

## Bloggen: Astrofoto med kombinasjonen Meade-kameraet LPI og binokularet Galaxy 100mm

### Det er bedre å se med to øyer

Binokularet Galaxy 100 har i mange år stått tilgjengelig på skrivepulten min, av den grunn tar det ikke lang tid før jeg har skipsfarten på byfjorden i synsfeltet. Galaxy 100 er utstyrt med dobbelt sett okularer, slik at begge øynene kan brukes samtidig. Okularene er koplet til to symmetriske teleskoper som peker mot samme punkt. Det er for mange anstrengende å se i teleskop med et okular, med to okulere er det lettere å oppdage objekter, blant annet på grunn av dybdevirkningen i synsfeltet.

Her skal jeg foretar en endring i Galaxy 100 optikken: fjerner venstre okular og erstatte det med LPI-kameraet. Objektet sett visuelt i høyre okular vil alltid stå i sentrum av LPI-bilde, fordi de to teleskopene i Galaxy 100 har samme synsfelt.

Det er selvsagt mulig først å finne motivet med av to okularer og deretter erstattes venstre okular med LPI-kameraet. Vi sparer tid dersom kameraet og okularet er [parfokusert](#). Har erfart at det er best å parfokusere på et objekt i synsfeltet som reflekterer mye lys og har stor kontrast.



Binokularet Galaxy 100 står klar for observasjon på kontorulten

### Binokular teleskopet Galaxy (100mm) - synsfeltene

Okularet med en forstørrelse på 20X er plassert i den høyre okularholderen, det visuelle synsfeltet er ifølge leverandøren (40m/1000m) radianer eller 2,3 grader (tilsvarer 4,5 månediameter).

Kameraet LPI er plassert i venstre okularholder (1,25"), bildene får et synsfelt på 46,3'x30,6', stort nok til at hele Månen får plass i bilde. Beregningene forutsetter at teleskopet har en brennvidde på 550mm og at sensoren har dimensjonen: (7,4mmx4,9mm). I Bloggen ["En piksel forteller" avsnitt 3](#) viser hvordan SkyMap beregner størrelsen på LPI-synsfeltet.

### **Bredden av synsfeltet for LPI-Binokular kombinasjonen**

Det er mulig å bestemme bildets horisontale synsfelt, dersom LOS-båtens lengde og avstanden ut til båten er kjent. Vi finner avstanden til båten ved hjelp av avstandsmåleren i sjøkartet og antar at båtens størrelse er 50 fot.

Los-båten i bilde under er "snappet" fra videoskjermen.



Los-båten passerer Tuve, en liten holme utenfor Kristiansand



Sjøkartet viser at avstand fra teleskopet (Rød markør) og ut til LOS-båtene (Blå markør) er 1,4 NM. Lengden av bildets horisontale synsfelt er omtrent 2 ganger båts lengde, deler vi denne lengdene på avstanden 1,4 NM og anta at båts lengde er 50 fot, vil bildes synsvinkelen blir:

$$100 \text{ fot} / 1,4 \text{ NM} = 30 \text{ meter} / 2593 \text{ meter} = 39 \text{ bueminutter}$$

Det korrekte bredden av synsfeltet i bildet er som nevnt 46,3 bueminutt, eller 16% større enn 39 buesekunder. Antar vi at avviket på 16% skyldes usikkerheten i avstanden til Los-båten. Passerer Los-båten Tuve 0,2 NM eller 370 meter nærmere kameraet, vil synsfeltet bli 46 bueminutter.

### Bilder av båter i kameraets synsfelt

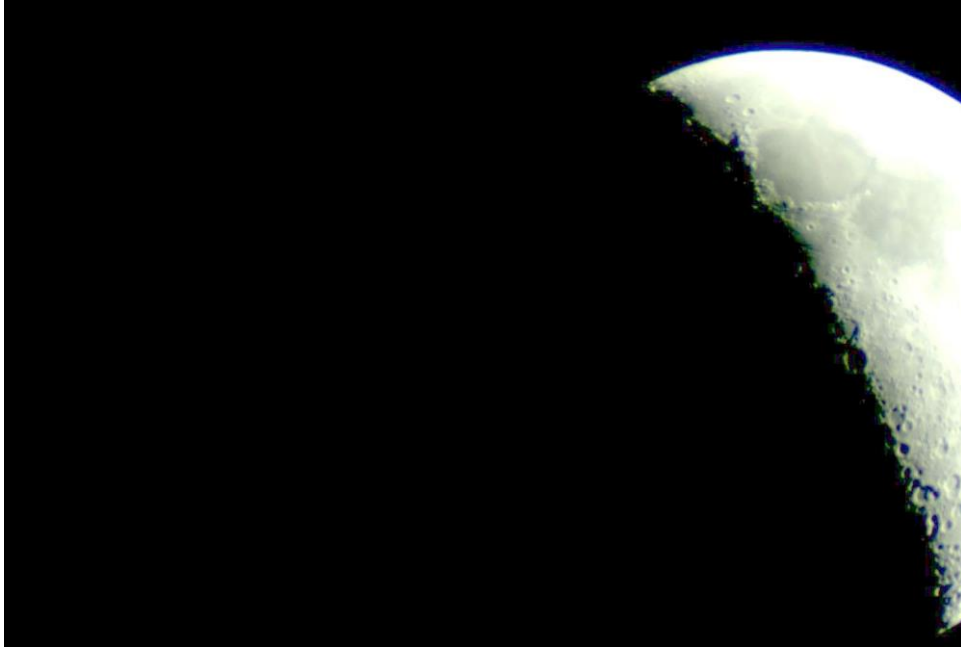


Et konteiner-skip passerer Tuve (eller Tua), med losen ombord



Den nye danskeferja Fjord FSTR (FaSTer) passerer Tuve for første gang 7. mai 2021

**Månen er 6,2 dager gammel 18. mai 20 2021**



Hele terminatoren på Månen vises i bildet 18. mai 2021

18. Mai hadde jeg som mål å ta bilde av hele terminatoren og sentrer den i bildet. Jeg fikk bekreftet at kameraet hadde et tilstrekkelig synsfelt til å vise hele terminatoren, men det var vanskelig å sentrere Månen i synsfeltet på fordi trefoten (First Horizon) etter min mening ikke er optimalt konstruert for astrofotografering, den mangler regulerings-skruer ("slow-motion kabler") for høyde og sidejusteringer. Terminatoren har en retning som er feil fordi kameraet var ikke orientert riktig i okularholderen. Jeg må gjøre et nytt forsøk i morgen, må bli bedre kjent med stativet.



Månen i 1. kvarter (7,2 dager gammel og 50% belyst) 19.mai 2021

Det var fortsatt vanskelig å oppnå et stabilt bilde i sentrum av synsfelt, måtte ta 27 bilder før jeg fant et bilde jeg kunne bruke i denne bloggen. Bilde jeg tok 19.mai er bedre fordi terminatoren står plassert midt i bildet.

Månens tilsynelatende vinkelstørrelse ved 1. kvarter er 31,5' (Sky Safari), det betyr at bilde har et synsfelt i vertikalretning som er litt større enn, 30,6' fordi hele terminatoren vises på bildet. I praksis har bilde litt større synsfelt enn den teoretiske verdien på 30,6'.

Det er magisk å tenke på at Solens vinkelstørrelse denne dagen er 31,6', bare 0,1' større enn Månen. Kan de fysiske lover forklare Månens plassering i forhold til Jord og Sol?



Tycho krateret på terminatoren 19. mai 2021

Tycho krateret ligger langt mot syd, legg merke til den spisse kraterveggen på østsiden av kartert. Den lyse prikken vi ser i sentrum av krateret, er den kjente sentraltoppen i Tycho krateret. Følger vi terminatoren nordover får vi øye på et sirkelrundt krater som "holder seg flytende" i Imbrium sjøen, har fått navnet Archimedes, som vi kjenner fra skolefysikken (Archimedes lov om oppdrift). Det var italienske astronomen og jesuitten Giovanni Riccioli som satte Archimedes på månekarten, som publiserte i 1651. Riccioli er også kjent for å være den første som oppdaget at stjernen Mizar i Storbjørn er en dobbeltstjerne



Månen er 8,4 dager gammel og 61% belyst (20. mai 2021)

Bildet er ubehandlet og tatt før solnedgangen, terminatoren har flyttet seg mot øst. Vi ser Tycho krateret og det store Clavius krateret litt lenger syd. Vi kan følge terminatoren nordover og syd for den lange fjellkjeden, som begrenser Ibrium bassenget, ligger det sirkelrunde krateret som har fått navnet etter grekeren Eratosthenes, astronomen som benyttet Solhøyden og beregnet seg fram til størrelsen på Jordens radius. Beveger vi oss enda lenger nordover, langs terminatoren, kommer vi til Platon krateret eller Plato som det står i Virtual Moon Atlas, et meget andvennlig månekart som jeg ofte benytter.

Terminatoren i de fire måne-bildene har forskjellig retning, denne retningsforandringen skyldes blant annet at kameraet roterer ukontrollert i okularholderen, fordi holderen mangler finger skrue.

### **Månen i kameraets synsfelt**

Dette avsnittet skal fullføres etter neste tilgjengelige fullmåne. Spørsmålet er om synsfeltet på 46,3'x30,6' vil favne hele Månen når den er 100% belyst? Ser fram til fullmånen 26. mai 2021 og håper på klar himmel. SkySafary "melder" at fullmånen har en størrelse på 33,0', det vil si 3' større enn høyden av synsfeltet.

Legg merke til at vi kan beregne månens lineære diameter når Månens vinkeldiameter ved fullmåne er kjent (33,0') og avstanden til Månene er kjent (362352 km). Vi må endre enheten på vinkelavstanden fra bueminutter til radianer, det får vi til når en radian er 3439 bueminutter.

Månens diameter er gitt av uttrykket:

$$\text{Diameteren} = 362352 \text{ km} \cdot (33/3439 \text{ radianer}) = 3477 \text{ km}$$

### **Hvor finner jeg fullmånen 26. Mai 2021?**

Appen SkySafary forteller at Månen står i syd og i transitt klokken 00:55:40 26.mai 2021, høyden over horisonten er da 12,5 grader. Ved dette tidspunktet er Solen noen grader under horisonten, i nordlig retning. Månen er 100% belyst klokken 13:14:55, den ligger i skyggen av Jorda og er 52 grader under horisonten. På østsiden av Australia og i Stillehavet er måneformørkelsen synlig. I

Kristiansand er Månen over horisonten i perioden fra 25. Mai 2021 klokken 20:50 til 04:47 (om natten) 26. Mai. Som nevnt står Månen høyest på himmelen klokken 00:55:40 26. mai. På grunn av dårlig vær er det ikke mulig å observere Månen i denne perioden, jeg må vente til godværsperioden kommer om noen dager.