



# Tips & triks

for Galileoskopet



## Stativ

Et **stødig stativ** eller et annet stødig feste for Galileoskopet er en forutsetning for å kunne studere objekter i detalj. **Det beste er å bruke et vanlig fotostativ** som man får kjøpt i fotoforretninger eller på nettet (fra ca. 300 kr i Norge eller drøyt 100-lappen i internasjonale nettbutikker). Har man ikke tilgang eller råd til dette finnes det andre muligheter. Å bruke et enkelt stativ er uansett mye bedre enn å se i et håndholdt teleskop, og vi har derfor laget noen forslag under. Ellers er det bare å bruke fantasien! (Send gjerne inn flere forslag, evt. med bilder, til [hakon.dahle@astro.uio.no](mailto:hakon.dahle@astro.uio.no))

Det kan ofte være lurt å **sitte i en stol**, f.eks. en campingstol, fluktstol, på en krakk, sitteunderlag eller lignende når man kikker i Galileoskopet, spesielt når man skal se et stykke opp på himmelen.

### Vanlig fotostativ

Et vanlig fotostativ er det beste å bruke da Galileoskopet blir veldig stabilt og man lett kan flytte det både i høyderetningen og i horisontal retning (asimut). Det kan være lurt med et fotostativ som kan gjøres ganske høyt, slik at det er lettere å kikke høyt på himmelen.



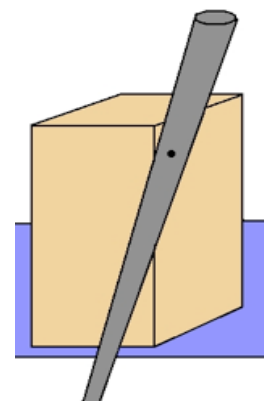
### Lite fotostativ

Har du et lite fotostativ på teleskopet bør du sette dette oppå et litt høyt bord eller lignende. Da kan du la enden av teleskopet du kikker inn i stikke utenfor bordkanten slik at det er mulig å kikke høyere på himmelen. Har du en Gorillapod eller lignende kan denne snurres rundt en stolpe, et gjerde, en gren eller annet slik at Galileoskopet kommer opp fra bakkenivå.



### Pappeske

Har du en litt stor pappeske kan du stikke en litt kort skrue med en skive på gjennom esken fra innsiden. Skruen bør gjennombore den øverste delen av siden av esken, nær et hjørne. Eventuelt kan du bruke en skrue uten hode og feste en mutter i denne på innsiden av pappesken. Fyll pappesken med noe tungt og fest Galileoskopet til skruen. Sett det hele ved kanten av et bord slik at enden av esken hvor Galileoskopet er festet kommer nærmest bordkanten. Du kan nå vippe Galileoskopet opp og ned (høyde). For å flytte det i horisontal retning (asimut) flytter du hele esken.



## Sykkelhjul

Sett en sykkel opp ned. Fest Galileoskopet fast til siden av forhjulet med tau rundt Galileoskopets fremre og bakre del. For å flytte Galileoskopet i høyderetningen ruller du nå på sykkelhjulet. For å flytte det i horisontal retning (asimut) må du vri hele sykkelstyret.

## Medfølgende støtteklosser

Det er også mulig å bruke de medfølgende V-formede støtteklossene for å holde Galileoskopet stødig. Plassér den ene klossen på et bord og den andre oppå en stabel med bøker eller lignende for å bygge den opp litt. Legg Galileoskopet i hakket på klossene. For å bevege teleskopet i horisontal retning (asimut) flytter du på klossen som ligger lavest. For å bevege det i vertikal retning (altitude) må du enten endre høyden på bokstabelen, eller flytte den bakerste klossen litt fram eller tilbake. Problemet med denne løsningen er at det er vanskelig å kikke særlig høyt på himmelen.

# Observasjonstips

## Hvordan finne objektet

**Begynn alltid med lav forstørrelse.** Dette gjør det lettere å finne objektet du vil se på siden synsfeltet er større. Den kanskje største feilen nybegynnere gjør, er å bruke for høy forstørrelse på teleskopet. Dette gir et uklart og mørkt bilde, som dessuten blir mer følsomt for vibrasjoner og rystelser i stativet.

Det kan lønne seg å lage en **liste** på forhånd over hvilke objekter man ønsker å observere. Man bør **starte med objekter som er lyssterke og lette å finne** (som månen, planeter, lyssterke stjerner og stjernehopet). For en generell observasjonskveld kan det være mest interessant å ta med en rekke forskjellige typer objekter på listen istedenfor mange objekter av samme type. Ikke fortvil om du ikke klarer å finne alle objektene på listen! For å finne litt svakere objekter kan det være nødvendig å bruke **stjerner kart** som viser området omkring objektet du skal observere i mer detalj. Skal man bruke Galileoskopet til å finne svake objekter som ikke er synlig uten kikkert lønner det seg å ta utgangspunkt i en sterkere stjerne som er klart synlig med det blotte øye i det samme området på himmelen. Deretter brukes stjernekartet sammen med Galileoskopet for å "hoppe" fra stjerne til stjerne helt til teleskopet peker på objektet du skal observere.

## Fokusering

For lettere å kunne fokusere på himmelen, kan det være lurt å begynne å fokusere på et **objekt på bakken som står langt unna**.

Når du har fått til dette, bør du sikte på **månen** eller en **sterk stjerne** for å finjustere fokuseringen. Når du har funnet fokus, skal en stjerne se ut som et punkt (uansett hvilken forstørrelse du bruker) og ikke en utstrakt skive.

Et tips til lettere å finne fokus neste gang er å lage et **tusjmerke** der hvor fokuseringsrøret står når man har fokusert på himmelen. Gjør dette for alle okularforstørrelsene.

Hvis man bruker **briller** og velger å ta dem av når man kikker i Galileoskopet, må man mest sannsynlig også justere fokus litt.

## Prismekikkerten og Galileoskopet.

Mange har en prismekikkert liggende hjemme. Prismekikkerten er et utmerket instrument til å gjøre seg bedre kjent på stjernehimmelen, og den utfyller Galileoskopet på mange måter. Fordi prismekikkerten har lav forstørrelse (typisk 7-12x) vil den ikke kunne vise så mange detaljer på månen og planetene som Galileoskopet. På den annen side har prismekikkerten et større synsfelt som gjør det mye lettere å finne objekter på stjernehimmelen. Prøv for eksempel å observere både Jupiter og Andromedagalaksen (M31) med en prismekikkert og sammenlign med bildet gjennom Galileoskopet. Hvilket instrument synes du viser hvert av de to objektene best?



Hvis observasjonsstedet ditt er mørkt nok til at du kan se Melkevei-båndet på himmelen bør du bruke prismekikkerten til å sveipe langs dette båndet og se hva som dukker opp i synsfeltet. Visste du at det fantes så mange stjerner?

## Forberedelser til observasjonskvelden

En kveld under en klar, mørk stjernehimmel kan være et minne for livet, men mangel på forhåndsplanlegging kan også gjøre observasjonskvelden til en frustrerende opplevelse.

Noen enkle, lett tilgjengelige planleggingsverktøy kan være med på sikre en vellykket kveld:

### Nyttige verktøy

En enkel **planisfære** (dreibart stjernekart) tilpasset Norge kan settes sammen selv, se [www.naturfag.no/barn/forsok/vis.html?tid=1122808&within\\_tid=720420](http://www.naturfag.no/barn/forsok/vis.html?tid=1122808&within_tid=720420) Planisfæren viser hvilke stjernebilder som er synlige til et gitt tidspunkt, og er nyttig både til planlegging og til å orientere seg når man står under stjernehimmelen. Husk at det kan være vanskelig å observere stjernebilder som står veldig lavt over horisonten.

For å finne ut oppgangs- og nedgangstider for månen, månefasen og planetenes posisjoner på himmelen kan man bruke **Almanakk for Norge** ([www.almanakken.uio.no](http://www.almanakken.uio.no)), eller **Himmelkalenderen** ([www.himmelkalenderen.com/hk/](http://www.himmelkalenderen.com/hk/)). Disse håndbøkene inneholder også opplysninger om andre himmelbegivenheter som meteorsvermer, formørkelser, okkultasjoner og samstillinger mellom planetene og månen. Ytterligere opplysninger om kommende himmelbegivenheter kan man finne i bladet **Astronomi** som utgis av Norsk astronomisk selskap (se [www.nas-veven.no](http://www.nas-veven.no)).

Planetarieprogrammet **Stellarium** (lastes ned gratis på [www.stellarium.org](http://www.stellarium.org)) er også et egnet verktøy til forhåndsplanlegging av en observasjonsskveld.

## Månefase og valg av observasjonssted

I planleggingen er det også viktig å ta hensyn til om månen er oppe eller ikke. Er månefasen omtrent halv vil man kunne se et vell med detaljer gjennom Galileoskopet, og månen vil være et av høydepunktene på observasjonsskvelden. Fullmånen er derimot mindre interessant å se på, og mange andre objekter (med unntak av planetene og lyssterke stjerner) drukner lett i det sterke månelysset. Mange amatører tar derfor pause fra observasjoner i dagene omkring fullmåne, men er det en spesiell himmelbegivenhet på gang er det selvfølgelig verdt å gå ut, fullmåne eller ikke!

Hvis man først og fremst er interessert i å observere svake objekter som f.eks. galakser, kometer og lyssvake stjerner, er det best å velge en observasjonsskveld når månen enten bare er en tynn sigd eller befinner seg helt under horisonten. Observerer man fra et byområde med sterk lysforurensning spiller månefasen mindre rolle enn om man er et stykke utenfor byer og tettsteder. Når man skal velge et velegnet sted å observere fra, er det flere ting det er lurt å ta hensyn til. For mer informasjon om dette og om øyets tilvenning til mørket, gå inn på lenken: [www.astronomi2009.no/index.php?option=com\\_content&view=article&id=73](http://www.astronomi2009.no/index.php?option=com_content&view=article&id=73) ("Observasjonstips for nybegynnere", også tilgjengelig fra forsiden av [www.astronomi2009.no](http://www.astronomi2009.no))

## Bekledning

Å stå stille ute over lengre tid kan være veldig kaldt selv ved mange plussgrader. Ta med varme klær til å ha i reserve. Et tips til å holde seg varm på hendene er å ha tynne vanter eller lignende på seg under vottene. Når man skal fikle med teleskopet tar man av vottene, men beholder vantene på. For å holde seg varm på føttene kan det være lurt å stå på et sitteunderlag, en isoporplate eller lignende.

# Huskeliste for observasjoner

## Absolutt nødvendig:

Varme klær og sko tilpasset utetemperatur og årstid

## Bør være med:

Lommelykt/hodelykt (helst rød, så ikke nattsynet blir ødelagt)

Skjerf

Lue

Votter og tynne vanter

Sitteunderlag/isoporplate til å stå/sitte på

Vanlig prismekikkert

Stjernekart/planisfære og månekart

Observasjonslogg/notatblokk og skrivesaker

Noe å sitte på (sitteunderlag, krakk, campingstol, fluktstol e.l.)

Termos med varm drikke/suppe

## Mulig ekstrautstyr:

Liggeunderlag

Sovepose

Bærbar PC (f.eks. til å bruke planetarieprogrammer som Stellarium)

## Lagring

Å lagre Galileoskopene **ferdig montert** kan være lurt for å unngå at mindre deler forsvinner. For å unngå støv og fett bør man beskytte **okularene**. Dette kan gjøres ved å legge hver av dem i en ren plastpose fra rull, evt. en ubrukt fruktpose, og å sette på en liten strikk i hver ende. Ønsker man å ha et okular stående i Galileoskopet, kan man bare tre posen utenpå og rulle den ene store gummiringen som holder teleskopkroppen sammen over posekanten.

## Linserens

Først og fremst bør man **unngå å få fingeravtrykk på linsene** ved å holde dem langs kanten når man monterer Galileoskopet eller bruker Galileoskop-linser i klasseromsøvelser. Fingeravtrykk og andre fettflekker er verre enn støv (litt støv på linsene har liten eller ingen virkning på billedkvaliteten), men **riper i linsene er mye verre!** Hyppig og uvøren rensing av linsene kan derfor gjøre mer skade enn gagn. Det aller beste er å holde linsene rene gjennom forsiktig bruk og god lagring.

Skulle man likevel være uheldig og få mange fingeravtrykk eller andre flekker på linsene finnes det råd: Støv bør først blåses (med blåsebelg) eller børstes vekk (med en fotobørste). Dette er viktig for å unngå riper! Fingeravtrykk og andre fettflekker kan deretter fjernes med forsiktig bruk av linsepapir eller en linseklut (f.eks. en liten, ren mikrofiberklut). Bruk så lite krefter som mulig. Utstyr til rensing av briller

og fotolinser er også egnet for bruk på linsene til Galileoskopet. Det bør likevel understrekes at ***linsereis kun bør gjøres når det strengt tatt er nødvendig.***

## Foto/video

Galileoskopet er i utgangspunktet ikke laget for fotografisk bruk. Med litt prøving og feiling er det likevel mulig å oppnå brukbare resultater ved avbildning av de mest lyssterke himmelobjektene som Månen og de klareste planetene.

### Foto

Det enkleste og beste er å bruke et ***digitalt kompaktkamera***. Fordelene med dette er at linseåpningen på disse kameraene er på størrelse med okularlinsen, samt at det er kjekt å kunne følge motivet på skjermen på baksiden av kompaktkameraet når man skal ta bildet. Med litt prøving og feiling kan man ta brukbare oversiktsbilder av Månen med et kompaktkamera eller mobiltelefonkamera som holdes rett bak okularet. Å ta bilder av svakere objekter enn planetene og Månen krever et drivverk som kan følge objektet over himmelen (for å kompensere for bevegelse på grunn av jordens rotasjon omkring sin egen akse), samt et meget stødig stativ. Det er i prinsippet mulig å bruke et ***digitalt speilreflekskamera*** festet til Galileoskopet, men dette krever et adapter og en såkalt T-ring tilpasset det aktuelle merket speilreflekskamera (Canon, Nikon, Olympus etc.). Det er i tillegg nødvendig å bruke Barlow-linsen for å kunne nå fokus på uendelig avstand. Galileoskopet vil da fungere som et 1000 mm f/20 teleobjektiv. Speilreflekskameraer er vanligvis så tunge at de vil kreve et eget stativ i tillegg til det Galileoskopet er festet på.

### Video

Har du et ***webkamera*** er det mulig å filme lyssterke himmelobjekter. Den beste måten å bruke webkameraet på, er ved å fjerne linsen foran på webkameraet og å lage et provisorisk adapter som kan tres inn i fokuseringsrøret som et okular. En "gammeldags" filmboks passer inn i fokuseringsrøret og egner seg derfor som et adapter hvis man teiper denne fast til kameraet. Et eksempel på hvordan dette gjøres (med engelsk tale) er gjengitt her: <http://www.youtube.com/watch?v=-TxMJqbhV-o>

For å fokusere må man kikke på filmen som vises på dataskjermen webkameraet er koblet til. Webkameraet viser et vesentlig mindre utsnitt av stjernehimmelen enn man kan se gjennom okularet, og det kan derfor være litt krevende å finne objekter og bestemme riktig fokus. Månen er det klart enkleste objektet å observere med webkamera.

## Solobservasjoner

**SE ALDRI DIREKTE GJENNOM GALILEOSKOPET PÅ SOLA!  
DET VIL UMIDDELBART GI PERMANENTE ØYESKADER OG BLINDHET!**

Vi **fraråder sterkt** at barn utfører solobservasjoner uten kontinuerlig overvåkning og veiledning av voksne.

## Solprojeksjon bak teleskopet

### NB! DETTE ER DEN ENESTE ANBEFALTE METODEN FOR BARN OG SKOLER

Solprojeksjon foregår ved at man stiller teleskopet inn på Sola **uten å kikke inn i det**, og plasserer et hvitt ark et stykke bak okularet. På arket vil man da kunne se et projisert bilde av Sola. Juster teleskopets fokus til solranden er helt skarp. Det anbefales å **la Galileoskopet være plassert inni en pappkasse** (f.eks. en banankasse fra en dagligvareforhandler), som vist på bildet under. På denne måten unngår man at noen kommer i skade for å titte inn i teleskopet, og pappkassen skygger dessuten for direkte sollys som virker sjenerende når man skal studere det projiserte solbildet. En annen stor fordel med denne metoden er at flere kan observere sola samtidig.

Fjern dugghetten foran og okularet bak på galileoskopet. Klipp deretter hull i kortsidene av bunn-delen av kassen som er akkurat store nok til at Galileoskopet kan tres inn i hullene som vist på bildene. Fest deretter dugghetten og okularet til teleskopet fra utsiden av kassen, slik at de hjelper til å holde Galileoskopet festet til kassen. Klipp deretter av den ene enden på topp-delen av kassen og fest den med teip eller lim til bunn-delen slik at den motsatte enden av topp-delen kommer i passende avstand fra galileoskopet (se figuren). Fest til slutt et hvitt ark som solbildet kan projiseres på på innsiden av kassen.

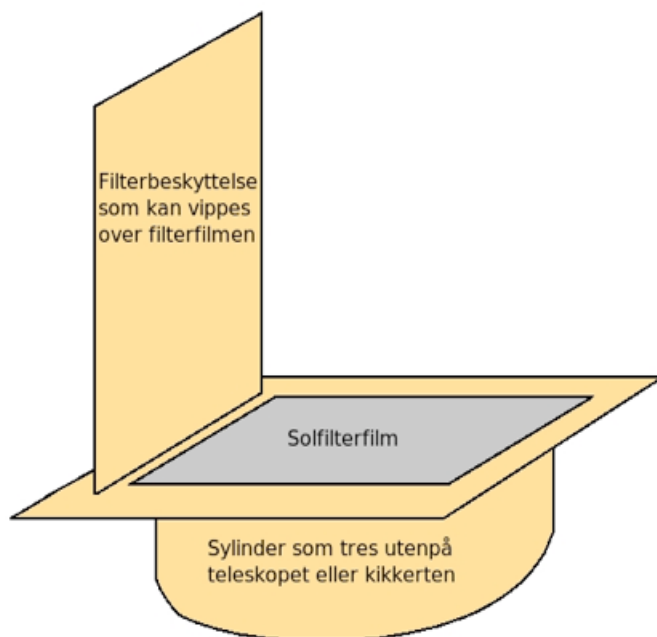
Denne metoden fungerer kun for noen typer teleskoper, spesielt små linseteleskoper som Galileoskopet. Større teleskoper samler så mye lys at teleskopdeler kan bli ødelagt av varmeutvikling der sollyset blir fokusert. Den eneste ulempen med projeksjonsmetoden er at den sorte platen i Galileoskop-okularet er noe følsom for varmen i det fokuserte lyset (men selve okularlinsene ser ikke ut til å ta noen skade). Det kan derfor være fornuftig å reservere kun ett av teleskopene i et klassesett for solobservasjoner.



## Filter foran teleskopet

### NB! DENNE METODEN ER UEGNET FOR BARN OG SKOLER

Det er mulig å skaffe trygge solfiltre som kan brukes til Galileoskopet. Det billigste er å kun kjøpe selve solfilterfilmen og å lage filterholderen selv. Et forslag til hvordan dette kan gjøres er vist på figuren under. Husk at **solfilteret må monteres foran teleskopet i den brede enden lengst vekk fra øyet**. Monteres det i enden ved øyet vil det raskt brennes hull i filteret og man kan risikere permanente øyeskader. Solfilterfilmen er meget tynn og skjør og må ikke få riper og selv ikke bittesmå hull. Under observasjoner med solfilter på er det meget viktig at en voksen passer på at **ingen kommer borti filteret** på noen måte. Hvis filterholderen faller eller blåser av mens noen kikkert i teleskopet kan man få alvorlige øyeskader.



#### Solfilterholder laget i papp

Lag en sylinder av en papplate slik at den kan tres utenpå teleskop- eller kikkertkroppen der hvor filterholderen skal sitte. Pass på at denne blir ganske stram så den ikke faller eller blåser av under observasjoner. Skjær så et hull på størrelse med sylinderen i en papplate som er en del større enn hullet. Klipp til solfilterfilmen slik at den dekker godt over hullet, men unngå fingeravtrykk på filmen. Klipp deretter til en papplate som er litt større enn solfilterfilmen og tape den fast til papplaten med filterfilmen på langs den ene kanten. Tape det hele meget godt sammen med en bred, god tape.

Her er en side hvor man kan kjøpe solfilterfilm:

[http://njopsahl.no/vis\\_varegruppe.php?varegruppenr=2&merkenr=17&varetypenr=32](http://njopsahl.no/vis_varegruppe.php?varegruppenr=2&merkenr=17&varetypenr=32)

## Lenker

For lenker til hva som er å se på himmelen til en hver tid, astronomibøker, stjernekart, gratis programvare og gratis kart over stjernehimmelen, Månen og Mars med mer, gå inn på:

[www.astronomi2009.no/index.php?option=com\\_content&view=article&id=73&limitstart=4](http://www.astronomi2009.no/index.php?option=com_content&view=article&id=73&limitstart=4) (side 4 i "Observasjonstips for nybegynnere", også tilgjengelig fra forsiden av [www.astronomi2009.no](http://www.astronomi2009.no))