

Teleskopet

Teleskopet består af et rør med en linse eller et spejl i den ene ende, og et okularudtræk i den anden ende. Derudover er der en søger og ringe til at holde teleskopet. Teleskopet er derudover monteret på en såkaldt ækvatorial montering på et trebenet stativ. Ækvatorialmonteringen består af 2 omdrejningsakser, hvoraf den ene – kaldet polaksen – sidder på stativet, og den



Et linseteleskop (refraktor) tv. og et newton spejlteleskop (reflektor) th.

anden – kaldet deklinationsaksen – sidder på polaksen. En kontravægt i den ene ende af deklinationsaksen sørger for, at teleskop og montering er i balance, så den kører let.

Optikken

Et teleskop er karakteriseret ved at dens linse eller spejl samler lyset i et fokuspunkt. Kikkerten karakteriseres som regel ved hvor stor linsen eller spejlet er, og hvor langt fra optikken fokuspunktet er. Optikkens størrelse kaldes teleskopets åbningsdiameter, og den er afgørende for hvor meget lys den samler. Afstanden til fokuspunktet der groft sagt er teleskopets længde, kaldes også dens brændvidde. Der er afgørende for dens forstørrelse, men har også noget med billedets kvalitet at gøre.

For at kunne se gennem et teleskop, skal der også være en linse i den anden ende. Den kaldes okularet, og er faktisk også en lille kikkert.

Teleskopets samlede forstørrelse afgøres af forholdet mellem teleskopets- og okularets brændvidde:

$$\text{Forstørrelse} = F_{\text{teleskop}} / F_{\text{okular}}$$

Et teleskop med 900mm brændvidde og fx. et 10 og 25mm okular kan dermed forstørre 900mm. / 10mm. = **90X** og 900mm. / 25mm. = **36X**



Okularudtrækket

Okularudtrækket bruges til at stille billedet skarpt, ved at flytte okularet frem og tilbage, indtil okularets- og teleskopet fokuspunkt ligger præcist sammen. Ovenpå okularudtrækket er der på nogle teleskoper en skrue, som bruges til at fastspænde okularudtrækkes, så indstillingen ikke ændres selvom man sætter noget tungt som fx. et kamera i okularudtrækket. Hvis okularudtrækket er for stramt eller løst at dreje på, kan man også som regel justere det ved at spænde eller løsne de 2 eller 4 skruer der sidder under udtrækket.

Søgeren

Når man har monteret søgeren som det er vist i vejledningen skal den justeres, så den peger på det samme som teleskopet.

Det gøres ved at finde et klart objekt i teleskopet. det skal være et objekt langt væk, såsom Månen eller en klar gadelampe mindst nogle hundrede meter væk.

Derefter justerer man søgeteleskopet ved hjælp af de 3 eller 4 skruer der sidder i fatningen der holder selve søgekikkerten (Se bill.), indtil det man har fundet i kikkerten, også er centreret i søgerens trådkors. Derefter spænder man skrueerne tilpas godt til, og så er den klar til brug.



Selve teleskopet er som regel ret let at betjene. Men monteringen der holder teleskopet, kan være lidt mere udfordrende

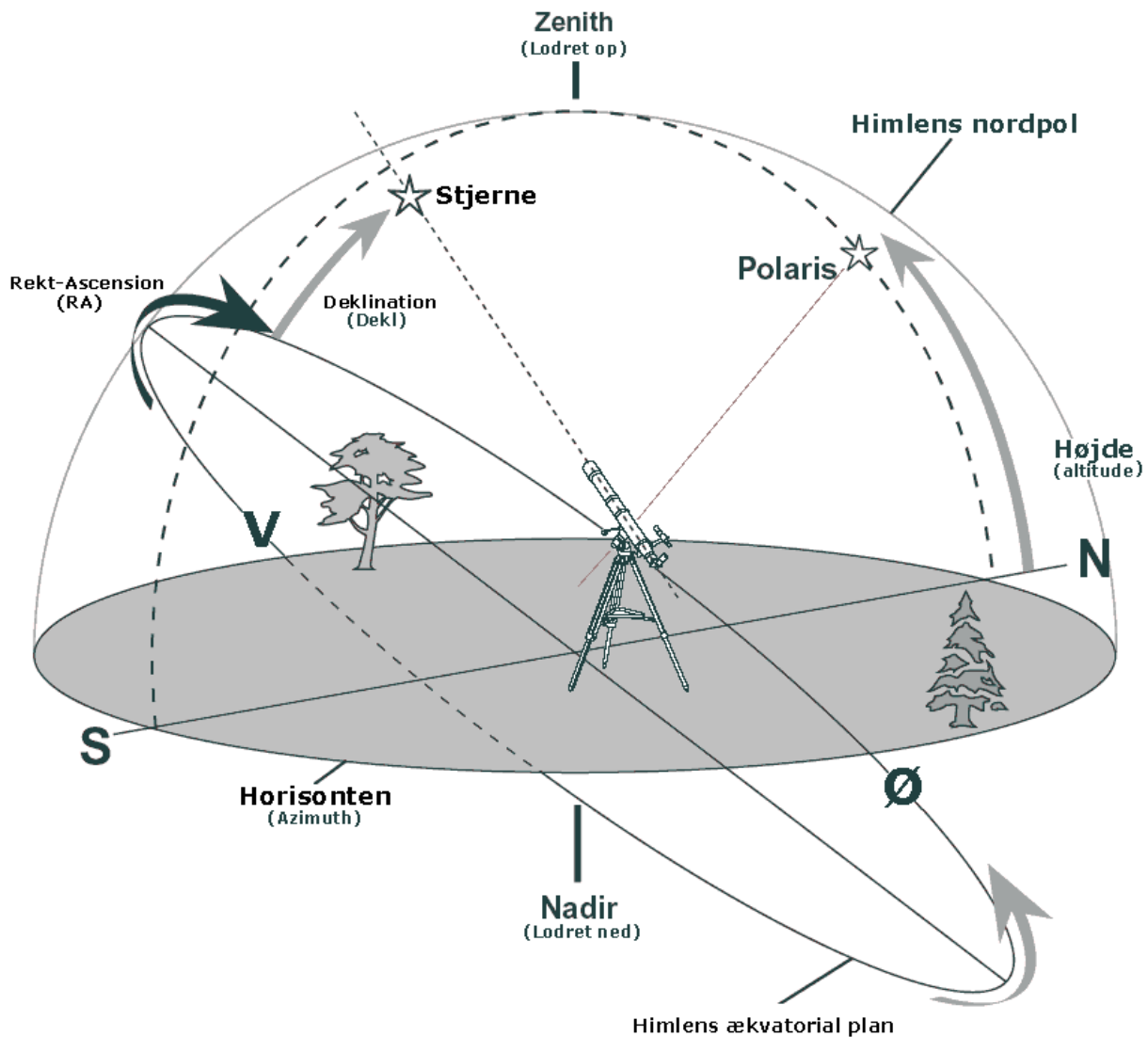
Ækvatorialmonteringen

Astronomiske teleskoper er i regelen monteret på en såkaldt ækvatorialmontering.

For at styre teleskopet rundt på himlen, har man brug for at kunne bevæge det i to retninger; Op/ned og højre/venstre. Men stjernerne bevæger sig ikke langs horisonten, men i en bue op fra øst, henover himlen og ned i vest; Det er en bane der er velkendt fra Solen, Månen og planeterne, som jo også står op i øst og går ned i vest.



Grunden til det er, at deres bevægelse skyldes Jordens rotation, og at vi befinder os på 56'ende breddegrad; Hvis man stod på Nordpolen ville de følge horisonten, og hvis man stod på ækvator, ville de stå lige op i øst og gå lige ned i vest. Men på vores breddegrad følger de en bane der er en mellemting mellem nordpolen og ækvator; De bevæger sig dermed henover himlen i en skrå bue så de står op i øst, er højest på himlen når de er i syd og går ned i vest.



En stjerne der ligger på himlens ækvator (0° dekl.) vil dermed følge banen der er angivet med pile

Ækvatorialmonteringen har derfor en akse som kaldes polaksen, som kan justeres i en skrå vinkel, så den peger mod himlens nordpol og dermed er parallel med Jordens omdrejningsakse. Det betyder at polaksens bevægelse henover himlen, følger samme bane som stjernerne, så en motor der drejer én gang rundt i døgnet, får teleskopet til at følge stjernerne på himlen. Selv uden motor er det en fordel, idet man så kun skal justere på polaksen, for at følge stjernerne under en observation.

Ækvatorialmonteringsens dele.

På billedet ses en montering på et stativ nederst. Monteringen skrues fast på stativet med en kraftig skrue der skrues op gennem toppen af stativet

ækvatorialmonteringen har to bevægelsesakser; Polaksen (også kaldet timeaksen) og deklinationsaksen, som er fremhævet med røde streger på billedet.

De to akser er hver især udstyret med en finjustering, grad-skalaer (Markeret med RA- og Dekl.skala på billedet), samt låse.

De større teleskoper har et polsøgeteleskop indbygget i polaksen

Bevægelse

Når låsene ikke er spændt, kan man dreje begge akser ved simpelthen at dreje teleskopet. Når man på den måde er kommet hen i nærheden af det objekt man vil observere, kan man spænde låsene let, så

teleskopet ikke lige flytter sig hvis man kommer til at skubbe det. Derefter kan man bruge finjusteringerne til at finde objektet i okularet.

Indstilling af polaksen

Nordstjernen er en forholdsvis klar stjerne der tilfældigvis ligger meget tæt på himlens nordpol, så den er et let pejlepunkt, selvom den ikke er helt præcis på nordpolen.

Til at indstille polaksen er der normalt finjusteringsskruer i bunden af selve monteringen. Den ene som er markeret "AZ-justering" på billedet drejer monteringen højre/venstre. Det kaldes også "Azimuth" som forkortes "AZ"

Den anden er "Højdejusteringen", som er udstyret med en højdeskala. Der skal indstilles til en højde der svarer til breddegraden, som er afgørende for Nordstjernens højde over horisonten. I Danmark skal den indstilles til 56° .

Nogle teleskoper (EQ3-2, EQ5, D-mon2, LXD75, HEQ5pro og EQ6pro) har et indbygget polsøgeteleskop, så man kan kigge op gennem polaksen, for at få en hel præcis polindstilling. Fordi polaris ikke ligger helt præcis på himlens nordpol er der en dato-tid-længdegrads-skala man skal indstille, for at kunne indstille polsøgeteleskopet præcist på himlens nordpol.



Eftersom måden disse skalaer skal indstilles på varierer lidt fra model til model, henvises der teleskopets manual for en nærmere forklaring på dets brug.

Til almindeligt brug, er en allignering af akserne så den peger på Nordstjernen dog tilstrækkeligt.

Kredsene og himlens bredde-/længdegrader.

Stort set alle ækvatorialmonteringer har markeringer med gradsangivelser på begge akser, som normalt omtales som "kredse".

På forrige billede er de markeret som hhv. "RA-skala" på polaksen og "Dekl. skala" på deklinations-aksen.

Se også billedet til højre

Himlen er – lige som Jordens overflade inddelt i grader. De kaldes dog ikke bredde- og længdegrader, men henholdsvis "Deklination" (Dekl.) og "Rekt-Assesien" (RA).

Deklinationen (op/ned) er ligesom breddegraderne opdelt i grader på +/- 90°, hvor ækvator er 0° og nordstjernen er (næsten) 90°.

RA-aksen (øst/vest) er i modsætning til længdegraderne ikke inddelt i grader, men i 24 time-enheder. Det er den fordi himlen – når den drejere en gang rundt i døgnnet – drejer sig en time-enhed i timen. En time er dermed = $360^\circ / 24\text{timer} = 15^\circ$

Man kan dermed bruge kredsene til at finde et objekt, hvis man kender dens koordinater på himlen. Dem kan man typisk finde på stjernekort, hvor de fx. kan have formen:

J2000 RA: 13h23m55.50s DE:+54°55'31.0"

J2000 betyder at det er i hht et år 2000 katalog. Graderne (og timerne) opdeles normalt i minutter og buesekunder som er 1/60 af den overordnede enhed. Ovenstående oversættes altså til:

RA: 0timer, 45 minutter og 0sekunder

Dekl. 45grader nord 56 bueminutter og 43 buesekunder

Når teleskopet er opstillet ækvatorialt kan man let finde deklinationen blot ved at sætte deklinations-skalaen på knap 46°

Men fordi Jorden hele tiden drejer, skal man først indstille RA-aksen, så den passer til hvor langt himlen nu engang er kommet i sin rotation. Hvis man har en motor til at få akserne til at følge himlen, behøver man kun gøre det en gang på en observationsaften. Hvis ikke skal man indstille den hver gang man ikke har ladet teleskopet følge et objekt noget tid.

RA-aksen indstilles ved at finde fx. en let-genkendelig stjerne, hvis RA-position man kender Fx. har stjernen Mizar (Den stjerne der er "knækket" i Karlsruvognens stang) koordinaterne

RA: 13timer 24 minutter

Dekl.: +54°56'

Så hvis man fx. vil finde galaksen M51, finder man først Mizar i kikkerten og sætter RA-skalaen til 13timer og 24minutter. Derefter drejer man teleskopet til M51's koordinater som er 13h29m og +47°12', og så burde galaksen minimum ligge i søgerens synsfelt.

Orientering på himlen

De fleste kender et par stjernebilleder og klarere stjerner eller tåger, såsom Karlsruvognen, Orion, Nordstjernen eller Andromeda galaksen. Men det er jo kun en meget lille del af himlen. Månen og de nærmeste planeter - Venus, Mars, Jupiter og Saturn – er lette at finde på himlen.



Men derfra og til at finde noget mere at kigge på kan være en udfordring.

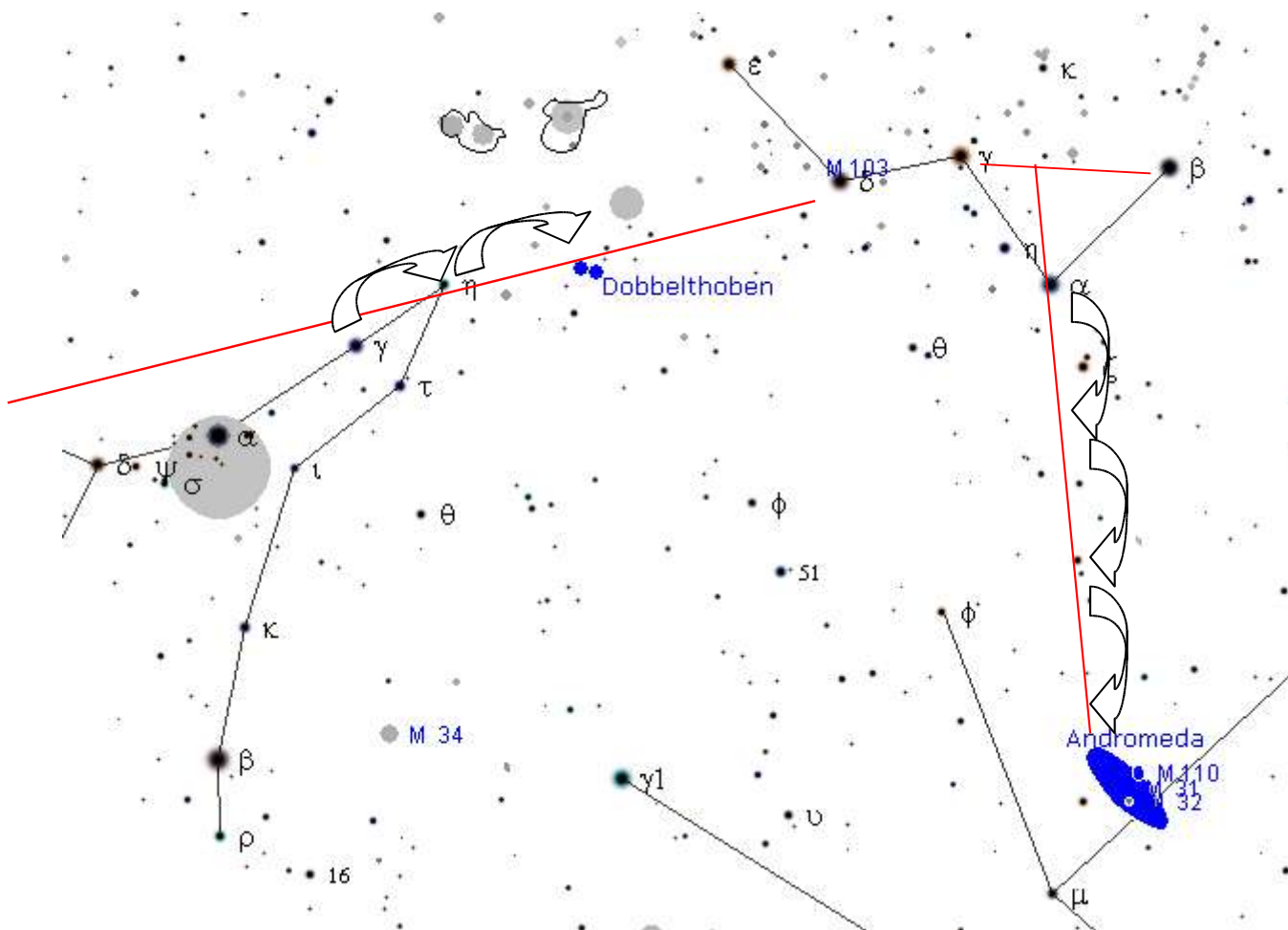
For at finde noget at kigge på, kan man starte med at downloade et stjernekort som Stellarium eller Carte du Ciel. De er begge gratis og findes via <http://lyra.dk/programmer.asp>

I de to programmer kan man udskrive søgekort, ligesom man kan søge efter objekter på kortet. men man skal jo så vide hvad der er værd at kigge på, så vi har listet de 10 klareste her til højre til en start.

De 10 klareste objekter på nattehimmelen:

M13	Herkules hoben
M31	Andromedagalaksen (se kortet)
M42	Oriontågen
M44	Stor åben stjernebob
M45	Syvstjernern
M51	Dobbeltgalakse i Karlsvognen
M57	Ringtågen i Lyren (lille men klar)
NGC869/884	Dobbelthoben i Perseus (se kortet)
Albireo	Flot dobbeltstjerne i Svanen
Hyaderne	Stor åben bob i Tyren – Faktisk bedst i en fuglekikkert!

Næste skridt bliver at finde dem i teleskopet. Hvis man ikke bruger kredsene kan man i stedet bruge "**stjernehop-metoden**". Den går ud på at finde nogle klare velkendte stjerner som udgangspunkt, og derefter hoppe fra den ene til den anden som illustreret på tegningen herunder.



Metoden går ud på at finde et mønster; Fx. at bruge det højre "V" i Cassiopeia's "W" (øverst th.) som en pil, og forlænge pilen 3x nedad, som vist ved de 3 pile på kortet. Tilsvarende kan man tage de to øverste klare stjerner i Perseus (øverst tv.) og hoppe fra dem direkte til dobbelthoben i Perseus.

Man kan få et overblik over Månen og planeterne ved at lave et søgekort over aftenens stjernehimmel på www.heavens-above.com