

REPORTAGE

SKA: SQUARE KILOMETRE ARRAY

Enligt planerna blir det världens största och mest avancerade radioteleskop. Men hur kommer det färdiga SKA att se ut?
Och vilken roll kommer Sveriges att spela när SKA byggs?

av Katja Lindblom



Föreställ dig ett radioobservatorium med insamlingsarea på en kvadratkilometer och kapacitet att uppfatta ett mobiltelefonsamtal från solsystemets ytterkanter, eller FM-signaler från Sirius.

Precis detta kommer att vara kapaciteten hos jättesatsningen Square Kilometre Array, SKA, men fokus kommer inte att ligga på avlyssning av utomjordingar, utan snarare på universums historia.

”Hur bildades de första grundämnen som är tyngre än helium? Hur gick det till när de första galaxerna bildades? Och hur fungerar egentligen svarta hål?” Dessa frågor och många fler tror man sig kunna finna svar på med hjälp av vad som kommer att bli världens största radioteleskop.

Nu rör det sig förvisso inte om ett enda gigantiskt teleskop, utan snarare om en stor ansamling av olika instrument som skall läsa av världsrymdens alla skrymslen och vrår. Men än så länge förefaller det vara oklart exakt vilka instrument dessa skall utgöras av; de välkända parabolantennliknande radioteleskopen eller tusentals mindre, tätare placerade antenner (en föregångare kan ses i norra Europas teleskop LOFAR). Sannolikt är att båda typerna kommer att ingå i SKA.

Utan rörliga delar

Den australiensiske radioastronomen Brian Boyle propagerar hursomhelst för den sistnämnda modellen:

– Det fina med den här tekniken är att den saknar rörliga delar. Det är själva datacentralen som utgör största delen av teleskopet. Det är med hjälp av datorn man ”riktar” teleskopet, och väljer i vilken eller vilka våglängder man vill se, sade Boyle under ett Sverigebesök hösten 2010. Det är svårt att gå tillbaka i tiden och finna SKA:s exakta ursprung, men i sin nuvarande form har projektet existerat sedan 2006. Under nyss nämnda Sverigebesök, på en dyr bjudning arrangerad av Australiens ambassad i Stockholm, avslöjade Brian Boyle öppet sina planer på att söka finansiering till projektet, men redan då hade han konkurrens av andra planer på ett liknande bygge i Sydafrika, och den kapploppningen har alltsedan dess fortsatt.

SKA bör byggas på södra halvklottet för att säkra observationer av Vintergatans mitt och de Magellanska molnen, som härifrån syns dåligt eller inte alls. För bygget av den jättelika teleskopanläggningen utgör som sagt Australien och Sydafrika de lämpligaste kandidaterna.

Den 25 maj 2012 fattades beslutet att dela teleskopet mellan kontinenterna, med de flesta antenner i Sydafrika. Själva konstruktionsarbetet är planerat att inledas 2016.

Sverige går med

Att SKA kommer att bli en dyr historia säger sig självt, men vem betalar för kalaset?

I dagsläget uppgår de beräknade sammanlagda kostnaderna för SKA till 1,6 miljarder euro, vilket är alltför dyrt för att en finansär privat eller som nation ensam skall kunna bekosta det hela, och således har det kommit till

Motsatt sida: Så här kan SKA:s parabolantenner komma att se ut.

att bli ett världsomfattande sponsringsprojekt i vilket USA och Europa står för var sin tredjedel av kostnaderna och den sista tredjedelen tillfaller resten av världen. Hur SKA kommer att drivas i framtiden, ekonomiskt sett, är emellertid ännu inte klart.

Just nu är det SKA Organization Ltd, ett brittiskregistrerat företag, som driver arbetet med designen av anläggningen under de kommande fyra åren.

– Beslut om hur själva bygget finansieras kommer först senare, säger John Conway, professor i observationell radioastronomi vid Chalmers och vice föreståndare för Onsala rymdobservatorium.

Tidigare har Sverige bara haft status som observatörsland vid SKA. Men Onsala rymdobservatorium har under våren fått klartecken från sin styrgrupp och från Vetenskapsrådet att ansöka om medlemskap i SKA-organisationen.

– När vi gör det så kommer Sverige att vara med i SKA, säger John Conway.

Onsala har flera anställda som redan arbetar inom olika områden relaterade till SKA, bland dem Conway själv, Tobia Carozzi som arbetar med mjukvara och Marianna Ivashina vid Chalmers tekniska högskola som tar fram själva antenndesignen. De kommer enligt Conway att spela väsentliga roller i framtagandet av simulationer som används vid beslut om vilken typ av antenner som ska användas.

Sveriges medlemskap hade troligen inte påverkat valet av plats för SKA. När Populär Astronomi pratade med Conway innan beslutet om anläggningsläget såg han helst att Onsalas anslutning skulle ske efter det att beslutet har fattats. Det kan förefalla lite mesigt att inte vilja välja, menade han, men han ansåg att både Australien och Sydafrika är lika bra och ville hellre börja jobba med teleskopet än att sätta sig in i alla detaljer och dessutom riskera bli utsatt för press.

Det gäller att vara med senast i augusti, då man kommer att dela upp arbetspaketet bland SKA:s medlemmar. Conway vill att Sverige ska vara med i gruppen som utreder vilken typ av parabolantenner SKA skall ha.

Kraftfull dator specialutvecklas

Samtidigt har IBM fått i uppdrag att utveckla en dator som är tillräckligt energieffektiv och kraftfull att sköta datamängden i SKA-projektet. De har skrivit på ett kontrakt värt 42 miljoner euro och datorn skall vara färdig år 2024. För att få fram den teknik som krävs kommer IBM att samarbeta med ASTRON, det radioastronomiska institutet i Nederländerna som designade och byggde LOFAR, i projektet ”Dome” där erfordrad datorkapacitet kommer att utvecklas.

Brian Boyle menar att man då kommer att ha tillgång till superdatorer som är 100 gånger större och snabbare än idag, och det kommer att behövas, då det handlar om 10 miljarder bitar per sekund som skall processas och på ett dygn blir det motsvarande vartenda ord som någonsin yttrats av mänskligheten, menar Boyle.



Design för SKA: plattor som innehåller antenner för radiovågor med mellanlåga frekvenser.

Kosmisk magnetism

Ekonomi och teknologi i all ära, men det mest intressanta med Square Kilometre Array är givetvis vad det skall användas till, och hitintills har vi, angående detta, endast skummat lite på ytan. Ett av SKA:s fem huvudsyften är att finna komponenterna i det man kallar ”livets vagga”. Detta innebär bland annat att utforska materiaskivorna kring unga stjärnor för att få reda på hur andra jordliknande planeter bildas, samt hur det ligger till med universums gasjättar – bildas de nära sina stjärnor eller migrerar de inåt allteftersom solsystemen åldras?

Ytterligare ett projekt går ut på att analysera universums bakgrundsstrålning och gå tillbaka i tiden till ungefär 100 miljoner år efter Stora smällen till den så kallade återjoniseringsperioden, det vill säga den period då materien mellan galaxerna upphörde att vara neutral och blev joniserad, och detta knyter nära an till SKA:s femte projekt, nämligen själva bildandet och evolutionen av stjärnor och galaxer. Genom att mäta strålningen från galaxerna och samköra dessa data med rödförskjutningen av samma galaxer, så hoppas man på att kunna kartlägga universum med större exakthet än tidigare.

Man kommer även att söka efter ursprunget till och utvecklingen av den kosmiska magnetismen, bland annat frågan om huruvida hela universum är magnetiskt eller om magnetismen endast är fläckvis utbredd bland galaxerna.

Yttermera planeras ”fältstudier” av svarta hål och pulsarer. Genom SKA:s höga känslighet kommer det att bli möjligt för astronomerna att finna pulsarer som kretsar kring svarta hål och således kunna sätta Einsteins relativitetsteori på prov i större skala och med större precision.

Mänsklighetens mest grundläggande frågor

Nu kvarstår frågan – är allt det här verkligen nödvändigt? Behöver vi verkligen alla dessa hyperavancerade, dyra instrument och anläggningar för att finna reda på mer om universums historia och ursprung, eller är det bara skrytbyggen och vetenskapsmännens hybris? Det tycker inte

David Edvardsson vid VR.

– Det första man ska komma ihåg är att det är de vetenskapliga frågeställningarna som styr hur projekten riggas, säger han. Att anläggningarna blir stora är naturligtvis inte ett egenvärde i sig utan ett resultat av de frågor som man vill ha svar på. Teleskop som måste samla in mer ljus för att detektera allt ljussvagare objekt blir av nödvändighet stora. Det handlar således inte om storhetsvansinne utan om önskan (och ansvaret) att svara på de för mänskligheten mest grundläggande frågeställningar om vår plats i universum.

Stora projekt som E-ELT och SKA kan enligt Edvardsson inte konstrueras eller drivas av något enskilt land.

– Astronomer och fysiker har sedan länge lärt sig att samarbeta över nationsgränserna för att dela kostnader och erfarenheter för att på ett effektivt sätt konstruera allt mer avancerade anläggningar. Det europeiska samarbetet inom ESO är ett exempel på detta. Bidraget per skattebetalare är således inte särskilt stort.

Han talar även om begränsningen av de ekonomiska ramarna och påpekar att astronomer hela tiden måste ge upp och lägga ned anläggningar för att nya initiativ skall bli möjliga:

– En facilitet som inte längre producerar resultat med hög vetenskaplig kvalitet kan inte rättfärdigas och måste läggas ned. Detta är en naturlig och viktig del i livscykeln hos forskningsinfrastrukturer.

Slutligen nämner Edvardsson två av de kanske absolut viktigaste punkterna i det hela:

– Man ska komma ihåg att investeringar i högteknologiska projekt som nya teleskop ger mycket tillbaka till samhället i form av ny innovativ teknik som kan tillämpas inom andra områden. En annan mycket viktig aspekt är astronomi som inspirationskälla för att väcka intresset för naturvetenskap och teknik hos den yngre generationen.

I synnerhet det sistnämnda kan inte understrykas tillräckligt. I den mån vi kan väcka och uppmuntra intressen som sådana hos dagens unga, som i sin tur inte bara kan föra kunskapen vidare, utan även utveckla den, kommer kanske framtidens generationer en dag att veta långt mer om universum och dess ursprung än vad vi idag ens kan drömma om. ★

KATJA LINDBLOM är reporter för *Populär Astronomi*.