

# Lennart gör Vintergatans bästa möjliga mätningar

av Robert Cumming

Rymdteleskopet Gaia håller på att visa upp vår galax som aldrig förr. Lennart Lindegren har kallats Gaias pappa – men det är att göra historien alltför kort.

S valöv i Skåne, det är någon gång på 1960-talet. Lennart, 13 år, är ute en klar natt och kollar på Vintergatans alla stjärnor. Ute i världen är rymdåldern igång och månen blir strax det stora målet för amerikaner och ryssar. Rymden har inspirerat Lennart under halva livet, men nu är det astronomin och stjärnhimlen som fascinerar mest. Han har med sig sitt teleskop – en klassisk 60 mm-refraktor från Clas Ohlson. Men det är något som skaver. Han är inte riktigt nöjd med teleskopet, det skulle ju kunna vara bättre än såhär. Om han skruvade isär teleskopet skulle han kunna lista ut exakt hur det funkade. Då kunde han justera det för att göra det bättre, och sedan montera upp det igen, eller?

Lennart Lindgren välkomnar mig med ett leende till Astronomihuset vid Lunds universitet. Här i ett mötesrum med bokhyllor längs alla väggar fyller ett bord i massivt trä nästan hela rummet. Lennart pratar långsamt och med precision, och använder ibland händerna för att tydliggöra någon detalj. När det tystnar inför ett svar tickar en antik klocka, som om för att markera hur vi rör oss i tid och rum.

Det var under månlandningsåret 1969 som Lennart började på universitetet i Lund. Under sommaren hade han, som så många andra, suttit klistrad framför tv:n när astronauterna klev ut från sin kapsel, men nu var det studierna som gällde. Först matematik, sedan fysik, och under resan mot att bli astronom blev det också allt mer kontakt med datorer. Astronomiska institutionen var en av få som hade en egen dator.

Med hjälp av kollegan Gösta Lyngå lärde han sig snabbt programmera och tillämpa ”rätt avancerad” matematik, som han säger. Den erfarenheten skulle han behöva sedan, men han kunde inte motstå att mecka med institutionens gamla instrument. Fascinerad av meridiancirkelns mekanik försökte han att få igång den på nytt. Lennart kom till en insikt som blev avgörande för hur han senare arbetade med astronomiska mätningar. Mätningarnas kvalitet påverkades starkt av ögonblicket då observatören tryckte på en elektrisk kontakt när en stjärna passerade över synfältet.

– Det fanns en massa problem med gamla observationer för att det var svårt att förstå den ”personliga ekvationen” som olika personer har, berättar han.

Tack vare Lennarts engagemang blev han upptäckt av en annan astronom som arbetat med stjärnornas positioner. Köpenhamnsprofessorn Erik Høg kom på besök och blev nyfiken på den unga forskaren som snöat in sig på gamla mätningar. Senare blev han en mentor, kollega och långvarig samarbetspartner.

– Erik sa till mig ”Det där med meridiancirkeln ska du glömma. Jag har mycket mera intressanta projekt som du kan arbeta med istället”. Det blev en vändpunkt i mitt arbete, och vi har samarbetat ända sedan dess.

## Stjärnkartor från rymden

Världen öppnade sig. Høg var verksam i Köpenhamn, en kort båtresa från Skåne, men det han behövde hjälp med var ett teleskop i Australien som byggts i samarbete med tyska astronomer – också en meridiancirkel, i Perth. Nu fick Lennart göra något som han redan var förberedd på, att räkna fram exakt vad som händer när en stjärna observeras. Här behövdes matematik, grafer och datorer, och Lennart kunde alla tre.

– Det passade mig mycket bra därför att det anknöt till det jag redan hade varit inne på, att göra en fysikalisk modellering av hur en observation går till.

Lennart förklarar hur han bland annat löste hur instrumentet i Perth kunde göra observationer av planeter – Saturnus med dess ringar liknade ju inget annat på himlen – och andra himlakroppar i solsystemet. Här, liksom under hela intervjun, illustrerar han tekniska poäng med att rita grafer på bordet med fingrarna. Efter ett tag blir det tydligt att graferna är en del av Lennarts tankeprocesser snarare än något som han vill kommunicera till mig.

Då, redan på 1970-talet, var Erik Høg inblandad i att ta stjärnmätningarna ett steg till: upp i rymden bortom jordens atmosfär. Den europeiska rymdorganisationen ESA höll på att ta fram rymdteleskopet som skulle bli Hipparcos, föregångare till Gaia som på 1990-talet orsakade en egen mindre revolution inom astronomi.

Under sin tid som doktorand i Lund blev han snabbt en av dem som visste mest om hur man skulle göra stjärnkartor.



Hur mäter man stjärnornas rörelser med ett teleskop som det här?  
Lennart Lindegren vet hur man får det absolut bästa ur Lunds  
gamla meridiandisk, och dess efterträdare i rymden, Gaia.

## VÅRENS PROFIL: LENNART LINDEGREN

Gaias otroliga mätserier visar hur de närmaste stjärnorna flyttar på sig allt eftersom jorden (och teleskopet) går i sina banor runt solen. De pyttesmå rörelserna – ringarna är hundra tusen gånger större än de ringar som stjärnorna egentligen ritat ut – avslöjar hur långt ifrån oss varje stjärna egentligen är.

tor från rymden. Han blev författare till en rad tekniska rapporter som haft stor betydelse bland fältets experter.

– Det fanns helt enkelt inte tid att omarbete dem till forskningsartiklar. Så fort man gjort nån utredning måste man gå vidare till nästa, berättar Lennart.

Maskinskrivna med ekvationer iritade för hand spreds dessa magiska skrifter ivrigt bland kollegerna. De definierade sätt att hantera Hipparcos mätningar, kombinera dem med himlens trigonometri och få fram noggranna och pålitliga kartor över vår del av Vintergatan. En del av rapporternas idéer fick sedan nytt liv i Gaia och ligger än idag till grund för dess forskningsresultat.

### Räddade uppdraget

Vid sidan av Hubbleteleskopet var det Hipparcos som stod för 1990-talets mest ovanliga rymdräddningsaktion, en där Lennart Lindegren och hans kolleger stod i centrum. Han hade åkt till Franska Guyana för att se uppsändningen.

– Uppskjutningen gick ju perfekt och vi åkte hem glada i hågen. Men strax efter att vi kom hem fick vi nyheten om att satellitens boosterraket inte fungerade.

Teleskopet hade hamnat i helt fel bana och såg inte ut att kunna räddas. Skulle man behöva börja om från början? Lennart och kollegerna fick ställa om tankarna åt ett annat håll, att göra det bästa av situationen. Det såg inte heller lovande ut.

– Jag höll på med mycket beräkningar för att se hur mycket som gick att rädda, och det var inte mycket. Det var i stort sett meningslöst. Men sedan – här ritas Lennart ännu en kurva på bordet – började effekten från solpanelerna plana ut lite mer.

Som en av de få som redan hade dataprogram för att få

ut det bästa av glappiga mätserier blev han en nyckelfigur när Hipparcos skulle räddas. Inte som Hubble med astronauter och lagning på plats, utan med smart hantering av de mätningarna som ändå hade gjorts. När de första mätningar av stjärnornas avstånd kom fram (genom att fastställa parallaxen) gjorde forskarna en graf över stjärnornas ljusstyrka och färger: ett Hertzsprung–Russell-diagram. Och det såg ut som det borde.

– Vi kunde se huvudserien! Det blev det första klara beviset för att det skulle fungera.

Arbetet med Hipparcos visade kraften i algoritmerna. Utifrån principerna från tiden med meridiancirklarna i Lund och Australien, de matematiska och beräkningstekniska knep som hade utvecklats och delats i de maskinskrivna tekniska rapporterna, kunde Lennart och hans kolleger utveckla en uppsättning av metoder och dataprogram som nu blev grunden för nästa, långt större rymdprojekt: Gaia. Den här gången var han med från början – tillsammans med kollegan Michael Perryman skrev han ihop den

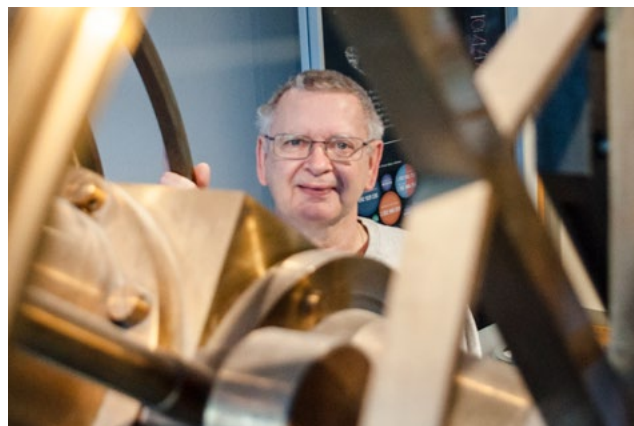


FOTO: R. CUMMING

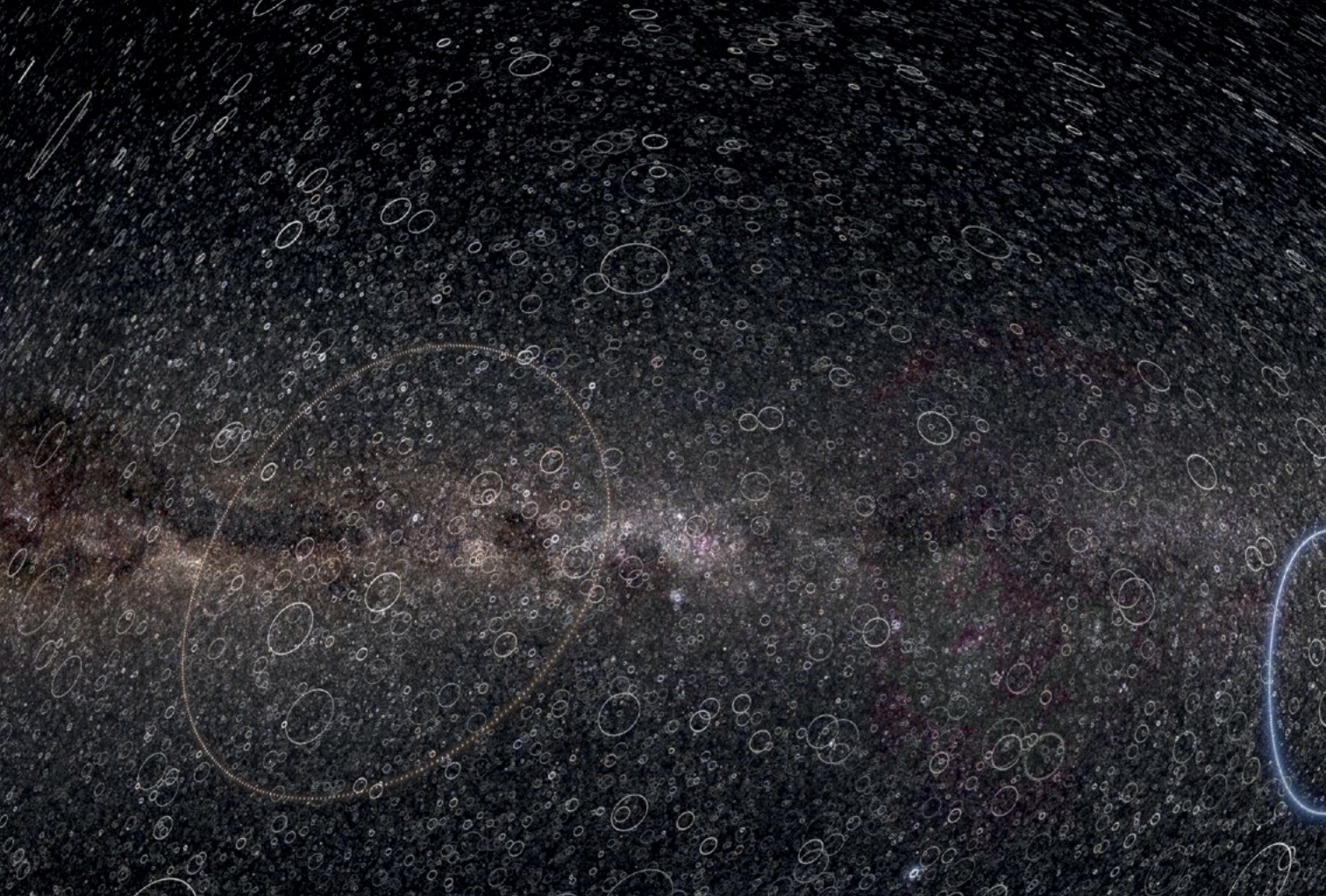


BILD: ESA/GAIA/DPAC, CC BY-SA 3.0 IEO

första beskrivningen av teleskopet och vad det skulle klara av – som Hipparcos, fast bättre på alla sätt.

Gaia sändes upp, återigen från Franska Guyana och återigen med Lennart på plats, år 2013. Sedan dess har dess gigantiska karta, med en miljard stjärnor i, gett en helt ny bild av Vintergatan. Arbetet fram till dess var allt annat än smärtfritt, berättar Lennart. Med fler inblandade och ESA:s krav på ordning och reda i dokumenten var projektet spännande men också besvärligt, och Lennart Lindegren tackade nej till ledningsuppdrag inom projektets konsortier.

– Det där har jag alltid haft problem med. Mycket av arbetet är vetenskapligt ganska ointressant och något som jag helst inte skulle vilja hålla på med. Så långt det går har jag också försökt undvika ta på mig administrativa uppdrag.

Han lyckades dock inte helt och berättar om roller där han vantrivts, speciellt med att växelverka med så många olika viljor. En tid var han dessutom prefekt för den astronomiska institutionen i Lund, ett jobb som han säger nu att han var helt olämplig för.

– Det var de värsta åren i mitt liv. Det var hemskt!

En bra ledare, tycker Lennart, måste ha en vision om vart man vill komma, och kombinera det med mycket pragmatism och social förmåga att få andra med sig.

– Jag har svårt att överblicka till och med mitt eget forskningsfält! skrattar han.

## Nya Vintergatan

Men Gaia har varit värt besväret och Lennart Lindegren är uppyrmd över de upptäckter som den börjat leverera.

– Det är helt fantastiskt hur många av de frågeställning-

ar som Gaia skulle ta upp som faktiskt redan håller på att få ett svar.

Allra mest spännande är att få syn på de största händelserna i Vintergatans historia, då okända galaxer föll in och blev delar av vår galax. Galaxer som nu också bär Gaias namn.

– Till exempel kan man peka ut stjärnor som hör till galaxer som Gaia-Enceladus, som för kanske åtta miljarder år sedan kolliderade med Vintergatan. Det är verkligen som att hitta nålen i höstacken, men det är precis sådana saker som man hoppades att Gaia skulle göra.

Samtidigt blir Lennart exalterad över den nya bild av Vintergatan som kommer fram när Gaias mätningar blir allt fler. Vår hemgalax är inte den perfekta stora spiralgalax som vi hittills tänkt oss – som i illustrationen av galaxen som NASA släppte 2008 när rymdteleskopet Spitzer ritade om kartan över spiralarmarna.

– Så vitt vi vet så är den inte alls sådan. Den är mycket mer fragmenterad, oregelbunden och deformerad än så. Det är fantastiskt att man nu nästan kan se hur den här bilden växer fram och förändras för varje ny datarelease.

Nu är Lennart pensionär och arbetar kvar i snitt bara en dag i veckan på institutionen som senior professor. Den nyvunna fritiden ägnar han åt att gå på opera och konstutställningar – efter intervjun åker han iväg till Göteborg för att göra både och tillsammans med sin livskamrat Mikael – men också att fortsätta bygga instrument med egna händer. När han ser tillbaka på barndomens teleskopbygge är han självkritisk.

– Jag är alldeles för ivrig att förbättra och förbättra och förbättra – vilket betyder att de aldrig kom att fungera.

Men nu är det ett pendelur som ska byggas. Något säger mig att Lennart Lindegren visst har lärt sig hur man får saker att göra precis det de ska. ★