

ESO og dansk astronomi gennem 50 år

Af Johannes Andersen, Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet

European Southern Observatory – ESO – blev officielt grundlagt 5. oktober 1962 og fylder således 50 år i disse dage. ESOs vej fra drøm via blindgyder til succes og positionen som klodens førende observatorium er en lang og dramatisk historie [1], [2]. Dansk astronomis udvikling i samme periode kan med god ret anskues som en parallel hertil: Med medlemskabet af ESO tog dansk astronomi springet ud af et lille lands isolerede formåen og meldte sig fuldt på den internationale forskningsfront, hvor Danmark nu gør sig gældende i en grad, som ikke er set siden Tycho Brahes velmagtsdage. Artiklen er en selvoplevet beretning om denne parallelle udvikling.

Den svære begyndelse

Ved 1950-ernes begyndelse var europæisk astronomi sat årtier tilbage. Til de to verdenskriges ufattelige tab af menneskeliv og materielle ødelæggelser fjøede sig nye nationale grænser og fjendskaber, som ville tage lang tid at overvinde. De europæiske landes teleskoper var små, forældede og typisk opstillet helt uegnede steder (som Øster Vold!), mens USA rådede over 2.5 og 5m teleskoperne på Mount Wilson og Palomar, takket være formuende og fremsynede mæcener. Intet under, at Universet uden for Mælkevejen i praksis var rent amerikansk territorium.

Inspireret af grundlæggelsen af CERN i 1954 som et slagkraftigt fælleseuropæisk forskningsanlæg foreslog en gruppe visionære europæiske astronomer i januar samme år deres regeringer at skabe et fælles europæisk observatorium i Sydafrika, udrustet med et spejlteleskop med 3m diameter og et Schmidt-teleskop med en åbning på 1.2m. Formålet var dels at studere den relativt udforskede sydlige himmel, dels at give Europa et teleskop, som kunne konkurrere med de amerikanske, hvilket ville overstige selv et stort europæisk lands nationale ressourcer.

Disse få mænds urokkelige personlige venskab og videnskabelige prestige fastholdt regeringernes interesse trods tidens mange udfordringer. Det afgørende gennembrud skete, da Ford Foundation i 1959 bevilgede 1 mio \$ til bygning af observatoriet på betingelse af, at et stort flertal af landene tilsluttede sig forslaget. ESOs konvention – på regerings- og parlamentsniveau – blev omsider underskrevet 5. oktober 1962, som dermed er ESOs officielle fødselsdag; de formelle ratifikationer trak dog ud til januar 1964 – ti år efter det oprindelige forslag. Prof. Otto Heckmann, direktør for Hamburg-observatoriet, blev ESOs første generaldirektør.

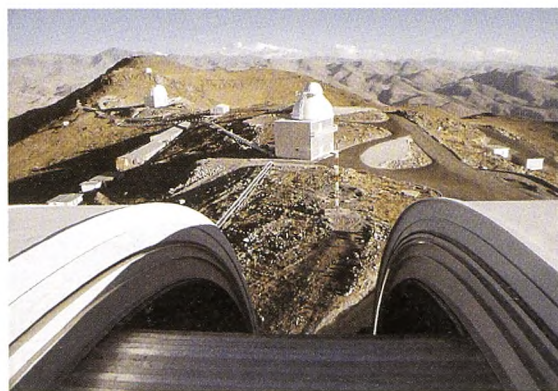
Fra Sydafrika til Chile

Men allerede forinden var astronomerne i gang med at lede efter velegnede steder i Sydafrika til det fremtidige ESO. En række stationer til måling af meteorologiske parametre blev oprettet, og et par mindre teleskoper blev opstillet som forløbere for egentlige observationsprojekter. Programmet blev afsluttet i 1963, men blev overhalet af begivenhederne i form af de nyeste resultater fra den amerikanske eftersøgning af velegnede observationssteder i Chile. Resultaterne af disse mere avancerede metoder til måling af atmosfærens turbulens

viste klart, at bjergene langs Chiles kyst frembød langt bedre observationssteder end Sydafrika.

ESO besluttede derfor nu at placere observatoriet der – og Heckmann fik en traktat med Chile klar – allerede før konventionen var endeligt ratificeret og ESO Council officielt oprettet(!). Et nært samarbejde med de amerikanske kolleger var også planlagt, men strandede i sidste ende på politiske og organisatoriske forskelligheder. I maj 1964 udvalgte ESO – set med nutidens øjne forbløffende hurtigt og uden egne meteorologiske målinger – bjerget La Silla til sit ny observatorium, mens de amerikanske observatorier blev placeret på Cerro Tololo og Las Campanas lidt syd, hhv. nord for La Silla. Alle tre steder har siden vist sig at frembyde ganske lignende forhold.

Og så gik det stærkt: Området om La Silla blev indkøbt, vej til toppen anlagt og elgenerator og vandforsyning etableret, og pladser til de første teleskoper (1m og 1.5m spejlteleskoper og et 1m Schmidt) blev indrettet, mens teleskoperne selv blev bygget. 25. marts 1969 blev observatoriet indviet af en ung svensk minister – Olof Palme – og observationerne gik snart i gang.



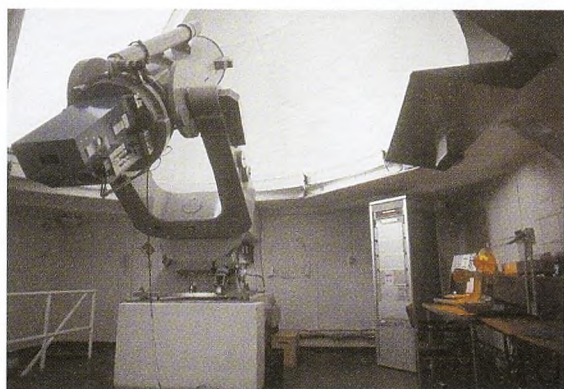
Figur 1. La Silla set fra ESO 1.5m teleskopets kuppel i januar 1973. 3.6m teleskopets plads på bjergets højeste top står stadig tom (forf. foto).

1970-erne: Succes med mange danske fingeraftryk

Danmark blev medlem af ESO 23. august 1967 på initiativ af Prof. Anders Reiz. Forfatteren og andre unge studenter hastede til Folketinget for at overvære afstemningen, men politikerne var denne gang foran forskerne, og begivenheden var overstået, da vi nåede frem! I januar 1973 stod ESOs 1.5m teleskop klar, og for en astronom fra Brorfelde forekom La Silla som et

rent paradys: Pludselig blev observationer noget, man kunne *planlægge*! Undertegnede har siden observeret ca. 600 nætter på La Silla, med en rekord på 34 klare nætter på stribe – uden et minuts dårligt vejr.

Anders Reiz fik snart udvirket, at 50 cm teleskopet fra Brorfelde blev udrustet med et 4-kanal fotometer til fotometri i Strömgren *uvby*-systemet, og i 1969 blev det flyttet til La Silla, hvor Erik Heyn Olsen og andre danske kolleger de næste 30 år udførte en kolossal mængde observationer, som blev grundlag for en meget lang række danske publikationer frem til i dag. Teleskopet blev i 1980-erne vidtgående automatiseret under navnet *Strömgren Automatic Telescope* (se figur 2), så de danske observatører kunne drive det samtidig med 1.5m teleskopet – en stor gevinst i produktivitet.



Figur 2. Strömgren Automatic Telescope i gang under fuld computerkontrol (i baggrunden; forf. foto).

I 1972 begyndte ESOs Schmidt-teleskop den kortlægning af den sydlige himmel, som var dets tiltænkte hovedopgave. Den danske astronom Richard West, som kom på ESOs stab i 1970, blev udpeget til at forestå den omfattende produktion af de glas- (siden film-) og papirkopier af ESO Sky Atlas, som skulle pryde ethvert respektabelt observatorium ved siden af det berømte Palomar-atlas. Denne opgave blev løst så suverænt, at ESO efterfølgende fik overdraget hele produktionen af det parallelle atlas fra det britiske Schmidt-teleskop i Australien og fra 1990 også af den senere gentagelse af Palomar-atlasset over den nordlige himmel.



Figur 3. 3.6m teleskopets kuppelbygning som åben byggeplads i 30m højde (forf. foto, september 1974).

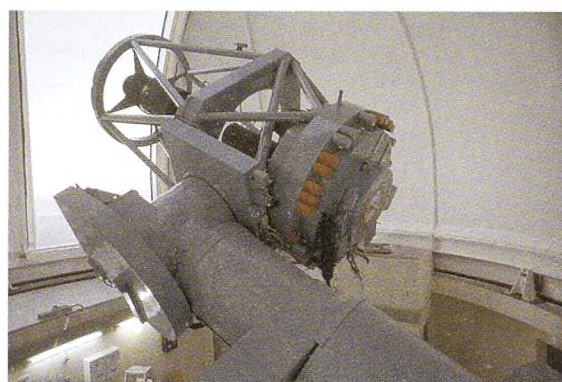
Men ESOs hovedinstrument var jo 3.6m-teleskopet, der skulle trone majestætisk i sin enorme kuppel på toppen

af La Silla (se figur 3). Det skulle konstrueres alene af Heckmanns foretrukne ingeniør, W. Strewinski; men arbejdet gik med sneglefart, og Council mistede tålmodigheden og tilliden til projektet. Samtidig var lande som Tyskland og Frankrig i gang med egne lige så store teleskoper; en betydelig politisk trussel. Den ny generaldirektør, Adriaan Blaauw, indgik derfor i 1970 aftale med CERN om at indrette en “ESO Telescope Project Division” på CERN’s område og at kunne trække på CERN’s store erfaring med teknisk og organisatorisk krævende projekter. Leder blev lektor Svend Laustsen fra Københavns Universitets observatorium i Brorfelde, som bl.a. havde forestået automatiseringen af observatoriets meridiankreds.

Herefter gik projektet planmæssigt, og teleskopet så stjernelys for første gang i november 1976. Som noget dengang helt nyt skulle det styres af en computer, og systemet hertil blev udviklet af lektor Svend Lorensen og ing. Ralph Florentin i samarbejde med Regnecentralen. For at afprøve systemet under realistiske forhold byggede Brorfeldes mekaniske værksted et ’testværktøj’ hertil i form af et 50cm teleskop, som senere fik megen anvendelse også til forskning. Parallelt hermed blev forfatteren gennem et årti engageret i planlægning af et mere moderne sæt instrumenter til teleskopet end det, man havde påtænkt i 1960-erne.

Det danske 1.5m teleskop

Samtidig med alt dette arbejdede vi på at bygge og opstille et dansk 1.5m-teleskop på La Silla. Et større teleskop indgik i planerne for observatoriet i Brorfelde, men i 1966 lykkedes det Anders Reiz at udvirke, at Carlsbergfondet supplerede den oprindelige, utilstrækkelige bevilling op, så et moderne 1.5m teleskop kunne opstilles under La Sillas langt gunstigere forhold. Betingelsen var, at Danmark tilsluttede sig ESO – et af flere tilfælde, hvor Carlsbergfondets fremsynede støtte har påvirket en regerings politik med afgørende følger for dansk astronomis fremtid.



Figur 4. 1.5m teleskopet i arbejdstøjet (forf. foto ca. 1982).

Det mekaniske design kunne baseres på et lignende teleskop på Cerro Tolo, og bygningen blev overdraget til det erfarne firma Grubb Parsons i Newcastle, UK, mens spejlene skulle slibes på det astrofysiske institut i Liège, Belgien. Desværre viste forfatterens første prøver af teleskopet på La Silla i 1976, at spejlene var helt

ubrugelige, så Grubb Parsons fik kontrakt på at omslibe dem fra grunden, og teleskopet kunne omsider tages i brug i november 1978. Det fik snart ry for at give La Sillas skarpeste billeder, og ESOs første CCD-kamera blev placeret på 1.5m teleskopet, da man her kunne nå svagere objekter end på ESOs eget 3.6m teleskop(!).

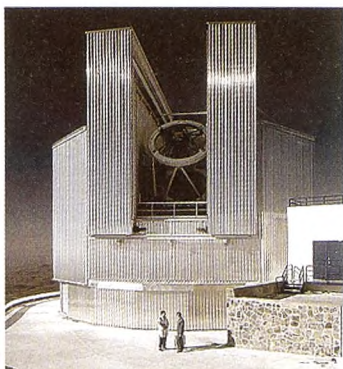
Pladsen tillader ikke at omtale alle de mange danske forskningsprojekter, der er udført med dette teleskop i tidens løb. Men da den seneste Nobelpris i fysik blev givet for opdagelsen af universets accelererende udvidelse (se [3]), må det nævnes, at den første supernova i kosmologisk afstand blev opdaget her i 1989 af H.U. Nørgaard-Nielsen, L. Hansen, H.E. Jørgensen m.fl., hvilket lagde grunden til de senere banebrydende opdagelser.



Figur 5. La Silla fra sydsiden ca. 1980, fra en vandrers perspektiv (forf. foto).

1980-erne: Et afgørende årti

I 1982 sluttede to vigtige europæiske lande sig til de oprindelige seks: Italien og Schweiz. Dette betød en betydelig styrkelse af medlemsgrundlaget, især fordi indgangsbidragene skulle bruges til at bygge et "New Technology Telescope" (NTT), som blev færdigt i 1989 (se figur 6). Heri afprøvede man en række teknologiske nybrud som forløber for næste generations store teleskoper: 100 % computer-kontrol; Alt-Azimut montering med en fast lodret akse, som sparer plads og vægt; et tyndt spejl med variabel, servokontrolleret form, og streng kontrol af alle kilder til lokal turbulens omkring optikken. Resultatet var en international sensation: Billeder så skarpe som 0.3" var aldrig set før.



Figur 6. ESOs New Technology Telescope, 1989 (ESO).

Under ESOs generaldirektør fra 1975, Lodewijk Woltjer, var La Silla efterhånden kommet op på international standard. Dette, og en række vellykkede tests af NTT overbeviste Council om, at ESO nu kunne tage det afgørende skridt mod en ny generation af langt større teleskoper: I december 1987 besluttede ESO at bygge "Very Large Telescope", en kombination af fire 8m teleskoper, som kunne bruges enkeltvis eller kombineres for at samle mere lys eller få bedre rumlig opløsning (se figur 7). ESO havde dermed overskredet grænsen for, hvad selv store europæiske lande kunne klare og trådte frem i første række på den internationale scene.



Figur 7. ESOs Very Large Telescope (VLT) på Paranal (ESO).

Men: Den danske regering stemte imod VLT-beslutningen. Den logiske følge var, at Danmark på sigt måtte forlade ESO. Nyheden ramte os som en bombe, og alt måtte gøres for at reparere skaden. Det daværende Astronomisk Udvalg nedsatte en arbejdsgruppe ledet af Prof. Torkild Andersen, AU, som afgav en detaljeret rapport om dansk astronomis fortid og fremtid i ESO, med eller uden VLT. Den afgørende faktor var igen en bevilling på 10 mio kr fra Carlsbergfondet – 25 % af den danske investering i VLT – og i 1989 kunne vi omsider ånde lettet op. At astronomerne så måtte hugge hæle og klippe tæer andetsteds i nogle år for også selv at bidrage var til at leve med.

Moralen i historien er, at beslutninger af vital betydning må forberedes i meget god tid og med inddragelse af hele miljøet; samt at prioritering betyder, at noget mindre vigtigt evt. må opgives for at opnå noget vigtigere. Den lektie bliver ikke glemt foreløbig!

1990-erne: Det internationale gennembrud

Efter næsten ti års grundige undersøgelser valgte ESO i 1990 at opstille VLT på Cerro Paranal syd for Antofagasta, 800 km nord for La Silla. Argumentet var enkelt: Næsten 40 % flere klare timer pr. år – mange penge værd i et milliardprojekt. Men 3.6m-historien gentog sig; tidsplanen skred og skred, og Council fik nok. Samtidig betød Jerntæppets fald og den tyske genforening et brat farvel til en tid, hvor projekter ustraffet kunne overskride budgettet, blot de var store nok. Forandringens tid var inde.

ESO's generaldirektør fra 1993, Riccardo Giacconi, kom fra Space Telescope Science Institute i Baltimore, med en baggrund som grundlægger af røntgenastronomien og relaterede industrier. Under hans ledelse

gik en stormvind gennem ESO fra top til bund, og ESO gennemgik en total reorganisation – ikke til alles tilfredshed; men medicinen virkede, og den virker stadig. Undervejs opstod der en uventet politisk krise i forholdet til Chile, idet der blev rejst tvivl om ESOs ret til området omkring Paranal, ledsaget af et ublu erstatningskrav. En fælles diplomatisk reaktion og en “supplerende aftale” med Chile måtte til, før skårene blev klinket og de gode relationer genoprettet.

Men resultaterne talte for sig selv: Det første 8m teleskop i VLT så “first light” i september 1998, efter tidsplanen fra 1993, og trods store nedskæringer i budgettet undervejs. Og teleskopet virkede perfekt fra første nat – en enestående succes for ESO, som nærmest hensatte konkurrenterne i chok. Blot to år senere var alle fire teleskoper i rutinemæssig drift.

Undertegnede overværede disse begivenheder på klos hold som formand for ESOs videnskabelig-tekniske komité i 1993-1995, hvor ESO og VLT blev reorganiseret, hele instrumentprogrammet blev revideret, og La Sillas fremtid i VLT-æraen blev planlagt og prioriteret for første gang. En unik oplevelse og en erfaring for resten af livet.

ESO i det 21. århundrede

Den nyeste historie er relativt velkendt og behøver derfor kun skitseres i korthed. VLT var ikke blot en teknologisk bedrift, men katalysator for en udvikling, der nu har gjort ESO til verdens førende astronomiske forskningsorganisation. Under ESOs generaldirektør fra 1999, Catherine Cesarsky, sluttede først Portugal (i 2000), Storbritannien (i 2002), Finland (i 2004) og derefter Spanien og Tjekkiet sig til ESO (i 2006). ESOs presse- og undervisningsafdeling – grundlagt af Richard West – spillede også en international nøglerolle i astronomi-året 2009 (se KVANT nr. 2, 2009).

Succesen med at gennemføre et stort, teknisk kompliceret projekt som VLT gjorde endvidere ESO til den selvskrevne europæiske partner til USA i det banebrydende globale radio-observatorium ALMA, der i år har indledt regelmæssig drift på Cerro Chajnantor, øst for Paranal og i 5000m højde (se figur 8). ESOs unikke position i verden er i dag et faktum.



Figur 8. Radioteleskopet ALMA i 5000m højde på Cerro Chajnantor (ESO).

Danske astronomer var fra starten flittige brugere af VLT og var desuden ledende i bygningen af X-shooter (se [4]), en spektrograf til studium med VLT af gammaglimt, supernovaer og andre højt profilerede danske forskningsfelter ved Danmarks Grundforskningsfonds “Dark Cosmology Centre” – igen muliggjort af en bevilling fra Carlsbergfondet. X-shooter blev straks ESOs mest efterspurgte og produktive instrument – i så

høj grad, at det er næsten umuligt at konkurrere sig til observationstid med den. Samtidig har Danmark tegnet sig for et af de allerførste markante forskningsresultater fra ALMA. Dansk astronomi er således en integreret del af det fælles europæiske frontlinjemiljø, som var kernen i den oprindelige vision for ESO i 1954.

European Extremely Large Telescope – E-ELT

Men historien slutter ikke her: Under den nuværende generaldirektør, Tim de Zeeuw, forbereder ESO i denne tid en beslutning om at bygge europæisk astronomis næste flagskib, det 40m store “*European Extremely Large Telescope*”, E-ELT (se figur 9 og [5]). Om nok et årti vil E-ELTs gigantiske spejl give os hidtil uset detaljerede billeder, både af Universets allerfjerneste galakser og af jordlignende planeter i bane om nogle af vore nabostjerner. Og så skal astronomibøgerne skrives om – igen...



Figur 9. 3D computermodel af det planlagte 39m *European Extremely Large Telescope* (E-ELT; ESO).

At skaffe den nødvendige finansiering – omkring 1 mia. euro – er selvsagt ikke let i disse tider, heller ikke det danske bidrag. Men halvtreds års erfaring tilsiger, at det ville være en katastrofe for dansk forskning og Danmarks internationale renommé, hvis vi igen skulle stå udenfor et projekt, som resten af Europa er enig om. Alle gode kræfter må samles om at nå i mål med dette.

Litteratur

- [1] Adriaan Blaauw (1991), ESOs Early History. ESO.
- [2] Claus Madsen (2012), The Jewel on the Mountaintop – The European Southern Observatory through Fifty Years. Wiley-VCH sept. 2012.
- [3] Hans Ulrik Nørgaard-Nielsen og Leif Hansen (2011), Årets nobelpris i fysik bygger videre på resultater opnået af danske forskere, Kvant nr. 4, 2011.
- [4] Per Kjærgaard Rasmussen (2009), X-shooter instrumentet på VLT, Kvant nr. 3, oktober 2009.
- [5] Hans Kjeldsen (2009), Astronomernes kæmpe-teleskoper, Kvant nr. 2, maj 2009.



Johannes Andersen forsker i stjerners og Mælkevejens udvikling med bl.a. de teleskoper, der beskrives i artiklen. Han har også arbejdet med instrument- og detektorudvikling.