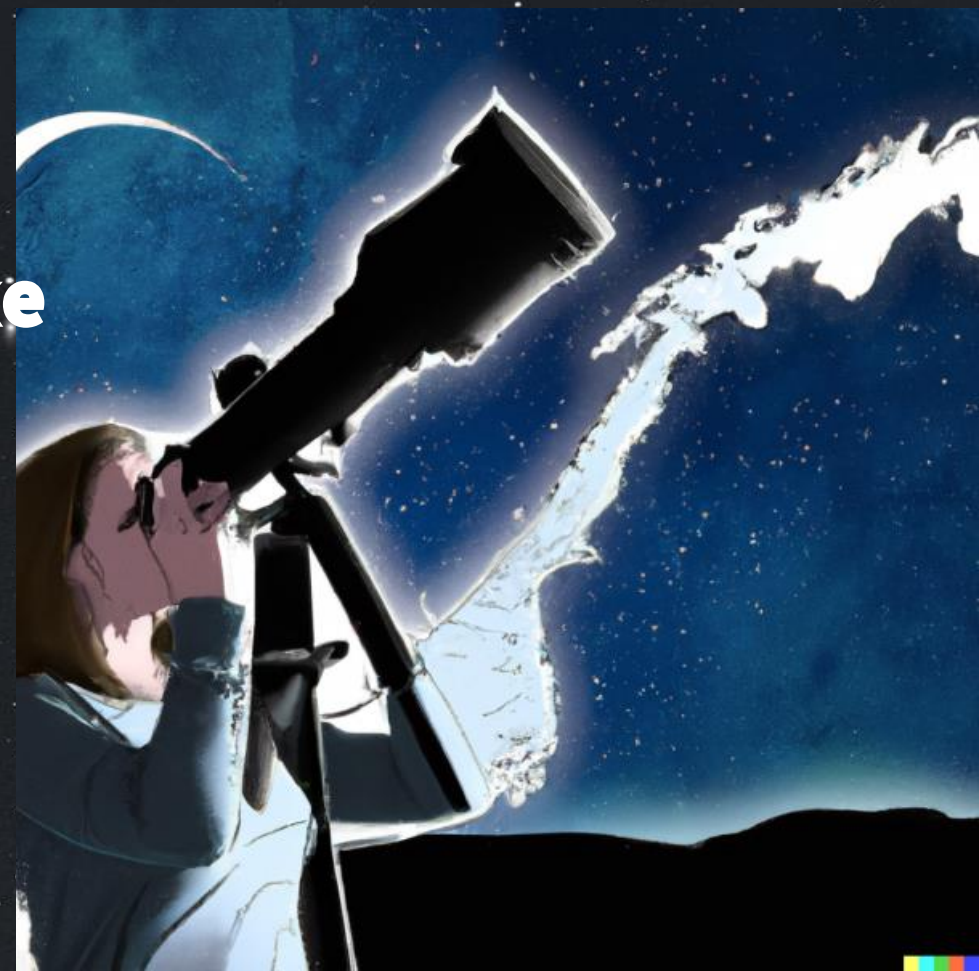




# Hvordan komme i gang med astrofoto

<https://www.astronomi.no/wiki>

**Astrofoto - å fotografere astronomiske objekt og fenomen på himmelen**



# Hva trenger du?

- **BRUK DET DU HAR!!!**
- Mobiltelefon eller kamera/DSLR
- Vidvinkelobjektiv, helst et lyssterkt
- Teleobjektiv om du ønsker å se mer detaljer
- Fotostativ/Tripod stødig!!
- Selvutløser
- Batterier
- Varme klær
- Tålmodighet
- Viktigste for å komme i gang med astrofoto er faktisk lysten til å drive med det og sette seg inn i det.





# Hva trenger du ikke?

- Ikke et stort og dyrt teleskop
- Ikke et personlig observatorium
- Ikke et komplisert oppsett





# Total solformørkelse, Svalbard, 2015-03-20





Melkeveien

iPHONE13

10sek

vedkubbe

6400iso

2023-08-18



Astromodifisert Canon  
Samyang 14mm F2,8  
Stjernefølger  
Bortle 1  
3200iso  
60sek





«mitt første forsøk på deep-sky fotografi  
orion nebula, jeg har ingen startracker»

950 lights på 0,8 sekund

80bias, 50 flats, 50 darks

Resentrerte etter hvert 50. bilde

Det tok PC-en min 30 timer og stacke alt  
sammen med DSS, og det gikk! Jeg er  
fornøyd med resultatet når det er mitt  
første forsøk

Fujifilm xt-30 1.5 crop

55-200mm

200mm (300)

Eksponeringstid: 0,8sek

12,5 minutter totalt integreringstid

ISO: 3200





Dette er mitt andre astro-deepsky bilde.  
Andromeda. Ingen startracker

1200 lights 64gb.  
Resentrerte hvert 50 bilde.

PC-en brukte 35 timer å stacke i DSS

1155 lights 0,8 sec

50 darks

50 flats

73 bias

55-200mm F3,5-F4,8

200mm (1,5x 300)

ISO 8000

F 4.6

Totalt 13 min eksponeringer

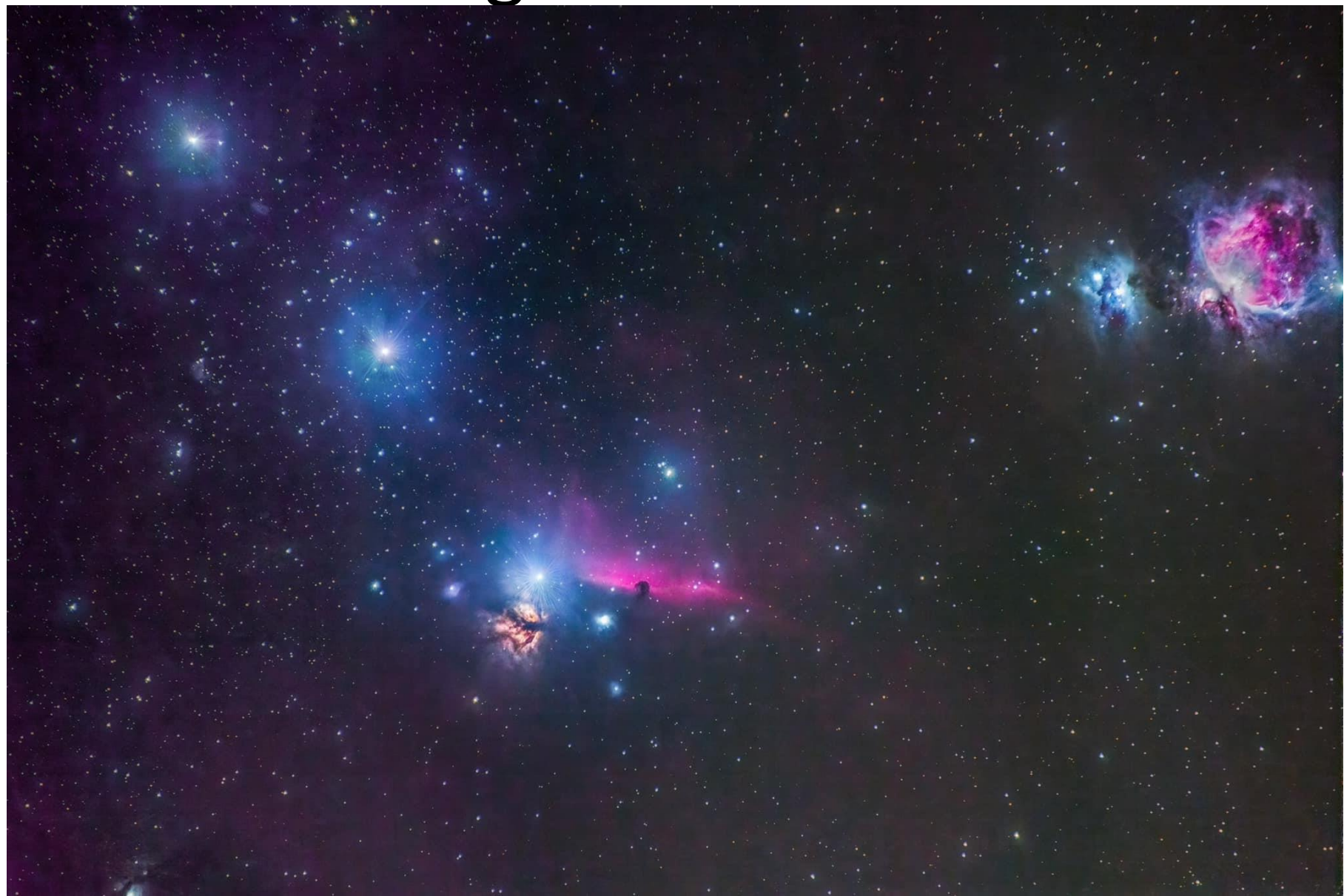




# Orion + Hestehode og flammertåken!

Med tracker

- Kamera: fujifilm xt30
- Objektiv: 55-200
- lights: 33x40s
- Darks: 15
- Flats: 15
- Bias: 20
- Iso: 1250
- Stacket i SIRIL
- strekking i Photoshop
- Brukte starnet++  
for å fjerne stjerner





# Montering (stativ)

- På bakken (ser oppover)
- Låvedørstjernefølger (barndoor-tracker)
- Stativ/fotostativ/Tripod
- Dobson som Alt-az montering, men monteringen er på bakken
- Stjernefølger (Star tracker)
- Altitude-azimuth montering med "opp-ned" og "høyre-venstre"
- Tysk ekvatorial montering (GEM, German Equatorial Mount)
- Piggyback på et teleskop



# Låvedørstjernefølger (barndoor-tracker)

«fikk helt runde stjerner på 5 minutters bilder med 50mm linse»

Alt du trenger :

- to planker
- en gjenget stang (84 kr på biltema),
- to hengsler (jo større jo bedre)
- noen skruer o.l.
- et sånt kulehode til å ha kameraet på (et par hundre fra kina)
- Fotostativ





# Stjernefølger (Star tracker)





# Stjernefølger (Star tracker)









# Altitude-azimuth montering med "opp-ned" og "høyre-venstre"













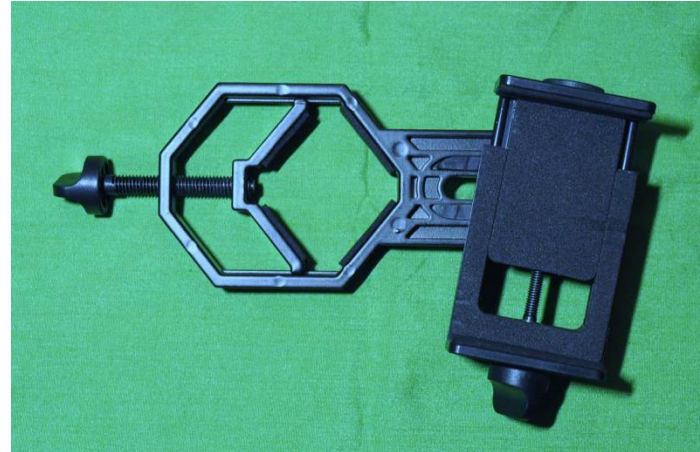
Karlsvogna, ute av fokus, viser farger på stjernene





# Mobilholder

Holder mobiltelefon på okular for  
afokal teleskop fotografiering  
Litt vanskelig å sentrere





# Planlegging

- Hvilke mål har du?
  - Regn med å finne andre kule objekter!
  - Hvor og når vil målet bli synlig og helst >15 grader over horisonten
- Trenger du stjernefølger/GOTO?
- Lokasjon, hvor skal du dra?
  - Lysforurensing?
  - Ren horisont?
  - Interessant forgrunn?
  - Åpen for vanlige astrofotografer?
  - Mørk himmel
  - Minst mulig måne/nordlys
- Dra med venner eller klubben, hyggelig og lærerikt!



# Utfordringer

1. Lysforurensing (dra ut fra byen!)
2. Månen
3. Skyer og vær
4. Nordlys
5. Vent til en stund etter solnedgang for å få så mørk himmel som mulig
6. Lett å miste småtteri, vanskelig å finne knappene på kamera osv
7. Øv og test på dagtid!
8. Ta med ekstra batteri
9. Sjekk vær
10. Husk mat og drikke og litt snacks!





**SkySafari 7 Pro** 4+  
Astronomy Guide To Night Sky  
[Simulation Curriculum Corp.](#)  
Designed for iPad  
[#34 in Reference](#)  
★★★★★ 4.7 • 2.6K Ratings  
\$49.99 · Offers In-App Purchases

249-500kr



39kr



Gratis



149kr

# Nattsyn

- Det tar 15-30 minutter å venne øynene til mørke
- Bruk lommelykt med rødt lys for å bevare nattsynet
- Ikke se på mobilen (sett skjermen i rødlysmodus)



# Fokusering

## -ikke stol på autofokus!

- Sett fokus på manuell og avstand uendelig
  - Start med høy ISO (1600-3200) og ta et bilde med største blenderåpning F2,8
  - Se på bildet på kameraskjermen og zoom inn på en enkeltstjerne
  - Du ønsker så liten og skarp stjerne som mulig
  - Juster fokus litt og repeter!
- 
- Kan også sette høyeste mulige ISO og forhåndsviser bildet på skjermen og fokusere direkte (Live view)
- 
- **Bahtinov-maske**

# Bahtinov-fokusmaske



Eksempler på diffraksjonsmønstre produsert av en Bahtinovmaske  
(midt: i fokus, venstre og høyre: litt ute av fokus)



# Fotograferere

- Bruk det raskeste objektivet du har F1,4-F2,8
  - ISO 800-3200/6400
  - Sett hvitbalansen til 4000 (ikke autohvitbalanse)
  - Bruk speillås for å eliminere slag fra speilet
  - Bruk selvutløser med kabel eller programvare for å unngå vibrasjon med å ta på utløseren
  - Skru av automatisk i-kamera oppskarping
  - Fotografer i Råformat
  - Skru av bildestabilisering
  - Manuell fokus på en sterk stjerne!
  - Sjekk 400/x regelen!
- The more photons you collect, the better your astrophotos will be!***  
***-Jerry Lodriguss***

# 400/x regelen (500/600)

## Maksimal eksponering/lukkertid uten stjernespor

| Brennvidde(mm) | Eksponering (sek) |
|----------------|-------------------|
| 10             | 40                |
| 15             | 27                |
| 24             | 17                |
| 50             | 8                 |
| 100            | 4                 |
| 200            | 2                 |
| 400            | 1                 |
| 600            | 0,7               |
| 1000           | 0,4               |



# Motiv og brennvidde

| Motiv               | Utstyr for fotografering | Brennvidde | Eksposeringstid                                             |
|---------------------|--------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| Stjernespor         | Kamera                   | < 50 mm    | Korte eksponeringer<br>settes sammen<br>>> 1 time tilsammen |
| Melkeveien          | Kamera                   | < 50 mm    | 8-20 sek.                                                   |
| Stjernebilder       | Kamera                   | < 50 mm    | 1-5 sek.                                                    |
| Nordlys             | Kamera                   | < 50 mm    | 1-20 sek.                                                   |
| Månen               | Kamera eller teleskop    | 100-2000mm | < 1 sek.+video                                              |
| Planeter            | Kamera eller teleskop    | 200-2000mm | < 1 sek.+video                                              |
| Sola(NB Solfilter!) | Kamera eller teleskop    | 200-2000mm | < 1 sek.+video                                              |
| Kometer             | Kamera eller teleskop    | 100-2000mm | 1-20 sek.                                                   |
| Galakser            | Teleskop                 | 100-2000mm | 10-600 sek.                                                 |
| Stjernetåker        | Teleskop                 | 100-2000mm | 10-600 sek.                                                 |

# Etterbehandling/Redigering

- GIMP/Photoshop
- Veldig subjektivt
- Det er ingen strenge regler
- Noen liker sterke farger, høy fargemetning, andre ikke!
- Bedre med litt selektiv redigering
- Stacking kan medføre lyse bilder, reduser eksponering
- Forsiktig med støyreduisering og oppskarping



# Stacking/lagvis sammenstilling

Ta X antall kortere bilder av uvisst kvalitet og summere/kombinere dem til ett ferdig bilde med utjevning

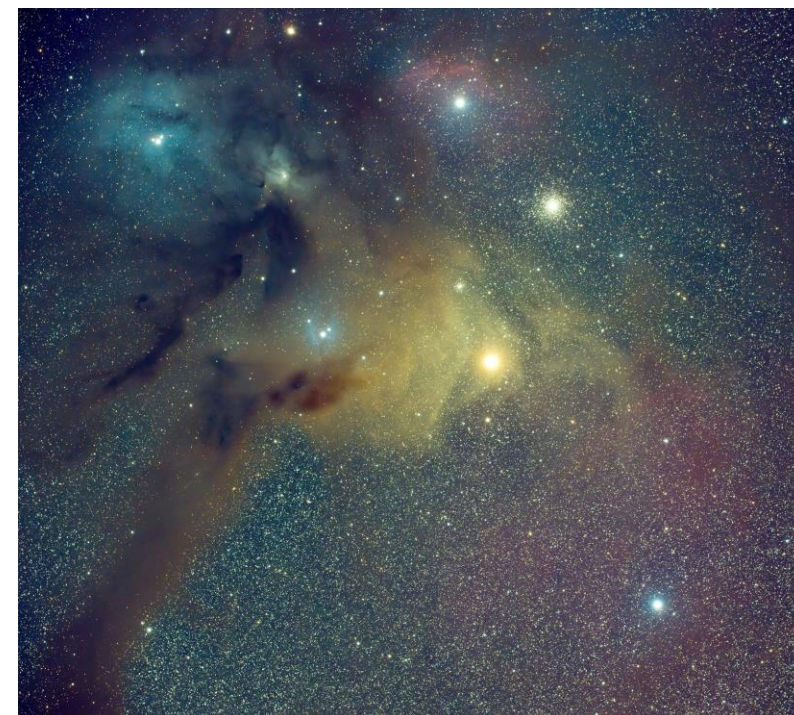
- Krever mange bilder og helst stjernefølger
- Flere bilder betyr mindre støy (bedre signal til støy)
- Trekke fra Darks, Flats, Bias

Programvare PC/MAC:

- ASTAP, the Astrometric STacking Program (gratis)
- Siril (gratis)
- Deep sky stacker (DSS, gratis)
- Registax, Autostakkert, PlanetarySystemStacker (gratis)
- Pixinsight \$\$\$
- Astro Pixel Processor (APP) \$\$



Enkeltbilde 60 sek, 3200 ISO



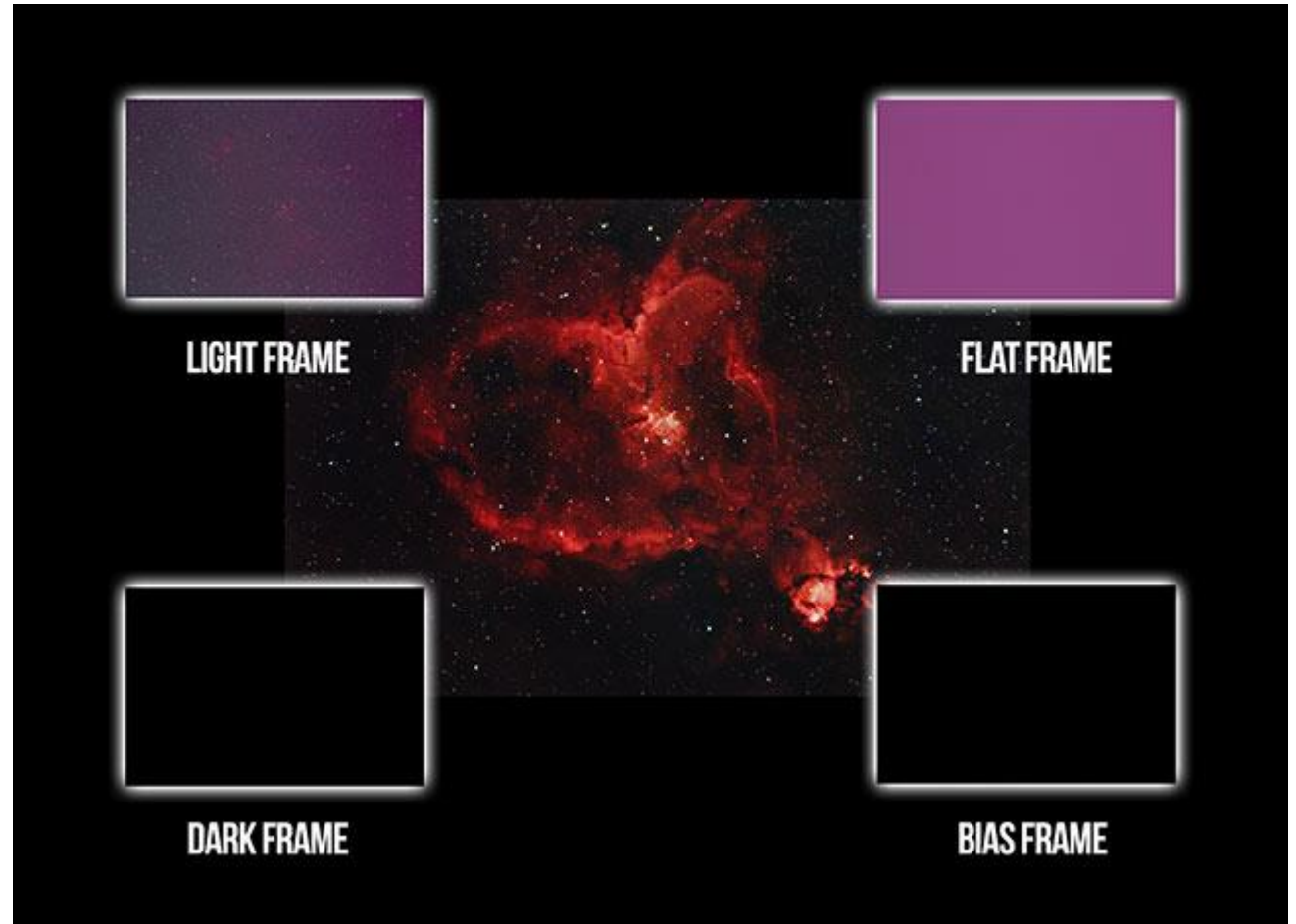
Samme motiv: 18 bilder slått sammen+strukket

# Kalibrering: Darks, Flats, Bias

Darks (20+ stk Samme eksponeringstid som hovedbildene, Men linselokket er på så det er kun støy, og ikke noe signal, fjerner bl.a. døde piksler)

Bias (20+ stk Et bias-bilde er også med linselokket/objektivdeksel/støvdeksel på, og den korteste eksponeringstiden du kan få til med kameraet, fjerner bl.a. feil på elektronikken)

Flats (20+ stk kalibrerer vekk vignettering og optiske feil, støv på sensor mm, f.eks. hvit tskjorte på morgenhimmelen vekk fra sola eller flatpanel)





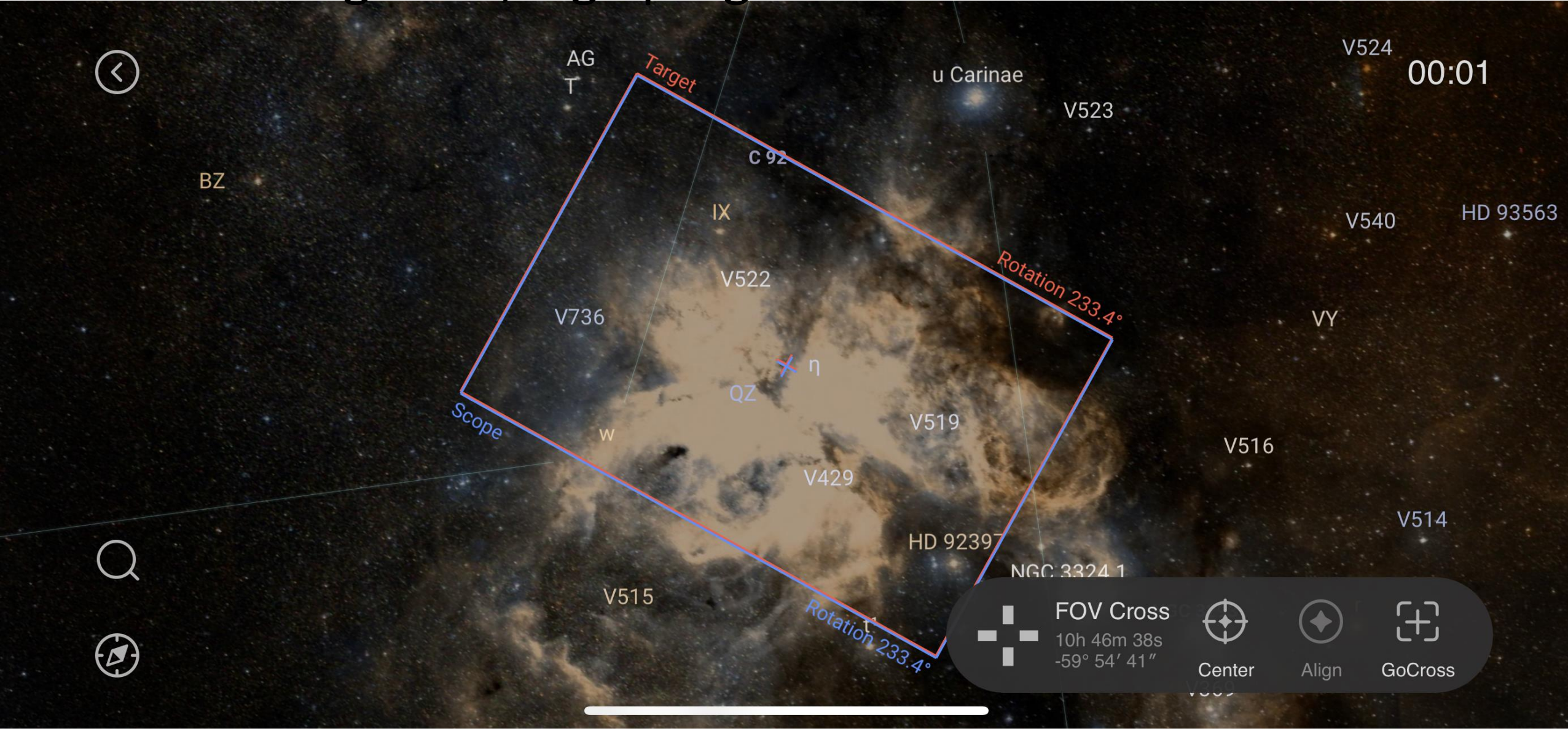
## Stellarvue 90/600mm F6,7

- ZWO AM5 montering
- ZWO ASlair styrecomputer
- ASI 294MM med LRGBHaO3S2 filtre
- ASI 178MM for guiding
- QHYCCD miniGuideScope 30/130 mm f/4.3
- ASI EAF autofokuser



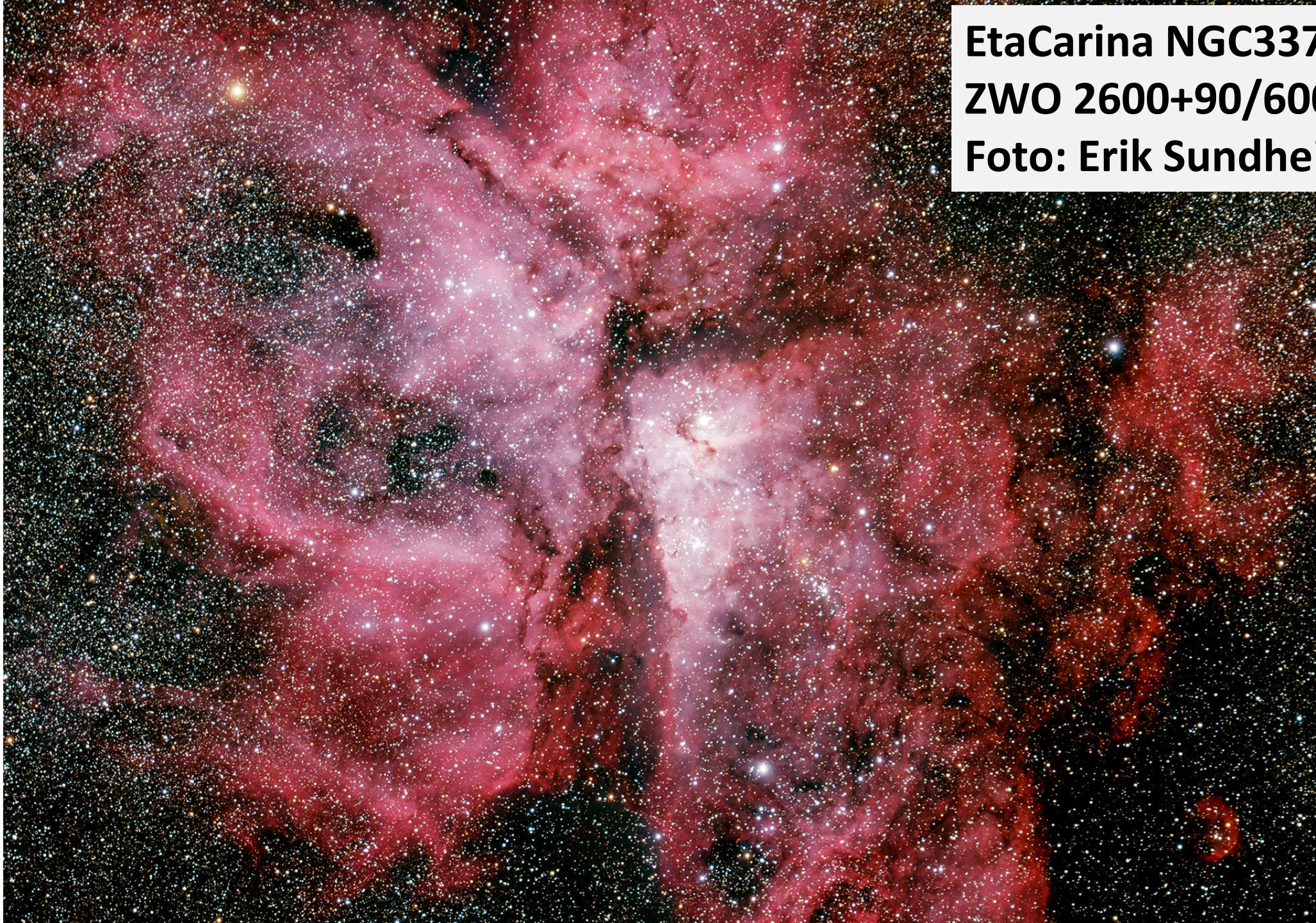


ZWO ASlair styrecomputer, platteløsning,  
velge mål, lage program for hele natta!





**EtaCarina NGC3372**  
**ZWO 2600+90/600mm**  
**Foto: Erik Sundheim**





**NGC 5139 kulehop Omega Centauri**  
**ZWO 2600+90/600mm**  
**Foto: Erik Sundheim**







**Virgo galaksehopp 1-2000galakser**  
**Foto: Erik Sundheim**















**Ngc7293 helix nebula  
(Ha+Oiii)  
ZWO 2600+90/600mm  
Foto: Erik Sundheim**



**Ngc7293 helix nebula  
(RGB)**

**ZWO 2600+90/600mm**

**Foto: Erik Sundheim**



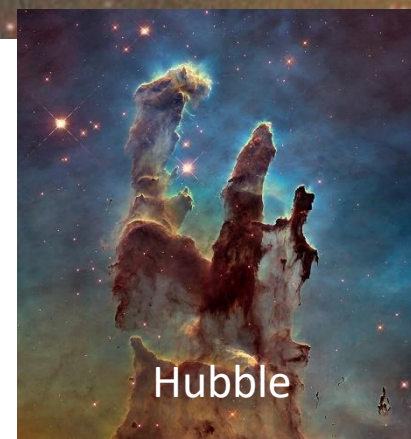


**Antennegalaksene tilsammen 2,7 timer i LRGB**





**Messier 16, Skapelsens piler  
/Pillars of Creation i ørnetåken  
tilsammen 8 timer i Ha+S2+O3**



Hubble



JWST



# ZWO SEESTAR S50

**50/250mm F5 APO teleskop**

**Alt/Az montering**

**IMX 462 sensor, 1920x1080 piksler**

**Stativ**

**Duggfjerner**

**Filterholder med**

- **UV/IR filter**
- **Dualband OIII/Ha filter**
- **Solfilter**
- **Darkfilter**

**Bæreveske**

**Ladbart batteri**

**2,5 kg**

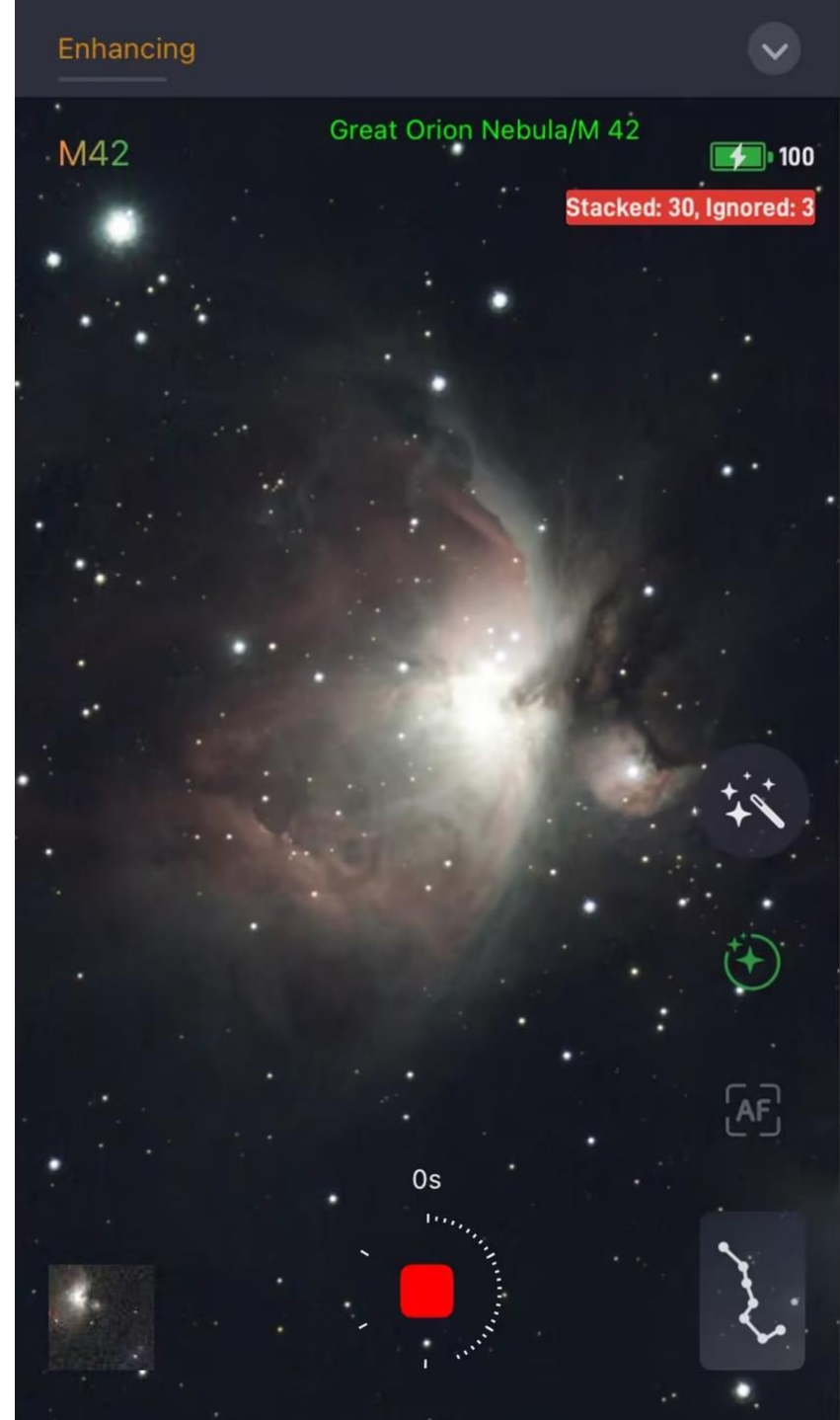
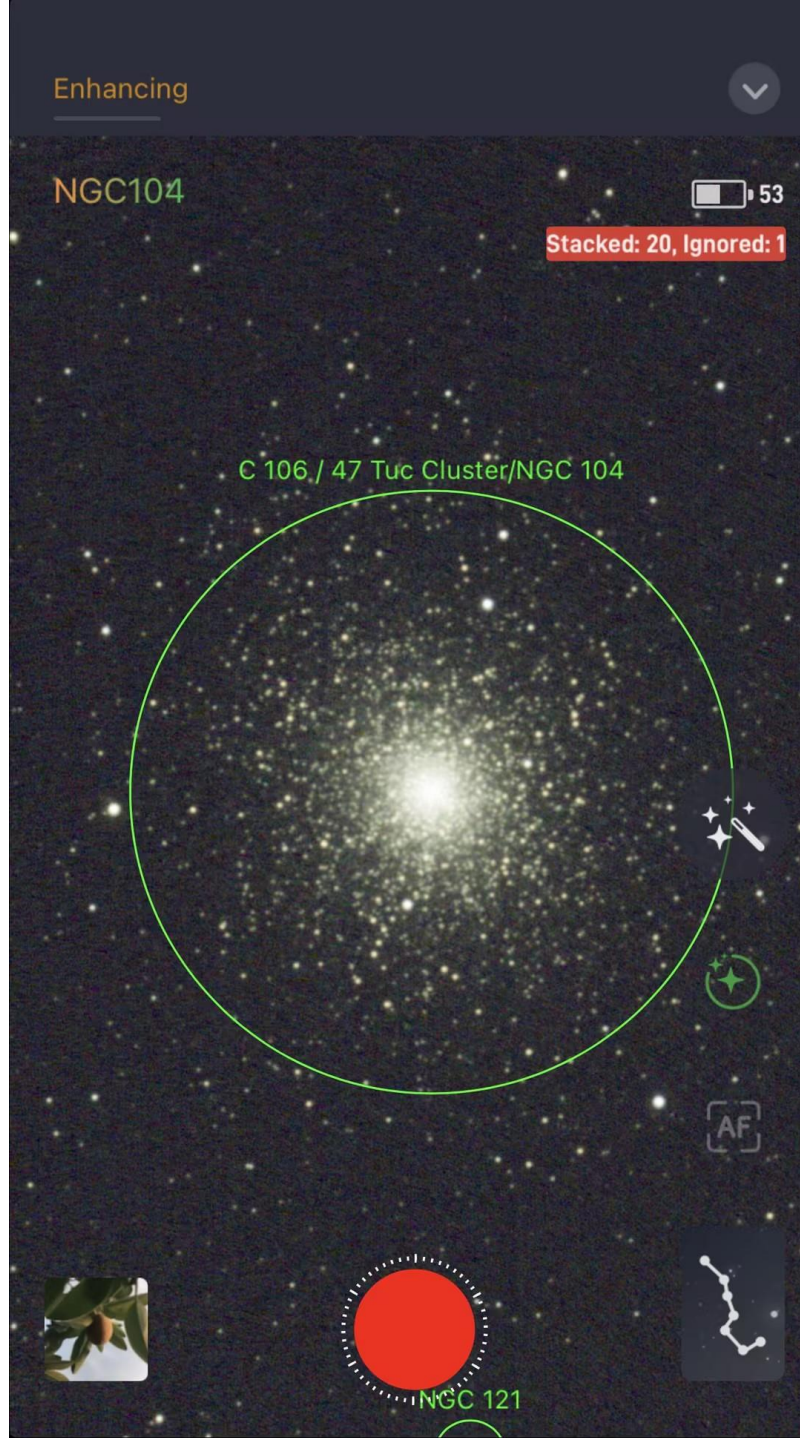
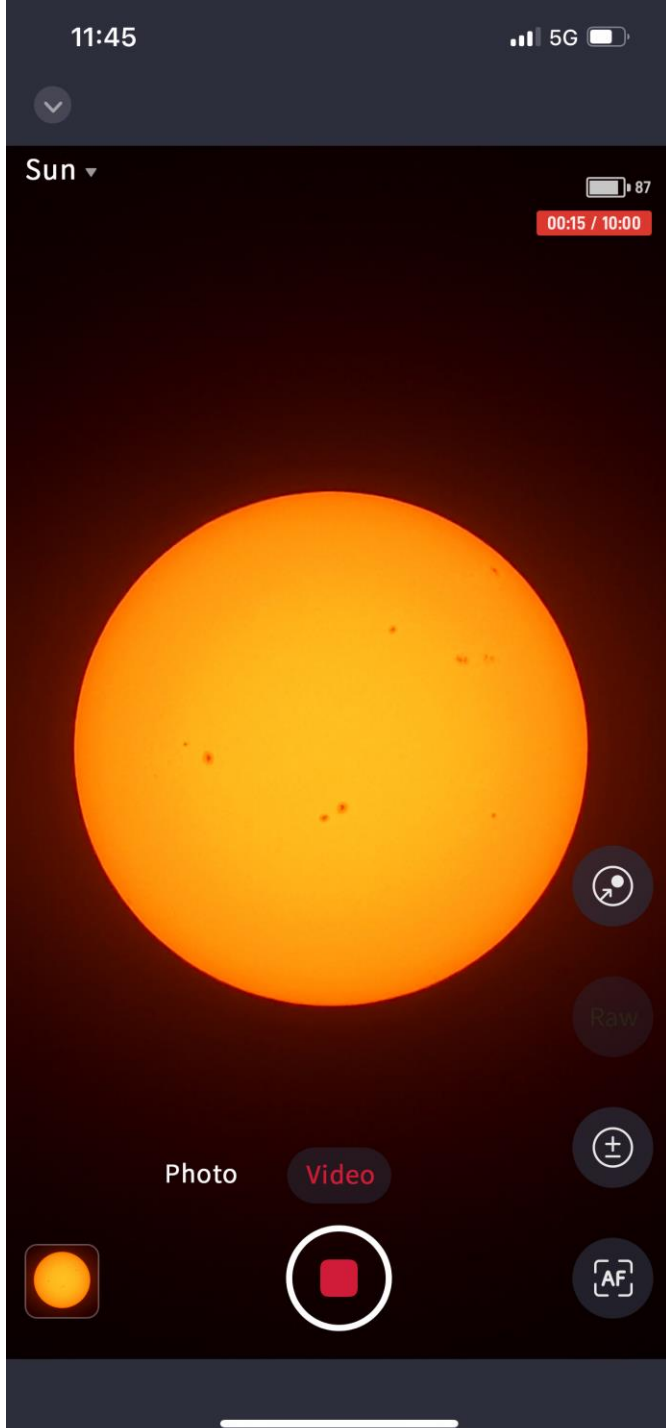
**WIFI**

**Styres av Mobilapp**

**14\*13\*26cm**

**US \$499,-**









Å bli en god astrofotograf krever tid, tålmodighet og praksis. Her er noen trinn du kan følge for å utvikle dine ferdigheter som astrofotograf:

1. Lær grunnleggende astronomi: Forståelse av grunnleggende astronomi og stjernekartlegging er avgjørende. Du må vite når og hvor du skal fotografere ulike himmellegemer.
  2. Skaff riktig utstyr: Invester i kvalitetsutstyr, inkludert et godt kamera med manuell kontroll over innstillinger, et solid stativ for stabilitet, og ideelt sett et teleskop med monteringsutstyr for nøyaktig sporing av himmelobjekter.
  3. Lær kameraets innstillinger: Forstå hvordan du justerer kameraets innstillinger, inkludert blønderåpning, eksponeringstid (fotograferingshastighet), ISO-innstilling og fokus. For astrofotografi bruker du vanligvis lange eksponeringstider og lav ISO for å unngå støy.
  4. Praksis eksponeringsteknikker: Lær å eksperimentere med ulike eksponeringstider for å oppnå de beste resultatene. For stjernehimmelen og stjernebilder kan eksponeringstidene variere fra noen sekunder til flere minutter. For planeter og månen kan kortere eksponeringer være nødvendig.
  5. Bruk en fjernutløser: For å unngå rystelser under eksponering, bruk en fjernutløser eller en forsinket utløserfunksjon på kameraet ditt.
  6. Finn et mørkt sted: Unngå lysforurensning så mye som mulig. Reis til et avsidesliggende sted borte fra bylyset for å få best mulig bilder av nattehimmelen.
  7. Bruk riktig programvare: Behandle bildene dine med programvare for bildebehandling, for eksempel Adobe Photoshop eller spesialiserte astrofotoverktøy som DeepSkyStacker. Dette kan bidra til å forbedre bildenes kontrast og detaljer.
  8. Ta deg tid: Astrofotografi er en tålmodighetsprøve. Ta deg tid til å planlegge, eksperimentere og finjustere dine ferdigheter.
  9. Lær om stabling av bilder: For å redusere støy og forbedre bildenes kvalitet, lær å stable flere eksponeringer av det samme objektet ved hjelp av programvare for stabling av bilder.
  10. Del og lær: Del dine astrofotografier med andre astrofotografer, og lær av deres tilbakemeldinger og erfaringer. Dette kan hjelpe deg med å forbedre teknikkene dine.
- Husk at astrofotografi er en kunstform som tar tid å mestre. Du vil sannsynligvis oppleve utfordringer underveis, men med dedikasjon og praksis kan du bli en dyktig astrofotograf og fange fantastiske bilder av stjernene, planeter og andre himmellegemer.



# Hvordan skal jeg fotografere en annen galakse

## ChatGPT

Fotografering av en annen galakse kan være en utfordrende oppgave, spesielt for amatører, men det er mulig å oppnå gode resultater med riktig utstyr og teknikk. Her er noen trinn for å komme i gang:

### 1. Utstyr:

- **Kamera med manuell innstilling:** Du trenger et kamera som lar deg justere innstillinger som lukkertid, blenderåpning og ISO manuelt.
- **Teleobjektiv eller teleskop:** For å fange detaljer i en annen galakse trenger du en lang brennvidde. Et teleobjektiv eller et teleskop med riktig adapter kan være nødvendig.
- **Stativ:** Et solid stativ er avgjørende for å unngå kamerabevegelser som kan føre til uskarpe bilder.
- **Fjernutløser eller intervallometer:** Dette reduserer risikoen for kamerabevegelser når du tar bilder.

### 2. Velg et godt sted:

- **Unngå steder med mye lysforurensning.** Jo mørkere himmelen, desto bedre blir bildene.
- **Sjekk værmeldingen for å sikre klare og skyfrie netter.**

### 3. Kjenn din mål:

- **Finn ut hvilken galakse du vil fotografere, og når den er synlig på himmelen.** Dette kan variere avhengig av din geografiske beliggenhet og tidspunkt på året.

### 4. Innstillinger:

- **Sett kameraet i manuell modus.**
- **Åpne blenderen så mye som mulig for å slippe inn mest mulig lys.** Velg en lav blenderåpning (f.eks. f/2.8 eller lavere, avhengig av objektivet).
- **Velg en lav ISO-verdi (f.eks. ISO 100-400) for å minimere støy.**
- **Velg en lang lukkertid (fra flere sekunder til flere minutter, avhengig av lysforholdene og utstyret ditt).**
- **Bruk fjernutløser eller intervallometer for å unngå kamerabevegelser.**

### 5. Fokusering:

- **Bruk manuell fokusering.** Still objektivet eller teleskopet til uendelig, og bruk live view-funksjonen på kameraet for å justere fokus manuelt til stjerner eller objekter i galaksen blir så skarpe som mulig.

### 6. Ta bilder:

- **Ta flere eksponeringer for å samle mer lys og redusere støy.** Bilder kan deretter stables (empilering) under etterbehandlingen for bedre resultat.
- **Etter eksponeringene kan du bruke bildebehandlingsprogramvare som Adobe Photoshop eller spesialiserte astrofotoverktøy for å justere eksponeringen, kontrasten og fargene, samt for å redusere støy.**

Husk at astrofotografi av fjerne galakser krever tålmodighet og praksis. Det kan være lurt å begynne med å fotografere enklere astroobjekter som månen eller stjerner før du går videre til galakser. Også, lær mer om teleskop og kamerainnstillinger for å få best mulige bilder.

