

NATT

Om du vill veta mer om astronomi.

Tittar du upp mot himlen ibland? Du kanske blickar längre bort än molnen, och undrar inte bara vad det blir för väder i morgon, utan när klart väder infaller nästa gång? Du kanske märker satelliten som glider fram, den "fallande stjärnan", gubben i månen, en ljus stjärna som inte fanns där innan, eller norrskenets fladdrande strålar? Då är du säkert intresserad av astronomi, det kanske rentav bor en amatörastronom i dig!

NATT

UPPTÄCK UNIVERSUM!

Tittar du upp mot himlen ibland? Du kanske blickar längre bort än molnen, och undrar inte bara *vad* det blir för väder i morgon, utan när *klart* väder infaller nästa gång? Du kanske märker satelliten som glider fram, den "fallande stjärnan", gubben i månen, en ljus stjärna som inte fanns där innan, eller norrskenets fladdrande strålar? Då är du säkert intresserad av astronomi – det kanske rentav bor en amatörastronom i dig!

RYMDEN ÄR DET närmaste oändligheten man kan komma. I den har vi vårt ursprung, där bildas de grundämnen ur vilka livet på jorden är skapat, i den delar vi utrymme med andra planetsystem, sannolikt även med andra livsformer. Trots detta är universum omkring oss mätbart och förståeligt. Vi kan utforska det inte bara med de mest avancerade vetenskapliga instrument, utan med våra egna sinnen. Till skillnad

från många andra vetenskaper kan vi som lekmän studera och förundras av universum, redan med blotta ögat eller med minsta fältkikare.

ASTRONOMIN AV IDAG är tvärvetenskaplig och mångfacetterad. Vi möter frukterna av rymdens utforskning i det dagliga

livet, och människans nyfikenhet har fört oss ut i densamma med vetenskapliga och tekniska landvinningar som följd. Det var länge sedan astronomin var en beskrivande och katalogiserande vetenskap. Idag bygger vi vår världsbild på astrofysikens resultat, framvuxna genom en korsbefruktnings av klassisk fysik och mekanik, teknik, atomfysik, matematik, datavetenskap, geologi, biologi.

ASTRONOMIN ÄR EN av få vetenskaper där amatörer aktivt deltar och i många fall bidrar vetenskapligt. De flesta nöjer sig dock med "fätöljastronomi" och att njuta av stjärnhimlens prakt. En dedikerad skara besöker stjärnträffar och studerar himlen med teleskop och kameror. Ett fåtal gör avancerade observationer av vetenskapligt värde och till och med intressanta upptäckter. Alla delar de passionen för himlen, och lusten att upptäcka universum runtomkring.

NATT ÄR TILL för dig som vill veta mer om astronomi, för dig som vill se rymden med egna ögon. Under 2009 firar vi Astronomiåret, och NATT är ett av många sätt vi gör det på. Gör likt Galileo för 400 år sedan, spana upp mot himlen med teleskop och utforska dess rikedom av färg och ljus, former och tidsskalor. Låt NATT vara en följeslagare på vägen när du upptäcker ditt universum!

2009 har av den Internationella astronomiska unionen proklamerats som det Internationella astronomiåret, och stöds bland annat av UNESCO.

ASTRONOMIÅRET FIRAS MED

anledning av de epokgörande och omvälvande följderna av att Galileo Galilei år 1609 påbörjade systematiska studier av universum med teleskopet. Astronomiårets syfte är att väcka och utveckla intresset för naturvetenskap och teknik genom att ta vara på ungdomars intresse för rymden och universum. Dessutom är målet att göra allmänheten förtrogen med stjärnhimlen och ges möjlighet att observera den samt att diskutera astronomins världsbild och

rymdforskningens resultat i ett vidare kulturellt sammanhang.

MÄNGDER AV AKTIVITETER äger rum i Sverige med anledning av

HITTA ASTRONOMIN. Ett bra ställe att börja leta är så klart att söka upp en förening nära dig. Men astronomi finns också på Internet. **Natt** hittar du på www.saaf.se/natt. Det är en enkel sida om hur och var du som intresserad finner bra sidor och forum. Aktuell information om aktiviteter runtom i landet under 2009, hittar du på **Astronomiårets** webbsida astronomi2009.se.



Astronomiåret. Universitet och högskolor med astronomi och fysik-utbildningar, astronomiska föreningar, museer, vetenskapscentra och bibliotek anordnar en rad evenemang för alla åldrar. Ta vara på tillfällena som ges att besöka sol- och stjärnvisningar, stjärnträffar, utställningar, föredrag, musik och teater. En huvudpunkt är "100 timmar astronomi" som sker den 2-5 april och kommer firas samtidigt runt hela jorden. *Läs mer på sidan 28.*

ATT KOMMA IGÅNG ÄR LÄTTARE ÄN DU TROR

Stjärnorna ser vi bäst på natten. Men de finns där på dagens också, speciellt solen, som dränker de miljardtals gånger svagare stjärnorna i dess av jordens atmosfär spridda sken. Man behöver inga optiska hjälpmedel för att börja utforskningen av universum, blotta ögat räcker bra.

NATTHIMLEN ÄR ÖVERSÅLLAD med objekt som är som gjorda för studier med blotta ögat. Redan då mörkret knappt har lagt sig framträder de ljusare stjärnorna och snart därefter en mängd stjärnbilder som enbart kan kännas igen med blotta ögat. Det diffust skimrande Vintergatsbandet med dess mörka stoftstråk kan följas med blotta ögat en klar och månfri natt bortom stadens störande ljus. Det för oss astronomiskt mest relevanta objektet har du under fötterna. Planeten jordens egenskaper och rörelse genom rymden bestämmer hur vi betraktar och uppfattar universum. Dess flytande vatten, lämpliga sammansättning och avstånd till en lugn och välartad stjärna är grundförutsättningar för vår existens. Månen med sina regelbundna faser kan också ses dagtid och kan tyckas alldaglig, men ju mer vi lär oss om vår närmaste följeslagare, desto mer unik i solsystemet inser vi att den är.

SOLSYSTEMET

MÅNEN KAN VI studera utan optisk utrustning. Redan för blotta ögat framträder dess mörka lavahav och de ljusa fläckarna runt unga kratrar. Med en fältkikare ser man mer – månens kratrar framträder tydligt, speciellt vid terminatorn, och runt fullmåne är de ljusaste kratrarnas strålar anslående. En fågelkikare eller litet teleskop med

omkring 50x förstoring är tillräckligt för att se en mängd geologiska formationer: bergskedjor, förkastningssprickor, vulkaniska domer, lavafronter, och majestätiska kratrars centralberg och sekundärkratrar. *Se mer på sidan 20.*

DE LJUSASTE PLANETERNA och månen är något lättare än stjärnorna att se på dagen, och kan faktiskt ses med en fältkikare om man vet exakt var de befinner sig. Skymning och gryning är optimala tidpunkter för att studera de inre planeterna Venus och Merkurius, som aldrig rör sig skenbart långt från solen. Från Sverige ses Merkurius bäst korta perioder under våren om kvällen och under hösten om morgonen. Venus däremot, allmänt titulerad morgon- eller kvällsstjärnan, kan långa perioder ses långt efter solens nedgång, till och med när det blivit helt mörkt. Den svagaste planet som kan ses för blotta ögat är Uranus, som syns bäst under hösten.

DITT FÖRSTA INSTRUMENT

EN VANLIG FRÅGA från nybörjande amatörastronomer är "Vilket teleskop skall jag välja?". Det är naturligt. Man vill ju upptäcka mer än vad man kan se för blotta ögat. Men ha inte för bråttom! Ställ dig frågorna "Kan jag hitta på himlen?", "Har jag sett allt som går att se för blotta ögat?". Om du svarar nej på någon av dem, bör du inte nödvändigtvis skaffa ett teleskop det första du gör, utan istället utforska stjärnhimlen

FÄLTKIKAREN ÄR ASTRONOMENS BÄSTE VÄN OCH EN STÄNDIG FÖLJESLAGARE – OAVSETT ERFARENHET. MÅNENS KRATRAR FRAMTRÄDER LIKSOM MÅNGA ANDRA FINA OBJEKT PÅ NATTHIMLEN. ETT RIKTIGT BRA FÖRSTAKÖP!



ASTRONOMISKA TERMER. **Ekliptikan:** Solens skenbara bana på himlen, nära vilken månen och planeterna tycks röra sig. **Meteor:** Stoftkorn från en komet som under hög hastighet brinner upp i jordens atmosfär på hundra kilometers höjd. **Nebulosa:** Finns av flera slag, till exempel gas- och stoftmoln i Vintergatan som skymmer sikten mot bakomliggande stjärnor. **Terminator:** Skiljelinjen mellan dag och natt på månen eller en planet. **Ljusår:** Den sträcka ljuset färdas på ett år. **Vintergatan:** Solens hemgalax med en diameter av närmare hundra tusen ljusår och hundratals miljarder stjärnor. **Apertur:** Öppningen som samlar ljus i ett optiskt system.

med blotta ögat. Skaffa en fältkikare istället, den blir din trogne vän livet ut! Som vi såg tidigare finns det en mängd fenomen som bara kan ses för blotta ögat. Börja med att utforska dessa! Lär dig

MÅSTE JAG HA ETT TELESKOP?



VAD BETYDER SIFFRORNA PÅ KIKAREN?

En vanlig 7x50 fältkikare förstörar 7 gånger och har en apertur av 50 mm. Detta betyder att ljuset som samlas in av linsen koncentreras 7 gånger, och den utgående ljusstrålen (pupillen) får således en diameter av $50/7 = 7$ mm. Detta mått skall jämföras med det mörkeranpassade ögats maximala pupilldiametern för en ung människa, som är maximalt 7-8 mm. En ung observatör kan ta in hela den insamlade ljusstrålen från denna fältkikare genom iris och fokusera den på näthinnan. Äldre personer har mindre pupilldiametrar och kan således inte dra nytta av allt ljus som kikaren samlar in. Välj i detta fall en kikare med mindre linsdiameter (som samlar mindre ljus) eller hellre en något högre förstoring. En 10x50 kikare kan då vara optimal.

FÖR ATT SKAPA EN BILD I ETT TELESKOP KRÄVS ETT OKULAR. DET FÖRSTÖRAR BILDEN SOM GES AV HUVUDDOPTIKEN. GENERELLT KAN TRE OKULAR MED LÅG, MELLANHÖG OCH HÖG FÖRSTÖRING REKOMMENDERAS, VILKEN KAN FALLA I OMRÅDET FRÅN 10-100X FÖR SMÅ TILL 40-400X FÖR STORA TELESKOP.

stjärnbilderna och de ljusaste stjärnorna, var de ljusaste galaxerna, stjärnhoparna och nebulosorna är belägna, och följ månens och planeternas rörelser över himlen. Lär dig att "stjärnhoppa", det vill säga hur man utgår från en ljus och lättfunnen stjärna i närheten av ett objekt, och med hjälp av stjärnmönster gradvis letar sig fram till det man söker. Den öppna stjärnhopen "Bikupan" i Kräftan, den klotformiga stjärnhopen M13 i Herkules och Andromedagalaxen är tre objekt som är

utmärkta att testa denna observations-teknik på. Redan i den minsta fältkikare ökar både ljusstyrkan och detaljrikedomen, fast detta gör det inte lättare att hitta på himlen! Avancerade, datorstyrda

ÄR STORLEKEN VIKTIGAST?

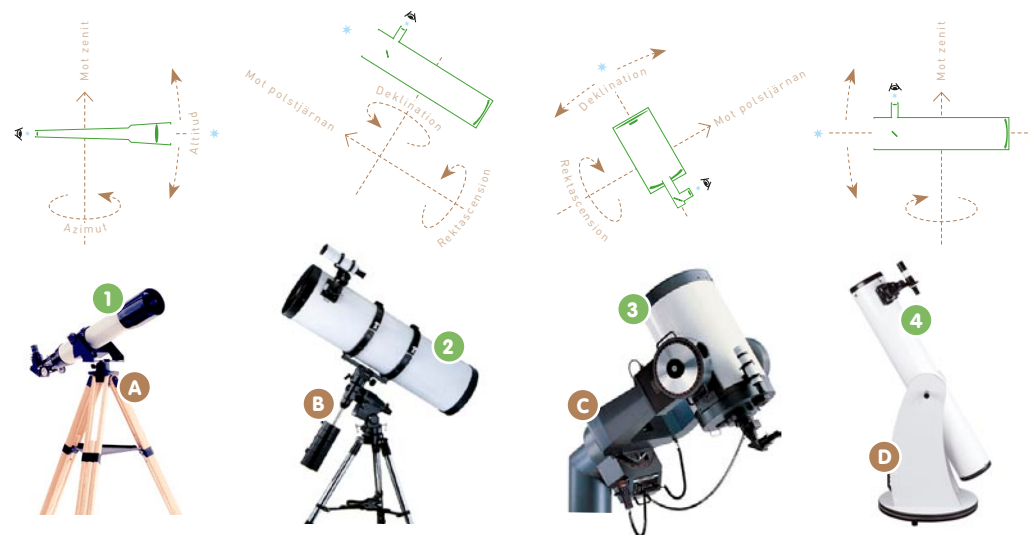
teleskop som ställer in objekten med hjälp av dator är mycket vanligt förekommande idag och kan köpas förvånande billigt. Men istället för att köpa detta teknologiska underverk det första du gör, spendera en säsong på att först lära dig himlen för blotta ögat och en fältkikare. Det är väl värt investeringen i tid eftersom du sedan hittar så mycket lättare.

TELESKOPTYPER

NÄR DET ÄR så är dags för det första teleskopet finns det flera saker att tänka på: apertur, transporterbarhet, användnings-syfte, möjlighet att fotografera och pris. Det finns tre huvudtyper av teleskop, och vi har redan mött en av dem i fältkikaren: *refraktorn* eller linsteleskopet. En annan teleskoptyp är reflektorn eller spegelteleskopet. En vanlig variant av detta teleskop är *Newton-reflektorn*. En hybrid av dessa två grundtyper är *Schmidt-Cassegrainteleskopet*. Denna teleskoptyp är mer kompakt än de övriga.

MONTERINGAR

TELESKOPET BÄRS UPP AV EN monter. Den enklaste är den s.k. *alt-azimuthala*. Det innebär att teleskopet kan roteras i två axlar: en vertikal (altitud) och en horisontell (azimut) – precis som ett kamerastativ. Stjärnorna följs



1. REFRAKTORN samlar ljus med hjälp av ett linsystem. Ljusnippet fokuseras längst bak i teleskopet till okulalet. Linser är bra, ger hög bildkvalitet, men är svåra och dyra att tillverka. Linser blir därför ganska små i förhållande till priset. Och om man vill se ljussvaga objekt, är det viktigt med stor apertur som kan samla mycket ljus. Monteringen på bilden är en s.k. alt-azimutal (A).

2. NEWTON-TELESKOPET har en paraboliskt formad huvudspiegel längst bak i teleskopet. Där reflekterar ljuset fram till en plan spegel som vinklar ut ljuset till okulalet. Spegel är billigare och lättare att konstruera än linser. Mer ljus för pengarna, skulle man kunna säga. Monteringen på bilden är en s.k. tysk ekvatoriell (B).

3. SCHMIDT-CASSEGRAIN-TELESKOPET är en kompakt teleskopkonstruktion. Först passerar ljuset en bildfelfskorrigerande lins längst fram. Sedan bryts det mot den sfäriska huvudspegeln tillbaka fram igen till baksidan på korrektorlinsen. Där finns ytterligare en spegel som bryter ljuset tillbaka igen genom ett hål i huvudspegeln, för att slutligen nå ett fokus bakom den. Monteringen på bilden är en s.k. ekvatoriell gaffelmontering (C).

4. DOBSONTELESKOPET är ett Newton-teleskop monterat på en enkel och robust alt-azimutal monter (D). Tanken med teleskopet är att få god ljussamlande förmåga till ett lågt pris. Därför ligger pengarna i optiken. En Dobson är ett lätthanterligt observationsinstrument. Lätt att ta med sig och lätt att montera upp.

genom att man samtidigt justerar båda axlarnas läge, vilket fungerar bra med en fältkikare eller ett teleskop med låg förstoring. Den ekvatoriella monteringen bygger på en annan princip och finns i två varianter: en "tysk" och en "gaffelvariant". Båda har en polaxel, parallell med jordens rotationsaxel. På polaxeln sitter rektascensionsaxeln som rör teleskopet i sidled. Deklinationsaxeln är vinkelrät mot rektascensionsaxeln och justerar teleskopet i höjddled. Fördelen är att man kan följa stjärnhimlens rörelse genom att vrida enbart en axel.

ATT VÄLJA TELESKOP. Grundregeln är att inte köpa det billigaste. Och tänk på att förstoring inte är det viktiga. Börja istället med att fråga dig på vilket sätt du vill använda teleskopet. Hur mycket pengar vill du spendera? Vill du observera svaga objekt, kanske du ska prioritera apertur. Vill du fotografera, kan kravet vara hög optisk och mekanisk kvalitet. Och om ditt intresse huvudsakligen är planeter, är en större Newton eller Schmidt-Cassegrain kanske det optimala. Önskar du ett billigt och transportabelt teleskop som är lätt att komma igång med och som du inte vill använda det för fotografering? Välj då ett Newtonteleskop i en *alt-azimuthal vagga*, ett så kallat **Dobsonteleskop**.

AV GAS ÄR DU KOMMEN – GAS SKALL DU ÅTER BLI

Stjärnorna är förstås långtifrån eviga, även om de verkar så för oss. De ingår i ett kretslopp av födelse och död. Somliga stjärnor lever i skymundan och åldras med värdighet. Andra är besvärliga, tar plats och avslutar sina liv med buller och bång. Visst är det nästan som med människor?

ALLA NATTHIMLENS STJÄRNOR är som vår sol, klot bestående av gas. Det är bara deras stora avstånd gör att de ser ut som prickar. Inom solsystemet räknas avstånden i ljusminuter eller ljusstimmar men mellan stjärnorna däremot pratar man om ljusår. För att få veta något om stjärnorna är vi hänvisade till att studera ljuset som når oss. Att det finns mycket att upptäcka där är inte förvånande. Det är lätt att upptäcka att stjärnorna är olika. Bortsett från att de har olika ljusstyrka så ser man att de har olika färg. Färgerna är ett mått på stjärnans yttemperatur. De rödaktiga är relativt svala medan de vita eller blåaktiga är hetast.

MEN ASTRONOMERNA KAN läsa ut betydligt mer än så. I ljuset finns fingeravtrycken av de grundämnen som stjärnorna består av. Vilka de är får man reda på genom att studera stjärnljusets färgsammansättning eller spektrum. De vanligaste ämnena har visat sig vara väte och helium. Genom fingeravtrycken har man kunnat kartlägga både vad som händer i stjärnorna och de större sammanhang som de är en del av.

HAR DU TÄNKT PÅ ATT STJÄRNORNA HAR OLIKA FÄRG? BETELGEUSE I ORION ÄR EN RÖD JÄTTESTJÄRNA OCH SIRIUS I STORA HUNDEN ÄR EN BLÅ STJÄRNA.

FRÅN FÖDELSE TILL DÖD

STJÄRNOR FÖDS UR gasmoln som dragit sig samman av gravitationen, för att sedan genomgå livscyklar som spänner från några miljoner till många miljarder år. Livsbanan bestäms av det väte som omvandlas till helium under stort tryck och hög temperatur i stjärnornas inre. Massiva stjärnor blir ljusstarka och lever kort och intensivt. De får sedan ett spektakulärt slut som exploderande supernovor. Lättare stjärnor som solen blir inte lika ljusstarka. De tar längre tid på sig att tömma sitt väteförråd och tynar sedan bort som vita dvärgar, omgivna av sin avkastade atmosfär – en s.k. planetarisk nebulosa. I båda fallen återlämnar stjärnan i slutstadiet gas till rymden runt omkring. Detta skapar grunden för nästa stjärngeneration.

ORION TILLVERKAR STJÄRNOR

I STJÄRNBILDEN ORION finns den största stjärnfabriken i vår närhet. I detta nu pågår stjärnbildning i trakten runt det som är *Orionnebulosan* i Orions svärd. Nebulosan är lätt att se i en fältkikare (se kartan här intill). Själva nebulosan är den upphettade gasen som syns runt en "nyfödd" stjärngrupp som kallas Trapetsen.

Bakom den glödande fasaden står nya stjärnor på tur.

ORIONFABRIKEN HAR PRODUCERAT generationer av massiva stjärnor under årmiljonernas lopp. Stjärnorna i Orions bälte tillhör föregående generation medan superjättarna Rigel och Betelgeuse är ännu lite äldre. Säkerligen kommer flera av stjärnorna vi ser i Orion en dag att explodera som supernovor. Ett exempel på vad som kan bli kvar efteråt kan vi se i den berömda *Krabbnebulosan* i Oxen. Stjärnan exploderade för ca 1 000 år sedan och kvar i dag finns en växande bubbla av gasrester. I mitten av nebulosan finns en liten supertät neutronstjärna som roterar extremt snabbt, en s.k. pulsar.



INNE I ORIONNEBULOSAN, M 42, FÖDS STJÄRNOR

1

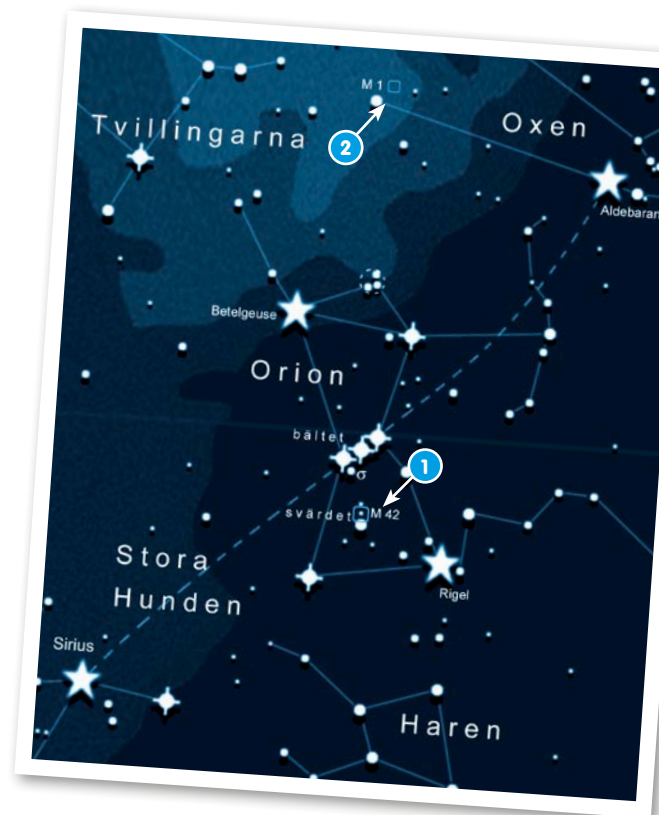


VÅR EGEN STJÄRNA – SOLEN



KRABBNEBULOSAN, M 1, ÄR RESTERNA AV EN STJÄRNA SOM HAR DÖTT OCH EXPLODERAT SOM EN SUPERNOVA

2



VARFÖR HOPAR SIG STJÄRNOR?

Stjärnor är sällskapssjuka. De bildar allt från dubbelstjärnor till bollar med 100 000-tals individer. Troligen har även solen haft sällskap en gång i sin ungdom. Men misströsta inte. Alla är vi väl ändå medlemmar i den mest grandiosa stjärnsamlingen av alla: Vintergatan.

STJÄRNOR FÖREKOMMER OFTAST tillsammans och det har att göra med att de bildas ur större moln eller i större stjärnbildningsområden. Ibland blir det *dubbel- eller multipelstjärnor* som håller ihop hela sina liv. Det finns några exempel på fina dubbelstjärnor på

årtidsstjärnkartorna, *sidorna 12–19*. Andra gånger bildas större grupperingar som inte är lika hårt sammanhållna av gravitationen. De kan då hålla ihop i lösare s.k. *öppna stjärnhopar* under lång tid eller alternativt att så småningom splittras upp i den ständiga dansen runt vintergatans centrum. Solen hör troligen till den senare gruppen.

En mycket speciell grupp stjärnhopar är de *klotformiga stjärnhoparna*. De har blivit kraftigt förtätade av gravitationen och bildat bollar. I en sådan boll kan det finnas uppemot en miljon stjärnor. Ett par exempel finns på årtidsstjärnkartorna. De klotformiga stjärnhoparna är alla flera miljarder år gamla och har skapats under helt andra omständigheter än de öppna hopar som ständigt bildas i vintergatan än i dag. Öppna stjärnhopar är mycket vanliga objekt. (På kartutsnittet till höger får du tips om ett antal av olika svårighetsgrad och utseende.) För blotta ögat kan man se de välkända *Plejaderna* i Oxen och den s.k. *Dubbelhopen* i Perseus. Båda är objekt med unga heta stjärnor. Övriga hopar kan lokaliseras med kikare, men teleskop rekommenderas.



ALMAAK ÄR EN FIN DUBBELSTJÄRNA



VINTERGATAN OCH ANDRA STJÄRNSAMLINGAR

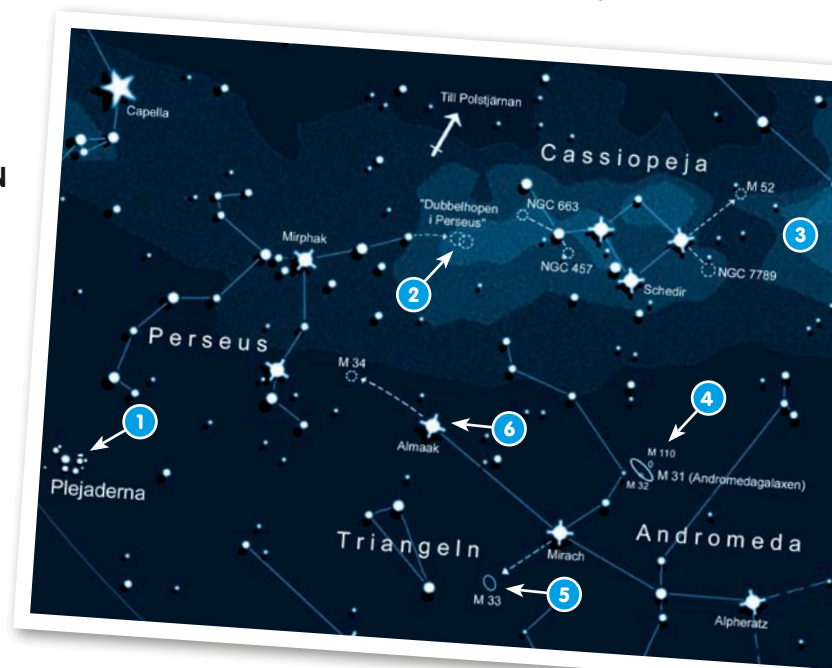
DEN ALLRA STÖRSTA AV stjärnsamlingar är förstås

3 *Vintergatan* själv, eller vår galax. Vintergatans band kan man lätt se om bara himlen är tillräckligt mörk, särskilt under sensommar och höst. Att vi ser ett band beror på att vi befinner oss inuti Vintergatans diskusformade skiva. Skulle vi se Vintergatan utifrån så skulle man upptäcka att skivan hade en ljus förtätning i mitten med spiralarmar runt. Solen befinner sig i en spiralarm i utkanten av skivan.



GALAXER BILDAR GÄRNA grupper, precis som stjärnor, eftersom de dras till varandra av gravitationen.

4 5 Vintergatan ingår i en grupp på mer än 30 galaxer. De flesta är förhållandevis obetydliga men tre medlemmar dominerar. Förutom Vintergatan själv är det *Andromedagalaxen* och *M33* i Triangeln. Andromedagalaxen är det mest avlägsna objektet som man kan se för blotta ögat. Nästan 3 miljoner år gammalt ljus når oss när vi tittar på den. Andromedagalaxen



är i själva verket större än Vintergatan och omges av ett par satellitgalaxer som är lätta att se i teleskop. M33 är betydligt knepigare att få en glimt av, mycket ljussvag som den är. Men med mörk himmel, lite övning och en bra fälikare så går det.

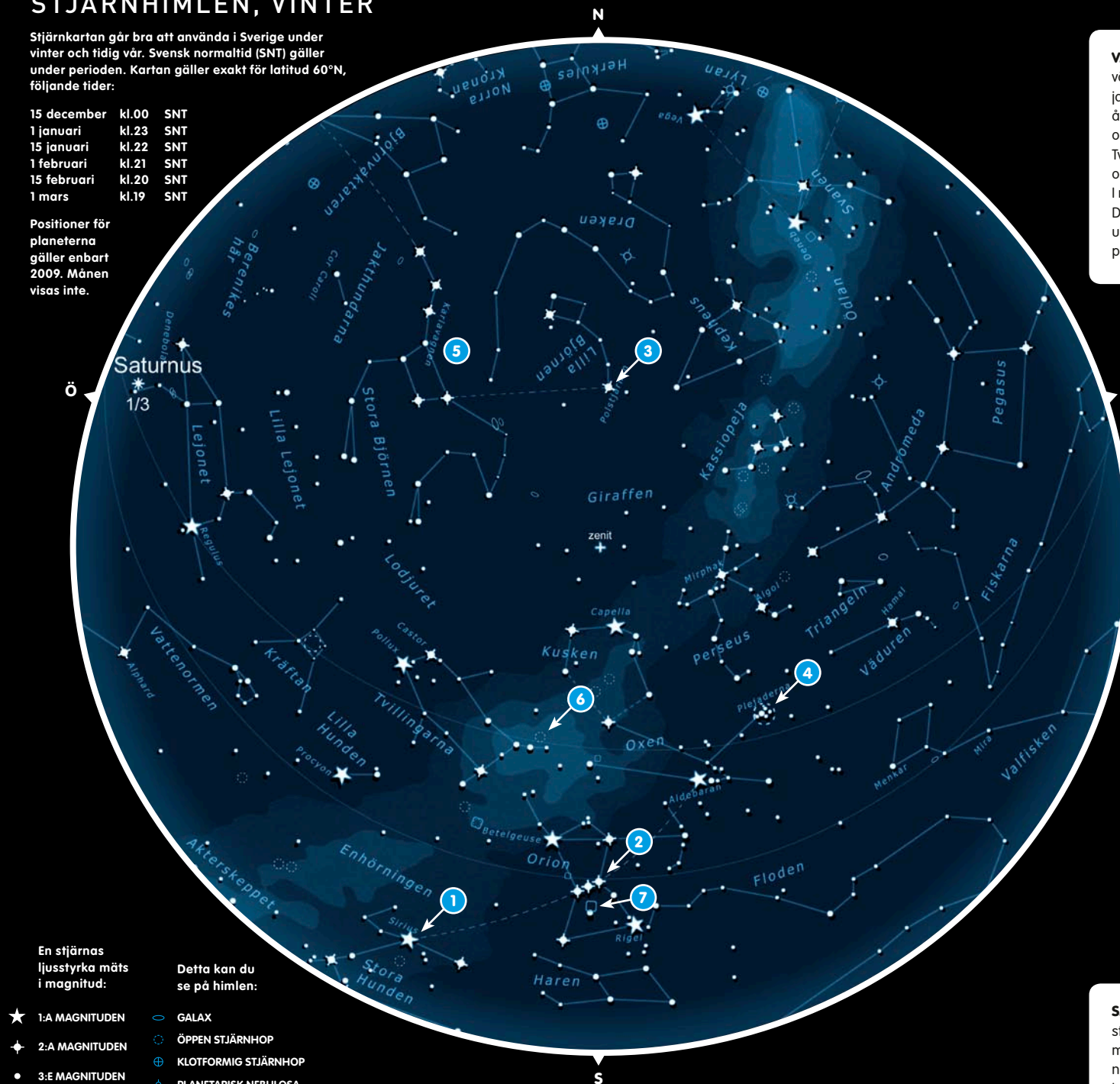


STJÄRNHIMLEN, VINTER

Stjärnkartan går bra att använda i Sverige under vinter och tidig vår. Svensk normaltid (SNT) gäller under perioden. Kartan gäller exakt för latitud 60°N, följande tider:

15 december	kl.00	SNT
1 januari	kl.23	SNT
15 januari	kl.22	SNT
1 februari	kl.21	SNT
15 februari	kl.20	SNT
1 mars	kl.19	SNT

Positioner för planeterna gäller enbart 2009. Månen visas inte.



En stjärnas ljusstyrka mäts i magnitud:

Detta kan du se på himlen:

- ★ 1:A MAGNITUDEN
- ✦ 2:A MAGNITUDEN
- 3:E MAGNITUDEN
- 4:E MAGNITUDEN
- GALAX
- ÖPPEN STJÄRNHOP
- ⊕ KLOTFORMIG STJÄRNHOP
- ✦ PLANETARISK NEBULOSA
- NEBULOSA

VAD HÄNDER? Vid årets början lämnar stjärnbilden Pegasus scenen på västerhimen och de praktfulla vinterstjärnbilderna står på tur. Under perioden januari-februari har vi Orion någonstans i söder under sen kvällstid och runt den återfinns alla de fina vinterstjärnbilderna. Orions bälte pekar ut Stora Hunden och Oxen. Ovanför tronar Kusken och öster om Orion hittar vi Lilla Hunden och Tvillingarna. Alla dessa har huvudstjärnor av första magnituden. Det är en oslagbar uppsättning stjärnor som inkluderar stjärnhimlens ljusaste, Sirius. I mars ljusnar kvällarna betydligt och Orion försvinner alltmör i skymningsljuset. Däremot kan man se vårstjärnbilderna med Lejonet i spetsen, komma högt upp i sydost, med Stora Björnen vakande ovanför. Vid Lejonet ser vi för övrigt planeten Saturnus.

- 1** SIRIUS är stjärnhimlens ljusaste stjärna. Den står i söder vid tolvslaget på nyårsaftonen men når aldrig högt, vilket gör att den ofta på grund av atmosfären blinkar oroligt i olika färger. Orsaken till att Sirius är så ljusstark är att den befinner sig så nära oss – på ett avstånd av 8,7 ljusår.
- 2** ORIONS BÄLTE är de tre stjärnorna mitt i Orion. Bältet pekar ut Sirius i Stora Hunden och den rödaktiga Aldebaran i Oxen.
- 3** POLSTJÄRNAN ligger nära norra himmelspolen, den punkt som jordens axel pekar på. Medan alla stjärnor roterar runt himmelspolen tycks polstjärnan stå stilla på samma ställe i norr.
- 4** PLEJADERNA, M 45, i Oxen är antagligen stjärnhimlens mest berömda stjärnhop. Den kallas ibland Sju stjärnorna även om de flesta bara brukar se sex stjärnor för blotta ögat. Hur många ser du? Många fler syns i kikare eftersom Plejaderna egentligen innehåller fler än 100 stjärnor. (Bild sidan 10.)
- 5** KARLAVAGNEN är välkänd för de flesta. Mindre känt är kanske att den ingår i stjärnbilden Stora Björnen. Karlavagnen roterar runt Polstjärnan, som också bakhjulen pekar ut. Den kan ses alla tider på året eftersom den aldrig går under horisonten.
- 6** M 35 är en av vinterstjärnbildernas finaste stjärnhopar. Den kan under bästa förhållanden ses som en ljussvag fläck för blotta ögat. I en kikare börjar man se enskilda stjärnor. Teleskopet avslöjar hundratalet stjärnor.
- 7** M 42 är beteckningen på en av himlens mest kända nebulosor – Orionnebulosan. Man brukar kalla alla suddiga objekt som inte kan upplösas i stjärnor för nebulosor. För närmare beskrivning se sidorna 8-9.

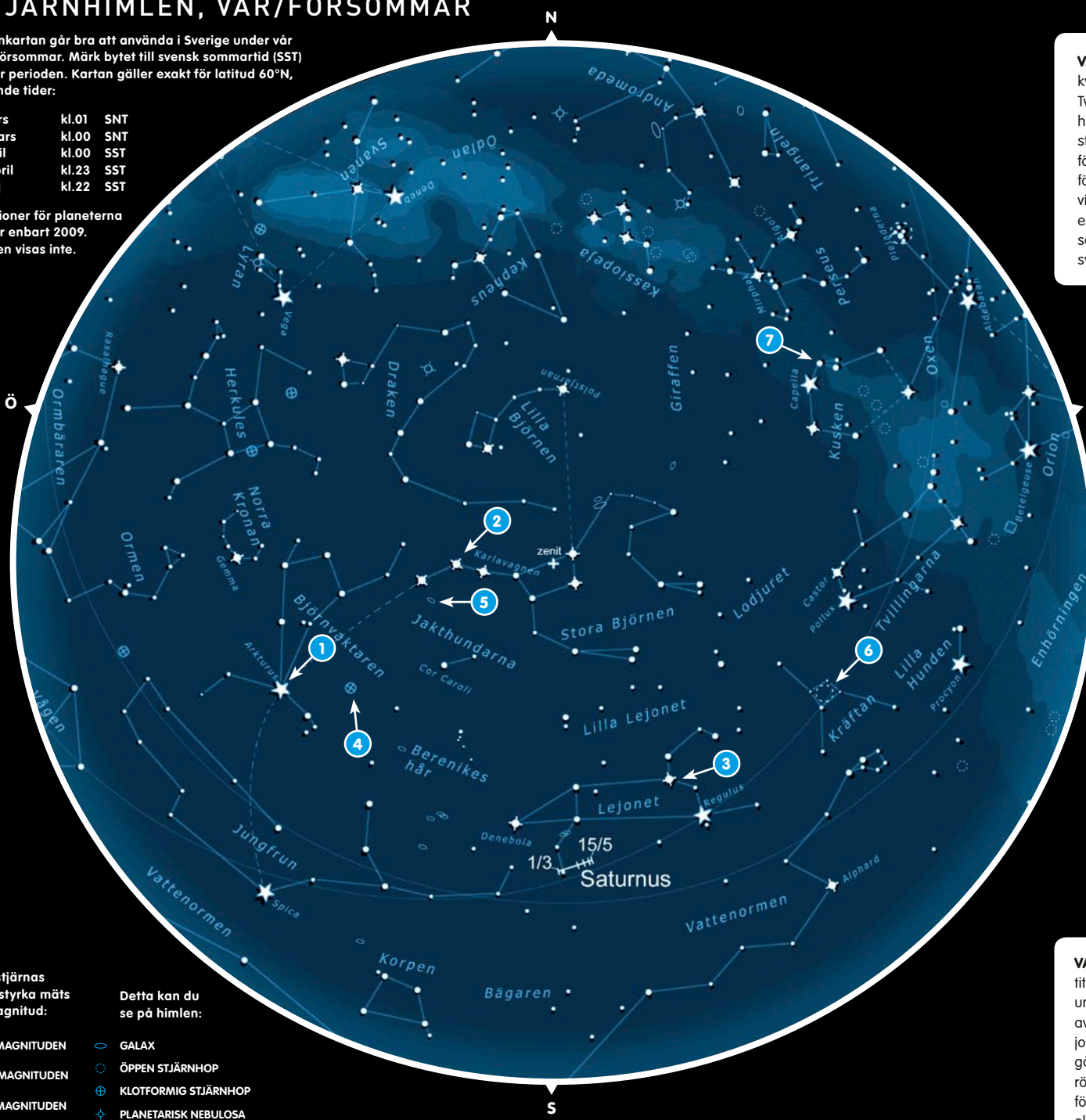
SÅ ANVÄNDER DU KARTAN. Det är lättast att översätta stjärnkartan till stjärnhimlen om man tänker sig att man håller stjärnkartan över huvudet. Då blir mitten zenit och man har horisonten runt omkring sig. Vet man väderstrecken någorlunda på kartan, är det bara att vrida den rätt. Vet man inte det så får man kanske leta upp Polstjärnan för att se var norr ligger (upp på kartorna).

STJÄRNHIMLEN, VÅR/FÖRSOMMAR

Stjärnkartan går bra att använda i Sverige under vår och försommar. Märk bytet till svensk sommartid (SST) under perioden. Kartan gäller exakt för latitud 60°N, följande tider:

1 mars	kl.01	SNT
15 mars	kl.00	SNT
1 april	kl.00	SST
15 april	kl.23	SST
1 maj	kl.22	SST

Positioner för planeterna gäller enbart 2009. Månen visas inte.



VAD HÄNDER? Vinterns stjärnbilder försvinner snabbt under vårens ljusnande kvällar. Orion går ner så fort det mörknat i april och under våren ser man bara Tvillingarna och Kusken dröja kvar i väster och nordväst. Vårstjärnbilderna har därmed intagit söderstjärnhimlen och vi har Karlavagnen i zenit. Vårens stjärnbildstrio är Lejonet, Björnvaktaren och Jungfrun med var sin stjärna av första magnituden. Alla kan lätt hittas med hjälp av Karlavagnen, genom att följa tistelstångens förlängning söderut. Söder om Lejonets bakdel återfinns vi för närvarande den ljusa planeten Saturnus. Vårens stjärnor syns tyvärr bara en kort tid. Kvällarna blir för ljusa från maj och på midnattshimlen börjar redan sommarstjärnorna ta plats med Sommartriangeln högt i sydost. I norra Sverige syns däremot inga stjärnor alls.

- 1 ARKTURUS** är, efter Sirius, den ljusaste stjärnan som vi kan från våra latituder. Ta hjälp av Karlavagnen för att hitta den. Arkturus är en jättestjärna och har en klar orange färgskiftning, särskilt om man ser den i kikare eller teleskop.
- 2 MIZAR**, mitt i Karlavagnens stång, är kanske himlens mest kända dubbelstjärna. Alla med normal syns kan se den lilla stjärnan Alcor precis intill. I teleskop ser man att Mizar själv är dubbel. Den svaga stjärnan mellan Mizar och Alcor hör däremot inte till systemet.
- 3 ALGEIBA** i Lejonet är en uppskattad dubbelstjärna som går att lösa upp med teleskopet. I större förstoring delas den ljusare komponenten upp i två nästan lika ljusa stjärnor, båda fint gyllengula.
- 4 M 3** hör till de s k klotformiga stjärnhoparna, som är bollar av 100 000-tals stjärnor. Messier 3 är en av de bästa i sin klass men är för kikaren bara en suddig fläck med lite ljusare mitt. Den ska ses i
- 5 MALSTRÖMSGALAXEN**, M51, är en galax precis som Vintergatan. Den är vänd mot oss och visar upp en tydlig spiralstruktur (därför namnet på galaxen). För att se spiral-mönstret behövs tyvärr större teleskop. En mindre satellit-galax intill Malströmsgalaxen kan ses redan i mindre teleskop.
- 6 BIKUPAN**, M44, är namnet på en stjärnhop som ligger i mitten av Kräftans stjärnbild. Stor som dubbla måndiametern kan den ses för blotta ögat som en suddig fläck. Fältkikaren avslöjar lätt att det är en gles stjärnsamling.
- 7 EPSILON AURIGAE**. Om du känner dig redo för att följa en mycket speciell och lite längre astronomiskt händelse ska du titta på den här stjärnan just nu. Den är en s.k. förmörkelsevariabel och den går snart in i sin ljussvaga period.

VARFÖR VÄXLAR STJÄRNHIMLEN UTSEENDE? Det är uppenbart för alla som tittar på stjärnor att stjärnhimlen hela tiden ändrar utseende. Hur den ser ut under året och tiden på dygnet upprepas i ett bestämt mönster och orsakas av en kombination av två rörelser som jorden gör. På grund av rotationen runt jordaxeln ser stjärnorna ut att gå ett varv runt himlen på ett dygn. Stjärnor går liksom solen upp i öster, når högst i söder och går ner i väster. Den andra rörelsen har med jordens rörelse runt solen att göra. Den ger en gradvis förskjutning av dygnscykeln så att vi nattetid (d.v.s. riktningen bort från solen) ser olika stjärnor under årets lopp. Varje årstid får därigenom sina egna stjärnbilder.

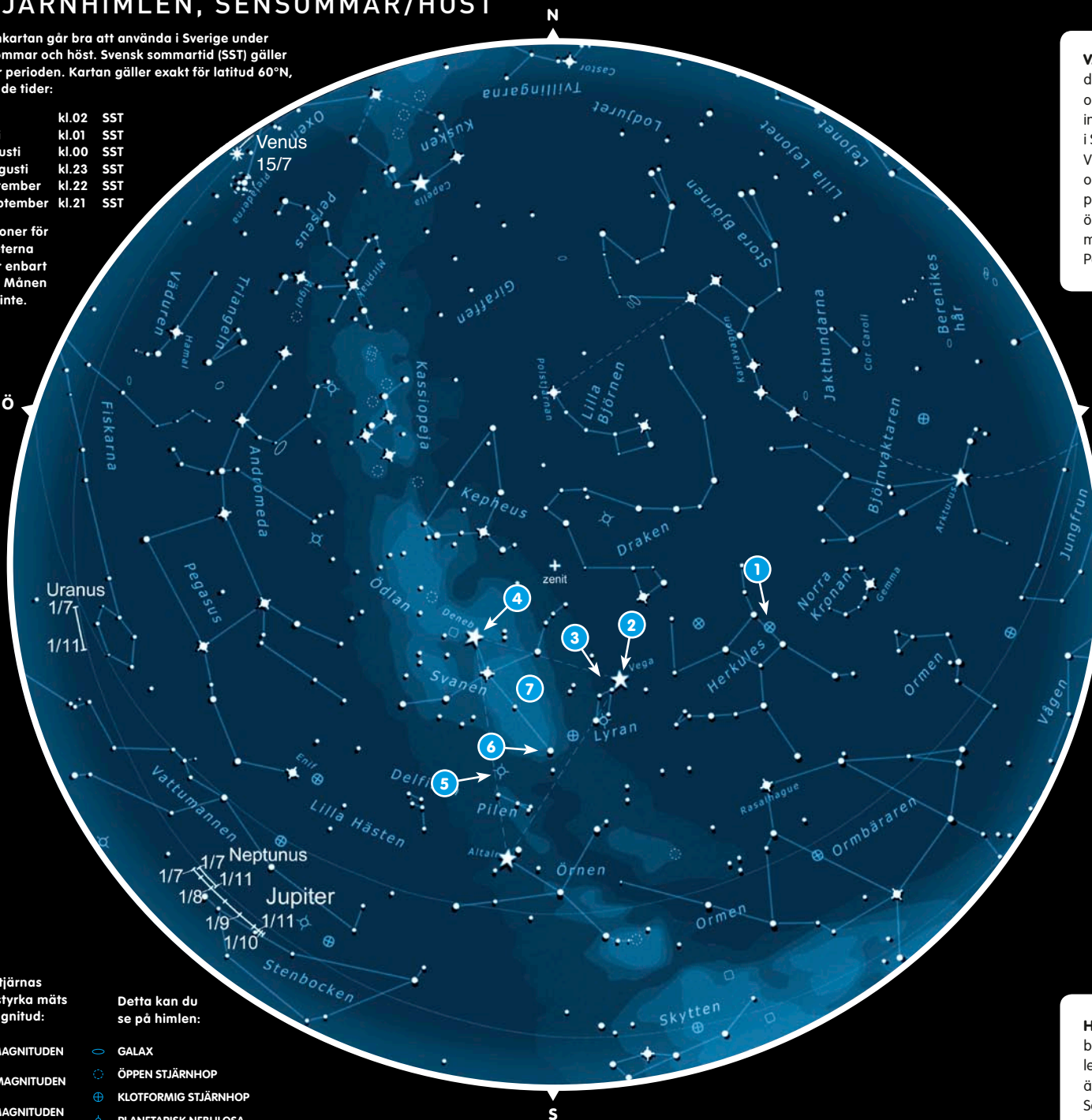
- En stjärnas ljusstyrka mäts i magnitud:
- ★ 1:A MAGNITUDEN
 - ✦ 2:A MAGNITUDEN
 - 3:E MAGNITUDEN
 - 4:E MAGNITUDEN
- Detta kan du se på himlen:
- GALAX
 - ÖPPEN STJÄRNHOP
 - ⊕ KLOTFORMIG STJÄRNHOP
 - ✦ PLANETARISK NEBULOSA
 - NEBULOSA

STJÄRNHIMLEN, SENSOMMAR/HÖST

Stjärnkartan går bra att använda i Sverige under sensommar och höst. Svensk sommartid (SST) gäller under perioden. Kartan gäller exakt för latitud 60°N, följande tider:

1 juli	kl.02	SST
15 juli	kl.01	SST
1 augusti	kl.00	SST
15 augusti	kl.23	SST
1 september	kl.22	SST
15 september	kl.21	SST

Positioner för planeterna gäller enbart 2009. Månen visas inte.



VAD HÄNDER? I juni kan man inte se så mycket av stjärnhimlen på grund av de ljusa nätterna. Sommarstjärnbilderna kommer till sin rätt först från augusti och då hittar vi den s.k. Sommartriangeln i söder upp mot zenit så snart mörkret infaller. Den består av sommarhimlens tre ljusaste stjärnor, huvudstjärnorna i Svanen, Örnen och Lyrans. Svanen är lätt att känna igen på sin korsform. Vintergatan löper förbi här med sitt detaljrika och tydliga ljusa band via Örnen och vidare ner mot horisonten. Nedanför till vänster ser man i år den briljanta planeten Jupiter. Den betydligt ljussvagare Neptunus finns i närheten. Längre österut kan man också hitta Uranus. Under hösten blir kvällarna snabbt mörkare och Sommartriangeln lämnar plats för höststjärnbilderna med Pegasuskvadraten i spetsen.

- HERKULESHOPEN, M 13,** räknas till himlens allra finaste klotformiga stjärnhopar, lätt för kikaren. Dessa objekt är täta stjärnsamlingar bestående av hundratusentals stjärnor. Helt fantastisk i stora teleskop!
- VEGA** i Lyrans är sommarhimlens briljant, vit som Sirius eller möjligen lite blåaktig. Vega hör till de mer närbelägna stjärnorna (ca 25 ljusår) och är i verkligheten ca 50 gånger ljusare än solen.
- "DUBBELDUBBLETTEN"** i Lyrans ger skäl för sitt namn. I en fältkikare ser man utan problem ett fint stjärnpar nära Vega. Tar man till teleskopet med högre förstoring finner man att de två stjärnorna i sin tur är dubbla.
- DENEB** i Svanens stjärta ser inte märkvärdig ut men det är en superjättestjärna. Det är utan vidare en av de ljusstarkaste stjärnorna i vår vintergata, antagligen värdig minst 100 000 solar. Att Deneb inte är ljusare än så här, beror på att den är mycket avlägsen och ligger på ett avstånd av ca 3000 ljusår från oss.
- HANTELNEBULOSAN, M 27,** i Svanen är en planetarisk nebulosa. Denna nebulosa är en av de närmaste. Avståndet är ungefär 1 000 ljusår. Nebulosan är grönaktig och ser lite ut som ett timglas till formen.
- DUBBELSTJÄRNAN ALBIREO** i Svanen, är en favorit bland amatörastronomer. Dubbelstjärnor visar ofta upp färgkontraster men få är mer slående än Albireo. Fältkikaren räcker inte till men den är perfekt för mindre teleskop och lägre förstoring. Är den inte gul och blå som svenska flaggan?
- CYGNUSMOLNET** är det mest framträdande partiet i den detaljrika sommarvintergatan, det ljusa området i Svanens södra del. Man kan lätt se att vintergatan delar upp sig i två parallella stråk. Därvid bildas ett tomt mörkare parti uppe vid Deneb, kallat Norra Kolsäcken.

HUR HITTAR DU PÅ HIMLEN? När du letar upp stjärnorna är det enklast att börja med välkända stjärnbilder. När som helst under året kan du exempelvis leta upp Karlavagnen. Dessutom har varje årstid sina stjärnbilder. Karlavagnen är en god utgångspunkt för vårstjärnbilderna. På sommaren är utgångspunkten Sommartriangeln. På hösten är det Pegasuskvadraten eller Kassiopeja och på vintern Orion.

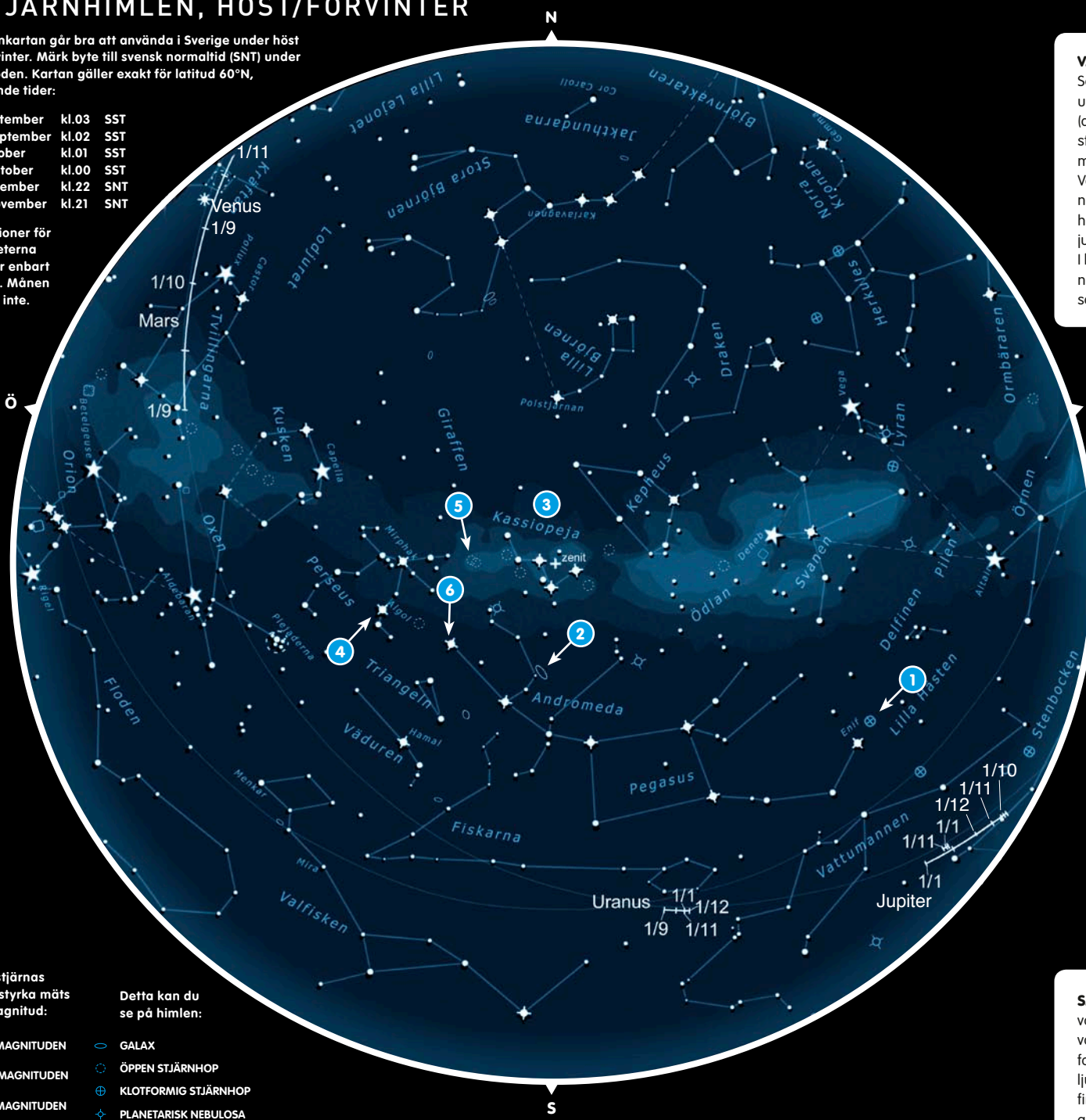
- En stjärnas ljusstyrka mäts i magnitud:
- ★ 1:A MAGNITUDEN
 - ✦ 2:A MAGNITUDEN
 - 3:E MAGNITUDEN
 - 4:E MAGNITUDEN
- Detta kan du se på himlen:
- GALAX
 - ÖPPEN STJÄRNHOP
 - ⊕ KLOTFORMIG STJÄRNHOP
 - ✦ PLANETARISK NEBULOSA
 - NEBULOSA

STJÄRNHIMLEN, HÖST/FÖRVINTER

Stjärnkartan går bra att använda i Sverige under höst och vinter. Märk byte till svensk normaltid (SNT) under perioden. Kartan gäller exakt för latitud 60°N, följande tider:

1 september	kl.03	SST
15 september	kl.02	SST
1 oktober	kl.01	SST
15 oktober	kl.00	SST
1 november	kl.22	SNT
15 november	kl.21	SNT

Positioner för planeterna gäller enbart 2009. Månen visas inte.



VAD HÄNDER? Under hösten och den tidiga vintern dröjer sig fortfarande Sommartriangeln kvar i sydväst så snart det mörknat, men går sedan ner under kvällens lopp. Samtidigt närmar sig höstens stjärnbilder kulminationen (den tidpunkt då en himlakropp når som högst på himlen). Central för höstens stjärnbilder är "Kvadraten i Pegasus" och med den som utgångspunkt kan man alltid hitta till stjärnbilderna runt omkring, Andromeda, Fiskarna, och Vattumannen m.fl. Rakt ovanför i zenit syns dessutom Cassiopejas sick-sack-rad nästan som ett "w". Men vi kan också se vinterstjärnbilderna gå upp vid östra horisonten. Orion går upp allt tidigare på kvällen sent under hösten och framåt juletid går den upp redan tidigt på kvällen för att kulminera lagom till midnatt. I höststjärnbilden Fiskarna hittas i år planeten Uranus. För att se den, behövs normalt en fältkikare. Neptunus och Júpiter är på väg ner i sydväst. En planet som däremot blir allt bättre under sena kvällen är Mars, som man hittar i öster.

- 1** M 15 är en klotformig stjärnhop i Pegasus – en av de ljusare i sin klass, lätt för kikaren, men som med alla sådana hopar måste man åtminstone ha ett mindre teleskop för att börja kunna lösa upp enstaka stjärnor.
- 2** ANDROMEDAGALAXEN, M 31, är det välkända namnet på det mest avlägsna objektet man kan se för blotta ögat. Det är en galax lik vår egen men i betydligt större upplaga. När dess ljus nu når våra ögon har det varit på väg i nästan 3 miljoner år. Se även avsnittet på sid 10-11.
- 3** CASSIOPEJA har formen av ett W eller ett M som är lätt lära sig. Cassiopeja är dessutom synlig alla tider på året eftersom den rör sig runt polstjärnan utan att gå ner.
- 4** ALGOL är ett exempel på en variabel stjärna, dvs den förändrar sin ljusstyrka. I Algols fall beror det på ljusförändringar av att två stjärnor växelvis passerar framför
- 5** varandra. När det sker med knappt tre dygns mellanrum avtar ljusstyrkan tillfälligt under några timmar.
- 6** DUBBELHOPEN i Perseus ligger mellan Perseus och Cassiopeja och kan lätt ses som en fläck för blotta ögat. I kikare och teleskop visar det sig vara två stjärnhopar, därav namnet. Dubbelhopen är ett tacksamt objekt i alla teleskop som man gärna återkommer till.
- 6** ALMAAK i Andromeda hör till himlens finaste dubbelstjärnor och är lämplig för teleskop i alla storlekar. Almaak har många likheter med Albireo i Svanen. Den ena ljusa stjärnan är klart gulaktig medan den andra svagare går i blått.

- En stjärnas ljusstyrka mäts i magnitud:
- ★ 1:A MAGNITUDEN
 - ✦ 2:A MAGNITUDEN
 - 3:E MAGNITUDEN
 - 4:E MAGNITUDEN
- Detta kan du se på himlen:
- GALAX
 - ÖPPEN STJÄRNHOP
 - ⊕ KLOTFORMIG STJÄRNHOP
 - ✦ PLANETARISK NEBULOSA
 - NEBULOSA

SÅ MÄTS EN STJÄRNAS LJUSSTYRKA. När man jämför stjärnor så är det vanligen ljusstyrkorna som jämförs. Från början så sades de ljusaste stjärnorna vara av 1:a magnituden och de svagaste synliga av 6:e. Det gäller i princip fortfarande men man har fått anpassa sig till fysiken. Därför har det blivit så att ljusare objekt som solen och månen har fått negativ ljusstyrka. I andra änden finns de ljussvagaste objekten som man kan se i teleskop. Magnitudsskalan är alltså bakvänd! I ett normalt amatört teleskop ser man ner till 14:e magnituden.

JORDENS NÄRMASTE GRANNE. Månen är det mest detaljrika och, enligt många, det mest fascinerande av alla himlens objekt. Trots att månen har mörvarit en geologiskt död kropp i tre miljarder år, så erbjuder dess kuperade och geologiskt varierade yta ett ständigt föränderligt landskap. Observationsmöjligheterna är ändlösa för nästan vilket instrument som helst!

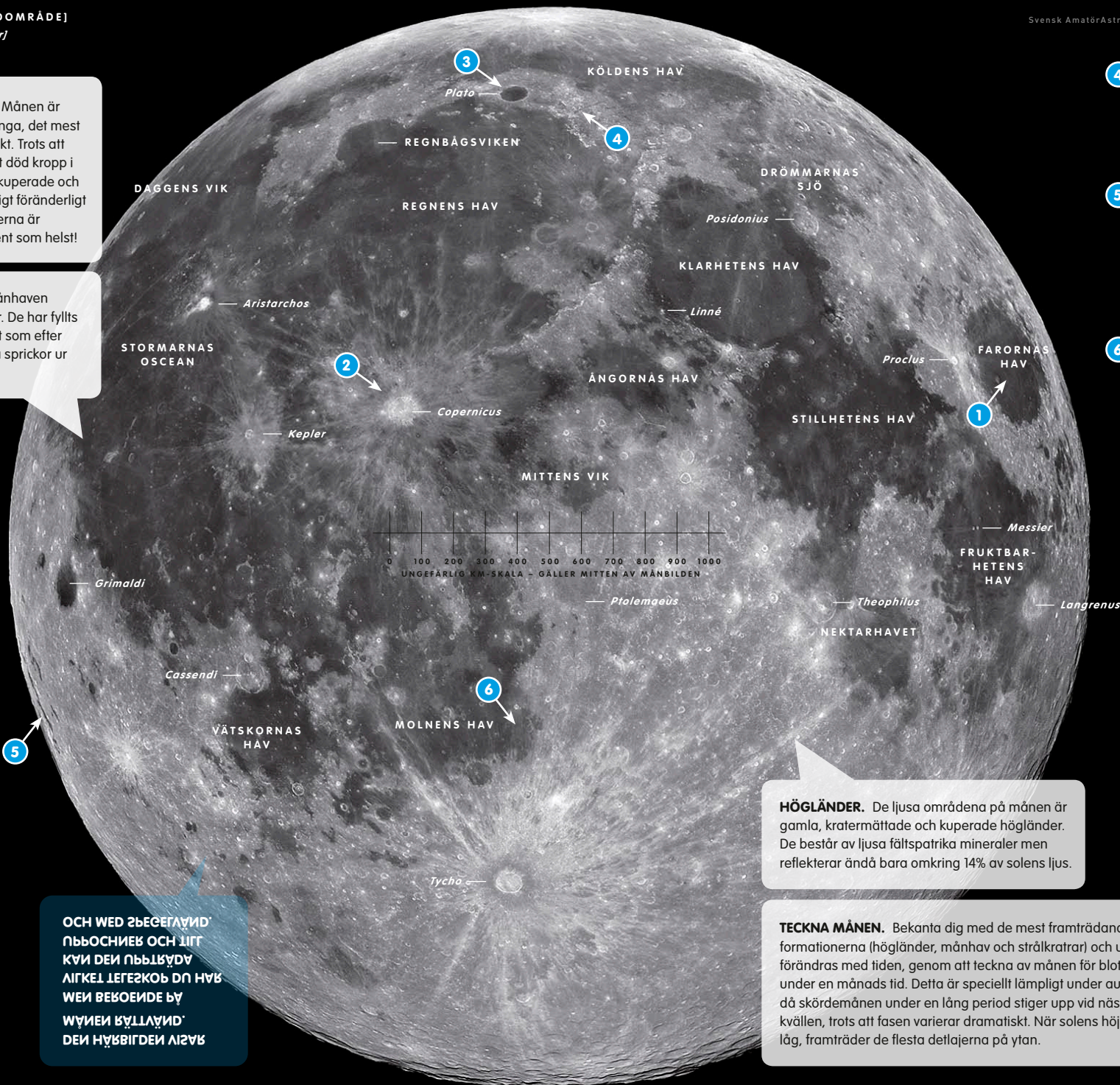
LÅGLÄNDER. Under de flacka månhaven döljer sig enorma nedslagskratrar. De har fyllts ut av mörk järn- och titanrik basalt som efter nedslagen steg upp genom djupa sprickor ur månens inre.

1 FARORNAS HAV är en av de första mörka lavaslätterna man ser då månen är kommande. Likt de andra månhaven är detta en enorm nedslagskrater med en ålder av 3,9 miljarder år. Perspektivet nära månens rand gör att Farornas hav ser större ut i nord-sydlig riktning, men i verkligheten är dimensionen störst i andra riktningen, ca 500 km.

2 COPERNICUS är utan tvekan månens mest fascinerande krater, mycket tack var dess unga ålder av "bara" 800 miljoner år. Den framträder väl mot de mörka slätter i REGNENS HAV, ca 90 km i diameter. Dess komplexa terrasserade ringberg reser sig uppemot fyra km över dess inre. Från kratern utgår vidsträckt radiella strålar av krossad sten som kastades ut vid nedslaget, och dessa kan ses tydligt som en ljus fläck redan för blotta ögat.

3 PLATO och ALPDALEN bildar ett märkligt par på ringbergen norr om REGNENS HAV. Plato är en 100 km vid lavafyllt krater med branter som sträcker sig en kilometer över det släta innandömet.

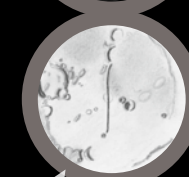
OCH WED ЗБЕГЕЛЮДЬ
ПЬЮЩИЕ ОЧ ЛІГ
КАН ДЕН ПЬЛІВУДА
ЛІГКЕЛ ТЕГЕКОБ ДН НАВ
ВЕИ БЕКОЕНДЕ БУ
УМІЕН БУЛЛАУД
ДЕН НАВІГДЕН ЛІЗВ



4 Öster om Plato genomkorsas ALPBERGEN av en rak flatbottnad dalgång, bildad av en kollapsad och lavafyllt sprickdal orsakad av det nedslag som skapade Regnens hav.

5 ÖSTRA HAVET (MARE ORIENTALE) är en nedslagskrater vid månens rand som bara delvis fyllts med lava. Den syns extra bra vid de tillfällen då librationen, som "vagnar" månen fram och tillbaka varje månad, är lämplig.

6 RAKA MUREN är ett berömt exempel på en förkastning. Den syns bäst ett par dagar efter första kvarteret som ett nästan helt rakt mörkt streck, bildat av skuggan av en 200 m hög och brant lutande förkastning mellan lägre och högre sektioner av slätterna i MOLNENS HAV. Då solhöjden är den rätta ser Raka muren snarare ut som ett klassiskt svärd, tack vare en lavafyllt "spökrater" vid dess södra ände. Nedan: foto respektive teckning av raka muren.



HÖGLÄNDER. De ljusa områdena på månen är gamla, kraternättade och kuperade högländer. De består av ljusa fältspatrika mineraler men reflekterar ändå bara omkring 14% av solens ljus.

TECKNA MÅNEN. Bekanta dig med de mest framträdande geologiska formationerna (högländer, månnav och strålkkratrar) och upplev hur deras synlighet förändras med tiden, genom att teckna av månen för blotta ögat varje klar kväll under en månads tid. Detta är speciellt lämpligt under augustis ofta klara nätter då skördemånen under en lång period stiger upp vid nästan samma tidpunkt på kvällen, trots att fasen varierar dramatiskt. När solens höjd över månlandskapet är låg, framträder de flesta detaljerna på ytan.

VÅRA NÄRMASTE GRANNAR

Vad kan man se med sitt teleskop? Hur tittar man på solen? Visar planeterna detaljer i teleskopet? Hur gör man för att se mer?

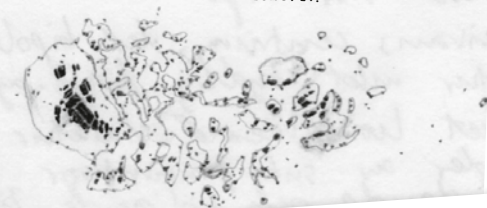
DEN NÄRMASTE STJÄRNAN är förstås solen. Det är en medelålders stabil stjärna av oansenlig storlek. Solens synliga yta (fotosfären) uppvisar ofta mörka solfläckar som kan studeras med enkla medel. Solfläckarna varierar kraftigt i antal under den 11 år långa solfläckscykeln, och är svalare

än fotosfären i övrigt. Det är fascinerande att med ett litet teleskop följa stora solfläcksgруппers utveckling från dag till dag. De största och mest stabila fläckarna har livslängder på över femtio dygn och återkommer därför under mer än ett solvarv (24 dygn vid solekvatorn).

EXTREM FÖRSIKTIGHET GÄLLER vid solobservationer. Att blicka mot solen utan skydd med det minsta optiska instrument, eller till och med blotta ögat, kan leda till bestående ögonskador eller blindhet! Det säkraste och enklaste sättet att studera solen är att projicera dess bild mot ett vitt papper genom en fältkikare eller en liten refraktor, monterad på ett kamerastativ. Denna projektionsmetod är helt ofarlig och alla utom de minsta solfläckarna blir synliga. Med blotta ögat kan solen betraktas genom ett svetsglas (densitet XXX) eller Apotekets räddningsfilt, vilket kan vara av intresse vid solförmörkelser. För seriösa solobservationer, där detaljerade teckningar eller fotografier är målet, skall professionella högre reflekterande glasfilter med en beläggning av rostfritt stål användas. Dessa monteras *framför* teleskopets apertur och släpper igenom mindre än en hundratusendel av solenergin i alla våglängdsområden. Har man förmånen att ha tillgång till ett teleskop med H-alfafilter kan protuberanser, heta gasutkast synliga utanför solens rand, ses – en mäktig upplevelse!

(Se bild sidan 8.)

SOLFLÄCKSOBSERVATIONER KAN GÖRAS GENOM ATT TECKNA AV DE STRUKTURER DU SER I TELESKOPET.



ETT BRA SÄTT ATT OBSERVERA SOLEN ÄR ATT PROJICERA BILDEN GENOM DIN KIKARE ELLER DITT TELESKOP PÅ ETT VITT PAPPER. TITTA ALDRIG DIREKT IN I SOLEN – DU KAN BLI BLIND!

SVINDLANDE, ELLER HUR! SÅ HÄR SER MAN SÄLLAN MÄNEN OCH SATURNUS TILLSAMMANS. MEN DET HÄNDER.



FÖR ATT SE FLER DETALJER PÅ PLANETERNA KAN MAN ANVÄNDA FÄRGFILTER. BÖRJA MED ETT RÖTT, ETT GRÖNT OCH ETT BLÅTT OCH TESTA PÅ JUPITER ELLER MARS. 200 ÅR EN LÄMPLIG FÖRSTÖRING.

KOMETER ÄR FASCINERANDE och märkliga objekt. Dessa iskalla "smutsiga snöbollar" har sitt ursprung i Oorts kometmoln på ungefär ett ljusårs avstånd. Därifrån faller de in mot solen och blir regelbundna gasfräsande gäster i solsystemets inre delar, för att slutligen förångas helt och efterlämna en svart och inaktiv asteroidliknande rest. Kometer är nyckfulla och oberäknliga i sin aktivitet och får ibland utbrott, då gas- och ismassor kastas bort, och ljusstyrkan ökar



dramatiskt.

Det senaste exemplet är kometen 17P/Holmes, som i oktober 2007 ökade sin ljusstyrka femhundratusen gånger på mindre än ett dygn, och plötsligt syntes likt en klargult lysande "ny stjärna" för blotta ögat i Perseus stjärnbild. Riktigt ljusa kometer syns med några års mellanrum, men det finns alltid dussintals kometer att studera med större amatorteleskop, speciellt de som är utrustade med CCD-kamera.

I ETT LITET teleskop visar Mercurius och Venus tydliga faser, medan Uranus och Neptunus ter sig som små blågröna skivor. Desto mer finns att upptäcka på Mars, med sina röda sandöknar, vita polarkalotter ljusa iskrystallmoln. (Se bild sidan 26.) Gasjätten Jupiter bjuder på ett ständigt varierande molntäcke med mörka och ljusa molnband och den enorma Röda fläcken, en cyklon av jordens storlek. Solsystemets vackraste planet, Saturnus, fascinerar alla betraktare med sitt magnifika ringsystem som syns redan i en fälgkikare.



Ett eget teleskop – ett eget universum

TS Optics fältkikare →

Fältkikaren är ett utmärkt instrument när du vill utforska universum. Vi erbjuder en serie fältkikare av hög klass avsedda för astronomiskt bruk. God skärpa, hög mekanisk kvalitet samt välkorrigerad optik och BAK4-prismor. 80- och 100mm-modellerna levereras med integrerad, skjutbar stativadapter samt i kraftig koffert. Vi rekommenderar gärna lämpliga stativ till varje kikare.

Art.nr. TS1570LE	TS Optics 15x70	1 395:-
Art.nr. TS20x80Trip	TS Optics 20x80	2 375:-
Art.nr. TS25100	TS Optics 25x100	3 825:-



GSO Dobson ←

Vill du som nybörjare ha ett högklassigt teleskop, med enklast tänkbara handhavande, då skall du välja ett Dobsonteleskop. Vi erbjuder en serie kvalitetsteleskop från GSO till verkligt attraktiva priser. Optik av absolut högsta klass. Utrustade med 2" Crayford-fokuserare, kylfläkt, 8x50 sökare, samt rullager i azimut.

Art.nr. GSD200C	GSO Dobson 200/1200mm	3 695:-
-----------------	-----------------------	----------------

Fler modeller i denna serie hittar du på vår hemsida.

Celestron SkyScout Planetarium →

SkyScout ger dig oändade möjligheter att utforska universum och dess sällsamheter. Peka på ett objekt och SkyScout ger dig genast intressanta fakta i tal eller skrift. Tillvalsprogram finns inom olika ämnesområden. Kan även kopplas till Celestron's teleskop med GoTo-funktion.

Art.nr. C93970	Celestron SkyScout Planetarium	3 795:-
----------------	--------------------------------	----------------



Celestron Astromaster →

Astromaster från Celestron är en serie av kvalitetsteleskop. Varje paket innehåller allt du behöver för att börja din upptäcktsfärd på himlavalvet. I leveransen ingår dessutom The Sky Level 1, utan kostnad. Det är ett bra planetarieprogram, som hjälper dig att "navigera" i världsrymden.

Art.nr. C21062	Celestron Astromaster 70EQ	1 695:-
Art.nr. C21064	Celestron Astromaster 90EQ	2 295:-
Art.nr. C31042	Celestron Astromaster 114EQ	1 675:-
Art.nr. C31045	Celestron Astromaster 130EQ	2 150:-

TS Newton ←

TS Newton är ett klassiskt nybörjarteleskop av spegeltyp. Huvudspegeln har 114mm diameter. Den samlar tillräckligt med ljus för att även ge dig möjlighet att studera de ljusstarkaste DeepSky-objekten. Kompletterat nybörjarpaket med allt du behöver för att börja observera.

Art.nr. TSN1149EQ	TS Newton 114/900	1 595:-
-------------------	-------------------	----------------



DIN GUIDE TILL UNIVERSUM

Ring eller maila in din order. Frakt tillkommer på alla priser. Teleskop-Service Norden AB. Mobil +46 (0) 768 653 250. Tel +46 (0) 301 429 72 info@teleskop-service.se www.teleskop-service.se



ETT OÄNDLIGT INTRESSE

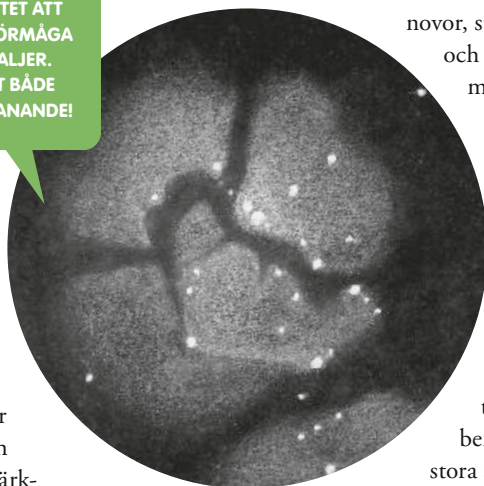
Fördjupa dig i favoritfotöljen, få en egen bild publicerad i ett magasin, upptäck en supernova, utbilda dig till astronom – eller bara njut!

ATT TECKNA AV objekt som man ser genom teleskopet är ett utomordentligt stort nöje och en speciell utmaning. Att på något sätt bevara eller mäta det man ser är skillnaden mellan att "titta" och att "observera". Det räcker med en gnutta ansträngning för att ast-

ronomi-intresset verkligen

TIPS! ATT TECKNA AV DET DU SER I DITT TELESKOP ÄR DET BÄSTA SÄTTET ATT TRÄNA UPP DIN FÖRMÅGA ATT URSKILJA DETALJER. DESSUTOM ÄR DET BÅDE ROLIGT OCH UTMANANDE!

ska ta fart och bli oändligt utvecklande. Om du gör rikligt med observationer tränar du ögat och hjärnan att uppmärksamma svaga stjärnor små och detaljer. Detta kommer du att märka om du återkommer till ett och samma objekt med något års mellanrum. Objekt som Orionnebulosan, Andromedagalaxen och M33 är lämpliga att testa sin



synkänslighet på. Att observera planeterna så ofta som möjligt under flera års tid är en utomordentlig träning när det gäller att uppfatta små detaljer, kontraster eller färgskillnader. Synskärpan kan du kontrollera genom att räkna stjärnor i Plejaderna eller att upplösa epsilon Lyrae ("dubbel-dubbeln" i Lyran). Mycket få personer har så skarp syn att de kan se Venus faser eller antydan till Jupiters galileiska satelliter för blotta ögat. Prova själv!

I ASTRONOMIN, TILL skillnad från de flesta andra vetenskaper, kan den engagerade amatören ge ett värdefullt bidrag.

Motiverade amatörer upptäcker novor, supernovor, kometer och asteroider, följer molnutvecklingen på planeterna, kometers utbrott och aktivitetsvariationer eller eruptiva stjärnors snabba ljusstyrkeökningar. Amatörernas möjlighet att bidra till vetenskapen beror dels på deras stora antal jämfört med professionella astronomer,

dels på den enormt snabba teknikutvecklingen. Ljuskänsliga elektroniska CCD-kameror, optiskt förfinade teleskop och avancerade datorstyrda monteringar är idag tillgängliga för rimliga kostnader, och ger resultat som motsvarar de största

optiska teleskopen på den fotografiska emulsionens tid. Men man behöver faktiskt inget eget teleskop för att göra spännande studier av eller upptäckter på stjärnhimlen. Idag finns stora fotografiska databaser allmänt tillgängliga som intresserade kan djupdyka i och identifiera nya variabla stjärnor, kometer och andra dynamiska objekt. Detta görs bekvämast med datorn från hemmet lugna vrå.

Exempel på intressanta observationer man kan göra med:

BLOTTA ÖGAT: Norrsken, meteoror, zodiakalskenet, sol- och månförorkelser, stora solfläckar (med solfilter!), ljusa kometer, ljusa variabla stjärnor (Algol, Mira, beta Lyr, R CrB), novor och samtliga planeter utom Neptunus.

SMÅ TELESKOP: Mån- och asteroidockultationer, variabla stjärnor, solen (solfläckstalet solfläckar, facklor, granulation, protuberanser), samtliga planeter, Jupiters galileiska satelliter och Saturnus största satelliter och ringar, molnformationer på Jupiter och Mars, månen (följ en formation från soluppgång till nedgång), ljusa asteroiders rotationsperioder, kometer, djuprymsobjekt (t.ex. de i Messiers katalog) och dubbelstjärnor.

STÖRRE TELESKOP OCH CCD-KAMEROR: Svaga kometer, exoplaneter, supernovor, kvasarers ljusstyrkevariationer, gammastrålningsutbrott.



SVENSKA STJÄRNOR. Några exempel på intressanta observationer eller upptäckter som svenska amatörer gjort: Första asteroidockultationen någonsin observerades av **Möller** och **Björklund** 1958 i Malmö. **Elis Dahlgren** upptäckte en nova i Herkules 1963. **Lennart Dahlmars** fotografiska variabelpatrullering resulterade i 420 nya variabler 1982-2001. **Rune Fogelquist** var först med att fotografera antisvansen på kometen Arend-Roland 1957. **Johan Warell** gjorde de första observationerna av en stoftstorm på Mars i oktober 1992. **Hans Bengtssons** upptäckte totals variabla stjärnor från digitala plåtarkiv på internet, huvudsakligen i Örnen. **Roger Persson** upptäckte en ny nebulosa och variabel stjärna i Cepheus 2004 med bilder från ett digitalt plåtarkiv. **Hans-Göran Lindberg** upptäckte en eruptiv variabel nära M27 2005 med egna observationer. **Gregor Duszynowicz** har upptäckt ett antal supernovor genom patrullering sedan 2006. De två senare har tilldelats SAAFs Margareta Westlundpris, som går till svenska amatörastronomer som gör vetenskapligt värdefulla observationer med egna teleskop.

JAG VILL VETA MER!

DET FINNS MÅNGA sätt att förkovra sig i sitt nyvunna intresse. Det finns uppskattningsvis tre tusen föreningsanslutna astronomiintresserade i landet. Av dessa träffas ett par hundra på de större årliga amatörastronomiska träffarna, som bland annat sker i Lysvik, Mariestad och på Öland. Många föreningar har lokala träffar, och ett flertal har egna klubblokaler eller observatorier.

TIPS! DEN 28-30 AUGUSTI SKER EN STOR STJÄRN-TRÄFF FÖR AMATÖRAS-TRONOMER OCH ASTRONOMIINTRESSERADE PÅ VEN. PÅ DENNA Ö UTFÖRDE DEN DANSKE ASTRONOMEN TYCHO BRAHE UNDER ANDRA HALVAN AV 1500-TALET DE MEST EXAKTA OBSERVATIONER SOM VAR MÖJLIGA INNAN TELESKOPET. MER INFORMATION FINNER DU PÅ WWW.ASTRONOMIHVEN.COM.

I SVERIGE FINNS ett 30-tal astronomiska föreningar och sammanslutningar som förenar några tusen amatörer, spridda över hela landet. På riksplanet märks Svensk

AmatörAstronomisk Förening, med fokus mot praktisk amatörastronomi, och Svenska Astronomiska Sällskapet, med en bred populär inriktning. Många amatörer samarbetar och träffas regelbundet utan

att vara formellt organiserade. De senaste åren har diskussionsgrupper blivit mycket populära, ett utmärkt kommunikations-sätt eftersom många bor ganska långt från likasinnade.

FÖRUTOM PÅ AMATÖRFÖRENINGARNAS observatorier finns möjlighet att titta genom teleskop på vetenskapscentra, högskolor och astronomiska institutioner. Ett flertal av dessa har regelbundna visningar av stjärnhimlen för allmänheten. Vetenskapscentra och museer med utställningar och aktiviteter på temat astronomi och naturvetenskap har blivit allt vanligare och finns på ett 20-tal större orter.

TIPS PÅ HUR DU GÅR VIDARE: **Utbildningar** i astronomi och rymdfysik på gymnasienivå finns i Saltsjöbaden och Kiruna, och på universitetsnivå i Lund, Göteborg, Stockholm, Uppsala, Umeå, Luleå och Kiruna.
Resurser: Astronomiåret 2009, www.astronomi2009.se. **SAAF:** www.saaaf.se Tidskrift: Telescopium. På webbsidan finns en omfattande samling med länkar till bland annat svenska astronomi- och rymdresurser.
SAS: www.astro.su.se/sas/. Tidskrift: Populär astronomi. **Lokala astronomiska föreningar** www.saaaf.se/amatorastronomi.php.
Rymdstyrelsen. Myndigheten för svensk rymdverksamhet och rymdforskning www.snsb.se. **Diskussionsgrupper:** SAAF-astronomi: tech.groups.yahoo.com/group/saaaf-astronomi/. **Astronomiguiden:** www.astronomiguiden.se/.

Nyfiken på astronomi?

Vi ger flera kurser varje år med enbart grundläggande behörighet som förkunskapskrav.

Orienteringskurs i astronomi, 7.5 hp
Livsbe tingelser i universum, 7.5 hp
Rymdfysik och rymdteknik, 7.5 hp
Universums byggnad, 7.5 hp
Upptäckter i vårt planetsystem, 7.5 hp

Premiär i höst för det nya kursen:

Universum i kulturen, 7.5 hp

Hur den astronomiska forskningen kommit till uttryck i den klassiska och moderna konsten. Bengt Gustafsson och Nils Bergvall samt inbjudna konstnärer.

Läs mer på: www.astro.uu.se/grundutb
Kontakt: studievagledningen@astro.uu.se

NÅGRA SISTA ORD PÅ VÄGEN

DET FINNS ENORMT mycket att upptäcka. Du som börjar resan vill kanske snart ha ett eget teleskop. Går du i teleskopköparplaner är kanske det bästa tipset att först bekanta dig med så många olika typer av teleskop som möjligt. För att underlätta valet, titta på andra amatörastronomers utrustning, besök stjärnträffar, delta i diskussionsgrupper, läs teleskoptester på nätet och prata med försäljare. När du väl skaffat ditt teleskop så riktar du det mot himlen. Dina sinnen överväldigas av den verkligen mörka himlens stjärnprakt och Vintergata, månens kuperade kraterlandskap, Saturnus ringsystem, och Plejadernas stjärngnister.

VAR DOCK BEREDD på att du aldrig kan förvänta dig att se något i stil med de färgsprakande och detaljrika bilderna i astronomiböcker. De flesta objekten i teleskopet är suddiga fläckar, knappt skönjbara. Endast några få objekt visar

färger eller tydliga detaljer. Till dessa hör månen, solen, de ljusaste planeterna och de ljusaste djuprymidsobjekten.

TYVÄRR ÄR VÅRA möjligheter att studera världsrymden inte ohotade. Ljusföroreningar är ett gemensamt problem som vi måste tackla om mänskligheten inte helt skall tappa sin mångtusentåriga kontakt med stjärnhimlen. Stadsljuset, smutsen och ljusföroreningarna brer ut sig med allt ökande takt, och mer än hälften av jordens befolkning bor idag i städer. Från rymden bildar kontinenterna på jordens nattsida ljusgnistrande silhuetter. Den mörka himlen håller helt på att försvinna. Vi kan alla göra något åt det genom att minska vår onödigt stora energianvändning, reducera effekten på våra lampor och avskärma ljusstrålningen uppåt. Den internationella organisationen International Dark Sky Association, med lokalförgröningen Ljustyrkan i Sverige, går i bräschen för att medvetandegöra problemet och informera om enkla åtgärder.

KÄNNER DU ATT natthimlen är något för dig? Förkovra dig i astronomin, gå med i en astronomisk förening, och upptäck universum du med. Astronomiåret är ett utmärkt tillfälle att börja!

LÄS OM HUR DU KAN BEKÄMPA LJUSFÖRORENINGAR PÅ LJUSSTYRKAN.SE

TACK! "NATT – om du vill veta mer om astronomi" är producerad av Svensk Amatörastronomisk Förening med ekonomiskt stöd från Svenska Astronomiska Sällskapet. Sponsorer: Umevatoriet, Framtidsmuseet, Onsala rymdobservatorium, Naturhistoriska riksmuseet Cosmonova, Tomti's experiment, Upptech och Fenomenmagasinet. Bildmaterial: P-M Hedén, Johan Warell, Peter Rosén, Fredrik Silow, Mattias Klasson, Bengt Svensson, Robert Wahlström, Anders Hemlin, Mikael Skafar, Jan Persson, Jörgen Danielsson, Per Johansson och David Rinnan. Text: Johan Warell och Anders Wettergren. Stjärnkartor: Anders Wettergren. Grafisk formgivning: Fredrik Silow. Tryck: Vindspelet Grafiska, Borås. Tryckt i en första upplaga av 30.000 ex. Copyright SAAF 2009.

MEADE

WILLIAM OPTICS

BRESSER

ORION OPTICS

Vixen

BAADER PLANETARIUM

CORONADO

Springer

Refraktorer från William Optiks, Meade, Vixen mm.



Det absolut senaste inom Astronomilitteratur

CCD kameror från QCam och Meade



Nu över 100 titlar i vår bokhylla!

Nybörjarteleskop från 1300:-



8" till 16" LightBridge Truss Tube Dobsonian

Meade DS-2090MAK Med avancerad GO-TO funktion

ASTRO SWEDEN AB
www.astrosweden.se

För aktuella priser kontakta oss på tel. 0511-373049

RYMDBUTIKEN.com

TELESKOP KIKARE TUBKIKARE MIKROSKOP LUPPAR m.m.

Skyhawk-1145PM

Med sin korta brännvidd är detta ett vidvinkelteleskop som är speciellt lämpligt för observation av ljusstarkare djuprymsobjekt, kometer och andra objekt där ett brett synfält är önskvärt. Föregångaren - Skyhawk-1145 - har fått två "Bästa Köp" av BBC's amatör-astronomiska tidskrift "Sky At Night". Komplet med 2 okular, barlowlins, motor och markstativ. Pris: 2350:-

Explorer-130PM

Ljusstarkt och stabilt teleskop för alla typer av himlsobjekt; såväl närbelägna objekt i vår egen galax (månen, planeterna och kometer) som mer avlägsna nebulosor och stjärnhopar och t.o.m. andra galaxer. 130mm Newtonteleskop med 2 okular och barlowlins. Levereras komplett med markstativ och motordrift med handkontroll. Pris: 3550:-

Nexstar 4SE

Nexstar 4SE - ett datorstyrt teleskop med 40 000 objekt (planeter, galaxer, nebulosor, stjärnhopar mm) i databasen. Med en knapptryckning väljer du objekt och teleskopet riktar in sig mot himlsobjektet! Komplet med markstativ, endast 5.995:-

Ultima 80

Celestron Ultima 80 - vår mest populära tubkikare. Används av fågel-skådare och naturvänner på hela planeten. Zoom-okular med 20-60 ggr förstoring och inbyggd fotoadapter. Helt vattentät. Bärväska ingår. Endast: 2 295:-

Bakgrundsbild: Lilla magellanska molnet.
Här fanns nya stjärnor.
Foto: NASA/ESA/
Hubble Heritage/STScI/AURA



SkyScout

Celestrons SkyScout är ett personligt planetarium - en handhållen apparat som riktar mot valfri "stjärna" på himlen och direkt talar om vilket objekt det är. Eller tvärtom: välj ett av tusentals objekt i databasen (t.ex. Saturnus) och lät SkyScout leda dig rätt på himlen. Baserad på bl.a. gyro- och GPS-teknologi har SkyScout tagit världen med storm och vinner ständigt nya priser och utmärkelser. Utmärkt för amatörastronomer, skolor, föreningar, scouter, båtfolk och alla andra med intresse för stjärnhimlen. Inga inställningar - mycket enkel att använda. Pris: 3.995:-



E-butik: rymdbutiken.com
Butik: Göteborg
Tel: 031-697500
Epost: info@rymdbutiken.com

Utforska

UNIVERSUM

i ditt eget teleskop!