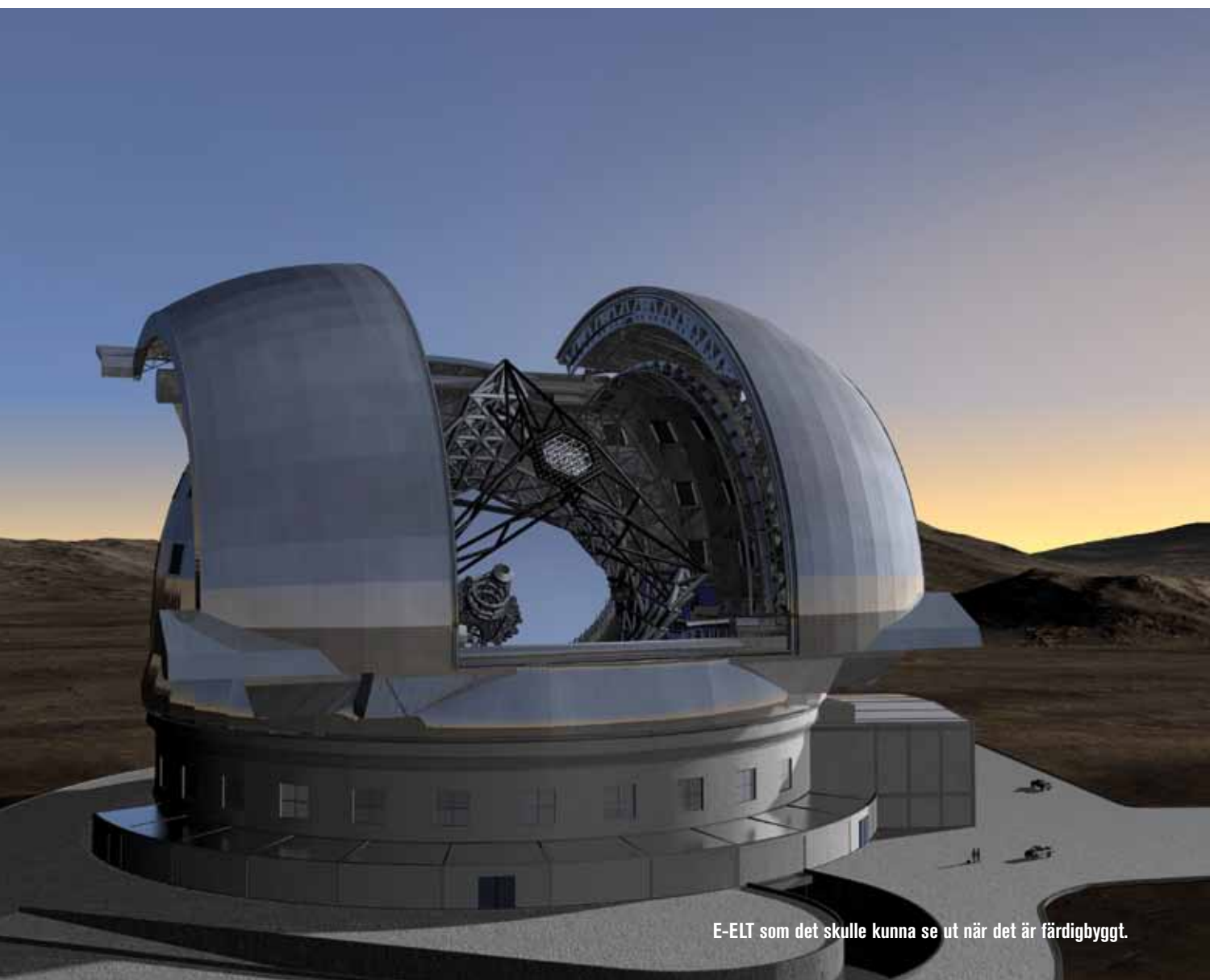


# Nu gäller det för E-ELT



E-ELT som det skulle kunna se ut när det är färdigbyggt.

Under 2010 beslutar Europeiska sydobservatoriet ESO var det ska bygga nästa generationens observatorium för synligt ljus. E-ELT, European Extremely Large Telescope, blir med sin 42-metersspegel världens största teleskop i sitt slag. Spännande vetenskap väntar, men även svåra beslut för Sverige och för Europa.

av Robert Cumming

Bländ de stora teleskop som nu planeras är det till och med mycket större än den närmaste konkurrenten, det amerikanska Thirty Meter Telescope, TMT, som snart byggs på Hawaii. Tidigare språng i spegelstorlek har gett helt nya perspektiv på universum. E-ELT:s jätteöga ska kunna se tecken på universums allra första stjärnor, mäta universums expansion i realtid och – kanske mest spännande av allt – upptäcka kännetecknen på det svagt glänsande molntäcket hos en jordliknande exoplanet.

För ESO:s generaldirektör Tim de Zeeuw är E-ELT den största framtida satsningen på kartan. Under 2010 måste han säkra finansieringen, mitt under brinnande finanskris, och när ministrar hellre menar klimat när de pratar om forskningsatsningar. Den 3 maj besökte han Sverige, medlemsland sedan starten, där ett möte mellan forskare och beslutsfattare skulle dryfta både den där framtida jorden och de euron – och uppoffringar – som ska försäkra att det är Europa som hittar den först.

## En miljard euro

Det kostar alltså. E-ELT kan innebära en fördubbling av hur mycket Sverige betalar i årsavgift till ESO, där vi varit medlem sedan organisationen grundades 1962.

Beslutet om deltagande i E-ELT kommer att tas av Vetenskapsrådets styrelse med dess nytilträdde ordförande statsvetaren Lars Anell i spetsen, när rådets budget diskuteras i höst. Innan dess kommer ett betänkande från VR:s råd för forskningens infrastruktur, RFI, som koordinerar VR:s deltagande i Sveriges största vetenskapliga åtaganden.

De, tillsammans med ett sextiotal av landets astronomer, träffades den 3 maj för att diskutera E-ELT och vad det betyder för Sverige. Med på mötet var även ESO:s generaldirektör Tim de Zeeuw.

## 984 spegelsegment

Historien om E-ELT började i Lund när VLT var knappt färdigbyggt. Då började Arne Ardeberg, Torben Andersen och Mette Owner-Petersen undersöka hur man skulle kunna bygga teleskop i 50-metersklassen, vilket till slut blev designstudien Euro50. ESO självt funderade på nästa steg och undersökte hur ett teleskop med spegeldiameter 100 meter skulle kunna se ut (OWL; se även PA 2004/3).

För att försäkra att ett gigantiskt steg för forskningen inte blir bli en gigantisk risk för alla slogs projekten ihop till att bygga ett teleskop med en 42-meters spegel.

Hela 984 noga slipade sexkantiga segment bildar tillsammans en perfekt spegel – som kontinuerligt justeras för att kompensera för oron i atmosfären.

Inte ens designstudien har varit billig.

– Det här är inte bara några ritningar i en dator. Europeisk industri har varit tungt inblandad för att bygga prototyper av vareda komponent som behövs, berättar de Zeeuw.

Tio procent av E-ELT:s miljardprislapp är ESO:s del av den första generationen av instrument. Tillkommer gör en

## – Gärna ett nytt namn, men först finansieringen

PA: Tim de Zeeuw, generaldirektör för ESO, är det smart att investera i något sådant här i kristider?

– Pengarna kommer att spenderas på högteknisk industri i medlemsländerna, inte i min plånbok! I kristider är det alltid bra att investera i teknik.

PA: E-ELT kommer ändå att kosta en miljard euro. Vad säger du till dem som tycker att det är mycket?

– Det kostar en sjättedel av LHC [partikelacceleratoren vid CERN, reds anm.]. Sedan har vi till exempel kriget i Afghanistan – jag gillar inte att jämföra, men det kostar, vad kan det vara, en miljard euro om dagen. Den totala investeringen i VLT var dessutom 0,75 miljarder euro, så det är inget stort kliv i investering som vi efterlyser.

PA: Tänk om Kepler hittar en riktigt jordliknande planet, och den ligger för långt norrut för att ses från E-ELT.

– Otur för oss! Amerikanerna kommer att kunna ta den med TMT. Men det kommer att finnas fler lovande objekt att observera.

PA: Det finns alltså en rejäl tävling på gång med USA.  
– Ja, men den är en vänskaplig tävling. Vi har haft bra diskussioner på teknisk nivå, och då inte bara om valet av platsen för teleskopet.

PA: Platsen blev Chile trots att ni tittade på Argentina, Marocko och Kanarieöarna. Man undrar om de andra länderna någonsin hade en chans. Vilka överraskningar dök upp under processen?

– Vi tittade på 19 platser. Ett ställe norr om La Silla såg mycket bra ut, men var faktiskt inte det. Det var en överraskning. Cerro Macon i Argentina blir istället bra för radio. För oss är vindarna är för höga.

PA: Och La Palma i Kanarieöarna? Spanien har lobbats hårt för att teleskopet ska byggas där.

– Det är den bästa platsen i Europa.

## Ska ögat få heta Ögat?

PA: Du sa under mötet att ESO inte är speciellt bra på att namnge sina teleskop. När kommer E-ELT att döpas om?

– Jag vill att det ska vara finansierat och godkänt av ESO-rådet först. Sedan, ja, kanske det får heta bara ELT. Själv gillar jag ”The Eye”. Eller så kan man göra på det amerikanska sättet och döpa efter en känd person.

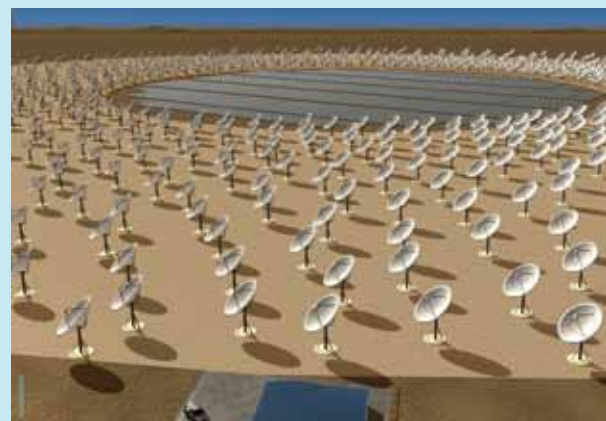
PA: Vad säger du till folk som tolkar gigantiska teleskop som fåfänga monument?

– E-ELT är inget monument. Det är nästa stora tekniska steg framåt, och det kommer att ge svar på stora frågor. Som till exempel att leta efter liv på andra planeter.



Tim de Zeeuw, generaldirektör för ESO

## Storastronomi från marken: de tävlande

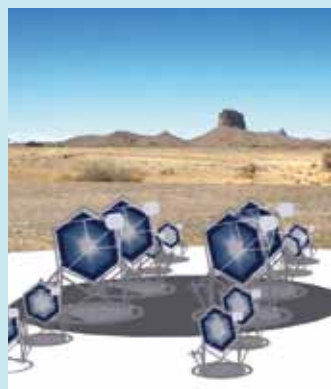


**Square Kilometer Array (SKA)** Radioastronomernas E-ELT. Kostnad: 15 miljarder SEK. Klart: 2018. Oklart vilka länder som kommer att vara med och hur projektet ska finansieras. Sydafrika och Australien vill båda bli värdland. Svenskt intresse: nästa stora projekt efter ALMA och LOFAR för Onsala rymdobservatorium.



**European Solar Telescope (EST)** 4-meters uppföljaren till det framgångsrika Svenska solteleskopet på La Palma. Kostar: 1,3 miljarder SEK. Klart 2019. Sveriges del: Kungl. Vetenskapsakademiens Institut för solfysik är inblandat i designen och vill delta officiellt.

**Cherenkov Telescope Array (CTA)** eller Teleskopuppställning för så kallad tjerenskovstrålning. Ska fånga ljuset efter de mest energirika kosmiska partiklar som träffar atmosfären. Uppföljare till det framgångsrika HESS i Namibia. Kostnad: 1 miljard SEK. Klart: 2018.



Sveriges deltagande i dessa projekt diskuteras vid ett möte organiserat av Svenska Astronomiska Sällskapet den 18 september 2010 med många namnkunniga talare (se föreningsidan 51).

driftkostnad på 50 miljoner euro per år, varav hälften på plats vid Cerro Armazones.

– Jag hoppas att ESO-rådet ger oss klartecken det här året eller tidigt 2011.

Men ESO:s nuvarande budget täcker endast en tredjedel av kostnaden. Resten ska komma från dels extra bidrag under de närmaste tio åren, dels en ökning med två procent varje år i årsavgift för medlemsländerna. Hos flera länder är finansieringsplanen så gott som säkrad, och det kommer positiva tecken från övriga länder.

Det är den sista tredjedelen som blir den svåraste. ESO hoppas mest på att kunna rekrytera nya medlemsstater. Diskussioner pågår med flera länder både i och utanför Europa.

– Vi har dessutom ett erbjudande om ett lån med fördelaktiga villkor från den europeiska investeringsbanken, säger Tim de Zeeuw. Medlemsstaterna är inte så förtjusta i detta, men vi kan komma till en punkt då ett mindre lån skulle kunna göra alltihopa möjligt.

### Konkurrens med USA

Bakom projektet spökar en gammal kapplöpning med USA. När de fyra åttametersteleskoperna för VLT byggdes fanns redan de två tiometers Keckteleskoperna på Hawaii. Förslaget gjorde att USA kunde göra upptäckter som inte tidigare varit möjliga. Ett glapp på fem år tog ett decennium att täppa till.

– Jag skulle verkligen vilja undvika att samma situation uppstår, säger Tim de Zeeuw.

Nu gäller det inte bara att vara större än amerikanernas 30-meters TMT. ESO vill vara före, och det vet amerikanerna.

– De vet att vi är på väg, att ESO står för kvalitet och stabilitet, och att om vi säger att vi ska göra en sak så gör vi det.

Konkurrensen är ändå vänlig, de Zeeuw understryker att ESO och forskarna bakom TMT redan delat information.

Platsen Cerro Armazones tipsade ESO amerikanerna om när de letade ställen för TMT, och när de av politiska skäl valde Hawaii överlät de sina data om Armazones till ESO.

– Det är viktigt att Europa och USA konkurrerar på ett vänskapligt sätt. Det ger den bästa vetenskapen.

### Oro för industrikontrakt

Att betala till ESO innebär oftast för ett medlemsland att man får pengar tillbaka i form av industrikontrakt. Det är tanken, men för Sverige har det inte fungerat bra i praktiken.

– Sveriges industriella avkastning på sin investering i ESO är pinsamt låg, säger Claes Fransson, professor i astrofysik vid Stockholms universitet och ordförande i Nationalkommittén för astronomi.

Många av de första, mest spännande upptäckterna med E-ELT kommer att göras av forskningsgrupperna som byggt teleskopets instrument och som tack får så kallad "garantitid" för att observera. När garantitiden är slut kan efterfrågan på E-ELT bli lika stor som eller mer än för Hubbleteleskopet idag, där forskare söker cirka tio gånger så mycket observationstid än som finns tillgänglig.

FOTO: ESO



Här vill ESO bygga E-ELT: Cerro Armazones i Chiles Atacamaöknen. 30 kilometer bort ligger nuvarande Paranalobservatoriet med jätteteleskoperna VLT, som ESO vill fortsätta att driva även framöver.

Sverige har gott om astronomer som kan söka observationstid, men så gott som ingen instrumentutveckling som passar E-ELT. Detta har enligt Bengt Gustafsson vid Uppsala universitet historiska skäl.

– Vi har blivit bortskämda av ESO, säger han.

Förr tog ESO självt hand om instrumentutvecklingen, men nu är det konsortier av forskningsinstitut och lärosäten som bygger nya instrument. I dagens Sverige är kompetensen hög inom instrumentering för radio- och högenergi-astronomi och till rymdprojekt, men dåligt för synligt och infrarött ljus. Sverige är bara med på ett instrumentprojekt för E-ELT: den italienskledda spektrografen SIMPLE, där Nik Piskunov vid Uppsala universitet deltar.

Andra astronomer befarar att trycket på E-ELT blir så stort att antalet svenska observationsnätter blir mycket få.

– Kanske så lite som fem nätter per år. Det är mycket lite tid med tanke på investeringen, säger en astronom jag pratade med efter mötet.

E-ELT ser ut att bli 2020-talets motsvarighet till Hubbleteleskopet – ett instrument som gör observationer som inget annat teleskop klarar av, framför allt av objekt som upptäckts av andra teleskop. Att leta tecken på liv – så kallade biomarkörer – hos planeter runt andra stjärnor är utåt teleskopets stora mål.

Vad kan Sveriges astronomer tänkas använda det till?

Uppsalas inblandning i instrumentet SIMPLE innebär att astronomer i princip har en chans att vara med om en planetupptäckt. Men i övrigt ser det ut som att det blir inom svenska specialiteter som Vintergatans historia och galaxernas utveckling som E-ELT kommer att förse landets forskare med resultat.

### Alternativet är att stå utanför

Vad händer om Sverige beslutar att inte vara med och betala för E-ELT? Enligt Claes Fransson skulle vi tappa inflytande direkt inom astronomiforskningen.

– Framförallt för nästa generation av astronomer skulle det vara mycket svårt att konkurrera med våra amerikanska och europeiska kolleger inom astronomins hetaste områden, säger han. Tim de Zeeuw understryker:

– Vid någon tidpunkt säger ESO gå, och vi startar och tåget kommer att lämna stationen. Om man går med om tre år kommer alla kontrakt att redan vara utdelade.

Fransson jämför länder som nyligen valt att gå med i ESO, som Storbritannien och Spanien, med sådana som valt att stå utanför. Som till exempel Norge, som inte är med i ESO. År 2009 fick grannlandet kritik av en internationell utvärdering för att ha en alldeles för nischad astronomiforskning. Norska astrofysikern Margrethe Wold tror att Norge kommer att gå med.

– Ja, det tror jag bestämt att vi gör. E-ELT är ett alltför stort och viktigt projekt för att vi ska kunna stå utanför. Det är inte långt till E-ELT ska byggas, så det är nu som Norge måste hoppa på tåget.

### Ett ganska solklart ja

Att vara med i E-ELT betyder för Sverige tillgång till ett spännande projekt, men det kan svida i plånboken och betyda svåra beslut framöver. Lars Börjesson, huvudsekreterare för Rådet för infrastruktur, ställde saken på sin spets. – Är ni beredda att hoppa på detta med risk för att det blir mindre pengar till annat sen?

Svaret från astronomerna i salen i centrala Stockholm i maj blev ett tydligt ja, och Nationalkommitténs prioriteringar av de konkurrerande projekten var inte heller kontroversiella. Diskussionen är dessutom värdefull i sig, tyckte de flesta jag talar med. Farhågor och spänningar mellan olika intressen är ännu inte något problem. Nu är det Vetenskapsrådets tur att väga E-ELT mot andra infrastrukturprojekt, som nu får konkurrens av hoppet om en liten, glänsande jordatmosfär runt en annan stjärna. ★

Mer om E-ELT hittar du på [www.eso.org/se](http://www.eso.org/se). Mer bakgrund finns i Nationalkommitténs svar till Vetenskapsrådet som finns på kommitténs hemsida, [www.oso.chalmers.se/~horellou/natkom/](http://www.oso.chalmers.se/~horellou/natkom/)