

Astronom på hög höjd

av Robert Cumming

I norra Chile finns världens klaraste stjärnhimlar, och världens torraste förhållanden. Där har Lars-Åke Nyman i mer än 20 år arbetat med att driva banbrytande teleskop, nu med det största av alla, ALMA.

Lars-Åke Nyman är upprymd. Från skrivbordet lyfter han upp ett pappersark med en graf på, han pekar på detaljer i den och verkar oerhört nöjd. Vi sitter i ett lånat tjänsterum på Onsala rymdobservatorium, dit Lars-Åke kommit på väg till att fira midsommar i Sverige och forska tillsammans med gamla kolleger.

Solen blänker på havet och lyser genom persiennerna, ovetandes om att den om några miljarder kommer att lysa som Lars-Åkes favoritstjärnor gör idag.

Den spännande grafen är ett spektrum som visar upp ljus, som varken Lars-Åkes eller någon annans ögon kan uppfatta, från en röd jätte, en stjärna som solen fast äldre. Mätningarna har gjorts med det nya teleskopet ALMA som nu börjar komma igång i norra Chile, och Lars-Åke Nyman har många anledningar av att vara glad över det. Bakom sig har han flera decennier av arbete i just Chile med att med hjälp av blanka, vackra antenner fånga upp radiovågor från rymden. Från stjärnor som visar oss solens framtid.

Nyman arbetar som chef för den vetenskapliga driften på ALMA, och för honom är det just nu bråda dagar. Fastän teleskopet inte är färdigbyggt används det redan för observationer av allt från planeter och solen till avlägsna galaxer.

ALMA är världens största astronomiprojekt. Teleskopet, som ska bestå av 66 sammankopplade antenner, samlar ljus med våglängd kring en millimeter, mellan infrarött och radiovågor. Trots att bara hälften av antennerna finns på plats är det redan det känsligaste och största teleskopet i

sitt slag som någonsin byggts.

Sommaren 2010 fanns ännu färre antenner på plats när Nyman och hans kolleger tog beslutet att redan då börja rikta teleskopet mot himlen.

– Vi måste ta chansen. Med 16 antenner är vi bättre än vad som finns runt om i världen.

Ett upprop gick ut till världens astronomer att söka tid för ALMA:s första observationssäsong, Cykel 0 fick den heta. Niohundra forskningsidéer fick tävla om observationstid för blott hundra, en större övertäckning än för något annat teleskop.

Nu byggs teleskopet samtidigt som observationer görs, nya förslag kommer in för nästa observationssäsong, och data som registrerats måste behandlas och skickas hem till forskarna. Allt händer på en gång och Lars-Åke Nyman har ansvaret för att allt ska funka. Det är stressigt, menar han.

– Det är det så himla mycket som ska göras, det är tusen grejer som man måste tänka på.

För Nyman innebär det ingen tid över för fritidsintressen utöver att umgås med familjen.

– Det är ett fulltidsjobb, men jag tycker ju om det. Det kan vara stressande, men när man ser resultatet är det värt det.

Han ser fram emot nästa fas, när teleskopet är klart och man kan koncentrera sig på att göra vetenskap.

– Just nu är det väldigt spännande att kunna göra allt det här och se att till slut kan vi få ut bra data och att det verkar fungera.

Ovan: Chajnantorplatån med ALMA under uppbyggnad, hösten 2011. Till höger: Lars-Åke ställer upp på att bilda en parabolantenn med armarna.

ALMA:s första skörd

Frukten av allt arbete ser han först nu. Som en av de första i världen får han granska ALMA:s första mätningar, från tiden med få antenner och framåt. För Nyman är det sådant som den röda jättens spektrum som är behållningen med ALMA.

– Det mest fantastiska är de data som kommer ut. Till och med med 16 teleskop är det alldeles fruktansvärt otroligt! I stort sett allt vi har observerat har varit nytt och intressant och fantastiskt.

Just nu har inte mycket av det ALMA sett nått allmänheten eller ens forskarna. I Chile och runt om i världen arbetar astronomer med att bearbeta och kalibrera data för hand. Detta kommer att göras automatiskt i fortsättningen, men nu börjar programvaran för att behandla ALMA:s alla olika sätt att bli klar och testas. Det är stressigt för många. Men nyttigt, menar Lars-Åke.

– Vi hade kunna vänta. Men man lär sig aldrig riktigt förrän man riktigt börjar med själva driften.

APEX och SEST

Lars-Åke har varit med om nya teleskop förr. År 2004 blev han chef för den vetenskapliga driften för det delvis svenska teleskopet APEX, som delar observationsplats med ALMA på 5 000 meters höjd i Atacamaöknen. Innan dess var han stationschef för föregångaren till båda, SEST, Swedish/ESO Submillimetre Telescope, som lades ner 2003 efter 15 framgångsrika år på La Silla-observatoriet i mellersta Chile.

Han är väl bekant med världens allra torraste trakter, de ställen i världen där atmosfären släpper in ljus som aldrig skulle kunna observeras från vanliga observatorier.



Kallaste gasmoln: Bumerangnebulosan.



Coolaste teleskopen: SEST, ...



... APEX, ...



... och ALMA.

BILD: NASA, ESA AND THE HUBBLE HERITAGE TEAM (STSC/AURA)

Planerna för ALMA grundlades redan på 1980-talet då amerikanska och japanska astronomer började utveckla nya slags antenner som skulle observera korta radiovågor. Lockbetet var att upptäcka ett nytt universum, svala ställen i gasmolnen mellan stjärnorna där nya stjärnor och nya planeter håller på att bildas. Med korta radiovågor kunde man identifiera komplexa molekyler, kanske rentav livets byggstenar, och skönja det svaga skenet från dammkorn som värmts upp av stjärnors ljus.

Drömkombinationen

Lars-Åke hade redan som tonåring blivit intresserad av naturvetenskapen, både astronomi, biologi och kemi. Men han tyckte att elektronik var roligt och gick elektrotekniska linjen hemma i Härnösand. När han skulle välja högskola lockades han av möjligheten som Chalmers erbjöd: att kombinera ingenjörstudier med kurser i astronomi vid Onsala rymdobservatorium. I Göteborg gjorde observatoriets grundare Olof Rydbeck stort intryck på honom.

– Han var väldigt speciell. Han höll en inledande kurs i elektronik men berättade om allt möjligt, om när han hade träffat kungen och berättat om tjockleken av dammlagret på månen. Inga andra föreläsare gjorde så.

Så småningom blev Lars-Åke doktorand och fick vara bland de första studenterna som fick observera med den nyinvidga 20-meterteleskopet, som han var med och riktade mot just de röda jättarna som han nu observerar med ALMA.

Det var inte riktigt meningen att han skulle bo i Chile. Men på en resa till det amerikanska Cerro Tololo-observatoriet 1985, då han jobbade som postdoc i USA, träffade han sin fru som kommer därifrån. Dessutom började allt peka på att Chile var det förlovade landet för de blanka parabolerna som kunde se universum i millimeterljus.

– När jag disputerade så fanns SEST som plan i alla fall, sen for jag till USA. Det var lite grann avsikten att skicka ner mig till Chile, sen kom jag tillbaka till Onsala och job-

bade ett år med 20-metern. Sen åkte jag ner till SEST och tog över som station manager.

I mitten av 90-talet kom en brytpunkt och Lars-Åke insåg att han måste bestämma sig hur länge han ville stanna i Chile. Men sedan drogs han in i arbetet med att söka den bästa platsen för ALMA och intresset för astronomi i Chile bara ökade.

– Jag är intresserad av observatorier och teleskop och det finns inte på så många ställen. Det finns på Onsala – men Chile skulle bli framtidslandet. Så jag beslöt mig för att stanna.

Hittills har det blivit 23 år i Chile. Hans barn är chilennare och till Sverige kommer familjen bara på semester. Men det är helt okej, säger han.

Köldrekord i rymden

Tiden med SEST gav inte bara bra erfarenhet om att driva ett nytt slags teleskop i Chile. 1995 ledde det också till en minnesvärd upptäckt.

I Bumerangnebulosan, ett gasmoln upplyst av en röd jätte av just den typ som Lars-Åke gärna studerar, hittade han och kollegan Raghvendra Sahai något som verkligen överraskade: den kallaste gasen som hittills setts någons i universum. Radiostrålningen från nebulosan tycktes suga upp strålning från någon bakgrundskälla. Men det var något som inte stämde.

– Det glömmar jag aldrig. Först trodde jag att det var fel på instrumenten. Vi hittade ingen bakgrundskälla, det fanns ingen bakgrundskälla.

Då återstod bara en möjlighet. Det var den kosmiska bakgrundsstrålningen som absorberades av gasen, och det betydde att den måste vara kallare än dess temperatur, bara 2,7 grader över den absoluta nollpunkten.

Gasen strömmar ut från stjärnan i stora mängder och kyls snabbt ner när den expanderar, kom forskarna fram till. ”Kylskåpeffekten” tar ner temperaturen till häpnadsväckande en grad över den absoluta nollpunkten. För att

gå till botten med hur detta kosmiska kylskåp fungerar har Lars-Åke nu observerat nebulosan med ALMA och fler observationer planeras.

– Det blir ännu roligare, säger han med en glimt i ögat.

Säkerhet på hög höjd

Som vetenskaplig driftschef på APEX blev Lars-Åke Nyman ansvarig för en av världens högst belägna och mest ogästvänliga arbetsplatser. Nu skulle astronomer och tekniker arbeta 5 000 meter upp på en ökenplatå där det inte bara saknades vatten. Där råder även brist på syre i luften.

Aldrig tidigare hade man drivit ett reguljärt observatorium på så hög höjd. Den befintliga forskningen om hur kroppen reagerar handlade mest om längre vistelser än de typiska åttatimmars pass som man arbetar på APEX. Inför starten fick Lars-Åke använda sin egen erfarenhet från platsundersökningarna och tänka igenom hur man skulle göra.

– Hur länge får man vara uppe maximalt? Hur kör man upp och ner? De som kör ner måste ha vilat innan. Det är lätt att man somnar, speciellt om man kör från hög höjd till låg höjd. Syrehalten ökar, vilket gör att man känner sig trött.

De nya rutinerna fungerade bra. Bara enstaka gånger har någon råkat illa ut.

– Vi hade vid två tillfällen folk som sedan de hade varit uppe en halvtimme, en timme, verkligen fick akut höghöjdsjuka och höll på gå in i chocktillstånd. Då får man ge syre och åka ner så fort som möjligt och sedan iväg till läkare. Men det gick bra med dem.

Nu när ALMA byggs har beredskapen skärpts. Hundratal människor har varit med, byggt vägar, lagt kablar och transporterat antenner.

– ALMA har större resurser. Nu finns det sjukvårdspersonal under dagtid, det finns ju ambulanser, de har syre och ser till att folk kommer ner snabbt om det händer nånting.

Utmaningar med ALMA

PA: Som teleskop är ALMA större på alla sätt och vis, långt större än APEX. Finns det en gräns för hur stort ett astronomiprojekt kan bli?

– I stort sett finns det inte någon gräns. Just nu är det dataöverföringshastigheten som är begränsningen för ALMA, det vi kan få ut alltså. ALMA:s korrelator klarar hundra gånger mer data än vad vi kan lagra i vårt dataarkiv.

Planen, berättar Lars-Åke, är att ALMA ska bli ett uppgraderbart teleskop som kan leva i flera decennier. Nya antenner kan läggas till. Datatekniken och mottagare kan dessutom utvecklas och ersättas med mer kraftfulla delar.

I ett så stort projekt där forskare, tekniker och administratörer från Europa, Nordamerika och Ostasien måste alla vara överens för att allt ska bli verklighet. Vad har han lärt sig av att vara med?

– Det är inte alltid enkelt att driva projekt med tre parter. Det finns olika uppfattningar om hur saker och ting ska fungera. Men så länge man är med och tar i itu med de här sakerna och löser dem, även om det är jobbigt, så går det ju framåt. Samarbeta på ett positivt sätt, annars kommer det inte gå alls.

Dessutom behöver man ha tålamod.

– Det tar väldigt mycket längre tid än vad man väntar sig. Det man förväntar sig kommer ut till slut, men tar längre tid än man tror.

För Lars-Åke är det de nya mätningarna av de röda jättarna och deras märkliga vindar och skal som är belöningen för allt arbete. De är dessutom ett sätt för honom att se att teleskopet och dess utrustning funkar som de ska. De testdata på A4-arken på skrivbordet är han stolt över inte bara för att ALMA funkar bra. Han planerar för forskningsartiklar och nya upptäckter – men det ska ske enligt de reglerna som han själv varit med och satt upp.

– Det är här är testdata, du får inte tala om det för någon! skrattar han. Skulle vi använda mätningarna så måste vi lägga upp så att alla kommer åt det. Först då skriver vi artikeln. ★

FOTON: ESO (SEST); ESO (APEX); ESO/S. BRUNIER (ALMA)