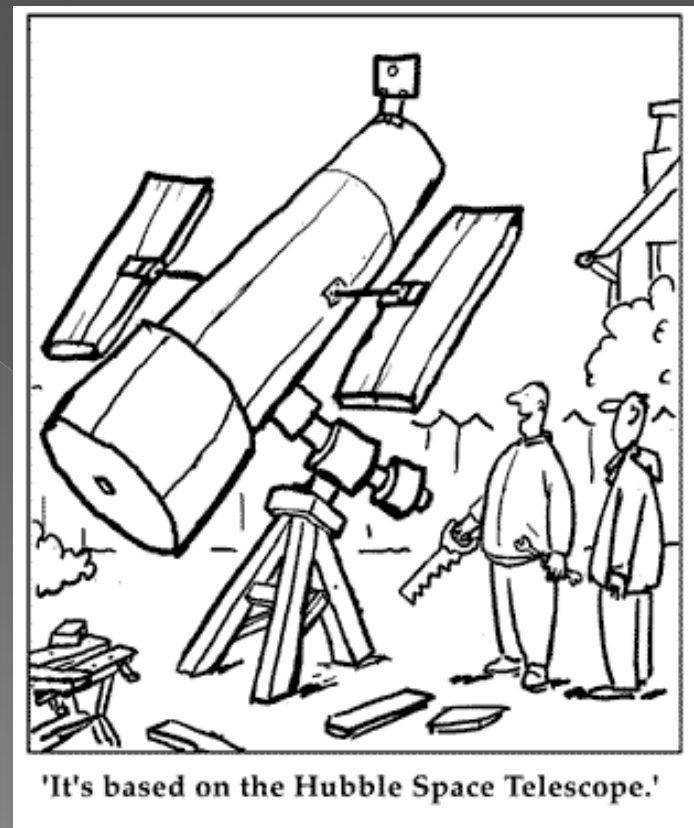




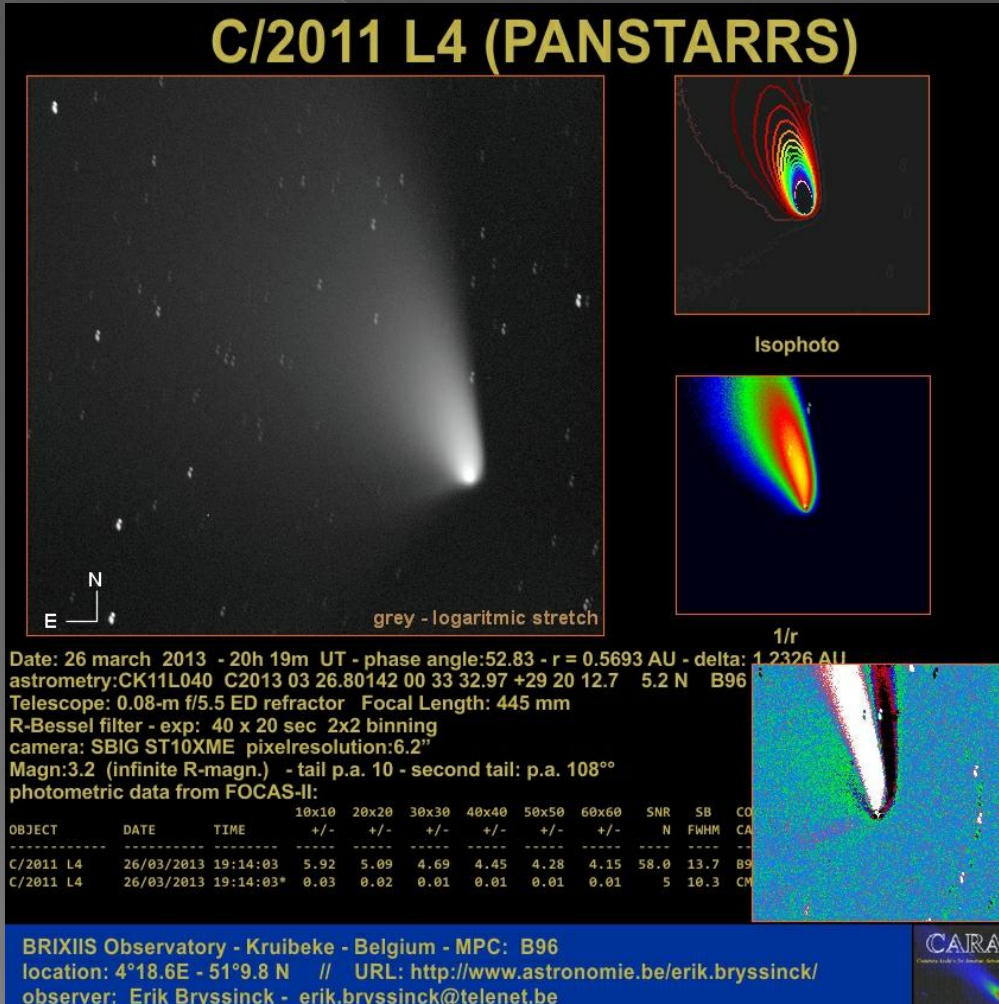
**Waarom
en hoe
ik gestart ben met optische
spectroscopie en
hoe je kan meegroeien**

Waarom ?

Sinds 2005 -> observeren van kometen met CCD



Waarom ?



Welke data ?

- Af ρ – parameter (Deep Impact mission 2005)
[CARA consortium - Italië](#)

- fotometrie (2009)

- astrometrie (2009)

- PACA samenwerking en de vraag naar



SPECTROSCOPIE

Hoe begin je daar aan ?

aankondiging Cursus spectroscopie bij VSRUG op S9 in Gent in 2014

Cursus spectroscopie Volkssterrenwacht Armand Pien Gent (VSRUG)

POSTS LATEST ACTIVITY



jeanpierre
keep it simple
■■■■■■■■

Join Date: May 2009
Posts: 11546

Cursus spectroscopie Volkssterrenwacht Armand Pien Gent (VSRUG)

23-02-14, 15:56

'Spectroscopie in de sterrenkunde'

Vanaf 28 april organiseert de VSRUG de cursus 'Spectroscopie in de sterrenkunde', een Lesgever is Marc Trypsteen. Eerst komen de basisbegrippen, de terminologie en een over Daarna kunnen de deelnemers zelf met verschillende types spectroscopen waarnemen o met verschillende softwareprogramma's en interpreteren. Tenslotte wordt ingegaan op de

Korte inhoud van de lessen
LES 1. Capita Selecta van de Spectroscopie .
De basisbegrippen en terminologie die gehanteerd worden in de spectroscopie komen uit grondbeginselen van de kwantummechanica, electromagnetisch spectrum, de link tussen dopplereffect.

Hoe ? het kan eenvoudig

Op vakantiereis (8 aug. 2014) heb ik mijn eerste spectra genomen van VEGA met:

Star Analyser 100

SBIG ST10XME camera

ED80 refractor

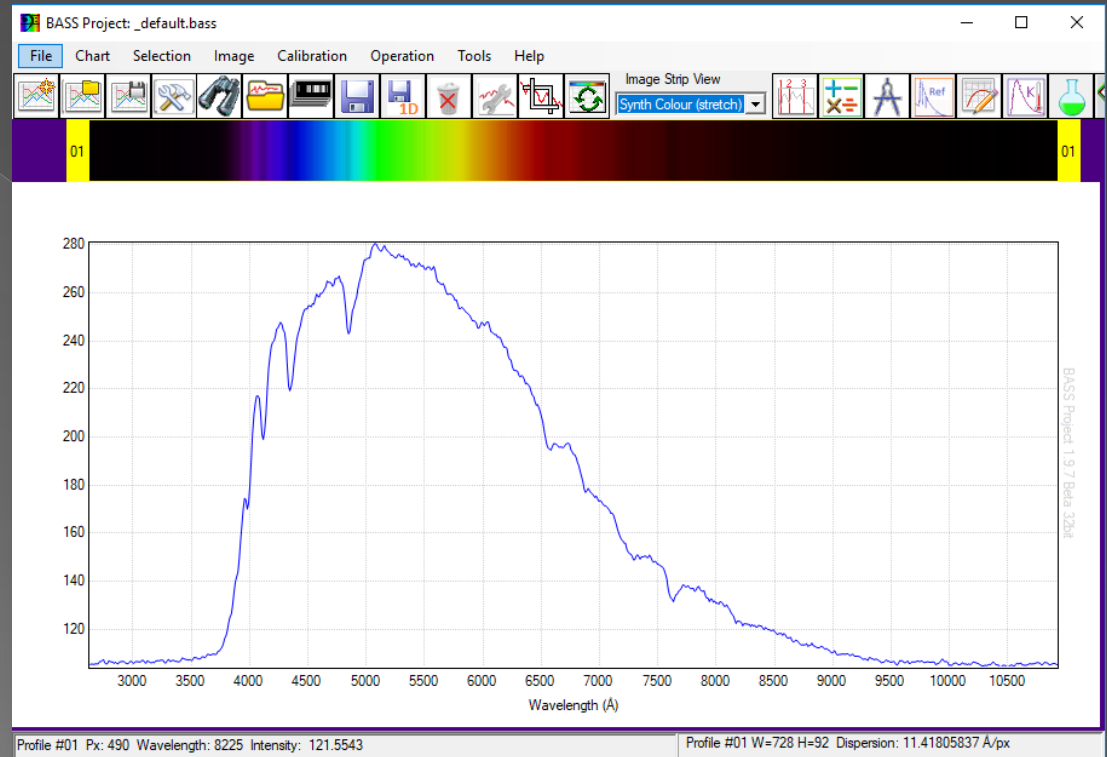
gewoon fotostatief
(geen tracking)



Hoe ?

Software BASSProject

- Leek me intuïtief in gebruik
- Lage drempel
- Gratis 😊
- Goede handleiding
- Vraagt toch wat leertijd om alle functies toe te kunnen passen en te begrijpen



*Speciale dank aan **Hugo Van den Broeck** voor zijn hulp voor mijn zeer vele en soms wel terugkerende vragen*

Hoe nu verder ?

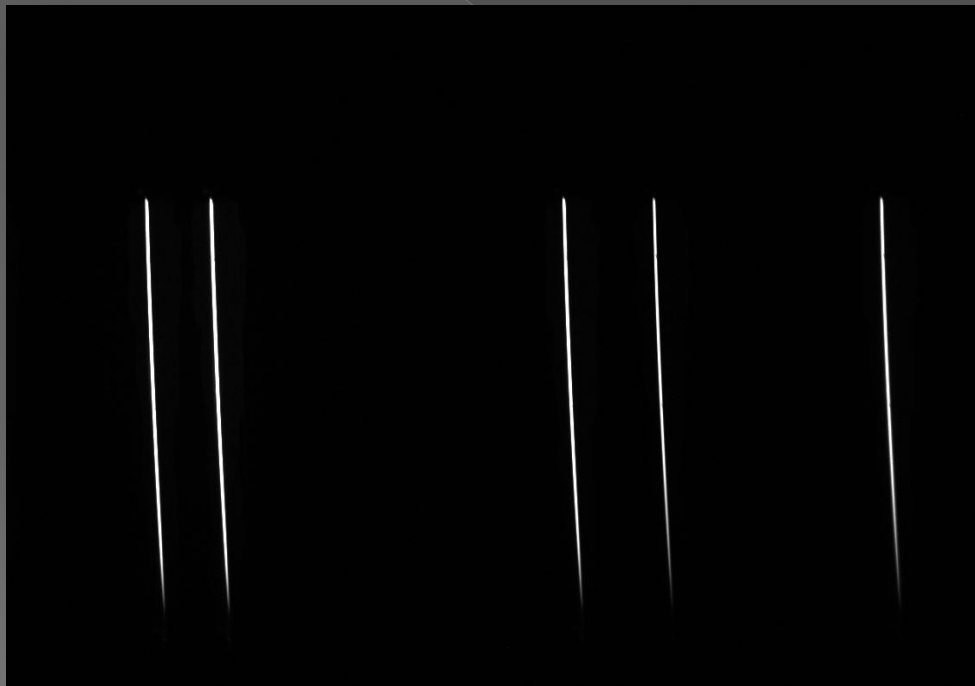


- Hogere resolutie
- Littrow design
- verschillende roosters
- calibratielamp
- autoguidingpoort

JTW-astronomy startte in 2014 met de productie van de **L200 spectrograaf** naar een design van Ken Harrison



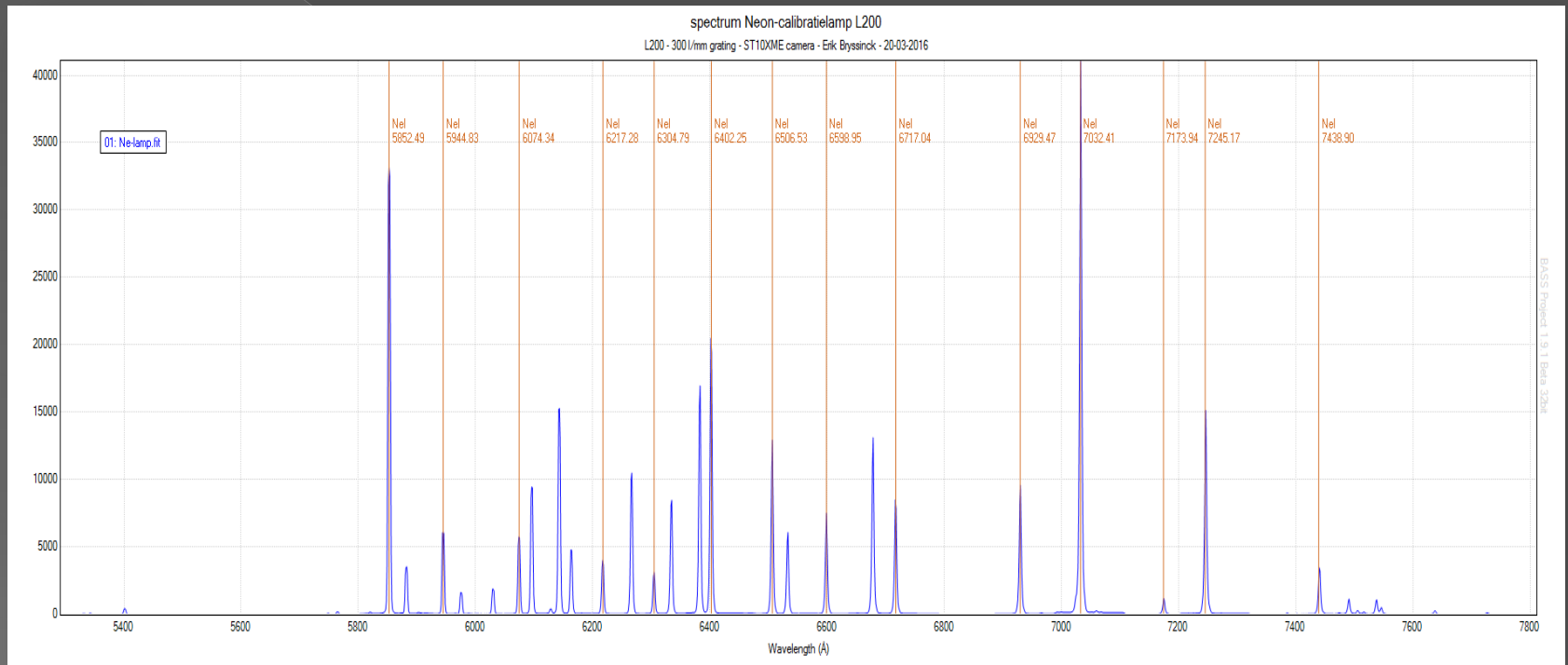
Enkele opstart probleempjes en groeipijnen



Calibratiespectrum met interne ne-lamp L200

- terminologie
- Welke lijn is nu welke golflengte ?
- positionering van het beeld
- Collimatie van de spectrograaf

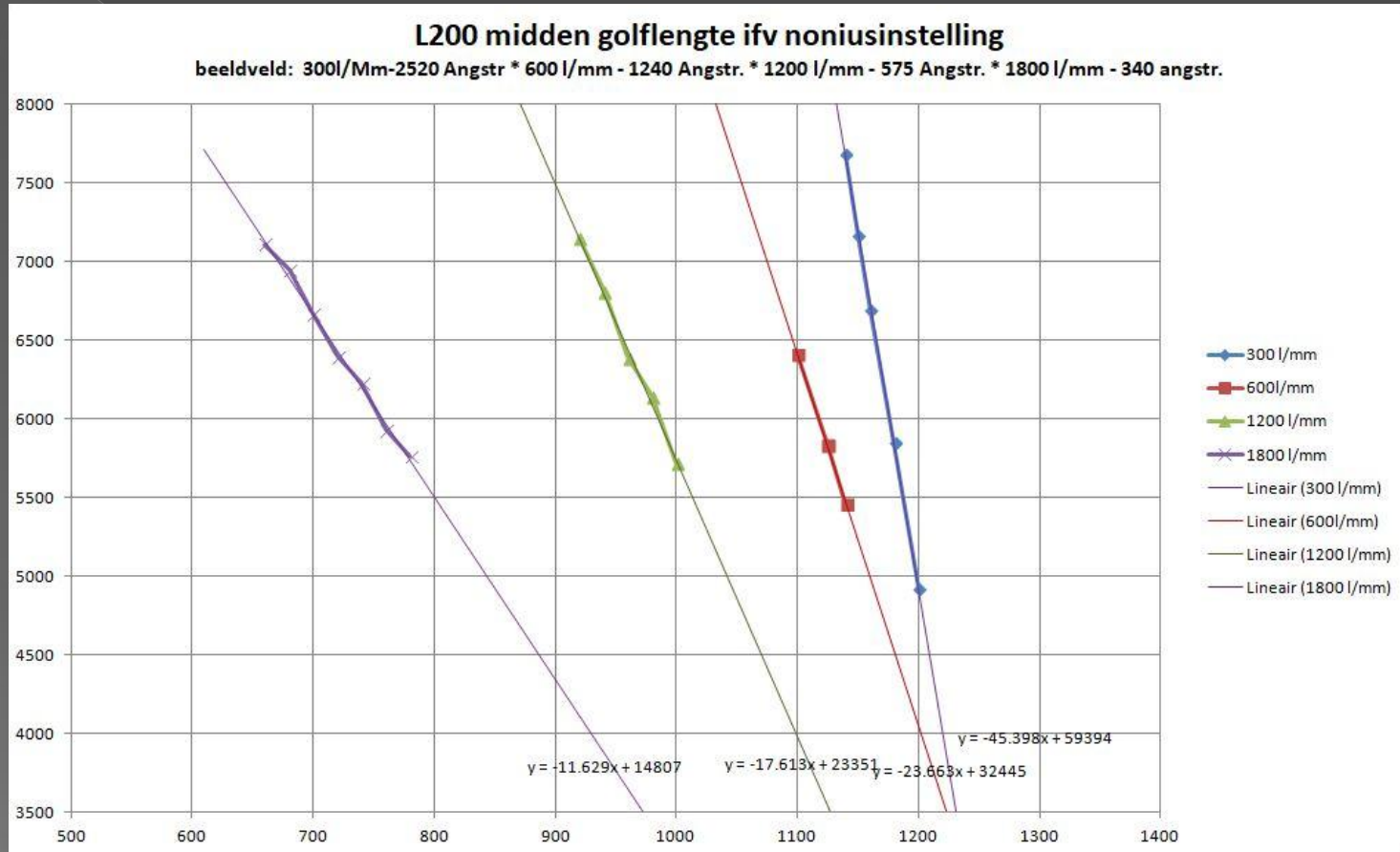
Spectrum calibratielamp



Calibratiespectrum interne Ne-lamp van de L200 spectrograph

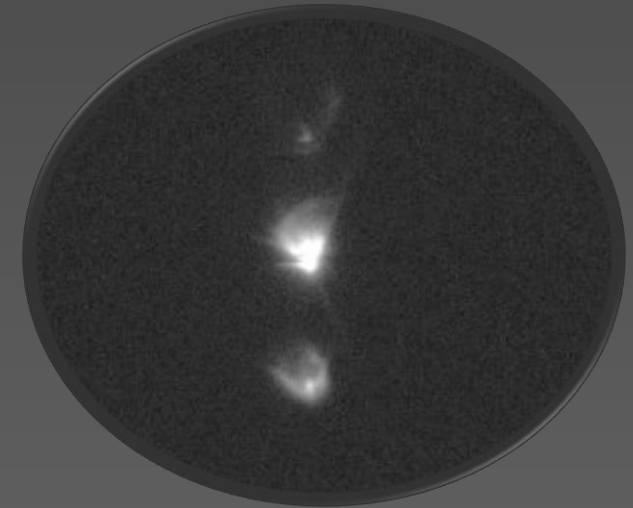
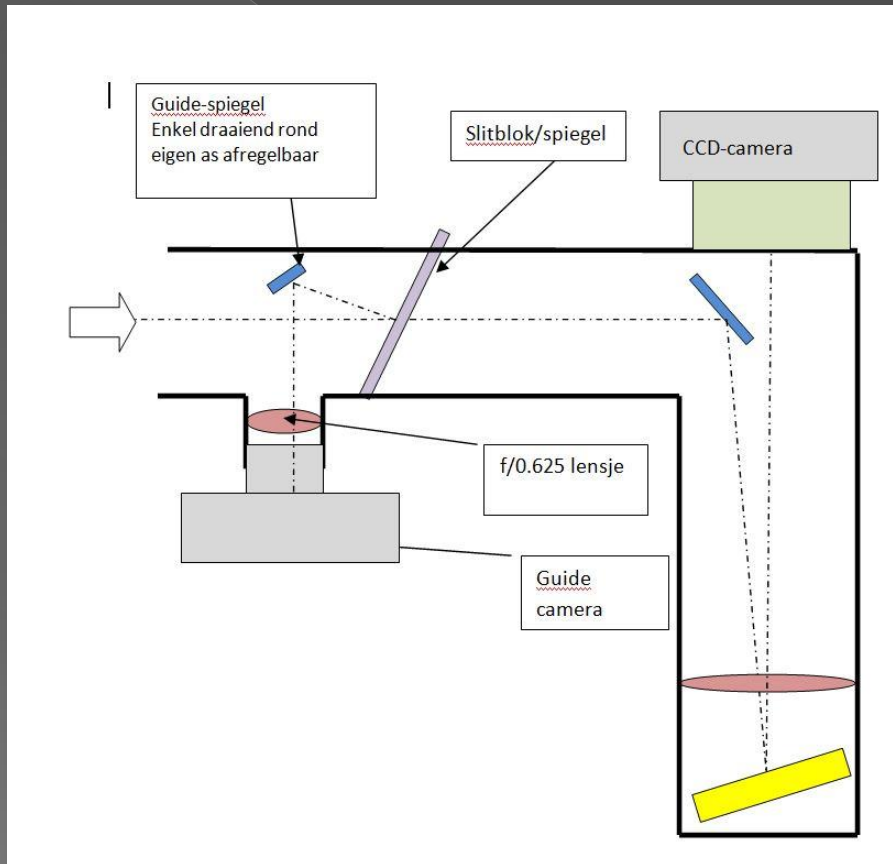
Grating 300 l/mm

golflengte vs. noniusinstelling

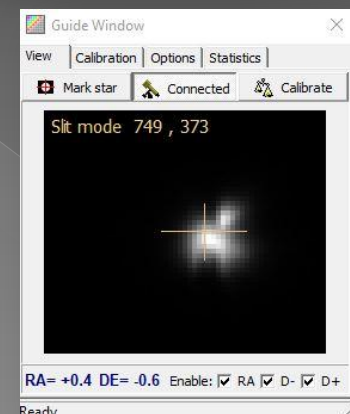


Binnenshuis op te nemen - > **KEN JE MATERIAAL**

Collimatie L200 guiderpoort



Beeld guidecamera
Voor collimatie



Beeld guidecamera
na collimatie

- Ipv de guidercamera plaats een gewoon spiegel-je
- Ingang L200: een lasercollimator voor newton
- Regel guidespiegel zodanig dat gereflecteerde laserspot terug in het center komt

Hoe nu verder voor komeetspectra



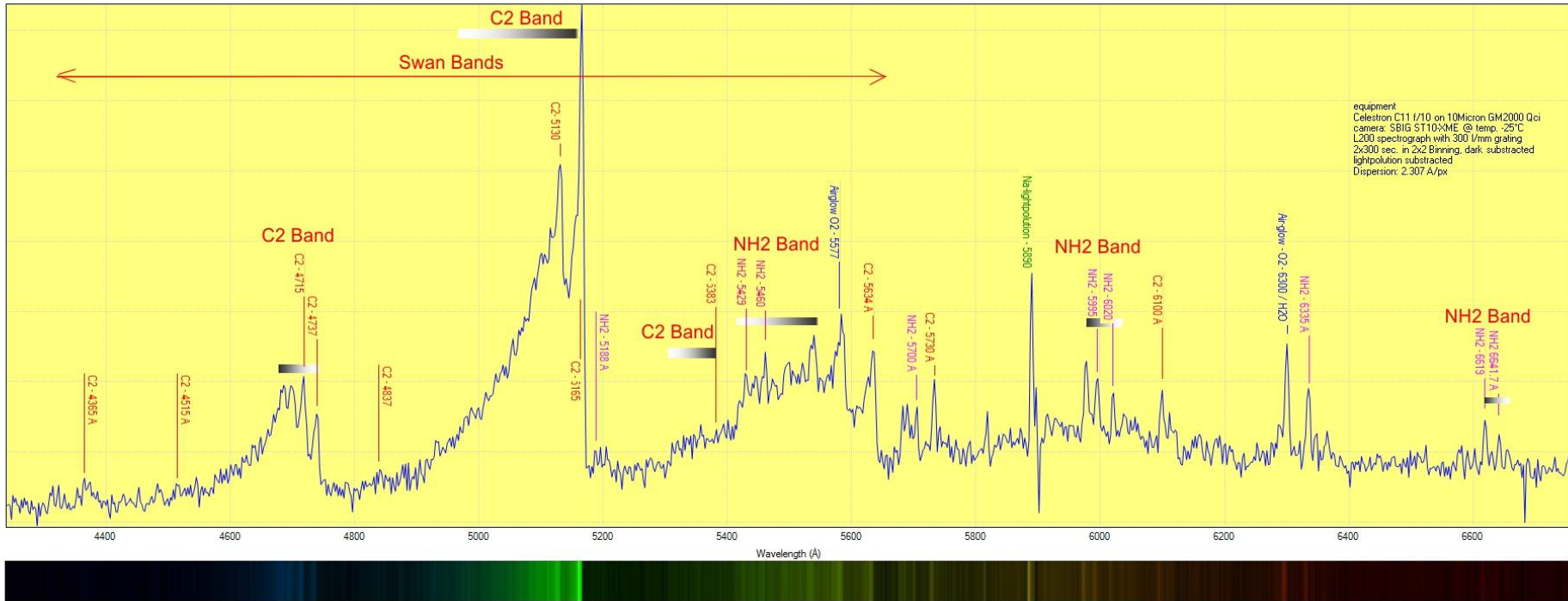
In febr. 2015 nam ik mijn eerste komeetspectra met deze opstelling:

- C11 telescoop
- 10Micron montering
- L200 spectrograph
- SBIG ST10XME
- geen guiding – manuele guiding door oculair

1-ste komeetspectra

6 Februari 2015 – komeet C/2014 Q2 (Lovejoy) met de C11 + L200 + ST10XME

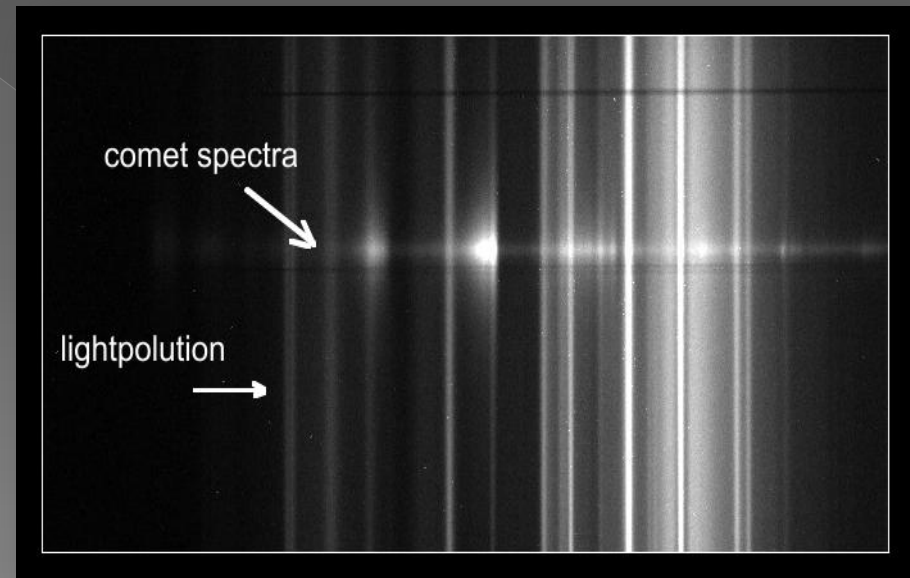
Coma-spectrum Comet C/2014 Q2 (LOVEJOY) - Februari 6, 2015, 20:05 UT
BRUXIS Observatory (MPC B96), Krubek, Belgium - Erik Bryssinck



Synthesised color spectrum comet C/2014 Q2 (LOVEJOY)

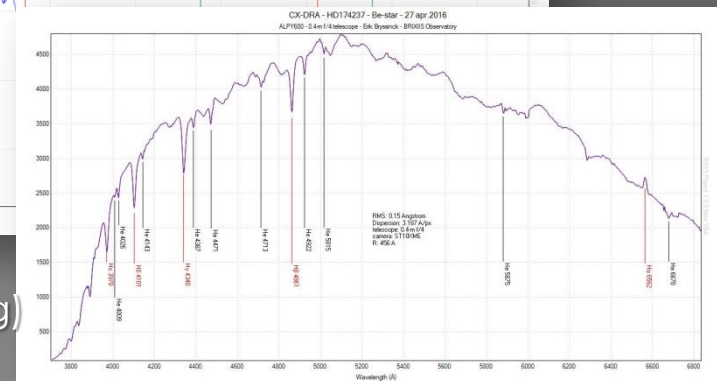
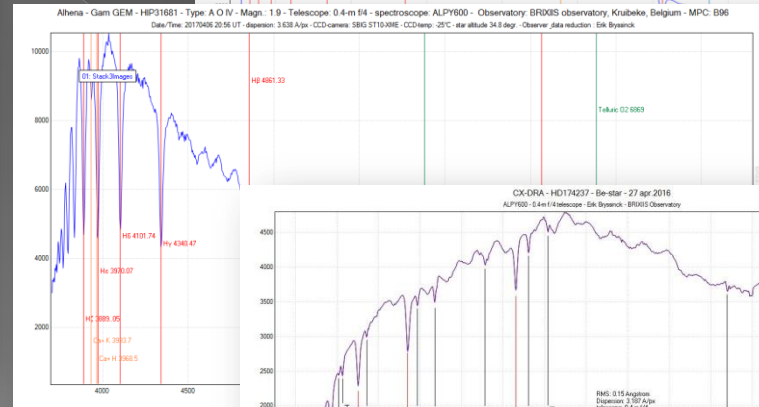
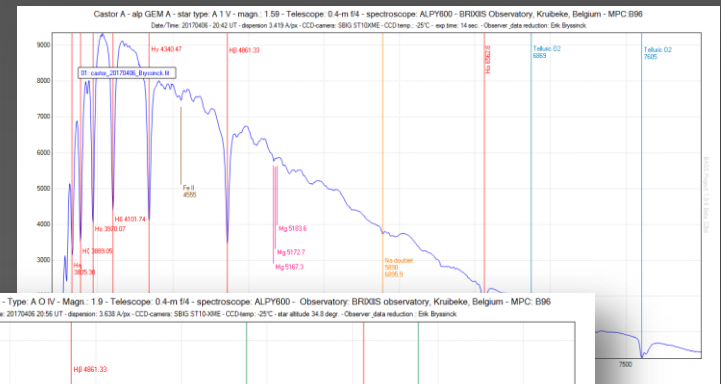
Drempels - moeilijkheden

- Kometen moeten voldoende helderheid hebben om voldoende signaal te krijgen
- Lichtvervuiling heeft grote invloed op spectra met volledige visuele gebied
- Software kan hier wel mee om, maar de signaal/ruiverhouding blijft ondermaats voor zwakkere kometen
- Telkens ganse opstelling buiten te plaatsen terwijl ik een vaste opstelling heb met newton telescoop (maar is een f/4 – dus niet geschikt voor L200)



De ALPY600 deed zijn intrede

De interesse steeg nog meer om sterren met de spectroscopie te analyseren en op te volgen:



Nu met guiding camera (manuele guiding)

Hoe nu verder ?

Via de spectroscopiedagen en de voordrachten kreeg ik meer inzicht op lopende projecten en hoe participeren:

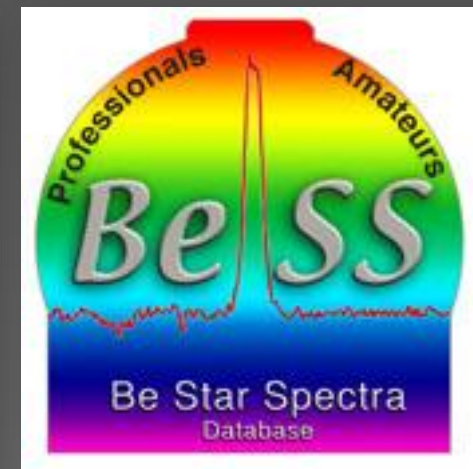
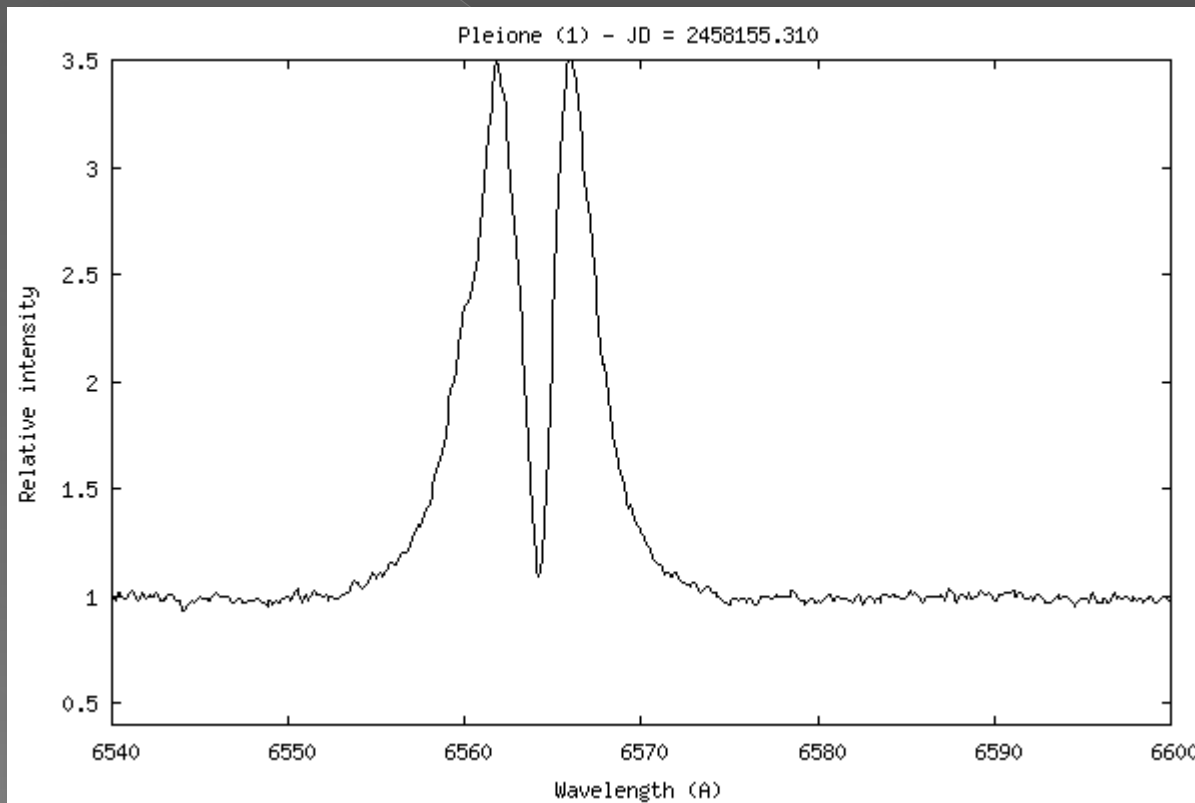
- Start met VV Cep en gam Cas voor project van Ernst Pollmann (spectroscopiedag 2017)
- Kennismaking met [BeSS database](#). Na een tijdje kreeg ik vragen om mee te werken aan projecten en observaties uit te voeren

Welke CCD-camera kiezen

- Fysieke afmetingen van je CCD-chip
- Liefst 2 of beter 3 calibratielijnen bij hoge resolutie
- Zo laag mogelijke ruis (**daarom ben ik ook afgestapt van de ST10XME en de Trius SX814 aangekocht**)
- Hou rekening met de backfocus van je CCD-camera – je moet in focus raken !
- Koeling
- Gevoeligheid CCD-chip i.f.v. golflengte (QE-faktor)
- Kwaliteit optisch venster – **fringe-effect**

projecten: BeSS database Be-sterren

C11 + L200 -1800 I/mm + Trius SX814 CCD camera



Pleione:

detail H-alpha over
een periode van
ongeveer 60 dagen

BE-STERREN WAARNEMEN

Waar te vinden en welke Be-sterren zijn wanneer waarneembaar

List of Be stars with Magn lower than 9
 Max declination : 90°
 Min declination : -25°

High Resolution Program: H α (6563 Å), R > 5000

Recently observed

To be observed soon

To be observed immediately

Intensive observation required

495 objects

Star	HD #	RA	DEC	Magn.	Sp. type	Tot. nb	1 year	2 months	Last	Obs Period
<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> -
HD 224905	224905	+00 01 38.6	+60 26 59.7	8.47	B1Vne	8	2	0	2018-07-20 01:23:11	365
HD 225095	225095	+00 03 27.1	+55 33 03.2	7.95	B2IVne	14	2	0	2018-09-07 22:42:05	365
2 Cet	225132	+00 03 44.4	-17 20 09.6	4.54	B9IVne	31	2	0	2018-09-08 23:59:03	365
10 Cas	144	+00 06 26.5	+64 11 46.2	5.57	B9IIIe	45	5	1	2018-10-13 21:40:48	365
V742 Cas	698	+00 11 37.1	+58 12 42.6	7.08	B5IIIe	26	1	0	2018-08-12 23:16:40	365
BD+61 39	0	+00 20 17.4	+62 27 49.9	8.85	B0.5IVe	7	1	0	2018-08-27 23:33:05	365
HD 2789	2789	+00 32 02.8	+67 09 40.1	8.36	B3Vne	13	0	0	2017-10-17 18:42:23	365
omi Cas	4180	+00 44 43.5	+48 17 03.7	4.48	B5IIIe	77	11	1	2018-10-16 18:01:42	365
HD 4931	4931	+00 52 15.5	+60 05 23.8	8.72	B8Ve	10	3	0	2018-09-16 09:35:04	365
gam Cas	5394	+00 56 42.5	+60 43 00.3	2.47	B0IVpe	1108	85	12	2018-11-13 20:01:14	90

Toch niet zo heel handig -> daarom op zoek naar een oplossing

Be sterren -> handige tool

[ARAS-Beam catalog](#) in [C2A-planetariumsoftware](#)

The screenshot shows the C2A planetarium software interface. The main display area shows a star chart with a grid of right ascension and declination lines. The ARAS-Beam catalog is overlaid on the chart, showing a dense field of stars, many of which are highlighted with green circles. The search panel on the left contains various fields for searching and displaying star information, including RA, DE, Azimuth, Altitude, and Magnitude. The status bar at the bottom displays the current coordinates and time: RA: 23 | 12 | 50, DE: +51 | 36 | 52, Field: 119 | 45 | 27, and 11/12/2018 12:55:09. The status bar also shows the JD: 2458435.03830 and ST: 16:38:50. The status bar at the bottom right shows the coordinates 04h32m30s +75°59'00" and the Star Mag Filter: 6.5.

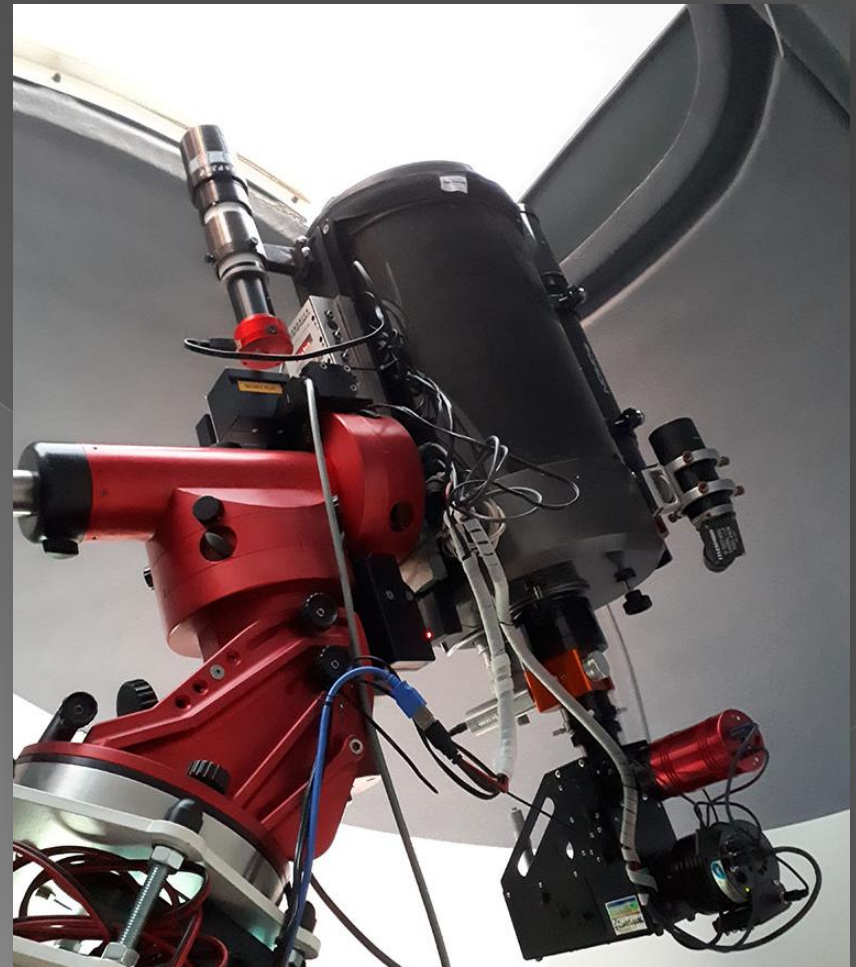
[ARAS-Beam catalog](#) ook beschikbaar voor [The Sky](#) planetariumsoftware

Wetenschappelijke projecten

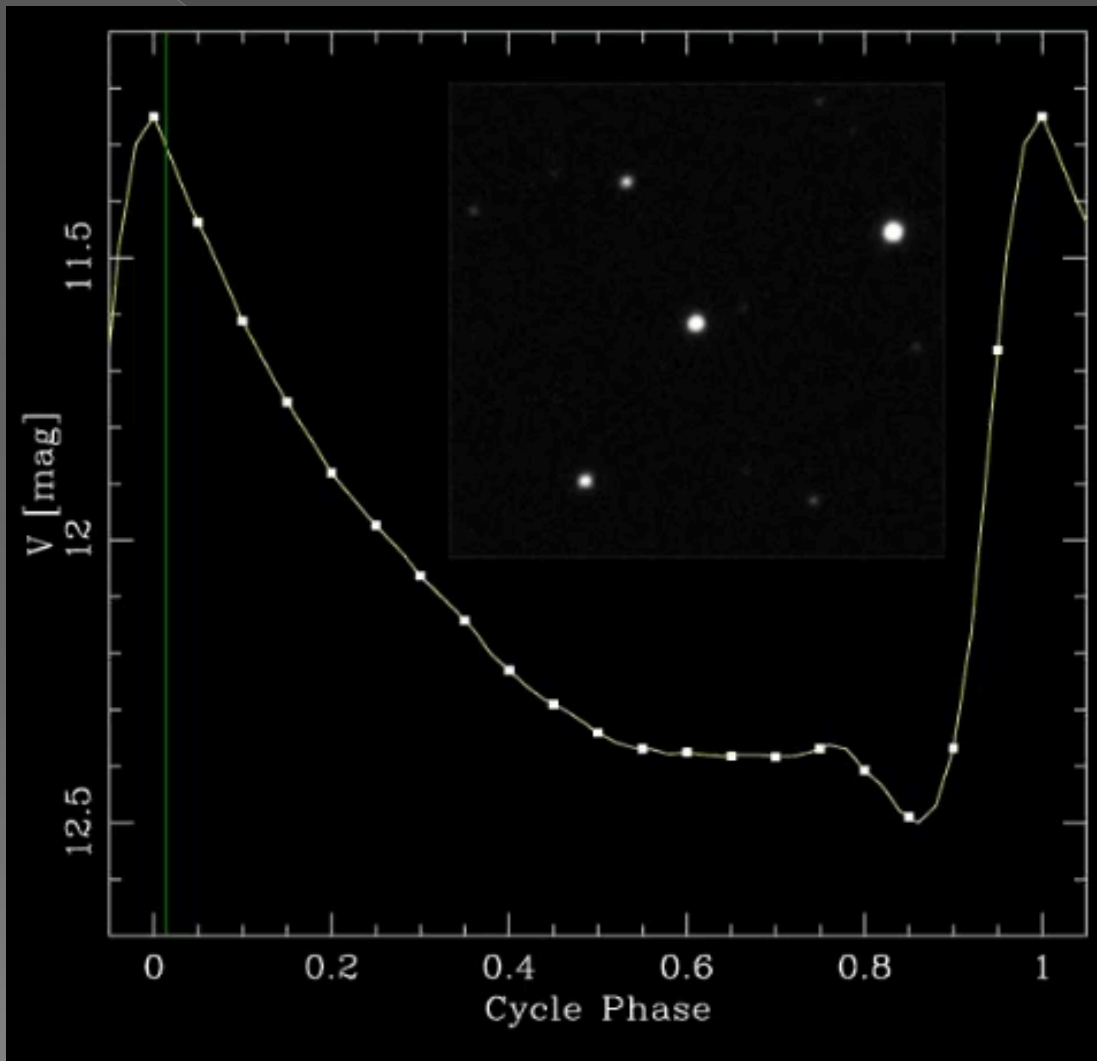
Min. resolutie voor
wetenschappelijke projecten:
> 12000 ... 17000

Stap van L200 naar LHiResIII
werd gemaakt: R nu > 13000
met slit 32 μm en tot >17000
met slit 24 μm

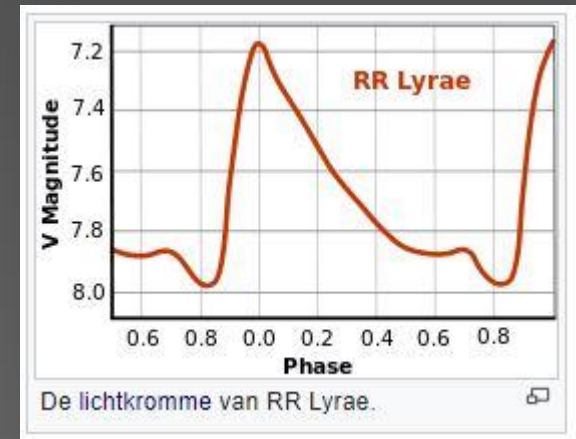
- **C11**
- **LHiRes III (2400 l/mm)**
- **Trius SX814 CCD camera**
- **ATIK 414EX guiding**



Project RR Lyr



RR Lyr:
Pulserende ster



Periode: 13.6 uur

**ProAm samenwerking
met**

Denis Gillet OHP

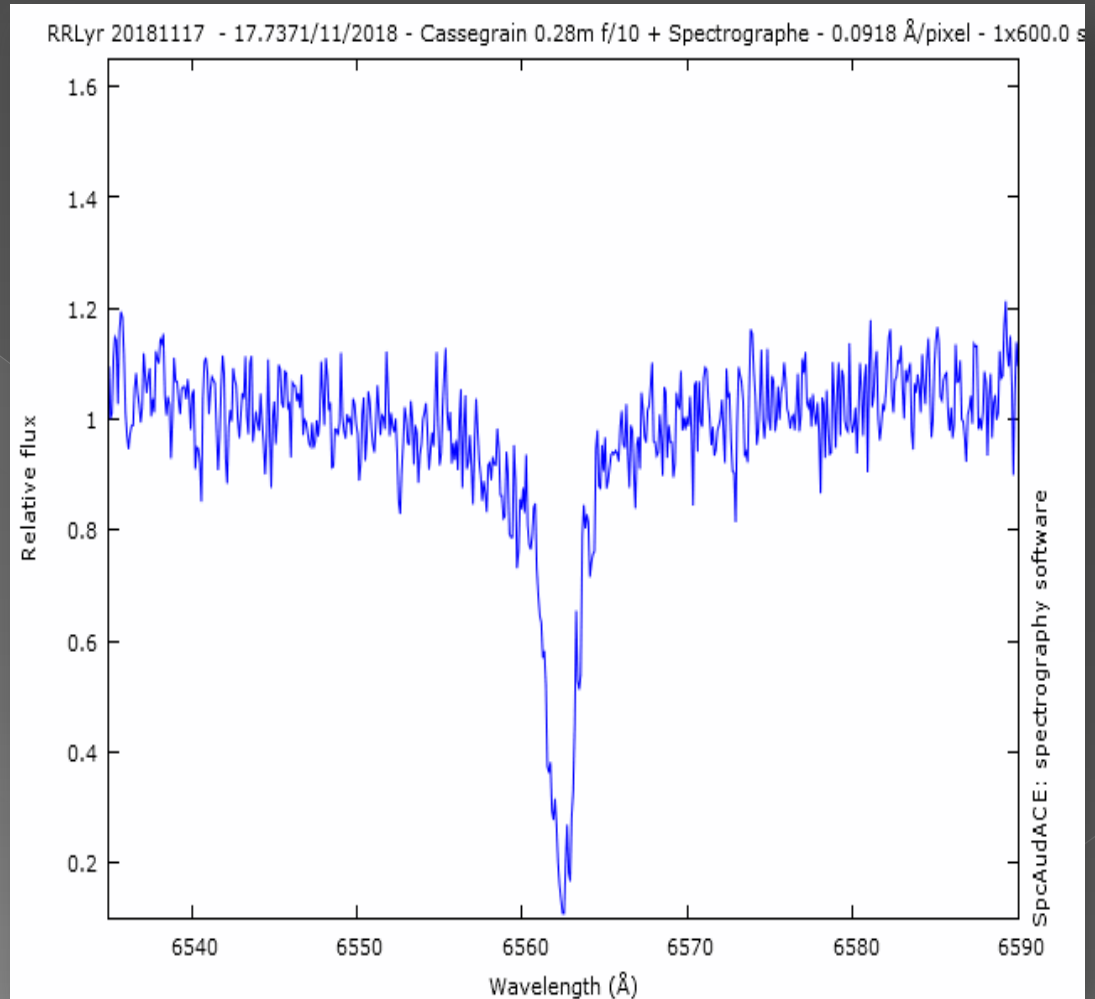
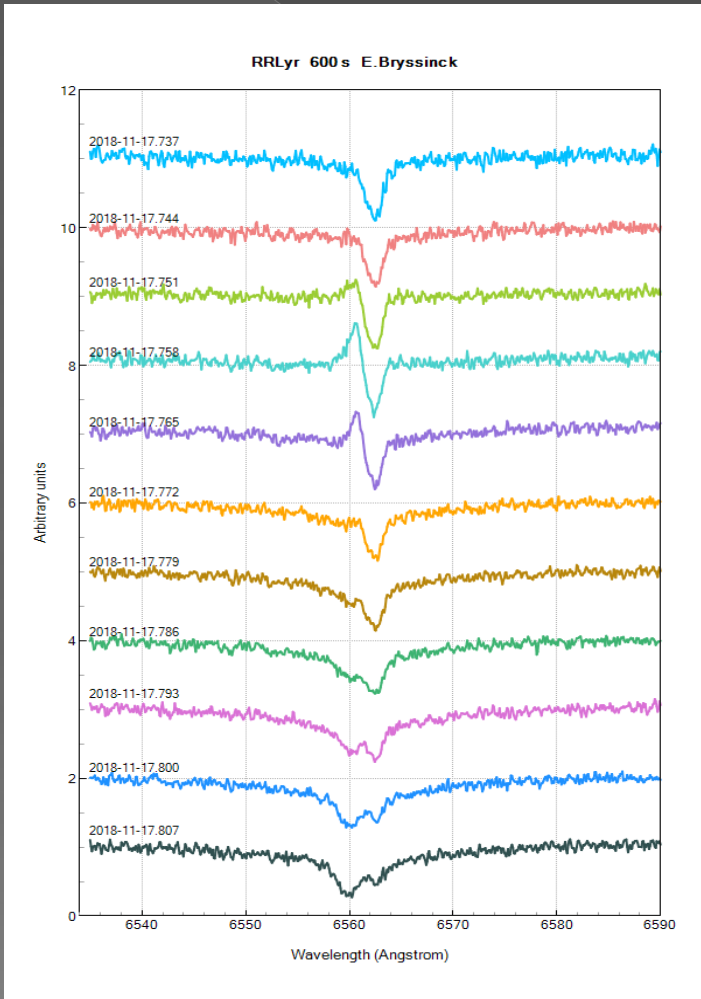
(Observatoire Haut-Provence)

Coordinator:

Benjamin Mauclaire

Voorbeeld magnitude van een pulserende ster

Project RR Lyr



Variatie over ongeveer 2 uur (telkens opnames van 10 minuten)

Phase: +/- 0.85 -> +/- 0.98

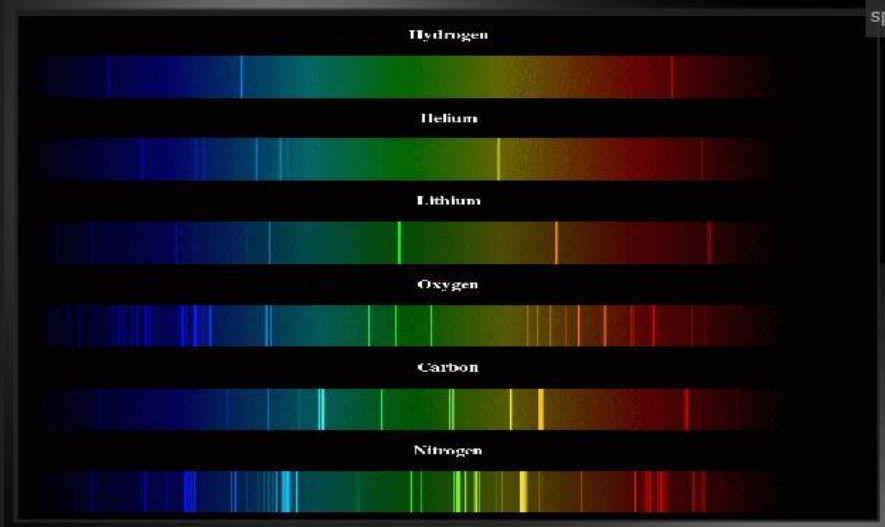
Enkele spectra raadpleegbaar

BRIXIIS
Astronomical Observatory

Home ABOUT COMETS MINOR PLANETS SPECTROSCOPY BLOG

Astronomical spectroscopy as a new and fascinating observational technic of stars

- Equipment
- Comet Spectra
- P cYgni type stars
- Be star-spectra and comets
- spectra symbiotic star
- spectra Cep stars
- spectra star
- spectra of various origin



BRIXIIS astronomical Observatory:
Spectroscopy

Evolutie in gebruik v. software

1. [BASS Project](#): sterk aan te raden om te starten
2. [ISIS](#): werkt snel voor bijvoorbeeld regelmatig terugkerende datareducties zoals BE-sterren. Vrij veel instellingen te maken vooraleer te kunnen gebruiken
3. [SPc-Audace met Audela](#): volgens mij een betere “instrument response correctie”
link: [Nederlandse handleiding](#)

Overzicht – je kan groeien



Staranalyser 100



L200
resolutie max.10000



LHiRes III
Resolutie >17000



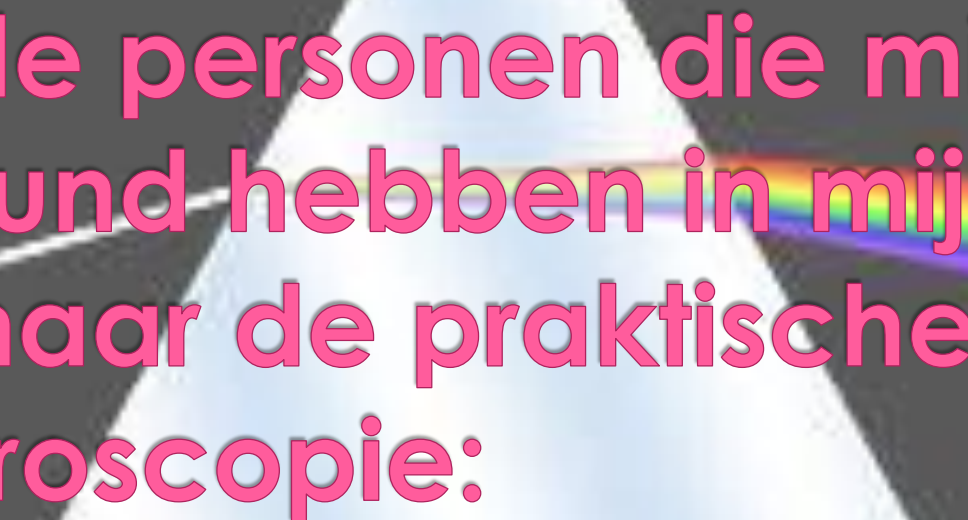
ALPY 600
Lage resolutie

Motto: “ken je materiaal”

- ◉ Door veelvuldig spectra te nemen
- ◉ Optimaliseren van elk onderdeel (**ongoing**)
 - > Telescoop
 - > CCD-camera
 - > Auto-guiding -> montering en guidesoftware
 - > Spectrograaf – collimatie, scherpstelling
 - > Dark/flats/bias
 - > Welke software voor welke toepassing

Bedankt !

**Aan de personen die mij
gesteund hebben in mijn
weg naar de praktische
spectroscopie:**

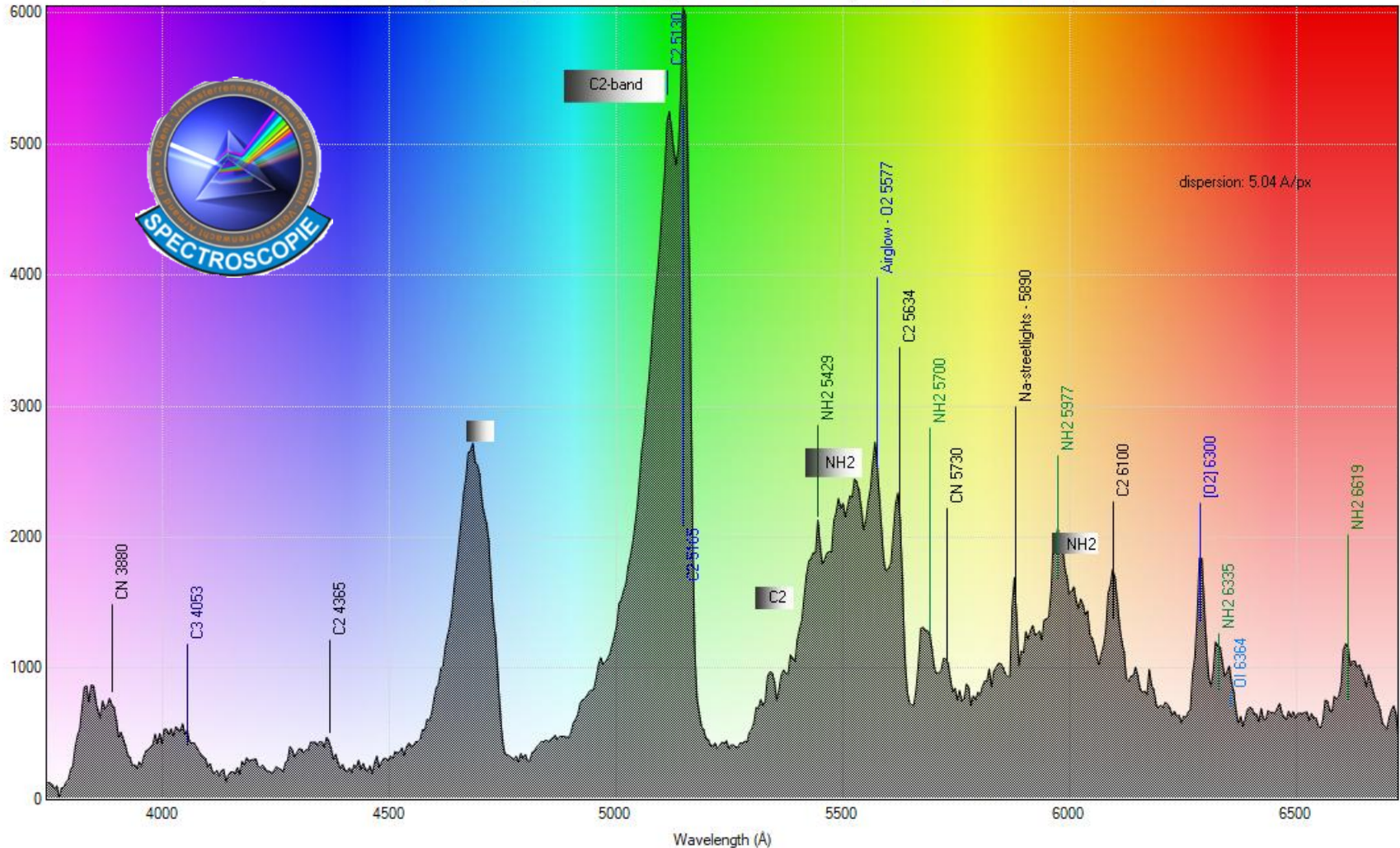


Jean-Pierre Grootaerd, Guy Wauters, Hugo van den Broeck, Arnold De Bruin, Marc Trypsteen, Ken Harrison, Robin Leadbeater, Ernst Pollman, Etienne Bertrand, Benjamin Mauclaire e.a. ...

Als afsluiter: spectrum komeet C/2017 S3 (PANSTARRS)

comet C/2017 S3 (PANSTARRS) - 18 July 2018 00:11 UT

telescope: C11 + L200-150 l/mm grating spectrograph - observer: Erik Bryssinck - BRIXIIS Observatory, Kruikebe, Belgium - MPC:B96 - expos.: 2 x 1200 sec.



BASS Project 19.7 Beta 2018