

Protokoll från SRS-möte vid Stockholms Observatorium, Saltsjöbaden 14 - 15 mars 2000

Bilagor:

[Dagordning](#)

[Deltagarlista](#)

samt länkar i texten till vissa bilder visade under mötet

1. Mötets öppnande

Till **mötesordförande** valdes *Göran Olofsson*. Till **sekreterare** för mötet valdes SRS sekreterare, *Rolf Boström*. Den preliminära **dagordningen** fastställdes utan ändringar. **Protokoll** från föregående sammanträde (15 – 16 mars 1999 i Sundsvall) godkändes utan ändringar.

2. Presentation av Stockholms Observatorium

Hans Olofsson, prefekt för SOS, gav en översikt av verksamheten vid Stockholms Observatorium. 43 personer är verksamma vid observatoriet, och man har en budget på ca 20 Mkr varav hälften kommer från fakulteten och hälften är forskningsanslag från NFR (35%) och Rymdstyrelsen (65%). Man eftersträvar inom forskningen en så bred verksamhet som möjligt. *Hans Olofsson* berättade också om arbete med att studera sen stjärnutveckling. *Stefan Larsson* berättade om röntgen- och gamma-astronomi. *Göran Olofsson* redogjorde för IR-gruppens intresse i stjärnbildning och verksamhet på *ISO* och *Odin*, samt planer för *First* och *Darwin*. *Peter Lundqvist* berättade om studier av supernovor och pulsarer.

3. Rapport från Rymdstyrelsens forskningskommitté (FK).

Lennart Nordh inledde med en presentation av det **svenska rymdforskningsprogrammet** ([länk till tretton OH-bilder](#)):

Förutsättningen för **budgeten** för 2000 har varit en i stort återställd nivå. Av 42,3 Mkr har 3 Mkr reserverats för *Odin*. För 2000 finns också medel från SSF (2,7 Mkr) samt ESA och Wallenberg för *Cluster*. 32,6 Mkr har fördelats till forskargrupperna, 3,1 Mkr har reserverats för *Odin* och 5,8 Mkr har avsatts för uppdrag till Rymdbolaget (bl a för en sondraket). Fördelningen över ämnesområden under de tre åren 1998 - 2000 visar en minskning av medel från Rymdstyrelsen till rymdplasmafysik och ökning till astronomi och atmosfärfysik. Fördelningen av programkostnader 2000 är ca 36% för ESA-relaterade projekt, 32% för nationella satelliter, 14% för raket och ballonger, 11% för mikrogravitation, 7% för bilaterala projekt och 15% för verksamhet vid Rymdbolaget.

Svenskt **deltagande i ESA-projekt** omfattar *Cluster 2* (upp 2000), *Cassini/Huygens* (på väg till Saturnus, med ankomst 2004), *Rosetta* och *Mars Express* (båda upp 2003) *Integral* (2002), *FIRST* (2007), *Smart-1* (2002/3) m fl äldre och planerade missioner. Andra satellitprojekt med aktivt deltagande är *Odin*, *Viking/Freja/Astrid*, *Planet B*, *Interball* och *Pamela*, och för raketer och ballonger *Skerris*, *Hygrosond 2* samt *CAPRICE*.

Vad gäller **framtiden** väntas inga organisatoriska förändringar för Rymdstyrelsen (ingen flytt till Kiruna), men fördjupad samverkan med det nya Vetenskapsrådet. Forskningskommitténs primära uppgift kommer att vara att initiera och stödja deltagande i nya rymdforskningsprojekt och möjliggöra för forskare i Sverige att utnyttja tillgängliga faciliteter. FK kommer att få en mer strategiskt rådgivande roll visavi Rymdstyrelsen. Planer finns att etablera *vetenskapliga referensgrupper*, om ca 8 personer per grupp, för de olika ämnesområdena.

Rymdstyrelsens **forskningsstrategiska dokument** finns på hemsidan www.snsb.se. **Tjänstestrategin** kommer att förtydligas, bl a avseende delfinansiering av doktorandtjänster, t ex finansiering de två sista åren. Det tvärvetenskapliga projektet inom **exobiologi** fortsätter.

Nya **ansökningar** ska vara inlämnade 19 maj (handlingarna sänds ut senast 14 april). Fleråriga anslag (2 – 3 år) kommer att i viss utsträckning införas. I anvisningarna kommer också granskarnas direktiv att ingå som vägledning till de sökande.

Vissa **personalförändringar** sker vid Rymdstyrelsen, bl a är *Johan Marcopoulos* anställd som informationsansvarig, *M. Treschow* har fått chefsjobb på PST och *Per Nobinder* går i pension.

4. ESA-projekt

4a. Aktuellt från ESA

Lennart Nordh presenterade aktuellt från ESA ([länk till tio OH bilder](#)):

Nytt **ministermöte** planeras 2001. Arbete pågår inom ESA och EU med att utforma en European Space Strategy. Vetenskapsprogrammet har en konstant budget (ej inflationsuppräknad under 1999 – 2002). Det blir en ny vetenskaplig direktör inom ESA efter Bonnet från mitten av 2001. Space Science Department vid ESTEC omorganiserar.

Framtida riktvärden för **projektkostnader** blir för "hörnstenar" 1,5 årsbudgetar (nu 528 Meuro), för "flexiprojekt" 0,5 årsbudgetar (nu 176 Meuro) och för "teknologiprojekt" 0,2 årsbudgetar (nu 70 Meuro).

För **flexiprojekten F2/F3** har det kommit in 49 förslag. *Next Generation Space Telescope* (NGST) väntas bli vald till F2. Andra förslag som nu går vidare till fortsatta studier är *Storms* (tre ekvatoriella magnetosfärsatelliter), *Solar Orbiter*, *Master* (Mars och asteroidbältet, Smart-plattform), *Hyper eller Casimir* (atomärt gyroskop respektive studium av vakuum), *Eddington* (stjärnseismologi och planeter).

Vad gäller nästa **hörnstensprojekt** står valet mellan *BepiColombo* eller *Gaia* (se avsnitt 4b och 4c nedan), beslut kommer i oktober.

SMART 1 (Small Mission for Advanced Research in Technology), med Rymdbolaget som huvudleverantör, sänds upp 2002/03. *Smart 2*, med uppsändning kring 2005, är tänkt för test av kontrollsystemet för *Lisa* (fundamental fysik) och formationsflygning inför *IRSI/Darwin*.

Svenskt deltagande i **frivilliga ESA-program** omfattar *Living Planet*, *EMIR*, *infrastruktur* (bl a för Ariane), *telekom* och *teknologi*.

I **Emir-programmet** ingår flygningar med *sondraketer*, *flygplan* i kastparabel, *falltorn*, *Spacehab*, bärgningsbara *Foton-satelliter*, och *Rymdstationen*. Detta ger möjligheter för forskare och industri, och en sondraketmarknad för Esrange.

4b. GAIA

Lennart Lindegren presenterade *GAIA* (<http://astro.estec.esa.nl/GAIA/>) som karakteriserats som en "Super-Hipparcos" men som egentligen är något mycket mer. Målet är att studera vår galax Vintergatan, dess ursprung och historia. En stor del av Vintergatan skall täckas, inte bara stjärnor i solens närhet. *GAIA* skall komma över en tröskel för att förstå de fundamentala frågorna genom att nå längre ut än Hipparcos och Fame. Stjärnorna mäts i en 6-dimensionell fasrymd. Exempel på simuleringar av en minigalax som faller in i Vintergatan visades.

GAIA är tänkt att sändas upp 2009 med Ariane 5, med tre teleskop. 10^9 objekt, med magnituder $v < 20$, kan studeras 100 gånger var över 5 år. Mätningar sker i olika våglängder för att studera kemisk sammansättning och ålder. Man räknar med att se 500000 kvasarer (används som referenssystem), 100000 supernovor, upp till 50000 Jupiterstora planeter, $10^5 - 10^6$ småplaneter inklusive banor, samt kometer i Kuiper-bältet och Trojaner i inre planetsystemet.

4c. BepiColombo

Lars Blomberg presenterade det föreslagna Merkuriusprojektet *BepiColombo*. Merkurius är dåligt utforskad, endast 3 förbiflygningar av Mariner 10 har skett i mitten på 70-talet. Huvudfrågor som ska studeras är:

- varför är masstätheten så hög (1,4 gånger jordens)
- ursprung till magnetfält (\ll jordens)
- hur har planeten utvecklats geologiskt
- finns flytande kärna
- finns vattenis i polartrakterna
- sammansättningen av exosfären
- växelverkan med solvinden i avsaknad av jonosfär

BepiColombo är tänkt att bestå av tre moduler:

- En planetär naddrpekande 3-axligt stabiliserad *orbiter* med kameror, spektrometrar från IR till Röntgen
- En spinstabiliserad *magnetosfärsatellit* med instrument för mätningar av elektriskt och magnetiskt fält 0,1 – 16 MHz, energirika partiklar, magnetometer, jonemitter för potentialkontroll, kameror inom 350 – 1000 nm inför landning
- En *landare* med livslängd av ca 1 vecka med en mikro-rover.

Uppsändningen är tänkt att ske antingen i ett paket 2009/10 eller i två delar 2007/9 och 2009/10. En rapport om projektet kommer, presentation på EGS veckan efter påsk.

4d. Diskussion av ESA-programmet

I diskussionen berördes skillnader mellan ESA:s och NASA:s filosofi. NASA synes i många fall snabbt vilja skumma grädden medan ESA arbetar mer metodiskt mot djupet.

Inrid Sandahl efterlyste information om ett nytt studentsatellitprojekt inom ESA (<http://www.estec.esa.nl/outreach/sseti/homepage.htm?>)

5. Det svenska småsatellitprogrammet

5a. Rymdstyrelsens/Rymdbolagets syn på nästa svenska småsatellit

Lennart Nordh inledde med att peka på den framgångsrika svenska linjen med Viking, Freja, Astrid och, förhoppningsvis, Odin. För en fortsättning av programmet är det viktigt att man bestämmer sig för:

- vad vill vi göra
- tekniskt och industriellt innehåll
- kostnadsnivåer
- samverkan med andra länder
- argument, så skarpa att vi får vänner (TFR, NFR, industri).

En utredning på Rymdbolaget ser över olika aspekter på fortsättning av småsatellitprogrammet. Goda vetenskapliga argument från forskarsamfundet behövs. *Sven Grahn* redogjorde för utredningens arbetsinnehåll:

- erfarenheter från tidigare nationella satelliter
- ny teknik för utprovning/användning i ett nytt satellitprojekt
- uppsändningsmöjligheter
- utarbetande av "modellmissioner"
- bedömning av medverkan i andra länder nationella satellitprogram
- assistans till Rymdstyrelsen vid möten med forskare, användare, industri.

Uppsändningsmöjligheter som studeras är:

- sol-synkron bana 700 – 900 km
- Low Earth Orbit (LEO) 600 – 1300 km, inklinasjon 60 grader;
- Geostationär transfer-bana
- Uppsändning 2002 – 2004

Prisindikation är 10000\$/kg (för Astrid-1 3500 \$/kg, Astrid-2 7000 \$/kg). Pegasus ger gott om möjligheter men är dyr. Några modellmissioner kan vara:

- spinner 30 – 200 kg
- jord-pekare med ca 1 grad peknoggrannhet, 50 – 200 kg
- tre-axligt stabiliserad plattform 0,1 grader, 100 – 250 kg

Parametrarna är redundansgrad, med/utan bank kontroll och med/utan rörliga solpaneler. Prismodell för olika managementfaktorer:

- Kontraktstyp (BoR, Riktpris, Fastpris)
- Nyutvecklingsgrad
- Fas-B studiens djup (ESA minst 10% av total projektkostnad)
- Samarbetstyp (med utlandet)
- Rapporteringsgrad (utökad Astrid-modell, reducerad SMART-1 modell, SMART-1 modell)

En enkät sänds ut till forskargrupperna i dagarna.

5b. Odin: lägesrapport

Urban Frisk presenterade en statusrapport för *Odin*. Några sakuppgifter: uppsändning med Start-1, markkontroll vid Esrange, 250 kg varav 80 kg nyttolast, 2 m hög och 3,8 m bred. Definition och optimering av observationsprogrammet har skett. Magnetisk test och EMC-test har genomförts. Satelliten har varit helt integrerad men måste tas i sär för fortsatt arbete på instrument. Radiometertester i Göteborg. Systemtester i Toulouse: vibration och sol-simulering. Kontroll av optik. Uppsändning senast i november.

5c. Observationer från Astrid 2 och planer för Auroral Quartet

Göran Marklund framhöll att målen för *Astrid 2* hade väl uppfyllts, och att instrumenten fungerat bra med undantag av fotometern som endast gav en bild. Data finns från 3000 polära banor. Marklund presenterade vissa vetenskapliga resultat.

Beträffande *Auroral Quartet* framhölls

- starkt vetenskapligt motiv
- ett sedan länge önskat projekt
- realistiska möjligheter till genomförande (*Astrid 2* uppföljning)
- användning av nya trådbommar (minskad vikt, utrymme och kostnad)

5d. Nanosatelliter, teknikutveckling

Bo Thidé redogjorde för *Nanny*-projektets föregångare i form av olika planerade och genomförda projekt, samt projektets vetenskapliga målsättningar som sträcker sig från grundläggande plasmafysikaliska processer som kavitetbildning till miljöfrågor som radiostationers påverkan på jonosfären. Man bygger nu helt digitala radiomottagare för satelliten, en utveckling som kan ha intressanta industriella tillämpningar. Projektet *Nanny* kan också utgöra en förelöpare till det vid JPL planerade projektet *Alpha* med 16 satelliter för radioastronomiska mätningar vid de allra lägsta frekvenserna.

Lars Stenmark visade en video med simulering av en nanosatellits rörelse, solpanelutfällning mm.

5e. Diskussion kring svenska småsatellitprogrammet

Lennart Nordh angav som rimlig planeringsram ett ca 100 Mkr-projekt finansierat över 5 år, men underströk betydelsen av alternativ och kompletterande finansiering från Wallenberg, FRN etc. Ett *Odin*-projekt (250 – 300 Mkr) till blir för dyrt om vi inte hittar andra finansiärer t ex från miljösidan. *Sven Grahn* framhöll att pengar skapar man genom att ha bra projekt, men *Lenart Nordh* replikerade att Rymdstyrelsen är tveksam till att starta projekt som inte är fullt ut finansierade. På en fråga från *Bo Thidé* om vad Rymdstyrelsen är villig att göra för att underlätta engagemang av andra finansiärer svarade *Lennart Nordh* att man kan förmedla kontakter och gå i god för att det är god vetenskap. För att genom Rymdstyrelsen finansiera ett nytt svenskt småsatellitprojekt synes det, som tidigare, nödvändigt med pengar från näringsdepartementet. *Lennart Nordh* framhöll också möjligheten till samplanering med andra länder såsom Frankrike som för närvarande upplever liknande problem som vi.

Mötet ajournerades till nästa dag. En god och trevlig gemensam middag intogs vid Solsidans station.

6. SRS-frågor

6a. Tid och plats för nästa SRS-möte

Tid och plats bestämdes till 13 – 14 mars 2001 vid Ångströmlaboratoriet i Uppsala. En inbjudan från Roy Booth att besöka Onsala rymdobservatorium noterades tacksamt för senare möte.

6b. Valberedning

För att förbereda val vid mötet 2001 av ny SRS sekreterare för 2001 – 2004 utsågs en valberedning bestående av

- Göran Olofsson (astronomi; sammankallande)
- Mats André (rymdfysik)
- Donal Murtagh (atmosfärfysik)
- Torbjörn Carlberg (forskning genom mikrogravitation, material och medicin)

6c. Unga forskares deltagande i SRS

SRS sekreterare menade att det kunde vara önskvärt att även doktorander från andra orter i viss utsträckning deltog i SRS möten, för att få en översikt av verksamheten i Sverige, men också för att få en inblick i verksamhetens administration och ekonomi. I efterföljande diskussion nämndes olika förslag att göra SRS möten mer intressanta, som att fokusera på teknik (som kan vara gemensam för olika discipliner) eller att i forskargruppernas rapporter fokusera på senaste rön. Ett problem att få doktorander till SRS möten kan vara reskostnader, och *Lennart Nordh* lovade undersöka möjligheten att Rymdstyrelsen bidrar så att en doktorand kan delta 1 – 2 gånger under sin studietid. Ett annat förslag var att SRS skulle kunna arrangera mer specifika Workshops eller sommarskolor.

7. Det svenska sondraketsprogrammet

7a. Utredning om framtida sondraketer och ballonger

Kaj Lundahl presenterade den utredning Rymdbolaget gjort. Möten har hållits med forskargrupporna. MISU planerar för *Hygrosond 2* under 2001 och *G-Wave* 2002. IRF-K planerar för atmosfärprogrammet *Skerris* ballonger, och *WITII* enkel sondraket, men är i övrigt mer intresserade av småsatelliter än höghöjdsraketer. Även KTH och IRF-U gör samma prioritering av småsatelliter, men KTH är intresserad av ett enkelt sondraketsprojekt för lägsta jonosfären. Rymdbolaget har studerat en enkel sondraket i form av en Single Stage Orion och förenklad projektledning och kampanj med forskare på hemmaplan i kontakt med Esrange via Internet. Målsättningen är en projektkostnad på 1 – 1,5 Mkr totalt (projektledning, raket, kampanj, bassystem exklusive vetenskapliga instrument), en topphöjd på 105 km och 75 kg för nyttolast.

Man har också studerat obemannade flygplan för mätningar upp till 20 km höjd. Man söker också lansera Nordic Test Range med Vidsel och Esrange för provflygning av testfarkoster.

7b. Verksamheten på Esrange

Lennart Markus redogjorde för nya investeringar. Det finns nu gott om övernattningsmöjligheter på basen. Det har skett en uppgradering av Internet inom basen. Observationsplatsen Keops är etablerad på ett berg bakom radarberget och högre än detta. Man har också investerat i elektronisk mätutrustning. Ett nytt dokumenthanteringssystem har införts. Man avser använda GPS för baninmätning.

Lennart Marcus redogjorde också för aktuella kampanjer (se [Esrange Launching Programme](#)) som

den stora ballongkampanj som ägt rum under vintern.

Ola Widell beskrev basens vetenskapliga instrument som man erbjuder. Observationsplattformen *KEOPS* ligger på 530 möh och det finns väg, el och optisk fiber framdraget.

Esrads MST-radar byggs nu ut från 140 till 284 antenmoduler under året.

SKiYMET All-sky Interferometer Meteor Radar är ett mindre radarsystem på 32,5 MHz och 6 kW som ger ekon från 70 – 110 km höjd från meteorspår.

University of Bonn *Lidar* står på radarberget och används i studiet av NLC, PSC och lävågor.

En ny Range Users Handbook finns på nätet.

Länkar: <http://www.ssc.se/esrange>, <http://egis.esrange.ssc.se>

8. Nyheter från forskargrupperna

Följande presentationer av aktuella projekt och nya resultat gavs:

Jonas Fjellstedt och *Johan Dahlström*, KTH, berättade om forskning kring stelningsprocesser i tyngdlöst tillstånd, framtidsplaner omfattar experiment i falltorn i Grenoble och i Skytteln, och man hoppas även göra experiment med metallskum i tyngdlöst tillstånd.

Ariel Goobar, SU, studerar supernovor för att mäta universums expansionshistoria. Har intresse i SNAP, ett rymdburet 2-m teleskop som ska kunna detektera 2000 supernovor per år och följa varje supernova under ca 100 dagar. Berkeley har huvudansvar och SU medverkar. Söker samverkanspartners.

Lars Bylander, KTH, demonstrerade ett nytt trådbomsystem, väsentligt lättare än tidigare använda konstruktioner (0,2 kg för 5 m bomlängd, 0,6 kg för 25 m), och ett nytt designkoncept för småsatelliter med maximal återanvändbarhet av design för nya satelliter.

Jan-Erik Wahlund, IRF-U, gav en statusrapport från Cassini-projektet och redogjorde för mission planning samt några av de vetenskapliga frågor som skall belysas av projektet, bl a kemin i Titans atmosfär och jonosfär.

Jörg Gumbel, MISU, gav en översikt av atmosfärfysikgruppens forskningsprogram med satellit-, raket- och ballongprojekt. På satellitsidan finns för framtiden (efter Odin och ERS-2/Envisat) intresse i MOST, MATS, ASAT, på raketsidan (efter Hygrosond) intresse i MIDAS, CODA och G-wave, samt ballong och markbaserade mätningar, bl a interferometriska vindmätningar.

Georg Witt, MISU, pratade om PICASSO (NASA) och CENA (CNRS), en satellit med nadirpekande lidar, spektrometer och fotometer, för att studera aerosolers klimatpåverkan. Planerad uppsändning 2003. Projektet behöver flygburna lokalmätningar och sonderingar från marken som stöd.

Göran Marklund, KTH-P, gav en översikt av Alfvénlaboratoriets rymdverksamhet med dataanalys från Viking, Freja, Auroral Turbulence, Fast/Polar, Astrid 2, och Ørsted-satelliten i operativ fas, och Cluster II, Champ och SAC-C i väntan på uppsändning, samt Rosetta och Smart-1 i hårdvarufas och Auroral Quartet/Auroral Lites i planeringsfas.

Dag Linnarsson, KI, berättade om medicinska frågeställningar i tyngdlöst tillstånd, som

blodtrycksreglering, av betydelse även för rehabilitering efter sjukdom. Fokus nu är på förberedelser inför Rymdstationen.

Mats André, IRF-U, som efterträtt Georg Gustafsson redogjorde kort för planerna inför Cluster-II-uppsändningen till sommaren.

Lars Eliasson, IRF-K, redogjorde för gruppens engagemang i Nozomi (tidigare Planet B), som kommer fram till Mars under 2004, ungefär samtidigt som Mars Express, och vars instrument fungerar väl, Rosetta ICA jonmasspektrometer, nanosatelliten Munin som planeras sändas upp i sommar för att monitorera rymdvädret, samt dataanalys från många projekt., inklusive Interball. Man fortsätter en studie för ESTEC av satellitanomalier (<http://www.irfl.lu.se/saaps/>). Markbaserade verksamheten omfattar tomografiska studier av ljusemission från jonosfären i samband med "heating"-experiment i Tromsø, atmosfärstudier med mm-våg radiometri mm. Kiruna har ett bra läge för att studera lävågor bakom den svenska fjällkedjan. Skerriis-ballonger. Rymdhögskolan i Kiruna planeras inledningsvis få 15 lärare och 250 studenter för att efter ett par år växa till 40 lärare och 500 studenter.

(Mer information om verksamheten vid forskargrupperna finns på deras hemsidor, se länkar angivna i [SRS adressregister](#)).

Mötet avslutades kl 1255.

Protokoll skrivet 2000-03-30 av Rolf Boström, rb@irfu.se