

The background of the cover is a satellite image of a river delta, showing a complex network of channels and distributaries. The water is a deep blue, while the land is a mix of brown and green. The text 'Årsredovisning 2002' is overlaid on the upper right portion of the image. In the top right corner, there is a blue header bar with a white circular graphic element.

Årsredovisning 2002

Innehållsförteckning

Generaldirektören har ordet	1
Samlad bedömning av tillstånd och utveckling	3
Internationellt rymdsamarbete	5
Rymden – en del av infrastrukturen	7
Rymden – ett användarperspektiv	9
Rymden – en drivkraft i kunskapssamhället	12
Odin – ett framgångsrikt utvecklingsprojekt	13
Rymdstyrelsens roll och arbetssätt	15
Rymdstyrelsens totala kostnader	16
Utveckling och resultat Rymdverksamhet – Politikområde Näringsliv	17
Industriell utveckling och struktur	19
Rymdverksamheten i Kiruna	22
Användning av rymdteknik	23
Resursanvändning	24
Utveckling och resultat Rymdforskning – Politikområde Forskning	25
Rymdforskning	27
Detaljredovisning	30
Resursanvändning	35
Finansiell redovisning	37
Bilaga 1: Sveriges betalningar till ESA-program 2002	51
Bilaga 2: Ledamöter i styrelsen och rådgivande kommittéer	52

Generaldirektören har ordet

Välkommen att läsa Rymdstyrelsen årsredovisning för år 2002.

Vi har också i år ansträngt oss för att få vår årsredovisning läsvärd och strävat efter att förklara vår verksamhet och de positiva effekter den medför på en mängd samhällsområden.

Vår verksamhet är långsiktig och horisontell. Detta innebär att en årsredovisning endast blir ett utdrag ur en långsiktig process och visar effekter av investeringar som gjorts tidigare i rymdverksamheten. Vi driver en verksamhet som får sina medel från två politikområden Näringsliv och Forskning, dvs. från Näringsdepartementet och Utbildningsdepartementet. Nyttan av vår verksamhet kommer dock mycket fler samhällsområden till del. Tillämpningar av rymdteknologier lämpar sig i många fall för användning inom den offentliga sektorn. Men det finns även kommersiella tillämpningar. Telekommunikation är ett självklart sådant område. Utan satelliter hade TV-överföringar mellan alla världsdelar och Internet inte varit realiserbart.

Rymdstyrelsen har som uppgift att öka användandet av rymdteknik i samhället. Rymdstyrelsens roll är då att utveckla teknikanvändning inom nya områden och att söka samverka med såväl teknikutvecklare som intressenter inom nya användningsområden. I det tidiga skedet av en ny tillämpning kan Rymdstyrelsen sägas vara en ställföreträdande användare.

Rymdverksamhet är internationell eftersom den förutsätter intellektuell och finansiell samverkan. Omvärldsförändringarna sker ibland snabbt, ibland lite långsammare. Det gäller därför att vi alltid arbetar med vår strategi. Diskussioner under hösten med Näringsdepartementet har resulterat i delvis nyformulerade verksamhetsmål från och med år 2003, vilket ger ett bättre underlag för våra strategiska beslut. Verksamhetsmål ställs också upp av vår andra uppdragsgivare, Utbildningsdepartementet. Rymdstyrelsens ansvar är att se till att den verksamhet vi bedriver ger synergieffekter för våra uppdragsgivare.

År 2002 var fyllt av både framgångar och motgångar.

Bland framgångarna vill jag främst peka på satelliten Odin som troget snurrar kring vår jord och ger

värdefulla data till forskare inom astronomi och atmosfärfysik. Odin ger en bild av ozonkemin som ingen annan satellit gjort tidigare. Odins livslängd var från början beräknad till två år dvs. februari 2003 men vi ser inga ålderstecken och data beräknas att kunna tas ner under ytterligare minst ett år. En annan stor framgång var uppsändningen av ESA:s miljösatellit Envisat i mars. Envisat är en helt unik satellit, det är den största, dyraste och mest avancerade satellit som någonsin utvecklats i Europa. Ombord på Envisat finns tio instrument som skall bidra med värdefull kunskap om jordens atmosfär, vatten- och landmassor, kunskap som kan komma att få stor betydelse för politiska överenskommelser som Kyotoprotokollet. År 2003 kommer Envisat att börja leverera data till världens alla miljö- och klimatforskare.

EU:s sjätte ramprogram för forskning som fastställdes under 2002 omfattar för första gången en speciell programpunkt för rymd. EU:s ökade intresse för rymdfrågor är glädjande, även om alla gränsdragningar inte är klara mellan ESA och EU. Användningen av data som tagits ner från fjärranalyssatelliter ökar allt mer inom statliga myndigheter. Vi har under de senaste åren intensifierat ansträngningarna för att åstadkomma detta och kan nu glädja oss åt att fler myndigheter har tillägnat sig teknikens möjligheter. Svenske Christer Fuglesang, som är en av astronauterna i ESA:s astronautkår, har tagits ut för ett uppdrag på den internationella rymdstationen. Avsikten var att hans uppdrag skulle utföras under sommaren 2003 men genom den tragiska olyckan med den amerikanska rymdskytteln i februari 2003 kommer detta att senareläggas. När hans rymdfärd väl blir av räknar vi med ett stort intresse från allmänhet och media.

Bland motgångarna måste räknas att Galileo-programmet inte kunde startas på utsatt tid eftersom några av de deltagande länderna inte var överens i vissa finansieringsfrågor samt att den första uppsändningen av en ny version av Ariane 5 havererade. Vi arbetar för att båda dessa projekt skall vara på rätt spår under 2003. Nedgången inom den kommersiella telekommunikationssektorn gjorde att den europeiska industrin inklusive vissa svenska företag måste friställa personal.

Samlad bedömning av tillstånd och utveckling

Internationellt rymdsamarbete

Rymdverksamheten är till sin karaktär internationell. Det omfattande internationella rymdsamarbetet har sin grund i nödvändigheten att lägga samman intellektuella, tekniska och finansiella resurser för utveckling av rymdanknuten forskning, teknik och tillämpningar. Även samarbetsorgan som det europeiska rymdorganet ESA är själv part i ett flerparts- eller globalt rymdsamarbete. Svenska satellitprojekt genomförs av samma nödvändighet i samverkan med andra länder. Det innebär i sin tur en god värdering av de svenska projekten, eftersom andra länders intresse av att satsa medel och kunskap i svenska satellitprojekt också är ett mått på projektens kvalitet och relevans.

Sverige deltar i ESA. Det grundläggande motivet för ESA-samarbetet är att stärka Europas oberoende och kompetens som partner i det globala rymdsamarbetet. ESA-samarbetet är också ett instrument för att uppfylla närings- och forskningspolitiska mål eftersom det ger Sveriges forskare och industri möjligheter att, i konkurrens med andra medlemsländers forskare och företag, utveckla kunskap i teknik- och forskningsfronten.

Sverige har genom åren även etablerat ett lyckat bilateralt samarbete med Frankrike inom fjärranalys, raketeknologi m.m. Sverige samarbetar även med andra länder i det så kallade nationella småsatellitprogrammet. Dessa typer av samarbete bidrar till att stärka Sveriges position i ESA.

ESA

Det gångna verksamhetsåret karaktäriserades av uppföljningen av besluten från ESA:s råd på ministernivå år 2001 (se årsredovisning 2001). Under året tillsattes arbetsgrupper för att bereda beslutsunderlag för tre frågor. Tanken är att bl.a. dessa frågor skall behandlas vid ett extra rådsmöte på ministernivå våren 2003. Frågorna är:

- Europas position i det internationella rymdstationssamarbetet: eventuella konsekvenser av i USA pågående utredningar om ISS.
- Europas oberoende tillträde till rymden: Långtidsaspekter, villkor och konsekvenser för den europeiska rymdtransportsektorn med hänsyn till en starkt vikande marknad för bl.a. telekommunikationer samt ojämlik konkurrens.
- Europa och rymdpolitiken: samarbete mellan ESA och EU och den långsiktiga inriktningen av Europas rymdpolitik.

ESA har 15 medlemsländer. Dessutom finns samarbetsavtal med flera länder, bland dem de blivande medlemmarna Grekland och Luxemburg.

Rådet utsåg under året en ny generaldirektör för organisationen fr.o.m. juli 2003.

Sverige inledde under året ordförandeskapet i ESA:s råd för en tvåårsperiod.

Svensken Christer Fuglesang, som ingår i ESA:s astronautkår, uttogs under året att göra en rymdflygning under 2003 för uppgifter på den internationella rymdstationen.

Obligatoriska program

År 2001 fastlades resursnivån för de obligatoriska grund- och vetenskapsprogrammen för perioden 2002-2006 (indikativt för 2005-2006). Medlemsländernas bidrag till dessa program utgör samtidigt medlemsavgiften till ESA och beräknas enligt en BNI-skala. Sveriges andel var 2,65 % t.o.m. år 2002 men ökar 2003 till 2,66 %.

ESA:s grundprogram och till detta anknutna budgetar (bl.a. ESA:s kostnader för uppsändningsbasen för Ariane-raketen i Franska Guyana) utgör en del av det obligatoriska programmet. Programmet består av ett antal underprogram av gemensamt intresse och är en viktig del av organisationens kärnverksamhet. Det allmänna studieprogrammet och det allmänna teknologiprogrammet är viktiga delprogram som finansierar studier av kommande program och ny teknik som är av intresse för alla ESA:s aktiviteter. Vidare finansieras bl.a. investeringar och till viss del även drift och underhåll vid ESA:s anläggningar inom grundprogrammet.

ESA:s vetenskapsprogram, även det en del av det obligatoriska programmet, är i första hand en *tjänst* ägnad att ge medlemsländernas forskare tillgång till gemensamma, långsiktiga program. Inom programmet kan även forskare i medlemsstaterna konkurrera om flygmöjligheter för nationellt utvecklade instrument. Den tänkta forskningens relevans och nivå bedöms och det krävs nationell finansiering. Det gäller därför att ha skickliga forskare och relevant forskning för att stå sig i konkurrensen, liksom en ordnad finansiering för nationell instrumentutveckling. Den budget som blev resultatet av ministermötet gör det inte möjligt att genomföra programmet på det sätt som tidigare planerats. Programplaneringen för alla projekt som ännu inte börjat byggas måste därför göras om.

Frivilliga program

Principen för deltagande i ESA:s frivilliga program skiljer sig från det obligatoriska i så måtto att medlemsländernas andelar i de olika programmen varierar enligt varje lands specifika intresse.

De frivilliga programmen omfattar rena *infrastrukturprogram* (rymdtransportsystem, internationella rymdstationen), s.k. *tillämpningsprogram* (jordobservation, telekom, navigering), ett *program för experiment i tyngdlöshet (mikrogravitation)* och ett *allmänt teknologiprogram (GSTP)*.

Satsningar i ESA:s olika program återgår till största delen till medlemsländerna i form av utvecklingsuppdrag till industrin. De ger också ökad kunskap inom forskning och teknologi och öppnar nya samarbetsmöjligheter för forskare och ingenjörer som deltar i projekten. Dessutom utvecklas tillämpningar för olika samhällssektorer, t.ex. miljöanalys och navigering.

Samverkan ESA-EU

ESA:s råd på ministernivå underströk vikten av rymdteknik som verktyg för ekonomisk och samhällelig utveckling i Europa och för att nå politiska mål, särskilt inom områden som transport, kommunikation, miljöövervakning och säkerhet. ESA:s generaldirektör fick i uppdrag att initiera diskussioner med EU om utvecklingen av en europeisk rymdpolitik som fortsättning på den gemensamma rymdstrategin från år 2000 samt att inleda förhandlingar med EU om ett ramavtal för samarbetet.

Dessa diskussioner har fortsatt under 2002 och förhandlingar om ett ramavtal pågår mellan Europeiska kommissionen och ESA. Parallellt utarbetar båda organen gemensamt en grönbok om den långsiktiga rymdverksamheten i Europa som underlag för vidare konsultationer under 2003. Kommissionen har även närmat sig det sittande framtidskonventet med förslag om ett rymdmandat i EU:s nya grundlag. Under tiden har även en ”task force” som upprättats gemensamt mellan kommissionen och ESA-exekutiven arbetat på en rad frågor.

Situationen har under året varit dynamisk med många pågående parallella skeenden, vars resultat kan börja visa sig under nästa år, men kanske tydligast i anslutning till det nya EU-fördraget 2004.

GMES

Global Monitoring for Environment and Security (GMES) är ett gemensamt initiativ av EU och ESA som främst syftar till att förbättra tillgången på

tillförlitlig och aktuell miljöinformation. Jordobservationssatelliter har global kapacitet och de avses komma till nytta i detta sammanhang. GMES-arbetet har under året antagit fastare former, både organisatoriskt och genom att stöd för utveckling av fjärranalysbaserade tjänster och produkter har börjat fördelas.

Det har bildats en styrgrupp för GMES som leds gemensamt av kommissionen och ESA. Styrgruppen skall fokusera på användarnas behov. Den koordinerar GMES-relaterade aktiviteter, lämnar råd och främjar kontakter mellan slutanvändare av information och dataförsörjare.

Arbetet med en genomförandeplan för perioden 2004-2008 pågår. Denna skall godkännas av ESA:s ministerråd, Europaparlamentet och EU:s ministerråd. Insatser under perioden fram till 2006 finansieras huvudsakligen över EU:s ramprogram och ESA:s GMES program där ESA:s medlemsländer satsar 83 M€ varav Sverige bidrar med 2 M€

Svenska ståndpunkter i GMES arbetet samordnas i breda och välfungerande samrådsformer där berörda nationella sektorsintressen representeras.

Galileo

Galileo är ett gemensamt satellitnavigeringsprojekt, där ESA:s tänkta roll är att utveckla det rymdburna systemet. Det var vid årets slut inte helt klargjort på vilken nivå vissa länder slutligen skall delta. Därför kommer inledningen av projektets utvecklings- och valideringsfas sannolikt att försenas något.

EU:s sjätte ramprogram

EU:s sjätte ramprogram för forskning startade med de första ansökningsomgångarna i slutet av 2002. Flyg- och rymdteknik är ett prioriteringsområde i ramprogrammet. Rymdstyrelsen deltar i den programkommitté som kommissionen har satt upp för att behandla bl.a. förslag till arbetsprogram och är, tillsammans med EU/FoU rådet, nationell kontakt för information och stöd till sökande.

Rymdteknikdelen i det sjätte ramprogrammet bygger mycket på de ovan nämnda initiativen GMES och Galileo. EU:s satsningar kompletterar ESA:s program. Det handlar till stor del om att ta fram tillämpningar baserade på satellitteknik som fjärranalys, navigering och satellitkommunikation. Den första utlysningen omfattar 60 M€ av de totalt ca 235M€ som allokerats för perioden 2002–2006. År 2002 fördelades även stöd från femte ramprogrammet.

Rymden – en del av infrastrukturen

För att det skall vara möjligt att utnyttja de fördelar rymden ger i olika sammanhang krävs en omfattande infrastruktur. Infrastrukturen är en grundförutsättning och tjänar som verktyg och bas för utveckling av olika tillämpningar. Den skall säkerställa tillträde till rymden, oberoende och minskad sårbarhet. Det politiska inslaget i motiven för infrastrukturprojekt är stort. De är kostnadskrävande och europeisk samverkan är ofta nödvändig. Till rymdens infrastruktur räknas transportsystem för att komma ut i rymden (bärarketer), plattformar som kan bära instrument i rymden (satelliter), samt den internationella rymdstationen, en samlingsplats för tillämpning och forskning i rymden.

Bärarketer och Ariane

ESA har utvecklat och ämnar fortsätta att utveckla en europeisk bärarket för att garantera Europas tillträde till rymden, oberoende av andra stater. ESA och EU har också i gemensamt formulerade dokument fastslagit att det är viktigt för Europa att ha ett oberoende tillträde till rymden. ESA och Ariane-raketen spelar en central roll för att säkerställa detta. ESA utvecklar också den mindre bärarketen Vega, dels för att fylla ett behov av en mindre bärarket, dels för att testa nya teknologier.

Den globala tillgången på rymdtransporttjänster fortsatte att öka under 2002 när USA skickade upp två nya konkurrenter till Ariane. Den svaga efterfrågan av rymdtransporttjänster fortsatte däremot, både för institutionella och kommersiella uppsändningar. Totalt sändes 65 bärarketer upp under 2002. Av dessa var 24 kommersiella uppsändningar varav 10 stycken Ariane (sju Ariane-4 och tre Ariane-5).

En Ariane-5 uppsändning misslyckades och de två satelliterna, en kommersiell telekommunikations-satellit och en fransk teknologidemonstrator, gick förlorade. En konsekvens av den misslyckade uppsändningen är att de efterföljande uppsändningarna av Ariane-5 kommer att bli kraftigt försenade.

Under 2002 har ESA arbetat med omstrukturering av sektorn som helhet. På ett råds-möte i juni tillsattes en arbetsgrupp för att arbeta med fyra problem: produktion av bärarketen, ansvarsfördelning mellan industri och medlemsländer, utvecklingsprogram avseende framtida bärarketer samt samarbete med framför allt Ryssland om utveckling av teknologier för nästa generations bärarketer. Arbetet skall redovisas och diskuteras på ett extra råds-möte på ministernivå i maj 2003.

Plattformar

Satelliter kan delas upp i två delar, dels själva grundstrukturen eller plattformen, dels instrumenten som sitter på plattformen och samlar in eller sänder ut data. Under 2002 har det skickats upp ett antal satelliter som utgör viktiga delar av en infrastruktur till exempel för forskningsinstitut, TV-bolag, meteorologinstitut och telekomoperatörer.

Telekommunikation

ESA:s program för utveckling av nya teknologier inom telekom har under 2002 haft ett viktigt fokus på just plattformar. ESA och industrin har ett gemensamt intresse i att utveckla plattformar som kan användas till flera olika tillämpningar och under 2002 startades två sådana projekt.

Europeisk rymdindustri har etablerat sig som konkurrenskraftig med avseende på pris och prestanda när det gäller att bygga telekomsatelliter. Inom ramen för ESA:s program Artes har innovativ för-måga och konkurrenskraft gjort att svensk rymd-industri fått intressanta utvecklingsuppdrag.

Navigering

Idag finns två militära satellitnavigeringssystem, det amerikanska GPS och det ryska GLONASS. Europa ser ett behov av ett eget civilt navigerings- och positioneringssystem för att inte vara beroende av USA eller Ryssland och har därför initierat projektet Galileo. Galileo är ett samarbetsprojekt mellan ESA och EU som skall leda fram till ett europeiskt system som enligt planerna skall tas i drift 2008 och bestå av 30 satelliter samt ett antal markstationer för driften av satelliterna.

ESA skall svara för utvecklingen av själva rymd-systemet i Galileo. Under 2002 slutfördes den detaljerade definitionen av systemet och upphandling av en första provsatellit. Länderna som deltar i valideringsprogrammet hade vid utgången av 2002 ännu inte färdigställt deklARATIONEN för programmet som därmed riskerar att försenas.

Fjärranalys

Den 1 mars 2002 sände ESA upp miljösatelliten Envisat, den största, dyraste och mest avancerade satellit som någonsin utvecklats i Europa. Ombord på Envisat finns tio instrument som skall bidra med värdefull kunskap om jordens atmosfär, vatten- och landmassor. Under året har instrumenten kalibre-

rats och data validerats. År 2003 skall Envisat börja leverera data till världens alla miljö- och klimatforskare.

ESA och EUMETSAT (Europas samarbetsorgan för meteorologiska satelliter) har genom åren genomfört flera gemensamma projekt. År 2002 sändes den första satelliten i en ny serie geostationära satelliter för väder och klimat upp (Meteosat Second Generation) och arbetet med en serie polära klimat- och vädersatelliter (Metop) fortsatte.

Många fjärranalysanvändare är beroende av att det kontinuerligt finns satelliter som levererar samma typ av bilder så att de löpande kan följa tillståndet på jordytan. Det behövs t.ex. serier av satelliter som kan stå för en kontinuerlig miljöövervakning. En sådan serie av satelliter är SPOT-satelliterna som utvecklats i samarbete mellan Frankrike, Belgien och Sverige. Den femte och sista SPOT-satelliten sändes upp i maj 2002. SPOT 5 har bättre prestanda än sina föregångare och är mycket viktig för kontinuiteten i dataförsörjningen. SPOT-samarbetet har varit mycket lyckat. Det har haft stor betydelse för svensk industri, svenska användare och för mottagningsstationen på Esrange.

Nu har arbetet med en uppföljare till SPOT, kallad Plejaderna, påbörjats. Rymdstyrelsen har under året undertecknat en avsiktsförklaring om det framtida samarbetet på området med Frankrike.

Rymdforskning

En stor del av rymdforskningen kräver data från instrument på plattformar i rymden. Rymdforskningen ligger ofta i den tekniska framkanten och ställer krav på ny, avancerad teknik. Den teknologitveckling som forskningen tvingar fram kommer till stor nytta inom många andra områden.

ESA tillhandahåller den viktigaste infrastrukturen, men nationella, bi- och multilaterala satellitprojekt som Odin är viktiga komplement. Under året har det utretts hur en fortsättning med nya satelliter efter Odin skulle kunna se ut.

Innan satelliterna tog över spelade sondraketer och stratosfärballonger en stor roll för svensk rymdforskning. I dagsläget är det främst forskning under tyngdlöshet som utnyttjar sondraketer, men även små raketer för atmosfärsforskning sänds upp. Stratosfärballonger har under senare år kommit att bli ett betydelsefullt redskap för atmosfärs- och klimatforskning och flera kampanjer har ägt rum med Esrange som bas. Även flygplan är en användbar plattform för främst atmosfärsstudier.

Internationella rymdstationen

En laboratoriemiljö är under uppbyggnad i rymden och kommer under det närmaste decenniet att ge en mängd möjligheter för forskare att utföra experiment, främst med utnyttjande av den tyngdlösa miljön. Stationen ger mycket goda möjligheter att studera hur människan påverkas av rymdmiljön och hur långvariga vistelser i rymden kan genomföras. Såväl grundläggande som tillämpad forskning kring bl.a. nya material, vätskefysik och bioteknik får goda laboratoriefaciliteter för försök utan störande inverkan från tyngdkraften.

Uppbyggnaden av ISS innebär ökad kunskap om att sätta samman strukturer i rymden av en storlek där ingen tidigare erfarenhet finns. Många ser den internationella rymdstationen som ett naturligt steg mot en mer permanent infrastruktur och framtida bosättning i rymden.

Under 2002 har sammansättningen av stationen i rymden fortsatt framgångsrikt. Besättningen på tre personer byts av och förnödenheter tillförs regelbundet samtidigt som stationen successivt byggs ut.

ESA:s medverkan i ISS motiveras bl.a. av deltagandet i en internationell storsatsning men också med att det ger europeiska företag och forskare en "egen" möjlighet att utföra forskning inom mikrogravitation. Politiskt utgör ISS ett unikt internationellt samarbete vad gäller projektets omfattning. På senare tid har dock samarbetet knakat i fogarna på grund av osäkerhet om USA:s planer, men nu verkar parterna ha nått en principöverenskommelse som skall möjliggöra bemanning av stationen med sex personer från 2006 och framåt. Detta är av stor vikt för den planerade europeiska forskningen på stationen, som förväntas komma igång på allvar i och med uppsändningen av det europeiska laboratoriet Columbus hösten 2004.

Vad gäller kapacitet för nedtagning av full besättning i en nödsituation så verkar NASA vara inställt att lösa detta genom utveckling av "Orbital Space Plane" med uppsändning omkring 2010. ESA:s eventuella roll i detta är oklar och det är svårt att förutse vilken betydelse ESA:s (och Sveriges) insatser för utveckling av en räddningsfarkost kommer att ha.

Sveriges medverkan i projektet har hittills varit relativt litet. De svenska finansiella bidragen uppgår till 0,4 % av ESA:s del i stationen, som i sin tur utgör ca 5 % av hela stationens kostnad.

Rymden – ett användarperspektiv

I och med att utvecklingen av rymdtekniken mognat ses teknikens betydelse alltmer som verktyg för utveckling av olika tillämpningar. Det finns ett brett spektrum av användningsområden av ekonomisk och samhällsrelaterad betydelse och som kan vara till hjälp för att uppfylla politiska mål. Helt naturligt behöver användarbehoven formuleras av intressenter som har kunskaper på området och intresse av att en utveckling kommer till stånd.

Att utveckla och omsätta ny teknik i praktisk användning är tidsödande och kostnadskrävande och kan också medföra förändringar i organisation och arbetssätt. För att nå resultat krävs ett konstruktivt samspel mellan dem som använder tekniken och dem som utvecklar den. Rymdstyrelsen har en viktig roll i att arbeta med att detta samspel fungerar både nationellt och i internationella sammanhang.

Fjärranalys

Satelliter är ett unikt verktyg för att titta ner på jorden och se vad som händer här. De hämtar snabbt och regelbundet information över hela jorden om land, hav och atmosfär. De möjliggör mätningar var som helst på jorden, oberoende av terrängförhållanden. Satelliter överblickar mycket stora områden på en gång och mätningar över hela jorden kan göras på ett jämförbart och oberoende sätt utan risk att data manipuleras. Dessutom går det att från satelliter se saker som inte alls kan ses från jorden, t.ex. vissa skikt i atmosfären som idag kan studeras från satelliterna Odin och Envisat.

Fjärranalys uppmärksammades i den handlingsplan som togs fram vid världstoppmötet om hållbar utveckling i Johannesburg 2002. Handlingsplanen innehåller ett flertal hänvisningar till värdet av fjärranalys som komplement till andra datakällor. Dessutom nämns ett flertal områden där rymdteknik kan vara till stor nytta.

Miljöforskningen är en av de stora fjärranalysanvändarna. Fjärranalystekniken är viktig för att kunna beskriva jordens miljö och klimat och för att analysera och få veta mer om de förändringar som sker. Under de senaste åren har ozonlagret tunnats ut, istäcket på Nordpolen minskat och antalet översvämningar ökat. Den kunskap som finns om klimat- och miljöförändringar är bristfällig och behovet av kontinuerlig övervakning av tillståndet i atmosfären och på jorden är stort. Internationella överenskommelser som Kyotoprotokollet binder världens länder att arbeta för en bättre miljö. Men

det har visat sig svårt att enas runt dem på grund av konsekvenserna för industriländerna. Mätningar av miljötillståndet från satelliter kan ligga till grund för politiska beslut och användas för att kontrollera efterlevnaden av internationella överenskommelser.

Men fjärranalys är även ett verktyg som kan användas på nationell och regional nivå. De stora fjärranalystillämpningarna i Sverige finns idag inom meteorologin, jord- och skogsbruket.

Meteorologin har länge varit fjärranalysens största användningsområde. SMHI har haft stor del i utvecklingen av svensk fjärranalys. EUMETSAT och ESA har genomfört flera gemensamma meteorologi- och klimatstudieprojekt.

Ett ständigt ökande användningsområde i Sverige är skogsbruket. Numera använder Skogsvårdsorganisationen regelmässigt fjärranalysmetoder på samtliga 100 lokalkontor. Riksskogstaxeringen kommer snart att börja använda fjärranalysmetoder. Intresset för fjärranalysmetoder har även väckts hos privata skogsbolag.

Jordbrukets kontroll av arealer och stödberättigade grödor via satellit är ett av de största operationella användningsområdena för fjärranalys inom EU. Det är obligatoriskt att i viss omfattning kontrollera jordbrukares ansökningar om EU-stöd. Med hjälp av fjärranalys upptäcks avvikelser som sedan kan verifieras vid fältbesök. Metoden spar både tid och pengar för jordbruksadministrationen.

Rymdstyrelsen arbetar för att öka användningen av fjärranalys och stöder därför svenska intressenter som vill påbörja eller öka sitt användande av tekniken. Naturvårdsverket och Länsstyrelsen i Kalmar driver ett projekt där förändringar inom områden med värdefull natur övervakas med fjärranalysteknik. De visar stort intresse för fortsatt arbete inom området. Ett annat intressant projekt drivs av Uppsala Universitet tillsammans med bl.a. Vätternvårdsförbundet och Vänerkansliet. Det är dyrt att övervaka vattenkvaliteten i Sveriges två största sjöar med hjälp av traditionella metoder som insamling av vattenprover. Projektet utvecklar ett system där fjärranalys kan användas vid vattenkontrollen. Den europeiska miljösatelliten Envisat, som sändes upp i början av 2002, kommer att användas för att göra denna typ av övervakning. En mer detaljerad redovisning av det nationella fjärranalysprogrammet finns på sidan 23.

Många fjärranalysanvändare upplever att det är svårt att hitta relevanta data. Dessutom är det ofta

dyrt att köpa data, vilket gör det svårt för användarna som vanligen tillhör offentlig sektor. Som ett led i arbetet att öka användandet av fjärranalys har Rymdstyrelsen därför under året fokuserat på hur svenska fjärranalysdata kan arkiveras och data-åtkomsten förenklas. Rymdstyrelsens arbete i detta område resulterade i en framställan till regeringen om en samlad politik för långsiktig satellitdata-försörjning och arkivering. Framställan gjordes i samverkan mellan Rymdstyrelsen, Lantmäteriet, Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen och SMHI och signerades av de fem myndigheternas generaldirektörer.

Telekommunikation

Exempel på tillämpningen av satellitlekommunikation är tv-sändningar, röstöverföring och mobiltelefoni, interaktiv bredbandsservice för både företag och privatpersoner, e-handel, underhållning och platsbaserad service som t.ex. interaktiv hjälp för bilförare att hitta vägen. För användaren har satellitlekommunikation två fördelar jämfört med markbunden dito. För det första går det att snabbt få tillgång till information i avlägsna och svårtillgängliga områden där det är dyrt, eller kanske omöjligt, att använda markbunden infrastruktur. För det andra finns det fördelar när det gäller tillgång till bandbredd för alla användare inom en stor del av jordens yta, t.ex. tv-sändningar från en punkt till många tv-mottagare.

Rymdstyrelsen arbetar inom telekommunikation syftar till att det skall finnas en god infrastruktur i form av telekomsatelliter tillhanda (se sidan 7) så att användandet av satellitlekommunikation kan fungera på ett bra sätt.

Navigation och positionering

Det amerikanska satellitnavigeringssystemet GPS har på ett fåtal år etablerats som en självklar infrastruktur och referens, såväl för navigation och positionering som för noggrann tidgivning. Alla europeiska mobiltelenät och många datornät synkroniseras med hjälp av GPS-tiden. Inom lantmäteri- och byggverksamhet har produktiviteten ökat väsentligt med GPS-baserade metoder. Automatisk precisionsstyrning av vägmaskiner är i rutinmässig användning. I taxibilar såväl som i privatfordon har GPS blivit ett allt vanligare verktyg för att hitta rätt. Den internationella sjöfarten

kommer inom några år att ha satellitnavigering som främsta hjälpmedel.

Allt tyder på att användningen kommer att fortsätta öka. En viktig drivkraft är de amerikanska och numera även europeiska kraven på att alla nödsamtal från mobiltelefoner skall kunna lokaliseras av operatörerna. GPS är ett billigt och enkelt sätt att klara detta.

ESA och EU har tillsammans initierat ett europeiskt satellitnavigeringssystem, kallat Galileo. Galileo blir helt fristående, men skall kunna användas tillsammans med GPS, med samma mottagare, som om de vore ett enda system. Det ger ökad tillförlitlighet, tillgänglighet och noggrannhet. Kombinationen mobilkommunikation och positionering väntas om några år utnyttjas i flertalet tillämpningar. Dessutom minskas risken för systemfel, eftersom de båda systemen blir helt oberoende.

Forskning under tyngdlöshet

Tyngden är för människan en fullständigt självklar del av tillvaron och få inser de många möjligheter som finns att studera vardagliga processer på helt nya sätt utan tyngdkraftens inverkan. Rörelsemönstret för vätskor på jorden domineras av tyngdkraften, men i tyngdlöshet träder den mycket svagare ytspänningen fram som en dominerande kraft och grundläggande egenskaper hos vätskor kan mätas med en helt annan precision än på jorden. Värmeledning påverkar stelnings av material på jorden, men dämpas i tyngdlöshet, vilket ger möjlighet att tillverka material med helt nya egenskaper.

Rymdstyrelsen ser som sin uppgift att sprida kunskap, inte minst till industrin, om den potential och de praktiska möjligheter som finns för forskning under tyngdlöshet. Detta i synnerhet som nya möjligheter öppnas i och med färdigställandet av den internationella rymdstationen. Sverige stöder inom ESA programmet ”Microgravity Applications Promotion” som syftar till ett partnerskap mellan akademiska forskare och industrin för definition av och medverkan i nya forskningsprojekt och nya forskningsfaciliteter för experiment i tyngdlöshet. Programmet har rönt ett stort gensvar från europeisk industri, inklusive den svenska.

Genom deltagande i ESA-programmet ELIPS har Sverige tillsett att sondraketuppsändningar vid Esrange även fortsatt kan utnyttjas av europeisk forskning under tyngdlöshet.

Porträtt av en användare – Skogsvårdsorganisationen

Den svenska Skogsvårdsorganisationen är en av Europas största fjärranalysanvändare. Sedan 1999 köps årligen satellitbilder som täcker hela Sverige. Dessa används sedan i det dagliga arbetet på drygt 100 lokalkontor över hela Sverige. Anders Persson, fjärranalysansvarig på Skogsstyrelsens IT-avdelning, är mycket nöjd med satsningen på fjärranalys.

Varför använder ni fjärranalys?

Vi använder fjärranalys för att förenkla arbetet. Sverige har mycket skog och vårt arbete berör all skogsmark oavsett var den finns i landet. Minskade personalresurser är en faktor men också det faktum att vi har fått fler och fler uppgifter att ta itu med.

Vad används satellitbilderna till?

Bilderna används som bildbakgrund i det handläggargstöd som används dagligen på skogsvårdsstyrelsernas distrikt. De ger en övergripande bild av skogsstillståndet – vad som är gammal och ung skog, var barrträd och lövträd finns och var avverkningar tas upp.

Sedan en tid tillbaka gör vi årliga analyser av avverkningarnas storlek. Då använder vi bilder från olika tidpunkter för att på ett enkelt sätt peka ut var de nya avverkningarna finns. Samtidigt får vi reda på hur stora de är, deras form och den ungefärliga tidpunkt när de uppstod.

Satellitbilderna ger också hjälp med att plocka fram bestånd som kräver röjning – även om det inte är lika enkelt som att hitta de nya avverkningarna.

En del skador på skog har också kunnat upptäckas med hjälp av satellitbilderna, t.ex. gremmeniella-svampens härjningar för ett par år sedan.

Hur har användandet av satellitbilder förändrat arbetet?

Användandet av bilderna har inte förändrat arbete över en natt utan förändringarna går långsamt. Den stora förändringen genomgick organisationen redan för ca fem år sedan när GIS (Geografiska InformationsSystem) infördes som ett dagligt hjälpmedel. GIS gav oss sedan möjligheten att tillgodogöra oss de digitala satellitbilderna och det gjorde det även möjligt att kombinera dessa med den övriga kartinformation vi har tillgång till.

Satellitbilderna tillför en kvalitet till våra databaser som gör det möjligt att vara mer systematiska när återbeskogningen skall kontrolleras. Fälтарbetet kan effektiviseras och vi kan öka servicenivån mot

skogsägarna när det gäller röjningar och gremmeniella skadad skog.

Hur många är det som använder satellitbilderna?

Ca 100 lokalkontor spridda på 86 distrikt och 11 regioner. Alla distrikts anställda använder inte satellitbilderna men en gissning är att ca 300 personer på något sätt kommer i kontakt med bilderna.

Var det svårt att börja använda fjärranalys?

Fjärranalys är inget nytt för organisationen – det har använts länge som ett hjälpmedel. Flygbilder har varit en naturlig del i arbete i många, många år. Det som är utmaningen med den typ av satellitdata vi använder är att trots att detaljerna försvinner så går det att se saker som annars inte syns. Upplösningen i tid snarare än i geometri är nyckeln. Det handlar i det sammanhanget också om en attityd där avsaknaden av detaljer inte blir ett hinder att se möjligheterna.

Ger användandet av fjärranalystekniken någon ekonomisk vinst?

Vår bedömning är att det gör det (se ovan hur vårt arbete har förändrats). De erfarenheter vi hittills har gjort har inte hindrat oss från att fortsätta.

Hur ser du på framtiden? Kommer fjärranalysanvändningen att öka ytterligare hos er?

Ja, användningen kommer troligtvis att öka. Nu när vi använder fjärranalys föds hela tiden nya idéer. Men det finns inget självändamål i användandet av fjärranalys, det är bara ett bra verktyg för att göra vårt arbete smidigare.



Rymden – en drivkraft i kunskapssamhället

Viljan att utforska rymden är en av flera viktiga drivkrafter bakom utvecklingen av ny teknologi, teknologi som sedan ofta finner användning på jorden. Många tekniska innovationer som härrör från en önskan att utforska rymden har lett till samhällsnyttiga tjänster inom områden som navigering, väderlekstjänst, industriella processer, rehabilitering, miljö- och klimatövervakning samt data- och telekommunikation. Sveriges deltagande i de olika ESA-programmen gör det möjligt att både bidra till utvecklingen och skörda frukterna. Även det svenska satellitprogrammet, från Viking till Odin, har bidragit till att både skapa ny kunskap och stimulera utveckling av ny teknik.

Rymdforskningen förser samhället med ny kunskap inom områden som jordens biosfär, atmosfärens växelverkan med solvinden, solsystemets egenskaper, universums struktur och utveckling, fysiologi och grundläggande egenskaper hos material. För dessa forskningsområden är rymdforskningen idag en integrerad och nödvändig del. Rymdstyrelsen har under 2002 gett stöd åt svenska forskargrupper verksamma inom samtliga dessa områden.

Rymdforskningen är också på god väg att lämna väsentliga bidrag till svaret på frågan om de kosmiska livsbetingelserna och om vi är ensamma i universum eller inte, frågeställningar som berör både naturvetare, humanister och samhällsvetare. Framväxten av det tvärvetenskapliga ämnesområdet astrobiologi är ett tydligt exempel på detta. Inom detta område ryms t.ex. Marsutforskning och sökandet efter jordlika planeter runt andra stjärnor. Rymdstyrelsen har under året både initierat och stött nationella aktiviteter med denna mångvetenskapliga inriktning. Sökandet efter jordlika planeter kräver internationell samverkan för att ta fram den nödvändiga tekniken. Svenska intressenter bedriver redan idag relevant teknikutveckling med stöd från bl.a. Rymdstyrelsen.

Rymdforskningens visioner och tillhörande tekniska utmaningar utövar en stark lockelse på den yngre generationen, såväl flickor som pojkar. Rätt tillvarataget kan detta stimulera till ett ökat intresse för naturvetenskapliga och tekniska studier. En stor del av Rymdstyrelsens informationsverksamhet har därför skolungdomar som målgrupp. För att engagera den yngre generationen lämnar Rymdstyrelsen även ekonomiska bidrag till ett antal svenska gymnasieelever som på så sätt kan medverka i internationella arrangemang som ”Space Camp” och ”Astronomiolympiaden”.

Rymdstyrelsen har till uppgift att underlätta för svenska intressenter att bedriva forskning och utveckling för användning i rymdsammanhang. Svenska forskare, tekniker och innovatörer är internationellt framgångsrika inom flera områden. En viktig förutsättning för att bli framgångsrik är att den verksamhet som bedrivs i Sverige är samspelt med det som sker internationellt. Rymdstyrelsen arbetar därför i nära samverkan med berörda parter i Sverige och ESA:s teknologi-program. Rymdstyrelsen måste både ge berörda intressenter möjlighet att konkurrera om nödvändigt stöd och samtidigt identifiera nyckelteknologier av strategiskt intresse. I teknologiutvecklingen deltar etablerad rymdindustri, tillväxtföretag och tekniskt inriktade forskargrupper vid universitet och högskolor.

Det kan konstateras att rymdforskningen och rymdverksamheten är etablerade och viktiga inslag i det moderna samhällets kulturella, ekonomiska och tekniska utveckling. Rymdstyrelsen bidrar till att utveckla rymdverksamhetens inneboende möjligheter genom att identifiera och stödja internationellt högkvalitativ forskning och teknisk utveckling för olika användares behov. Rymdstyrelsens horisontella organisation är en förutsättning för att uppnå synergier mellan olika sakområden som grundforskning, teknologiutveckling och utveckling av tillämpningar.



Två svenska gymnasister deltog i Astronomiolympiaden 2002 i Ryssland. Här står de framför Europas största teleskop. Anders (t.v.) tog hem tredjeplatsen i tävlingen.

Odin – ett framgångsrikt utvecklingsprojekt

Odin, den senaste i raden av svenska forsknings-satelliter, sändes upp den 20 februari 2001 och har sedan dess fullbordat över 10 000 varv kring jorden. Efter en lång period av inledande tester har Odin under 2002 kunnat utnyttjas optimalt för vetenskapliga observationer och har dagligen levererat 300 Mbyte vetenskapliga data. Det finns även gott hopp om att mätningarna kan fortsätta bortom den nominella tvåårsperioden. Driften kommer då att fortsätta till i första hand april 2004.

Odinprojektet initierades 1990 som ett gemensamt förslag från svenska astronomer och atmosfärfysiker. Förslaget tog fasta på svensk vetenskaplig och teknisk erfarenhet. Efter en hemställan från Rymdstyrelsen och formella överenskommelser på myndighetsnivå med tre betalande partnerländer (Frankrike, Kanada och Finland) samt finansiellt bidrag från Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse, beslutade regeringen 1994 att genomföra projektet.

Odin är en unik satellit genom att den redan från början avsåg att tjäna två olika forskningsdiscipliner, aeronomi och astronomi. Grunden för samarbetet ligger i båda disciplinernas behov av att kunna mäta svaga signaler från framförallt vattenånga i det högfrekventa mikrovågsområdet (vid våglängder runt 0,5 mm). Odins huvudinstrument är därför en nyutvecklad, mycket avancerad radiometer för mätning av ytterst svag mikrovågsstrålning i frekvensintervallet 486-581 GHz.

Odins atmosfärsuppdrag är att öka förståelsen av den kemi och fysik som styr förekomst och fördelning av atmosfäriska spårgaser av betydelse för ozonnedbrytning och växthuseffekt.

Odins astronomiska mätningar skall öka förståelsen för hur stjärnor bildas och utvecklas. Odin är utrustad för att studera det ursprungsmaterial som bygger upp stjärnor och planetsystem.

Vetenskapliga resultat

Odins vetenskapliga uppdrag definierades redan i början av 90-talet, men är lika aktuellt idag. Detta visar på robusthet i både uppdrag och utförande.

På aeronomisisidan har Odin en oöverträffad kapacitet, även jämfört med den stora ESA-satelliten Envisat, att detaljstudera den för ozonnedbrytningen så viktiga klorkemin i störda atmosfärsområden. Odins mätteknik gör det möjligt att med god tidsupplösning studera de viktigaste spårgasernas höjdfördelning på global skala. Odin är ensam

om att kunna mäta förekomsten av vattenånga i mesosfären. Det underlättar förståelsen av bildning av moln på hög höjd, vilket i sin tur tros ha betydelse för atmosfärens uppvärmning. Odin bidrar således väsentligt till behovet av kontinuerlig information om atmosfärens tillstånd och utveckling.

Astronomiresultaten rör alltifrån den kemiska sammansättningen i utdunstningarna från kometers uråldriga is till processer i interstellära gasmoln som styr bildning av nya stjärnor och planetsystem. Bland ämnen som studerats märks t.ex. vattenånga, molekyllärt syre, ammoniak och kolmonoxid. De astronomiska mätningarna är oöverträffade i sitt slag och kommer dessutom rätt i tiden för att användas inför ESA:s rymdobservatorium Herschel.

Under 2002 har vetenskapliga resultat från Odin presenterats på en rad internationella konferenser. Flera artiklar är på väg i internationella tidskrifter.

Tekniska landvinningar

Odinprojektet har bjudit på en mängd utmanande tekniska krav, som i förening med en internationellt sett liten budget (se nedan) tvingat fram innovativa lösningar. Rymdbolaget har på Rymdstyrelsens uppdrag haft ansvaret för utvecklingsprojektet (inklusive driften) och har haft som uppgift att också engagera annan svensk industri, etablerad såväl som ny, i det tekniska arbetet.

Attitydkontrollsystemet och radiometern tillhör de tekniskt mest utmanande delsystemen. Attitydkontrollsystemet riktar in hela satelliten mot i förväg bestämda mål (astronomi) och kan få teleskopets antennlob att svepa genom jordatmosfären med känd hastighet och riktning. Rymdbolaget har ansvarat för konstruktion och utvecklingen och Saab Ericsson Space AB har bidragit med mjukvara och processor.

Radiometern täcker frekvenser som tidigare varit för höga att nå med flygbar teknologi. Den byggdes av Chalmers, Omnisys Instruments, Saab Ericsson Space, ACR Electronic, Celsius Tech Electronics m.fl., allt under ledning av Rymdbolaget. Omnisys är ett högteknologiskt företag inom elektronik- och mikrovågsområdet, som vuxit upp med Odin som den viktigaste drivkraften. Företaget har 13 anställda och är internationellt verksamt.

Saab Ericsson Space har bl.a. utfört slutmonteringen av Odin och svarat för tillverkningen av reflektorerna till teleskopet. De tekniska erfaren-

heterna från framtagningen av reflektorerna har sedan använts för tillverkning av antenntytor för telekomsatelliter. Det rymdorienterade högteknologiföretaget ACR Electronics har bl.a. tillverkat teleskopstrukturen. Företaget är nu inriktat på att utveckla nano- och mikroteknologi för rymdbruk.

Flera av de tekniska landvinningarna inom Odinprojektet har Rymdbolaget kunnat dra nytta av i ESA-projektet SMART-1, där Rymdbolaget haft rollen som huvudleverantör. Även Saab Ericsson Space och Omnisys har bidragit till projektet.

Odinprojektet har således resulterat i väsentliga tekniska framsteg. En del av den nya tekniken visade sig vara svårare att utveckla än väntat vid projektstarten, men genom en förlängd utvecklingstid bibehölls hela den vetenskapliga målsättningen inklusive kravet på tillförlitlighet.

Driften av Odin

11 gånger per dygn etableras kontakt med Odin för datanedtagning och kommendering då satelliten passerar över Esrange. Kontrollcentralen där övervakar dessutom satellitens hälsotillstånd och levererar rådata till projektets datalagringsplats (Paralleldatacentrum i Stockholm) via Internet.

Odins driftledning finns på Rymdbolaget i Solna, som i samverkan med forskargrupperna detaljplanerar alla observationer. Kritiska insatser, analyser och åtgärdsplaner görs också här.

Odin-systemets är komplext och därför är själva driften betydligt mera krävande än vad den varit för tidigare svenska forskningssatelliter. Det krävs en arbetsinsats på ca 10 personår/år, forskarnas och partnerländernas insatser oräknade.

Ett kostnadseffektivt projekt

Rymdbolagets sätt att arbeta karaktäriseras av platt ledningsstruktur, sammanhållet projektteam, korta beslutsvägar och ett nära samarbete mellan industri, innovationsföretag och forskargrupper i samtliga deltagande länder. Detta arbetssätt är både uppmärksammat och uppskattat, inte bara i Sverige utan i minst lika hög grad i partnerländerna. God kostnadseffektivitet har uppnåtts genom att använda kommersiella komponenter och delsystem där så varit möjligt och ekonomiskt fördelaktigt och samt genom att utnyttja ny, icke rymdprovad teknik i lägen där denna haft uppenbara fördelar. Genom att anpassa modell- och testprogram till teknisk mognadsgrad och funktionskrav har kvalitet och funktionssäkerhet kunnat upprätthållas.

Ett sätt att hålla nere projektkostnaderna har varit att minimera administration och dokumentproduktion. Detta arbetssätt har också gjort det möjligt att införa förändringar under projektets gång utan att kostnaderna ökat väsentligt. Att arbeta så fungerar i ett litet, sammanhållet projektteam men kan vara svårt att utnyttja till fullo i en större organisation. Både ESA:s SMART-projekt och den allmänna utvecklingen på teknologisidan visar dock att det även i stora, etablerade organisationer finns utrymme för nytänkande vad gäller projektadministration, ledningsfilosofi och testförfarande. Nationella erfarenheter kan då tjäna som vägvisare.

Den totala kostnaden för Odin, inkl. 2 års drift, är ca 450 mkr. Sverige har bidragit med drygt hälften. Det är alltid svårt att göra jämförelser med andra projekt. Sättet att räkna kostnader skiljer sig åt och förutsättningar och innehåll varierar. En försiktig slutsats är emellertid att kostnaden för Odin är högst hälften av vad motsvarande projekt skulle kosta i något av de större ländernas rymdprogram.

Odin i ett internationellt perspektiv

Vetenskapligt, tekniskt och kostnadsmässigt har Odin fått vederbörlig internationell uppmärksamhet. Nationella, bi- och multilaterala satellitprojekt som Odin är viktiga komplement till den ”infrastruktur” som tillhandahålls av organisationer som ESA. Nationella satellitprogram ses som ett viktigt, strategiskt inslag i en nationell rymdpolitik.

Idag är ett trettiotal svenska forskare aktivt verksamma inom Odinprojektet. I de tre partnerländerna finns ett sextiotal ”Odinforskare”, vilket visar att Odin verkligen är ett internationellt projekt. Svenska Odinforskare blir också allt mer engagerade i internationella sammanhang, utanför Odinprojektet, vilket ger ökade möjligheter att spela framträdande roller i det framtida, internationella programmet.

Slutsats

Odin bidrar på ett väsentligt och kostnadseffektivt sätt till att uppfylla Rymdstyrelsens övergripande mål avseende forskning, teknisk utveckling samt industriell tillväxt och konkurrenskraft. Med hänsyn till denna måluppfyllelse och det stora intresset i forskarsamfunden, nationellt och internationellt, så är en fortsättning av det nationella satellitprogrammet en strategiskt viktig angelägenhet. För att genomföra ett sådant program krävs långsiktighet och stabilitet.

Rymdstyrelsens roll och arbetssätt

Rymdstyrelsen är central förvaltningsmyndighet för frågor som gäller svensk rymdverksamhet, särskilt forskning och utveckling. Verksamhetsområdet är brett och planeringshorisonten mycket lång och arbetet bedrivs i en internationell miljö. Rymdstyrelsens arbetssätt återspeglar vidare vad som uppstår i en innovationsintensiv bransch, nämligen nära samverkan och omfattande nätverk mellan kvalificerade personer inom olika områden.

Rymdstyrelsen är en liten organisation. Personalen arbetar på ett integrerat sätt över Rymdstyrelsens två politikområden. Rymdbolaget biträder med experttjänster, men i minskande utsträckning.

En av Rymdstyrelsens huvuduppgifter är att främja Sveriges intressen i det internationella rymdsamarbetet, främst inom ESA. Det innebär bl.a. att ge forskargrupper stöd, att i samverkan med andra intressenter formulera och bearbeta behov inom olika tillämpningsområden, eller att identifiera strategiskt intressanta nyckelteknologier. Det innebär också ett omfattande arbete i form av deltagande i möten som t.ex. ESA:s råd och programstyrelser. Bilateralt samarbete med Frankrike och en ökande samverkan inom EU utgör andra väsentliga inslag i den internationella samverkan. Det omfattande internationella arbetet medför ett betydande resande för samtliga handläggare.

Som forskningsfinansiär är det Rymdstyrelsens uppgift att stödja och främja en internationell framstående svensk rymdforskning. ESA spelar en central roll för inriktningen av arbetet. Stödet till de svenska aktörerna utformas så att de kan delta i det internationella programmet på ett optimalt sätt.

Rymdstyrelsen arbetar för att öka allmänhetens kunskaper om svensk rymdverksamhet och förmedla rymdverksamhetens resultat samt hur dessa kan användas i samhället. Informationsarbetet bedrivs med särskilt fokus på skolelever och studenter. Barn och ungdomars stora rymdintresse bör stimuleras, inte minst för att öka intresset för naturvetenskap och teknik och yrkesval inom dessa områden. Intresset för rymdverksamhet har under året fått ett särskilt fokus tack vare den svenska ESA-astronauten Christer Fuglesangs uppdrag att flyga till den Internationella rymdstationen år 2003.

Styrelse och rådgivande kommittéer

Rymdstyrelsen har en av regeringen utsedd styrelse som genom sin allsidiga sammansättning utgör en

viktig del av Rymdstyrelsens kontaktnät. En annan central del i Rymdstyrelsens nätverk är de rådgivande kommittéerna. Kommittéerna har en viktig roll i att säkerställa kvalitet och trovärdighet i verksamhetsorientering och beslutsunderlag. Ledamotsförteckning återfinns i bilaga 2.

Rymdstyrelsens rymdforskningsprogram utarbetas med stöd av *Space Research Advisory Committee* (SRAC). SRAC fick ny struktur 2001 och det kan konstateras att ledamöterna, varav flertalet är verksamma utomlands, visar stort engagemang för det svenska rymdforskningsprogrammet. Tre referensgrupper för disciplinerna astronomi, atmosfärforskning och rymdfysik är till hjälp för att upprätthålla god kontakt med det svenska rymdforsksamfundet.

Fjärranalyskommittén (FAK) stöder Rymdstyrelsen med bedömningar om lämpliga satsningar kring forskning, metod- och teknikutveckling inom fjärranalysområdet.

Industrikommittén består av företrädare för rymdindustrin och är främst ett forum för ömsesidigt utbyte av information om utvecklingen i omvärlden och meningsutbyte om tänkbara utvecklingslinjer.

Personal

Rymdstyrelsen hade vid årets utgång 14 anställda, åtta kvinnor och sex män, fördelade på befattningar enligt nedanstående tabell. En betydande rörlighet under 2000 ledde till förnyring av åldersstrukturen. Medelåldern vid utgången av 2002 var 48 år. Rymdstyrelsens roll och arbetssätt ställer krav på både bredd och djup i kompetens och erfarenhet hos den handläggande personalen. Denna omfattar för närvarande humanister, ekonomer, tekniker och naturvetare, varav två på doktorsnivå.

	Antal kvinnor	Antal män
GD	0	1
Enhetschefer	2	3
Handläggare	2	2
Adm personal	4	0

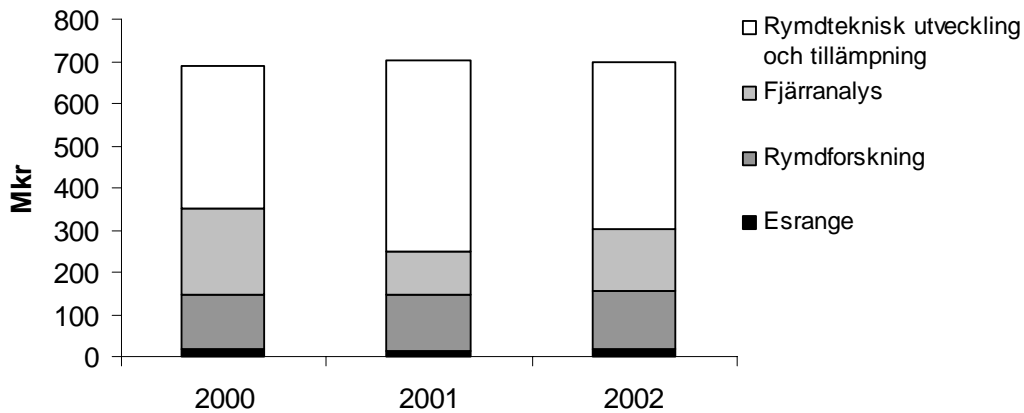
Administrationns kostnader

Fördelning av administrationens kostnader återfinns på sidan 24.

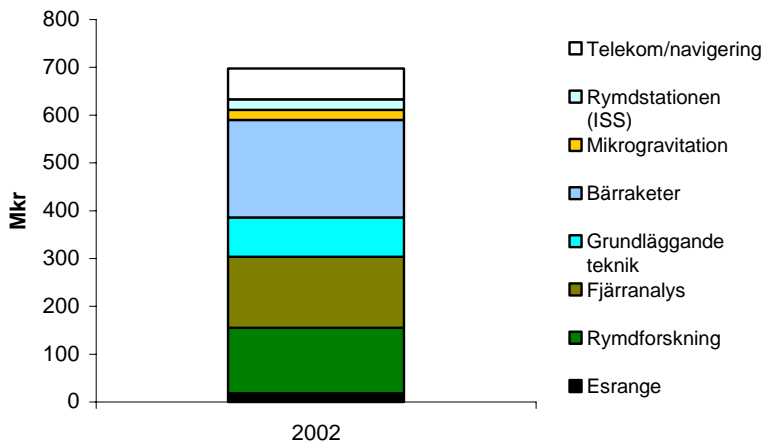
Rymdstyrelsens totala kostnader

		2000	2001	2002
Rymdverksamhet –	Rymdteknisk utveckling och tillämpning	339	453	394
Politikområde Näringsliv	Fjärranalys	205	103	149
Rymdforskning –	Rymdforskning	130	134	137
Politikområde Forskning	Estrange	16	14	18
Totalt	Genomsnittskurs €betalningar = 9.18	690	704	698

Totala kostnader (inklusive förvaltning, löpande priser)



Totala kostnader (nedbrutna för 2002)



Utveckling och resultat
Rymdverksamhet – Politikområde Näringsliv

Industriell utveckling och struktur

Under 2002 präglades den europeiska rymdindustrin tydligt av den allmänna lågkonjunkturen och framför allt av nedgången inom telekom. Ett av de centrala problemen för rymdindustrin är att satellitoperatörerna inte heller under 2002 beställde nya satelliter i någon större omfattning (5 satelliter beställdes 2002 i jämförelse med 22 satelliter 2001 och 28 satelliter 2000). Dessutom har ESA:s vetenskaps- och fjärranalysprogram inte lagt beställningar i sådan omfattning att det kompenserar för nedgången.

Att färre kommersiella satelliter beställdes under 2002 förklaras bäst av att utsändningskapaciteten tillfredställer efterfrågan. Den tillgängliga kapaciteten för utsändning utnyttjas till cirka en tredjedel av telefoni och bredband och till cirka hälften av TV- och videoutsändningar. Resterande kapacitet, en knapp femtedel, är outnyttjad vilket kan anses var en rimlig överkapacitet. Senareläggningen av bredbandsutbyggnaden har inte kompenserats av ökade behov inom TV och videosändning vilket leder till minskad efterfrågan. Därtill har samgåendet bland operatörerna lett till mera effektivt utnyttjande av kapaciteten som på grund av tidigare beställningar ökade med över 8 % under 2002. Tidigast 2004 finns det skäl att tro på ökad orderingång för satellitbyggarna, dvs. en uppgång för rymdindustrin i Europa.

Den låga orderingången hos satellitbyggarna kommer att medföra en förlängd lågkonjunktur för leverantörerna av rymdtransporttjänster, däribland Ariespace. Först 2005 eller 2006 väntas trenden vända uppåt och antalet uppsändningar per år åter öka.

ESA

I det pressade läge industrin befinner sig i just nu har ESA förväntats lägga beställningar på satellitprojekt till den europeiska rymdindustrin. Tyvärr har ESA inte kunnat leva upp till förväntningen av väsentligen två skäl. Medlemsländernas bidrag för perioden 2002-2006, som anmäldes vid ministermötet i november 2001, var lägre än planerat varför större delen av 2002 gått åt till omplanering av, och neddragningar i programmen. Det andra skälet var att det största programmet, Galileo, inte kom igång som förväntat under 2002.

ESA genomförde en stor undersökning under senare delen av 2002 för att kartlägga hur europeisk rymdindustri har utvecklats. Resultatet kommer

att stå klart medio 2003 och föreläggas ESA:s råd för beslut om eventuell uppdatering av ESA:s industripolicy.

Svensk rymdindustri i Europa

De svenska rymdföretagen fick sin del av den globala lågkonjunkturen och den nedgång som började 2001 och fortsatte under hela 2002. Alla företagen har brottats med neddragningar av verksamheter och uppsägningar av personal.

Saab Ericsson Space drabbas kanske hårdare än andra på grund av att en relativt stor andel av omsättningen kommer från den kommersiella marknaden, dvs. från andra än europeiska institutioner. Omsättningen sjönk med omkring 25 % 2002 jämfört med 2001 då den var cirka 650 MSEK. En konsekvens av lågkonjunkturen är att cirka 10 % av de totalt 550 anställda sades upp under året. En positiv nyhet var att företaget valdes av det tyska försvaret, i öppen konkurrens, som leverantör av reflektorantennor till fem radarsatelliter.

Volvo Aero hade tämligen god beläggning under första halvåret men efter en framgångsrik leverans av ett nyutvecklat munstycke till Pratt&Whitney (USA) under hösten har aktivitetsnivån varit lägre. Volvo Aero har påverkats negativt under 2002 av att ESA:s medlemsstater har svårt att enas om hur kostnaderna inom raketsektorn skall fördelas. Detta fördröjer starten av de utvecklingsprogram som skall leda till nästa generation av bärraketer. Uppsändningen av en Ariane-raket (version 10 ton) i december 2002 misslyckades därför att munstycket från Volvo Aero kollapsade. Oavsett om felet ligger i uppdraget Volvo Aero utförde eller i beställningen av uppdraget, kommer det att påverka Volvo Aeros aktiviteter under 2003.

Färdigställandet av SMART-1 har tagit en stor del av Rymdbolagets resurser i anspråk också under 2002. Satelliten levererades till ESA i januari 2003. Driften av Odinsatelliten, som skickades upp i februari 2001, har fungerat felfritt i rymden under 2002 (se sidan 13). Rymdbolagets affärer inom området drift av satelliter fortsatte att öka under 2002. Värt att notera är också att beläggningen på uppsändningsplatsen Esrange ökade under året, aktiviteten har aldrig varit större.

Mindre utrustnings- och instrumentleverantörer vidkänns lågkonjunkturen på liknande sätt och deras situation försvåras av att de större svenska företagen inte har tillräckligt med arbete.

Svenska rymdindustrins konkurrenskraft

Rymdstyrelsen samlar varje år via en enkät in information om svenska företag som är leverantörer till rymdprojekt. Resultatet av sammanställningen av denna information är ett antal indikatorer på svensk rymdindustris konkurrenskraft. Värderna för 2002 är inte tillgängliga för alla företag när detta skrivs och enkätsvaren avser därför 2001.

Nedan redovisade mått är vedertagna inom industrin och är uppmätta för att få en jämförelse mellan rymdindustrin och andra industriområden. En direkt jämförelse är dock svår att göra, då rymdindustrin bygger på extrem långsiktighet och då den har något annorlunda förutsättningar. T.ex. kostar utvecklingsarbetet oftast så mycket (långa utvecklingstider, få tillverkade enheter) att det är svårt att få igen detta på kommersiell försäljning. I siffrorna nedan redovisas ej heller positiva indikatorer av typen goda forskningsresultat, förbättrade möjligheter till positionering för framtida projekt eller kunskapsuppbyggnad som får positiva effekter på områden även utanför det direkt rymdrelaterade.

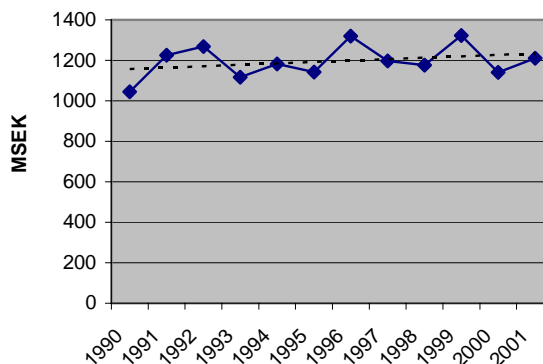
Rymdindustrins lönsamhet och tillväxt

Ett mått på företagets lönsamhet är bruttomarginalen, dvs. företagets resultat efter avskrivningar i procent av omsättningen. För 2001 gäller att hälften av de företag som deltagit i enkätundersökningen ligger under 3% och hälften ligger över. Spridningen mellan företagen är liksom tidigare år stor och ligger i ett intervall mellan en bruttomarginal lägre än noll till en marginal på 11% eller däröver. År 2000 låg medianföretaget på en bruttomarginal inom intervallet 3-6%

Figur 1 visar den svenska rymdindustris omsättning under åren 1990 till 2001. Den faktiska omsättningen har varierat under åren, under 2001 var den något högre än år 2000. För perioden som helhet går det att skönja en ökande trend.

Rymdindustrins tekniknivå

Ett mått på tekniknivån hos de i enkäten deltagande företagen är de omkostnadsförda FoU-investeringarna i förhållande till omsättningen. Medianföretaget hade under 2001 en omkostnadsförd FoU-investerig i intervallet 0-4%.



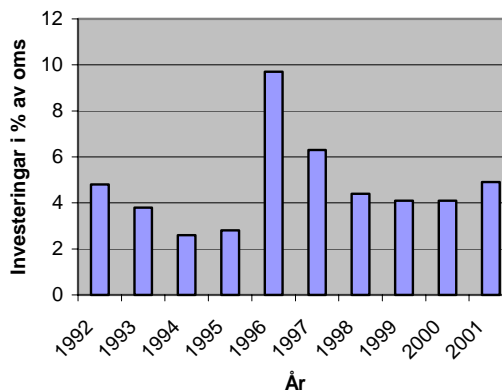
Figur 1 Utvecklingen av rymdindustrins omsättning i 2001 års prisnivå.

Endast ett fåtal av företagen som deltagit i undersökningen både 2000 och 2001 har minskat sin FoU-investering under 2001 jämfört med 2000.

Ett annat mått på tekniknivån är FoU-utgifternas andel av omsättningen. Mätt med detta mått låg medianföretaget i intervallet 5-8% under 2001. Det största rymdföretaget hade en FoU-utgift i andel av omsättningen på över 16%, liksom flera av de mindre företagen. År 2000 låg hälften av företagen under 8%, medan den andra hälften låg över 9%.

Rymdindustrins investeringsnivå

Investeringarna för företagen inom rymdbranschen låg under 2001 på nivån 4,9%, en liten ökning jämfört med de senaste tre åren, se Figur 2.



Figur 2 Rymdindustrins investeringsnivå

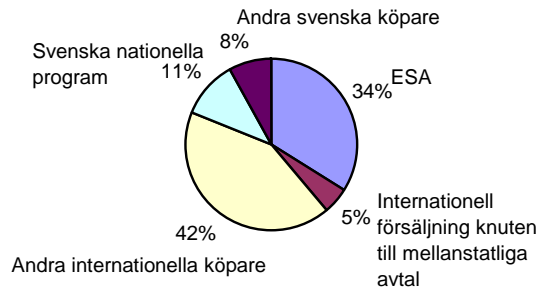
Försäljningens fördelning

Fördelningen mellan export och inhemsk försäljning under 2001 var 81 % mot 19 %, där exportdelen minskat något jämfört med 2000. Andelen öppen internationell försäljning, dvs. försäljning utanför den politiskt styrda, ligger 2001 på samma nivå som för år 2000. Under 2001 svarade denna typ av försäljning för 42 % av den totala. Under perioden 1991 – 2001 som helhet har den öppna internationella försäljningen haft en stigande trend och mer än fördubblats. Se Figur 3 och 4.

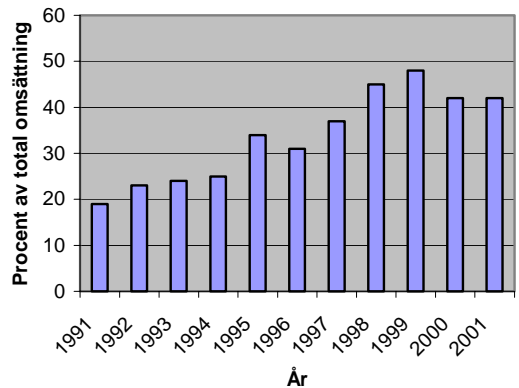
Nya tillämpningsområden

Den utveckling som sker inom rymdindustrin kan även tillämpas inom andra områden. Mycket av utvecklingen kommer i första hand närliggande verksamheter tillgodo. Inom rymdnäringen utvecklas t.ex. nya kraftfulla beräkningsprogram för strömningsberäkningar vilka även kan användas för aerodynamiska beräkningar för flygindustrin. Utveckling av kompositmaterial och framställningstekniker har även kunnat utnyttjas för andra applikationer inom telekomindustrin.

Ett konsortium av europeisk stålindustri, bl.a. med SSAB Oxelösund AB och Sandvik Steel, är engagerade i ett projekt som syftar till att med experiment i tyngdlöshet förbättra kunskapen om termofysikaliska egenskaper hos metallsmältor.



Figur 3 Försäljningens fördelning under 2001



Figur 4 Andel öppen internationell försäljning

Rymdverksamheten i Kiruna

Rymdbasen Esrange i Kiruna kommun utgör en unik tillgång inte bara för Sverige utan för hela Västeuropa, där motstycke saknas till det stora obyggda nedtagningsområdet för sondraketer. En infrastruktur för ballonguppsändningar har också byggts upp, till nytta för bl.a. klimatstudier. Den nordliga latituden, förhållandevis goda kommunikationer och utbyggd infrastruktur är en kombination som har få medtävlare i världen.

Tyskland, Frankrike, Schweiz och Sverige samverkar om finansiering av Esrange. Det nuvarande avtalet löper t.o.m. utgången av 2003. Ett nytt förslag till avtal för perioden 2004-2008 har förhandlats fram under 2002.

Under året har Rymdbolaget tillsammans med internationella partners framgångsrikt fortsatt sondraketprogrammet, där ESA:s program för forskning under tyngdlöshet är den viktigaste kunden. Genom ESA-programmet ELIPS, som kom igång under 2002, finns nu förutsättningar för fortsatt sondraketverksamheten vid Esrange under några år.

Rymdstyrelsen har nyligen inlett ett arbete för att undersöka förutsättningarna och potentialen för en serie sondraketer för atmosfärforskning. Detta skall bygga vidare på den tekniska kompetens som byggts upp vid främst Stockholms universitet i samband med tidigare framgångsrika uppsändningar av mätinstrument, och ge en ökad kontinuitet i utforskningen av atmosfären på hög höjd.

Verksamheten har fortsatt vid de två markstationerna för satellitkommunikation och datanedtagning i kommunen, ESA-anläggningen i Salmijärvi och Rymdbolagets anläggning vid Esrange. Vid Salmijärvi har nu den omfattande kommunikationen med och nedtagningen av data från miljösatelliten Envisat inletts. Mottagningen av alla data från rymdobservatoriet Odin och uppsändningen av instruktioner till satelliten sker från Esrange. På sikt kan dock Kirunas strategiska läge få minskad konkurrenskraft på grund av nyutvecklade tekniska möjligheter att använda reläsatelliter för att få för-

bättrad tidsmässig flexibilitet vid kommunikation med satelliter.

Under sommaren 2002 genomfördes också fem ballonguppsändningar från Esrange för att kontrollera och kalibrera mätningar från Envisat.

Vid Institutet för rymdfysik har utvecklingen och framställningen av vetenskapliga instrument för ESA:s Marsutforskare Mars Express och kometutforskare Rosetta slutförts under 2002. Detta har skett under stor tidspress eftersom uppsändningskraven är strikta. Efter beslut 2002 kan institutet nu även se fram emot ett deltagande i ESA-projektet Venus Express, med instrumentering liknande den på Mars Express.

Försvaret genomförde under året tester med en obemannad flygfarkost i Kirunaområdet. Rymdstyrelsen medverkade till att också de vetenskapliga möjligheterna med sådana farkoster studerades, främst avseende atmosfärforskning.

Den positiva utvecklingen av den rymdanknutna utbildningsverksamheten i Kiruna kan i framtiden komma att spela en viktig roll för den svenska rymdverksamheten.

Rymdaktiviteterna har en positiv inverkan på näringsverksamheten i Kiruna. Rymdverksamheten i Kiruna kommun ger arbetstillfällen för ca 350 personer, varav ca 50 % har eftergymnasial utbildning. Huvuddelen är engagerade vid Esrange och vid Institutet för rymdfysik, och en mindre andel vid ESA:s markstation i Salmijärvi, Lantmäteriets division Metria, det nordiska forskningssamarbetet Eiscat, samt rymdutbildningarna i Kiruna. Därtill kan läggas ca 150 helårsprestationer från studenter som under 2002 deltagit i utbildningar i Kiruna knutna till Luleå tekniska universitet och Umeå universitet. Med i statistiken är inte verksamma inom t.ex. turism, där så kallad rymdturism bidragit till ett ökat antal besökare vid anläggningarna i Kiruna, främst Esrange.

Användning av rymdteknik

Rymdstyrelsen arbetar för att öka användningen av olika rymdtekniska tillämpningar. Rymdtekniken har blivit en viktig del i dagens samhälle och används för navigering, positionering, telekommunikation, forskning, miljöövervakning och mycket mer. Se även kapitel "Rymden – ett användarperspektiv".

Rymdstyrelsen har ett nationellt fjärranalysprogram som skall verka för en ökad användning av fjärranalysteknik. Programmet har tre målgrupper: potentiella användare, svenskt näringsliv samt svenska universitet, högskolor och andra forskningsinstitut.

Fjärranalysprogrammet har fyra delar: forskningsdelen, användardelen, 'Call for ideas' och insatsområdet 'Global Monitoring'. Programmet skall tillvarata tidigare investeringar i både kunskap och infrastruktur samt bidra till att öka möjligheten för svenska intressenter att delta i internationella program. Det skall också stärka kopplingen mellan forskning, utveckling och tillämpning av fjärranalystekniken så att resultaten kommer till nytta och praktisk användning. Den ansökningsomgång som genomfördes under året visar att det finns ett stort intresse och en gedigen kunskap hos forskare, utvecklare och användare i landet.

Forskningsdelen stöder högkvalitativ forskning. Delprogrammet är utformat som ett traditionellt forskarstöd där bidraget disponeras av en högskoleenhet under kontraktstiden. År 2002 uppgick forskningsdelen till 6,8 Mkr.

Användardelen stöder projekt som bygger på samarbete mellan användare och utvecklare i fjärranalysbranschen. Programdelen är en viktig komponent i Rymdstyrelsens strävan efter att öka användandet av fjärranalys. Bland användarna i årets program finns bl.a. Naturvårdsverket, Riksskogstaxeringen, Skogsvårdsorganisationen, Länsstyrelser, Ericsson, Vattenfall och Svenska Kraftnät. Av 22 sökande projekt erhöll 12 stöd. Stödet uppgick till sammanlagt 6,1 Mkr.

'Call for Ideas' skall uppmuntra framtagandet av nya produkter och tjänster inom fjärranalysområdet. Ett pågående projekt har fått 1 Mkr i stöd i årets 'Call for Ideas', ingen ny utlysning hölls.

Insatsområde 'Global Monitoring' har anknytning till det europeiska initiativet Global Monitoring for Environment and Security, GMES. Insatsområdet uppgick 2002 till 2 Mkr.

Tabell 1 Budget nationell fjärranalys

	1999	2000	2001	2002
Samtliga belopp i tkr				
Forskning	4 845	5 465	6 245	6 761
Tillämpningsutveckling	12 155	8 555	10 623	9 685
Förvaltningspåslag	1 080	1 080	1 864	2 304
Summa	18 080	15 100	18 732	18 750

Tabell 2 Forskningsprojekt

	1999	2000	2001	2002
Sökt antal, st.	46	29	37	27
Beviljat antal, st.	27	25	24	18
Sökta bidrag, tkr	16 700	11 900	13 800	14 200
Lämnade bidrag, tkr	4 845	5 465	6 245	6 800
Bidrag från SSF, tkr	2 592	1 896	0	0

Tabell 3 Bidrag till kvinnor och män

Fördelning på huvudmannens kön	1999	2000	2001	2002
Kvinnor				
Sökt antal	4	1	3	1
Beviljat antal	2	1	2	1
Beviljandegrad	50 %	100 %	67 %	100 %
Män				
Sökt antal	42	28	34	26
Beviljat antal	27	24	22	17
Beviljandegrad	64 %	86 %	65 %	65 %
Totalt				
Sökt antal	46	29	37	27
Beviljat antal	29	25	24	18
Beviljandegrad	63 %	86 %	65 %	67 %

Tabell 4 Huvudmännens åldersfördelning

Fördelning av forskningsbidrag på åldersgrupper	<40 år	40-49 år	50-59 år	60- år
Kvinnor				
1999	1	1	0	0
2000	0	0	1	0
2001	1	0	1	0
2002	1	0	0	0
Män				
1999	4	13	5	5
2000	6	12	4	2
2001	2	8	10	2
2002	2	7	6	2

Resursanvändning

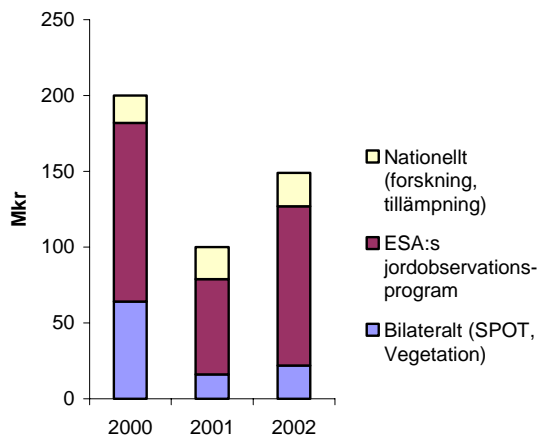
Anslaget 38:14 Rymdverksamhet (i tkr)

Fjärranalys, nationellt	21 290
ODIN	10 241
Grundläggande teknikutv övr	13 836
ESA totalt	414 542
Bilateralt totalt	67 205
Summa utfall	527 114

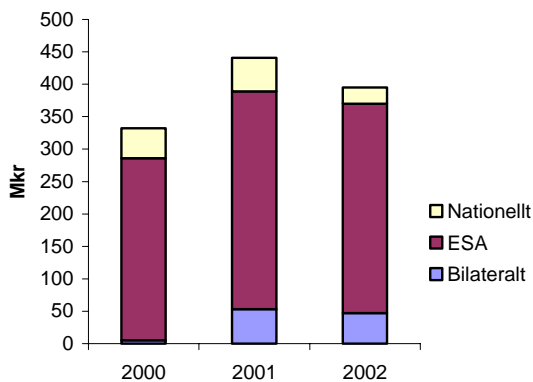
Anslaget 38:13 Rymdstyrelsen: förvaltningskostnader (i tkr)

Kostnader för egen personal	10 621
Kostnader för arvoden	384
Kostnader för lokaler	1 008
Kostnader för resor	2 416
Övriga driftkostnader	7 017
Finansiella kostnader	-11
Summa utfall	21 435

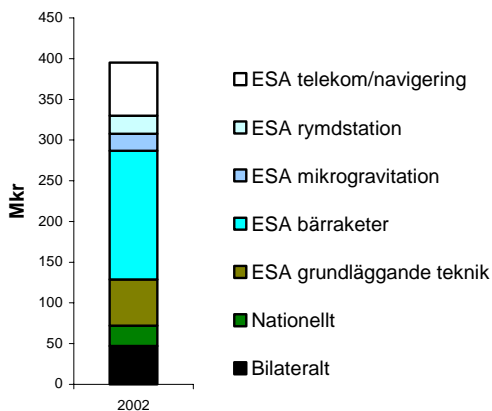
Resursinsats fjärranalys (löpande priser)



Resursinsats för rymdteknisk utveckling och tillämpning (löpande priser)



Resursinsats för rymdtekn utveckling och tillämpning (nedbrutet för 2002)



Utveckling och resultat
Rymdforskning – Politikområde Forskning

Rymdforskning

Det sammanfattande målet med rymdforskning är att utforska och skydda planeten jorden, studera universum i all dess mångfald, utnyttja rymdens tyngdlöshet för speciella studier och, inte minst, inspirera den yngre generationen till att vilja söka ny kunskap och bli framtidens ”utforskare”. Anslag 26:3 finansierar en stor del av denna rymdforskning och avrapporteras här nedan. Fjärranalysforskning och forskning i tyngdlöshet finansieras helt eller delvis av anslag 38:14 och avrapporteras under avsnittet politikområde näringsliv. Forskningssatelliten Odin behandlas i detalj på sidan 13.

Några utvecklingstendenser

Dagens instrument på satelliter och rymdsonder gör det möjligt att forska inom breda och mycket komplexa problemområden, vilket också gjort rymdforskningen till en innehållsmässigt integrerad och nödvändig del i annan grundforskning. Det går idag också att definiera stora program baserade på samtidig användning av många satelliter eller rymdsonder. Detta gör det möjligt att angripa ett givet forskningsproblem från flera infallsvinklar och med olika typer av mätinstrument. Inom astronomin går det att detektera allt från radiovågor till gammastrålning. Även kosmiska partiklar kan studeras och inom ett antal år blir det även möjligt att detektera gravitationsvågor. Endast på detta sätt kan en del av den moderna fysikens spännande förutsägelser observeras i tester, samtidigt som de nya observationerna ger nya frågor. Inom rymdfysiken är det idag möjligt att i ordnade formationer handha grupper av satelliter som samtidigt uppmäter plasmats egenskaper i t.ex. magnetosfären. Härigenom kan de dynamiska effekterna i tid och rum analyseras och tolkas på ett sätt som inte tidigare varit möjligt. Den tekniska utvecklingen har också gjort satellitobservationer allt viktigare för studier av både jord, atmosfär och klimatutveckling. För att göra denna typ av studier, där effekterna har långa tidsskalor, är det mycket viktigt att det finns kontinuerliga mätserier.

Ett exempel på ett nystartat tvärvetenskapligt program är programmet ”International Living With a Star” (ILWS). Det handlar om hur solen påverkar jorden och dess närmaste omgivning via strålning och partikelströmmar. ESA och Sverige finns bland deltagarna i detta samarbetsprogram för forskning och tillämpning på området sol-jord. Forskningsområdet har vuxit i betydelse i takt med ett ökat behov av att förstå dels hur solaktiviteten påverkar

jordens klimat och dels hur satelliter och elektriska installationer på jorden påverkas av yttre störningar. Rymdstyrelsen ser en viktig roll för Sverige inom detta forskningsområde med tanke på tidigare erfarenheter och nationella förutsättningar.

Astrobiologi är ytterligare ett exempel på tvärvetenskaplig forskning där rymdinslaget är centralt. Forskningen syftar till att förstå de grundläggande förutsättningarna för liv att uppstå och utvecklas på jorden, i det övriga solsystemet och på planeter runt andra stjärnor. Rymdstyrelsen har under de senaste åren varit drivande när det gäller att samordna och utveckla insatserna inom detta forskningsområde. Både Vetenskapsrådet och Polarforskningssekretariatet har medverkat i arbetet. År 2002 bildades ett svenskt nätverk kallat SWAN (Swedish Astrobiology Network) som ingår som en del i det europeiska nätverket, EANA (European Astrobiology Network Association). SWAN planerar att anordna nationella (eller skandinaviska) kurser på grund- och forskarutbildningsnivå.

Internationellt perspektiv och ESA

Rymdforskning är en internationell verksamhet, dels på grund av sitt vetenskapliga innehåll och dels därför att länder måste samverka i de kostnadskrävande satsningar som är nödvändiga för att föra forskningen framåt. Avvägningen mellan internationella och nationella satsningar måste ta hänsyn till dessa speciella förutsättningar. Det internationella särdraget gör det självklart att mäta den svenska rymdforskningens resultat med en internationell måttstock. De internationella utvärderingar som gjorts visar att forskningen håller en internationellt sett mycket hög klass.

ESA är navet i Sveriges internationella forskningsarbete, även om bi- och multilaterala samarbeten utanför ESA (t.ex. Odinprojektet) också spelar en mycket viktig roll. Efter ministermötet 2001 har det varit tvunget att anpassa ESA:s forskningsprogram till en lägre budget för de närmaste åren än vad som planerats. ESA-exekutiven har därför i samråd med medlemsländerna försökt finna mera kostnadseffektiva metoder som ändå inte skall medföra oacceptabla risker. Bl.a. gjordes en radikal översyn av principerna för upphandling från industrin. Istället för att betrakta varje satellitprojekt som ett självständigt projekt grupperas projekten med avseende på gemensamma aspekter, såsom möjligheten att återanvända satellitplattformar och annan teknik. ESA avser att beställa varje sådan

grupp av projekt som en enhet från industrin, vilket förväntas sänka styckepriset avsevärt. Ett villkor är dock att industrin ges stor frihet att anpassa tids-schemat för arbetets olika skeden efter industriella krav på en jämn arbetsbörda under en utsträckt tid. Kravet på forskargrupper att leverera vetenskapliga satellitinstrument vid tidpunkter som passar industrins tidschema kommer att öka.

Det är alltså nödvändigt att forskargrupperna kan leverera de allt dyrare, nationellt finansierade mät-instrumenten på utsatt tid. ESA kommer därför att ytterligare formalisera leveransåtagandena, antingen genom formella avtal mellan ESA och nationella rymdorgan, eller genom speciella program med deklareringsbundna förpliktelser. På detta sätt får ESA både en bättre insyn i finansieringen och ökade styrmöjligheter över det nationella arbetet. Rymdstyrelsen har medverkat i utformningen av de nya principerna, men lämnat öppet för båda de ovan beskrivna avtalsformerna.

Förhoppningsvis innebär det förändrade arbets-sättet att merparten av det ursprungliga program-innehållet kan bevaras, om än något utsträckt i tiden. Förseeningen av kometprojektet Rosetta, orsakad av problem med bärraketerna, kommer dock att resultera i betydande merkostnader som inte kommer att göra programplaneringen lättare.

Axplock av svenska forskaraktiviteter

Många svenska forskargrupper deltar aktivt i planeringen av ESA:s forsknings satelliter och utvecklar och bygger vetenskapliga instrument för satelliterna. Forskargrupper som deltar i planeringen får ett ökat inflytande över projektets målsättning och vilka data som samlas in. Det ger också försteg i tid då data blir tillgängliga och i förståelsen av hur data skall kalibreras och tolkas för att kunna ge tillförlitliga resultat. Till detta kommer den tekniska kompetens som hårdvaruarbetet ger forskargrupperna och svensk industri.

Resultaten från de fyra Clustersatelliterna har under året spelat en central roll för många rymdfysiker. Institutet för Rymdfysik i Uppsala har huvudansvaret för ett av instrumenten ombord och Alfvénlaboratoriet har fortsatt ansvar för ett skandinaviskt centrum för data från de fyra satelliterna. Rymdfysiker vid Institutet för rymdfysik i Kiruna och Uppsala samt Alfvénlaboratoriet har under 2002 avslutat arbetet med plasmainstrument för Mars Express, månsonden Smart-1 och kometutforskaren Rosetta. Den kompetens som därigenom byggs

upp ger grupperna goda förutsättningar att spela en aktiv roll i framtida projekt som t.ex. Venus Express och Merkuriusprojektet BepiColombo.

Erfarenheter från t.ex. Odinprojektet har givit forskare och tekniker vid Chalmers/Onsala och Stockholms universitet den vetenskapliga och tekniska erfarenhet som behövs för att bidra med instrument till ESA:s rymdobservatorium Herschel (uppsändning 2007). Svenska forskargrupper deltar i två av de tre internationella instrumentkonsortier och bidrar, förutom med vetenskapligt arbete, bl.a. med instrumentsimulatorer, testfaciliteter och nyutvecklade, världsunika detektorer för frekvenser runt 1,5 THz.

Svenska astronomer har under året analyserat och tolkat mätdata från en lång rad satelliter och rymdsonder. Efter en lyckad uppsändning av ESA-satelliten Integral i oktober 2002 kan europeiska astronomer se fram emot helt nya möjligheter att studera energirika skeenden i universum genom den gammastrålning som sänds ut. Forskare på Stockholms universitet deltog i mjukvaruutvecklingen för instrument på Integral och har därför ett gott utgångsläge och garanterad tillgång till data.

Under 2002 har analyser av Odinnmätningar engagerat många svenska forskare, både aeronomer och astronomer (se sidan 13). Men även tidigare nationella satelliter spelar en viktig roll för rymdfysikernas vetenskapliga arbeten, många år efter det att satelliterna slutat leverera data.

Pamela är ett multilateralt samarbetsprojekt utanför ESA som leds från Italien. Pamela är ett stort satellitinstrument för detektering av kosmiska partiklar (planerad uppsändning 2003). Forskare vid KTH har haft en framträdande roll i projektet. För närvarande utreds möjligheten att utnyttja Rymdbolagets anläggning i Sturup för kommunikation med satelliten och nedtagning av data.

Som förberedelser för kommande studier i tyngdlöshet genomfördes under 2002 framgångsrikt den avslutande delen av ESA:s 90 dagar långa bedrestudie i Toulouse. Trettio friska försökspersoner har legat till sängs för att simulera den muskelavlastning som sker vid långvarig vistelse i tyngdlöshet. Forskare från Karolinska institutet i Solna har här fått viktiga data om hur kroppens muskler och benstomme påverkas. De har även fått värdefulla erfarenheter och resultat om hur deras träningsutrustning för rymdbruk svarar mot uppställda krav. Det positiva utfallet ökar möjligheterna för att den svenska utrustningen kommer att användas av astronauter vid framtida vistelser i rymden.

Under 2002 har även forskare vid Mitthögskolan börjat analysera resultaten från ett svenskt materialexperiment i tyngdlöshet ombord på Rymdfärjan (november 2001).

Satellitprogrammet efter Odin

Argumenten för ett fortsatt satellitprogram efter Odin redovisades utförligt i det budgetunderlag som lämnades till regeringen 2002. Budgetunderlaget innehöll också en redogörelse för det arbete som inletts för att definiera det framtida programinnehållet och en övergripande motivering av den nödvändiga resursnivån.

Som svar på en "Call for Ideas" mottog Rymdstyrelsen i november 2001 ett stort antal nya projektförslag. Rymdstyrelsens rådgivande kommittéer har granskat projektförslagen och ett antal studier har genomförts för att belysa det vetenskapliga och tekniska innehållet samt uppskatta totala projektkostnader. Bland projektförslag som studerats kan nämnas STEAM (Stratosphere-Troposphere Exchange and Climate Monitor), ett atmosfärsprojekt med Odinliknande teknologi samt två projekt, Auroral Quartet och AIM (Atmosphere-Ionosphere Mission), för studier av den övre atmosfären och jonosfären. Dessutom har studierna ägnats åt att förstå förutsättningarna att med hjälp av mikro- och nanosatelliter flygtesta nya teknologier av betydelse för framtida projekt. Resultaten av studierna avses leda fram till ett prioriterat program, som kan redovisas i Rymdstyrelsens underlag till den kommande forskningspropositionen. Resursbehoven kommer att diskuteras i det budgetunderlag som skall lämnas in i början av 2004.

Rymdforskning som teknologisk drivkraft

Rymdverksamhet som teknologisk drivkraft har två huvudsakliga förklaringar: dels att många vetenskapliga frågor inte låter sig besvaras med hjälp av existerande teknologi och dels att det hela tiden gäller att finna kostnadseffektiva metoder, vilket ibland bäst åstadkoms med hjälp av ny teknik.

Odinsatelliten är ett exempel på projekt där en väl avvägd blandning av beprövad och ny teknologi bidragit till att göra projektet tekniskt och ekonomiskt genomförbart. Framtida projekt i internationell regi för t.ex. utforskning av planeter med robotteknik och studier av jordliknande planeter runt andra stjärnor med hjälp av interferometer-teknik är däremot i mycket hög grad beroende av teknologier som ännu inte finns att tillgå.

Sverige har en internationellt uppmärksam position inom flera av de relevanta teknologiområdena och utvecklingen sker hos både forskargrupper och industri. För Rymdstyrelsen är det viktigt att befrämja en växelverkan mellan de nationella aktiviteterna och det tekniska utvecklingsarbete som bedrivs i framförallt ESA:s regi. För att ytterligare befrämja den nationella teknologiutvecklingen anordnade Rymdstyrelsen i april 2002 ett möte på Ångströmlaboratoriet mellan svenska aktörer och ledare för ESA:s teknologiprogram. Förutom att mötet medförde ett allmänt kunskapsutbyte resulterade det i nya, konkreta samarbeten som kommer att fortgå under 2003.

Rymdstyrelsen som forskningsfinansier

Rymdstyrelsen har som en av sina uppgifter att stödja och befrämja en internationellt framstående, svensk rymdforskning. ESA spelar som redan nämnts en central roll för inriktningen av detta arbete och det faller på Rymdstyrelsen och dess rådgivande kommittéer att utforma stödet till de svenska aktörerna så att de kan delta i det internationella programmet på ett optimalt sätt.

Att delta i ESA-programmet innebär inte bara möjlighet att utnyttja vetenskapliga data. ESA:s vetenskapsprogram förutsätter också, som tidigare nämnts, att forskargrupperna bidrar med vetenskapliga instrument. I båda fallen krävs nationell finansiering, utöver det obligatoriska bidraget till ESA, och Rymdstyrelsen är här den huvudsakliga, externa finansieraren. Det faktum att rymdprojekten har långa ledtider och att de rymdkvalificerade instrumenten medför stora kostnader gör att det krävs både en långsiktig finansiering och stabilitet hos de inblandade forskargrupperna. Behovet av stabilitet och expertkunskap måste samtidigt vägas mot behovet av förnyelse och förnyring, vilket inte alltid är så lätt att uppnå i små forskargrupper. Nationell kraftsamling genom organiserat samarbete är ett sätt att hantera dessa problem. Satellitprojekten Viking, Freja och Odin skulle inte ha varit möjliga att genomföra utan nationell samverkan, vilket i sin tur delvis lagt grunden för fortsatt samverkan inom andra projekt, t.ex. ESA-projekt.

Rymdstyrelsen har under åren etablerat ett framgångsrikt och effektivt sätt att hantera de ibland motstridiga randvillkor som påverkar programarbetet. Det faktum att programarbetet måste ta samtidig hänsyn till flera forskningsområdets önskemål innebär en ytterligare utmaning.

Detaljredovisning

Under 2002 genomfördes en sedvanlig programplanering med beslut om medelstildning till forskargrupperna under 2003 (och i vissa fall fleråriga bidrag t.o.m. 2004 eller 2005).

Översiktlig statistik över forskningsprogrammet presenteras i nedanstående tabeller och diagram. Tabell 5 visar användning av budgeterade medel för nationell rymdforskning, medan Tabell 6 avser den del av dessa medel som går till forskargrupperna som forskningsbidrag.

Tabell 7 och 8 har utformats i enlighet med forskningsrådets gemensamma redovisningsmodell. Statistiska uppgifter ges denna gång endast t.o.m. år 2002, eftersom det fortfarande finns öppna frågor avseende medelstildningen under 2003 (programmets totala omslutning är starkt beroende av valutakursen mot euron under året).

Ordningsföljden i resten av detta avsnitt följer strikt regleringsbrevets redovisningsanvisningar och varje strecksats i regleringsbrevet motsvaras nedan av ett textstycke.

Fördelning av medel för rymdforskning

Ett rymdforskningsprogram sätts samman årligen på basis av inkomna projektansökningar. Ansökningarna granskas av oberoende sakkunniga. För nya projektförslag sker granskningen av både ledamot i SRAC (Space Research Advisory Committee, se bilaga 2) och utomstående expert, ofta från utlandet. De sakkunniga värderar (med ett internationellt perspektiv) det vetenskapliga innehållet och gör en allmän bedömning av projektens genomförbarhet samt av hur de passar in i eller utvecklar forskningsprogrammet i sin helhet. Härvid bedöms också forskargruppens vetenskapliga produktion och publiceringar i internationellt erkända tidskrifter. Inom ramen för den av Rymdstyrelsen anvisade budgeten formulerar SRAC sedan ett programförslag, som diskuteras och beslutas av Rymdstyrelsens styrelse i plenum. Utvecklingen i de projekt som beviljas medel följs med hjälp av obligatoriska årliga verksamhetsberättelser samt redogörelser för framtida planer. Under 2001 utlyste Rymdstyrelsen en "Call for Ideas" där det svenska rymdforskarsamfundet inbjöds komma med nya förslag på större nya rymdforskningsprojekt. En mängd intressanta och innovativa förslag har inkommit, men kräver i många fall en budget utöver den nuvarande. Även Rymd-

styrelsens nya referensgrupper bör spela rollen av inspiration till nysatsningar.

Utöver den årliga granskningen genomgår rymdforskningsprogrammet, när så är lämpligt, utvärderingar av mera övergripande art med hjälp av internationella experter. Den svenska rymd- och plasmafysiken utvärderades 1997. En utvärdering av den svenska forskningen inom astronomi och astrofysik gjordes 2000. Båda dessa utvärderingar utfördes i samarbete med Naturvetenskapliga forskningsrådet och har tidigare avrapporterats. Ett nytt inslag i programarbetet som delvis tillkommit som respons på den senare utvärderingen referensgrupperna (se sidan 15), som bl.a. skall medverka till att få fram nationella strategier.

Angående fördelningen mellan europeiskt rymdforskningsamarbete och nationell rymdforskning se beskrivning nedan under rubriken "Deltagande i europeiskt och internationellt forskningsamarbete". Statistik över beviljning till nya sökanden och olika lärosäten ges i figurerna 5-8 och avser år 2002. Notera att uppdelningen på sökande utan/med tidigare bidrag från Rymdstyrelsen endast avser huvudsökande och huvudmannskap för bidrag. I fall då en ansökan resulterat i flera kontrakt, ibland avseende olika lärosäten, så har dessa kontrakt räknats som ett bidrag fiktivt redovisat på huvudsökandes lärosäte. Skulle kontrakten istället räknas var för sig så ger det en missvisande beviljandegrad på mer än 100%. Det bör noteras att beviljandegraden ändå skenbart är mycket hög eftersom enskilda ansökningar ofta innehåller många forskningsprojekt, varav endast vissa får stöd.

Tabell 5 Budget nationell rymdforskning

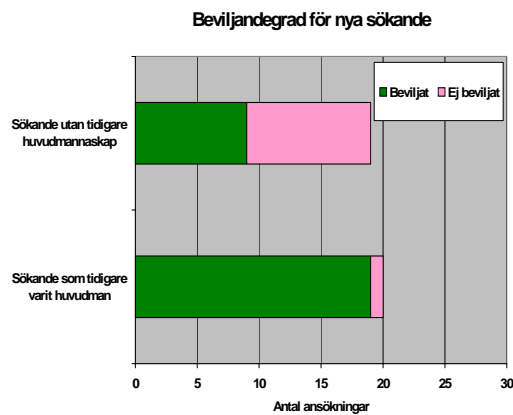
	1999	2000	2001	2002
Samtliga belopp i tkr				
Astronomi, rymdfysik, atmosfärfysik				
Bidrag till forskargrupperna	28 379	26 891	28 632	26 950
Lokal- och förvaltningspåslag	5 868	5 639	7 176	8 085
Följtkostnader m.m.	5 192	6 938	2 985	5 007
Summa	39 439	39 468	38 793	40 042
Fysiologi, materialforskning				
Bidrag till forskargrupperna	2 582	2 170	2 740	2 300
Lokal- och förvaltningspåslag	609	512	767	690
Följtkostnader m.m.	1 510	150	0	0
Summa	4 701	2 832	3 507	2 990
Totalsumma	44 140	42 300	42 300	43 032

Vid ordinarie ansökningstillfälle 2001 inkom 39 ansökningar om forskningsanslag och totalt ansöktes i dessa om 66,1 Mkr för budgetåret 2002. 26 av dessa sökanden tilldelades forskningsanslag om totalt 25,0 Mkr för budgetåret 2002 med medel från anslag 26:3. Utöver dessa bidrag fördelades nio bidrag om totalt 4,2 Mkr från anslag 26:3 som fortsättningsbidrag i enlighet med beslut före 2001 (se Tabell 6), samt bidrag till en forskargrupp om 1 Mkr från anslag 38:14. Samtliga dessa siffror anges exklusive lokal- och förvaltningspåslag (30%).

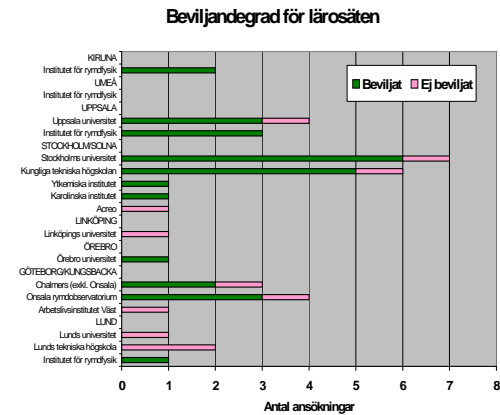
Tabell 6 Forskningsprojekt

Belopp i tkr	1997	1998	1999	2000	2001	2002
1-åriga bidrag						
År 1	24 568	23 562	27 418	26 961	24 053	21 936
2-åriga bidrag						
År 1	0	2 937*	1 205*	0	2 872	2 857
År 2	0	0	2 937*	1 205*	0	2 857
3-åriga bidrag						
År 1	0	0	0	0	1 360	240
År 2	0	0	0	0	0	1 360
År 3	0	0	0	0	0	0
Summa bidrag	24 568	26 499	31 560	28 166	28 285	29 250
Lokal- och förvaltningspåslag (ej inkl. ovan)	23,6 %	23,6 %	23,6 %	23,6 %	28 %	30 %

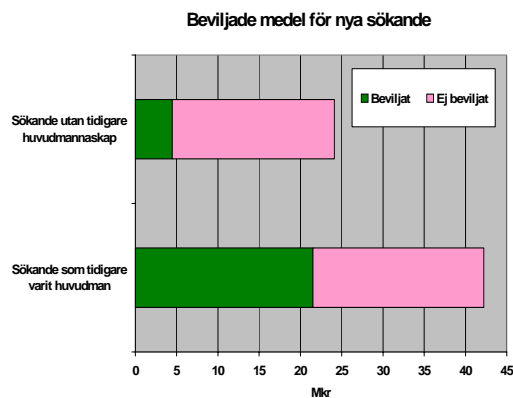
*Finansierat av SSF, administrerat av Rymdstyrelsen.



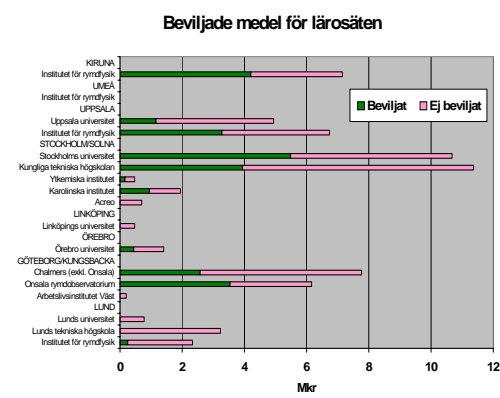
Figur 5 Beviljandegraden för ansökningar från tidigare huvudmän är mycket hög. Den är dock lägre räknat per projekt, eftersom många ansökningar avser flera olika projekt, varav endast vissa normalt får stöd.



Figur 7 Statistiken avser endast ansökningar inkomna under 2002. Diagrammet ger inte en rättvisande bild av allt stöd till lärosätena under 2003 eftersom även fortsättningsbidrag kommer att delas ut.



Figur 6 Beloppen avser direkta forskningsbidrag, exklusive lokal- och förvaltningspåslag, och exklusive följdkostnader i form av direkta industribeställningar.



Figur 8 Kommentarer under föregående två figurer gäller även här.

Insatser för unga forskare

Under 2002 finansierade Rymdstyrelsen helt eller delvis nio doktorandtjänster. Rymdstyrelsen har beslutat att under 2003 inleda stöd för fyra nya doktorandtjänster (en huvudman har dock tackat nej till erbjudandet). Därutöver har Rymdstyrelsen beslutat utlysa stöd till tre nya doktorandtjänster ("Odindoktorander") för avhandlingsarbeten där data från satelliten Odin spelar en central roll.

Huvudmännens åldersfördelning visas i tabell 7. Det finns en tydlig överrepresentation för övre medelåldern (50-59 år), men samtidigt har tilldelningen till huvudmän under 40 år ökat markant.

Arbete för jämställdhet

Rymdstyrelsen är uppmärksam på att det kvinnliga inslaget i verksamheten är litet. Jämställdhet mellan könen är en självklar del i programplaneringen, men det faktum att obalansen mellan könen finns redan på ansökningsstadiet gör det svårt att med medelsfördelning som verktyg åtgärda obalansen. Vid i övrigt jämförbara ansökningar på marginalen ges dock företräde för ansökan med kvinnlig huvudman. Rymdstyrelsen ser sin utåtriktade forskningsinformation som ett betydelsefullt sätt att på ett tidigt stadium påverka könsfördelningen.

Forskningskommittén SRAC (Space Research Advisory Committee) och Fjärranalytikommittén (FAK) har vardera en kvinnlig ledamot (av totalt sju respektive åtta ledamöter).

Tabell 8 ger könsuppdelad statistik över ansökningar och beviljandegrad. Tilldelningen till de två kvinnliga huvudmännen 2002 uppgick till 6% av den totala år 1-tilldelningen (se Tabell 6).

Vid kontraktsskrivning med högskolor och institut för ovan beskrivna Odindoktorander kommer Rymdstyrelsen kräva att utlysningen av tjänsterna sker enligt regeln att underrepresenterat kön ges företräde i fall då meritmässigt likvärdiga kandidater finns. Inför 2004 kan denna princip appliceras på alla kontrakt där utlysning av ny tjänst ingår. Att vidta åtgärder för utjämnad könsfördelning för etablerade forskare är mycket svårare eftersom antalet kvinnliga forskare i dessa åldersgrupper är mycket litet och dessa hinner inte göra allt. Som exempel kan nämnas att den nyutnämnda föreståndaren för det nybildade Kiruna rymd- och miljöcampus är kvinna, men detta engagemang innebär samtidigt att antalet kvinnliga huvudmän för Rymdstyrelsens forskningsbidrag blir halverat 2003. På sikt innebär förhoppningsvis detta karriärsteg att fler unga kvinnor lockas till forskning.

Tabell 7 Huvudmännens åldersfördelning

Fördelning av forsknings- Bidrag på åldersgrupper (endast år 1 av fleråriga)	<40 år	40-49 år	50-59 år	60- år
Kvinnor				
1998	0	1	0	0
1999	0	2	0	0
2000	1	1	1	0
2001	0	1	2	0
2002	1	0	1	0
Män				
1998	1	16	12	4
1999	0	17	7	5
2000	1	10	10	5
2001	1	8	17	4
2002	5	3	15	2

Tabell 8 Bidrag till kvinnor och män

Fördelning på huvudmannens kön (endast år 1 av fleråriga)	1998	1999	2000	2001	2002
Kvinnor					
Sökt antal	1	5	4	4	4
Beviljat antal	1	2 ¹	3 ²	3	2
Beviljandegrad	100 %	40 % ²	75 % ³	75 %	50 %
Män					
Sökt antal	39	37	31	42	35
Beviljat antal	32	29	26	29	25
Beviljandegrad	82 %	78 %	84 %	70 %	71 %
Totalt					
Sökt antal	40	42	35	46	39
Beviljat antal	33	31	29	32	27
Beviljandegrad	82 %	74 %	83 %	70 %	69 %

¹ Ytterligare en kvinna (20 %) fick högsta ranking bland de strategiska ansökningarna, men SSF-bidraget kom att administreras av NFR (nu VR).

² En av de tre kvinnorna utnyttjade aldrig sitt bidrag på grund av övergång till anställning inom industrin.

Deltagande i europeiskt och internationellt forskningssamarbete

I stort sett hela resursanvändningen av anslag 26:3 avser europeiskt eller internationellt forskningssamarbete. Raden "Estrange" i sammanställningen på sidan 35 avser basfinansiering till rymdbasen i enlighet med det mellanstatliga avtalet EASP och ger europeiska forskare goda möjligheter att utnyttja Estrange. Den del som i sammanställningen på sidan 35 benämns "Nationell forskning" avser stöd till svenska forskargrupper. Detta stöd avser nästan undantagslöst forskningsprojekt med starkt internationellt inslag. I detta deltar ca 130 forskare (exkl. tekniker och ingenjörer). För att ge ytterligare möjligheter för unga forskare att skapa ett

internationellt kontaktnät och få nya impulser utifrån ger Rymdstyrelsen olika former av resebidrag till unga forskare och studenter. Som exempel kan nämnas Alpbach sommarskola i Österrike, som varje år har ett nytt tema och samlar mycket framstående föredragshållare. Stöd har under året också givits till arrangemang av internationella vetenskapliga konferenser i Sverige. Rymdstyrelsen ser inget skäl att prioritera något rent nationellt inslag i forskningsprogrammet. Det enda rimliga för att upprätthålla hög kvalitet är att även framgent arbeta för ett aktivt svenskt deltagande i ESA:s olika vetenskapliga program och andra internationella forskningssamarbeten på rymdområdet.

Forskningsinformation

En betydande del av Rymdstyrelsens informationsverksamhet inriktas på att informera och engagera elever och studenter i svensk och internationell rymdforskning vilket framgår av följande exempel:

- Rymdstyrelsen bekostade den svenska uttagningstävlingen till den sjunde Astronomiolympiaden. Två svenska gymnasister deltog i olympiaden som gick av stapeln i norra Kaukasus i Ryssland. En av dem tog en tredjeplats i tävlingen.
 - Under större delen av 2002 har ett examensarbete av elever på arkitekt- och industridesignutbildningen vid Lunds tekniska högskola stått utställt på Tekniska museet, bl.a. elevernas fullskalemmodell av kabinen i en räddningsfarkost, där eleverna demonstrerat nya inredningslösningar för optimal ambulanstransport från den Internationella rymdstationen ISS. Rymdstyrelsen har utöver att finansiera utställningen också medverkat till att seminarier för skolklasser kunnat genomföras i anslutning till utställningen. Utställningen gick vid årsskiftet vidare till Dunkers Kulturhus i Helsingborg.
 - Rymdstyrelsen tar i samarbete med Rymdbolaget löpande emot elever och studenter i de egna lokalerna för att informera om rymdverksamhet.
 - Rymdstyrelsen betalade resekostnader för två svenska lärare och tre studenter som deltog i Alpbach sommarskola i Österrike sommaren 2002.
 - Med stöd från ESA och Rymdstyrelsen fick en grupp studenter vid Chalmers möjlighet att utföra vätskeexperiment i tyngdlöshet ombord på ett flygplan i upprepade kastbaneparabler.
- Rymdstyrelsen ger bidrag till svenska studenter i Norrbotten som deltar i ett Europeiskt studentsatellitprojekt.
 - Personal från Rymdstyrelsen deltar årligen i möte med Svenska rymdforskarens samarbetsgrupp (SRS) och presenterar Sveriges och ESA:s rymdforskningsprogram. För samfundet viktiga frågor diskuteras. Ett annat forum för direktkontakt med forskarsamfundet är de nyinrättade referensgrupperna.
 - I juni 2002 arrangerades en internationell vetenskaplig medicinkonferens i Stockholm för forskare specialiserade på människan i rymden. Rymdstyrelsen genomförde aktiviteter riktade till massmedier med medverkan av astronauter och forskare från hela världen.
 - Den svenska rapporten till Cospar (Committee on Space Research) för perioden 2000-2001 sammanställdes av Rymdstyrelsen och sprids nu som en praktisk handledning om svensk rymdforskning.
 - Rymdstyrelsen deltog i de svenska forskningsfinansierarnas småskrift om svensk forskning som tryckts på svenska och engelska.

Rymdstyrelsens totala kostnader för informationsverksamheten under 2002 var 2,2 Mkr, varav närmare 1 Mkr approximativt kan hänföras till rymdforskning. Informationsinsatserna har hittills bedömts vara av så liten omfattning att kvantitativ mätning av effekterna ansetts ogörligt. Under 2002 beställde dock Rymdstyrelsen en första referensmätning i en serie enkäter som skall mäta utvecklingen av svenska folkets kunskaper och åsikter om svensk rymdverksamhet. Meningen är att se hur denna statistik utvecklar sig under 2003 då en kraftsamling på informationsfronten kommer att ske i samband med Christer Fuglesangs planerade rymdflygning.

Ovan nämnda möten med SRS och referensgrupperna har bl.a. som syfte att stimulera till debatt bland aktiva svenska rymdforskare. Rymdstyrelsen har också genom samverkan med förbundet Unga Spekulerar tillsett att astronauten Fuglesang medverkade vid projektstarten av Unga Spekulerar – Teknisk Framsyn. Detta är ett nationellt samarbetsprojekt mellan arenorna Teknikens Hus i Luleå, Tekniska museet i Stockholm, Malmö museer och Universeum i Göteborg. I projektet inbjuds tonåringar att fundera och skapa framtidsvisioner utifrån teknikens möjligheter.

Rymdstyrelsens har medverkat i möten med informationsansvariga vid de svenska forskningsfinansierarna, med planering av gemensamma informationsaktiviteter och ömsesidigt informa-

tionsutbyte. En aktiv samordning har skett av ESA:s och Rymdstyrelsens planerade informationsaktiviteter i samband med ESA-astronauten Christer Fuglesangs rymdflygning. ESA har delegerat väsentligt ansvar för aktiviteterna i Sverige till Rymdstyrelsen. Myndigheten har också varit representerat i ESA:s Advisory Committee on Education, vilket är en referensgrupp för förankring av ESA:s utåtriktade satsningar gentemot elever och studenter.

Rymdstyrelsen har under året tagit i bruk ny layout och mjukvara för webbpresentationen av hela verksamheten. Av naturliga skäl centreras nu mycket av informationsaktiviteterna, inklusive webben, kring astronauten Christer Fuglesangs rymdflygning sommaren 2003. Detta är dock en utmärkt inkörsport för att även väcka intresse för frågor kring den forskning som kan bedrivas i rymden, t.ex. sådan som utnyttjar den tyngdlösa miljön.

Samverkan med andra forskningsfinansiärer

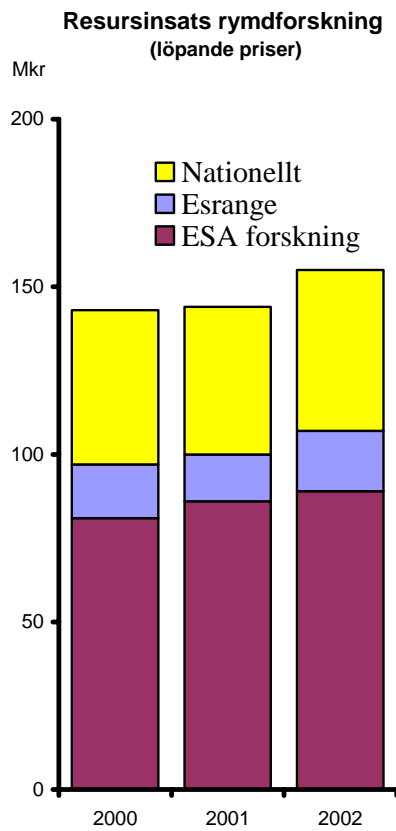
Rymdstyrelsen har ett gott samarbete med personal vid Vetenskapsrådet ansvariga för ämnesområden som delvis utnyttjar rymdbaserad utrustning, främst

astronomi och plasmafysik. Detta ger en god koordinering av medelstilldelning för forskargrupper med överlappande ansökningar hos de två finansierarna. Rymdstyrelsen inbjöd också under hösten 2002 representanter för Vetenskapsrådet och Formas till ett möte där frågor av allmän policykaraktär diskuterades. Rymdstyrelsen deltar aktivt i den så kallade internationella samordningsgruppens arbete. Under året har Rymdstyrelsen också utsetts till nationell kontaktpunkt för flyg- och rymdteknik inom EU:s sjätte ramprogram, vilket sker i nära samverkan med andra svenska aktörer (se sidan 6). Slutligen har Rymdstyrelsen de senaste åren lett samordningen kring det nya tvärvetenskapliga området astrobiologi. Polarforskningssekretariatet och Vetenskapsrådet stöder tillsammans med Rymdstyrelsen det nybildade Svenska Astrobiologiska Nätverket (SWAN), som arbetar enligt internationell förebild. Rymdstyrelsen stöder också ekonomiskt två doktorander inom astrobiologi. Tillsammans har dessa insatser gett detta nya tvärvetenskapliga ämnesområde chansen att på allvar etablera sig i Sverige.

Resursanvändning

Anslaget 26:3 Rymdforskning (i tkr)

ESA:s forskningsprogram	86 504
Nationell forskning	40 820
ODIN	5 305
Esrage	17 167
Summa utfall	149 796



Finansiell redovisning

RESULTATRÄKNING

(belopp i tusental kronor)

	Not	Utfall 2002	Utfall 2001
Verksamhetens intäkter			
Intäkter av anslag		119 529	162 762
Intäkter av bidrag	1	-200	3 354
Finansiella intäkter	2	466	603
<i>Summa</i>		119 795	166 719
Verksamhetens kostnader			
Kostnader för personal	3	-12 013	-10 755
Kostnader för lokaler		-1 008	-744
Övriga driftkostnader	4	-107 641	-155 230
Finansiella kostnader	5	-11	-13
Avskrivningar och nedskrivningar		-146	-162
<i>Summa</i>		-120 819	-166 904
<i>Verksamhetsutfall</i>		-1 024	-185
Transfereringar			
Medel som erhållits från statsbudgeten för finansiering av bidrag		577 792	541 270
Övriga erhållna medel för finansiering av bidrag		0	251
Lämnade bidrag		-577 792	-541 521
<i>Saldo</i>		0	0
Årets kapitalförändring	6	-1 024	-185

BALANSRÄKNING

<i>(belopp i tkr)</i>	Not	2002-12-31	2001-12-31
TILLGÅNGAR			
Materiella anläggningstillgångar			
Förbättringsutgifter på annans fastighet	7	39	116
Maskiner, inventarier, installationer m.m.	8	99	109
<i>Summa</i>		138	225
Fordringar			
Fordringar hos andra myndigheter	9	7 285	10 957
Övriga fordringar		82	68
<i>Summa</i>		7 367	11 025
Periodavgränsningsposter			
Förutbetalda kostnader	10	292	256
Övriga upplupna intäkter		0	111
<i>Summa</i>		292	367
Avräkning med statsverket			
Avräkning med statsverket	11	10 788	8 752
Kassa och bank			
Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret	12	3 049	0
Kassa, postgiro och bank	13	16 514	16 534
<i>Summa</i>		19 563	16 534
SUMMA TILLGÅNGAR		38 148	36 903
KAPITAL OCH SKULDER			
Myndighetskapital			
Balanserad kapitalförändring	14	-730	-545
Kapitalförändring enligt resultaträkningen	6	-1 024	-185
<i>Summa</i>		-1 754	-730
Skulder m.m.			
Lån i Riksgäldskontoret	15	143	214
Räntekontokredit i Riksgäldskontoret		0	209
Skulder till andra myndigheter	16	3 740	4 983
Leverantörsskulder		17 203	14 454
Övriga skulder		466	275
<i>Summa</i>		21 552	20 135
Periodavgränsningsposter			
Upplupna kostnader	17	1 831	964
Oförbrukade bidrag		16 519	16 534
<i>Summa</i>		18 350	17 498
SUMMA KAPITAL OCH SKULDER		38 148	36 903

ANSLAGSREDOVISNING INKLUSIVE BEMYNDIGANDEREDOVISNING

Redovisning mot anslag

(belopp i tkr)

Anslag	Ingående överförings- belopp	Årets tilldelning enl regleringsbrev	Totalt disponibelt belopp	Utgifter	Utgående överförings- belopp
Not 18					
Uo 16 26:3 Ramanslag Rymdforskning	2 728	149 176	151 904	149 797	2 107
Uo 24 38:13 Ramanslag Rymdstyrelsen	66	20 982	21 048	20 952	96
Uo 24 38:14 Ramanslag Rymdverksamhet	2 379	518 237	520 616	526 573	-5 957
<i>Summa</i>	5 173	688 395	693 568	697 322	-3 754

Redovisning mot bemyndigande

(belopp i miljoner kr)

Anslag	Tilldelad bemyndiganderam	Ingående åtaganden	Utestående åtaganden	Utestående åtagandenas fördelning per år				
				2003	2004	2005	2006	2007
Uo 16 26:3 Ramanslag Rymdforskning	487	*	414	115	99	96	96	8
Uo 24 38:14 Ramanslag Rymdverksamhet	1 600	1 545	1 407	475	352	259	211	110
<i>Summa</i>	2 087	1 545*	1 821	590	451	355	307	118

* Bemyndiganderam under anslaget Uo 26:3 gavs i regleringsbrev för 2002 varför ingående åtagande inte tas upp här.

FINANSIERINGSANALYS

<i>(belopp i tusental kronor)</i>	Not	2002	2001
Drift			
Kostnader	20	-120 673	-166 742
Finansiering av drift			
Intäkter av anslag		119 529	162 762
Intäkter av bidrag		-200	3 354
Övriga intäkter		466	603
<i>Summa medel som tillförts för finansiering av drift</i>		119 795	166 719
Minskning(+) av kortfristiga fordringar		3 733	986
Ökning(+)/av kortfristiga skulder		2 548	-22 379
Kassaflöde från drift		5 403	-21 416
Investeringar			
Investeringar i materiella tillgångar		-59	-60
<i>Summa investeringsutgifter</i>		-59	-60
Finansiering av investeringar			
Lån från Riksgäldskontoret		47	60
- amorteringar		-117	-162
<i>Summa medel som tillförts för finansiering av investeringar</i>		-70	-102
<i>Förändring av kortfristiga fordringar och skulder</i>		0	0
Kassaflöde till investeringar		-129	-162
Transfereringsverksamhet			
Lämnade bidrag		577 792	541 521
Förändring av kortfristiga fordringar och skulder		0	0
<i>Utbetalningar i transfereringsverksamhet</i>		577 792	541 521
Finansiering av transfereringsverksamhet			
Medel som erhållits från statsbudgeten för finansiering av bidrag		-577 792	-541 270
Övriga erhållna medel för finansiering av bidrag		0	-251
<i>Summa medel som tillförts för finansiering av transfereringsverksamhet</i>		-577 792	-541 521
Kassaflöde från/till transfereringsverksamhet		0	0
Förändring av likvida medel		5 274	-21 578
Specifikation av förändring av likvida medel		5 274	-21 578
Likvida medel vid årets början		25 077	46 655
Ökning(+) av tillgodohavande hos Riksgäldskontoret		3 258	-774
Minskning(-) av banktillgodohavanden		-20	-2 254
Ökning(+) av avräkning med statsverket		2 036	-18 550
<i>Summa förändring av likvida medel</i>		5 274	-21 578
Likvida medel vid årets slut		30 351	25 077

TILLÄGGSUPPLYSNINGAR OCH NOTER

(Belopp i tusental kronor där ej annat anges)

Redovisnings- och värderingsprinciper

Allmänt

Myndighetens redovisning följer god redovisningssed och årsredovisningen är upprättad i enlighet med förordningen (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag, FÅB och förordningen (2000:606) om myndigheters bokföring, FBF, samt ESV:s föreskrifter och allmänna råd till dessa.

Fakturor understigande 5 tkr exkl moms har inte bokförts som periodavgränsningsposter per 2002-12-31.

Värderingsprinciper – anläggningstillgångar

Som anläggningstillgångar redovisas maskiner och inventarier samt förbättringsutgifter på annans fastighet, som har ett anskaffningsvärde om minst 10 tkr och en beräknad ekonomisk livslängd som uppgår till lägst tre år. Avskrivning sker från den månad tillgången tas i bruk.

Tillämpade avskrivningstider

3 år	Datorer med tillbehör och andra anläggningstillgångar som beräknas ha en ekonomisk livslängd av 3 år. Bärbara datorer avskrivs direkt enligt beslut 2001-12-11.
5 år	Kontorsmaskiner och andra anläggningstillgångar som bedöms ha en ekonomisk livslängd om 5 år.
10 år	Möbler, inventarier och andra anläggningstillgångar som bedöms ha en ekonomisk livslängd om 10 år. Förbättringsutgifter på annans fastighet

Värderingsprinciper – skulder och fordringar

Fordringar i utländsk valuta värderas efter balansdagens växelkurs. Fordringarna har värderats till bankens köpkurs 2002-12-31.

Ersättningar och andra förmåner

Styrelse

Namn	Period	Ersättn (tkr)	Andra råds- och styrelseuppdrag
Vice avd chef Staffan Håkansson	0201-0212	1,8	
Fd riksdagsledamot Birgitta Johansson	0201-0212	1,8	SGU Gothia Science Park AB Sätra Bruk AB ALMI Företagspartner Väst AB Länsarbetsnämnden Västra Götaland
Verkst dir Sara Kullgren	0201-0212	-	Nokia Svenska AB Nokia Norge
GD Lars-Erik Liljelund	0201-0212	-	Nokia Danmark Naturvårdsverket Skogsstyrelsen Polarforskningssekreteriatet Miljöstrategiska forskningsstiftelsen Europeiska Miljöbyråns styrelse
Forskn chef Mirka Mikes-Lindbäck	0201-0212	1,8	
Prof Mats Larsson	0201-0212	-	

Ledande befattningshavare

Namn	Förordnande	Lön (tkr)	Ersättning/ andra förmåner (tkr)	Andra råds- och styrelseuppdrag
Per Tegnér, Generaldirektör	0201-0212	743	44	Polarforskningssekreteriatet

Ingen i styrelsen har några avtalade framtida åtaganden.

Noter

(belopp anges i tkr)

2002 2001

Resultaträkningen

Not 1 Intäkter av bidrag

Intäkter av bidrag: småsatelliter	-200	3 354
<i>Summa</i>	<u>-200</u>	<u>3 354</u>

Saldot avser ränteintäkter från Union de Banques samt förbrukning av bidrag från ESA

Not 2 Finansiella intäkter

Finansiella intäkter:

- Ränta på räntekonto hos Riksgäldskontoret	91	43
- Andra ränteintäkter, bankräntor Union de Banques	<u>375</u>	<u>560</u>
<i>Summa</i>	466	603

	2002	2001
Not 3	Kostnader för personal	
Kostnader för personal	12 013	10 755
varav lönekostnader (exklusive arbetsgivaravgifter, pensionspremier och andra avgifter enligt lag och avtal)	6 690	6 214
Not 4	Övriga driftkostnader	
Övriga driftkostnader: projekt statliga bolag	47 975	76 998
Övriga driftkostnader: Projekt privata bolag	52 311	72 785
Övriga driftkostnader	<u>7 355</u>	<u>5 447</u>
<i>Summa</i>	107 641	155 230
Not 5	Finansiella kostnader	
Ränta på räntekonto hos Riksgäldskontoret	1	1
Ränta på lån i Riksgäldskontoret	8	12
Andra räntekostnader	<u>2</u>	<u>0</u>
<i>Summa</i>	11	13
Not 6	Årets kapitalförändring	
Periodiseringsdifferenser	<u>-1 024</u>	<u>-185</u>
<i>Summa</i>	-1 024	-185
Balansräkningen	2002-12-31	2001-12-31
Not 7	Förbättringsutgift på annans fastighet	
Ingående anskaffningsvärde	232	232
Årets avskrivningar	-77	-77
Ingående ackumulerade avskrivningar	<u>-116</u>	<u>-39</u>
<i>Utgående bokfört värde</i>	39	116
Not 8	Maskiner, inventarier, installationer mm	
Ingående anskaffningsvärde	1 246	1 186
Årets anskaffningar	59	60
Årets avskrivningar	-69	-85
Ingående ackumulerade avskrivningar	<u>-1 137</u>	<u>-1 052</u>
<i>Utgående bokfört värde</i>	99	109
Not 9	Fordringar hos andra myndigheter	
Fordran ingående mervärdesskatt	7 254	10 944
- Övriga fordringar	<u>31</u>	<u>13</u>
<i>Summa</i>	7 285	10 957

	2002-12-31	2001-12-31
Not 10	Periodavgränsningsposter	
Förutbetalda kostnader:		
- Förutbetalda hyreskostnader	216	163
- Övriga förutbetalda kostnader	<u>76</u>	<u>93</u>
<i>Summa</i>	292	256
Övriga upplupna intäkter:		
- Övriga upplupna intäkter	<u>0</u>	<u>111</u>
<i>Summa</i>	0	111
Not 11	Avräkning med statsverket	
Ingående balans	8 752	27 302
Avräknat mot statsbudgeten:		
- Anslag	697 322	704 033
- Inkomstitlar	0	0
Avräknat mot statsverkets checkräkning:		
- Anslagsmedel som tillförts räntekonto	-21 669	-18 280
- Uppbördsmedel mm	28 106	63 378
- Transfereringar mm	<u>-701 724</u>	<u>-767 681</u>
Utgående balans	10 787	8 752
Not 12	Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret	
Beviljad räntekontokredit hos Riksgäldskontoret enligt regleringsbrev	1 500	1 300
Anslagsmedel	3 044	-209
Övriga icke statliga bidrag	<u>5</u>	<u>0</u>
<i>Summa behållning på räntekonto</i>	3 049	-209
varav kortsiktigt likviditetsbehov	367	0
Not 13	Kassa, postgiro och bank	
Union de Banques	<u>16 514</u>	<u>16 534</u>
<i>Summa</i>	16 514	16 534
Not 14	Balanserad kapitalförändring	
Periodiseringar	<u>-730</u>	<u>-545</u>
	-730	-545

	2002-12-31	2001-12-31
Not 15	Lån i Riksgäldskontoret	
Avser lån för investeringar i anläggningstillgångar.		
Beviljad låneram enligt regleringsbrev	750	700
Ingående balans	214	315
Under året nyupptagna lån	46	60
Årets amorteringar	-117	-161
<i>Utgående balans</i>	<u>143</u>	<u>214</u>
Not 16	Skulder till andra myndigheter	
Sociala avgifter	553	416
Övriga skulder till andra myndigheter	<u>3 187</u>	<u>4 567</u>
<i>Summa</i>	3 740	4 983
Not 17	Periodavgränsningsposter	
Upplupna kostnader		
- Upplupna semesterlöner inklusive sociala avgifter	816	590
- Upplupna löner inklusive sociala avgifter	59	90
- Upplupna räntekostnader	0	0
- Övriga upplupna kostnader	<u>956</u>	<u>284</u>
<i>Summa</i>	1 831	964
Oförbrukade bidrag:		
- Union de Banques	16 514	16 534
- ESA	<u>5</u>	<u>0</u>
<i>Summa</i>	16 519	16 534
Anslagsredovisning	2002	
Not 18	Årets tilldelning enligt regleringsbrev	
Tilldelat enligt regleringsbrev anslag UO 24 38:14 Rymdverksamhet	503 237	
Tilläggsbudget enligt regeringsbeslut 2002-12-12	<u>15 000</u>	
Summa	518 237	
Anslagskrediter för anslag:		
UO 24 38:14 Rymdverksamhet	50 320	
UO 24 38:13 Rymdstyrelsen	630	
UO 16 26:3 Rymdforskning	7 459	

Not 19 **Bemyndiganden**

Utstående åtaganden om 1 407 milj kr för anslag Uo 24 38:14 Rymdverksamhet samt 414 milj kr för anslag Uo 16 26:3 Rymdforskning faller inom respektive bemyndiganderam om 1 600 milj kr respektive 487 milj kr. Bidrag till forskning och teknologiutveckling under anslaget Uo 16 26:3 Rymdforskning innebär åtaganden om 2,107 milj kr under 2003.

Finansieringsanalys	2002	2001
Not 20 Kostnader		
Kostnader enligt resultaträkningen	120 819	166 904
- Avskrivningar	<u>-146</u>	<u>-162</u>
Kostnader enligt finansieringsanalysen	120 673	166 742

SAMMANSTÄLLNING ÖVER VÄSENTLIGA UPPGIFTER

(belopp i tusental kronor om ej annat anges)

	2002	2001	2000	1999	1998
Låneram					
Beviljad låneram	750	700	500	400	400
Utnyttjad låneram	144	214	315	147	150
<i>Kvar av låneramen</i>	<i>606</i>	<i>486</i>	<i>185</i>	<i>253</i>	<i>250</i>
Kontokrediter hos RGK					
Räntekontokredit	1 500	1 300	1 050	1 015	1 435
Max utnyttjad under året	756	819	1 205	273	1 257
Räntor avseende räntekonto i RGK					
Ränteintäkter	91	42	19	26	40
Räntekostnader	-1	-1	-2	0	0
<i>Saldo</i>	<i>90</i>	<i>41</i>	<i>17</i>	<i>26</i>	<i>40</i>
Anslagskredit					
Beviljad anslagskredit:					
Uo 24 38:14 Rymdverksamhet	50 320	26 800	26 725	26 500	26 200
Uo 24 38:13 Rymdstyrelsen	630	550	450	435	430
Uo 16 26:3 Rymdforskning	7 459	7 241	7 104	6 072	5 946
Utnyttjad anslagskredit:					
Uo 24 38:14 Rymdverksamhet	5 957	0	0	0	0
Anslag m.m.					
Anslagssparande:					
Uo 24 38:14 Rymdverksamhet	-5 957	2 379	9 525	9 688	7 000
Uo 24 38:13 Rymdstyrelsen	96	67	75	129	114
Uo 16 26:3 Rymdforskning	2 107	2 727	1 713	360	11 369
Framtida åtaganden	2 107	5 106	11 238	9 688	11 369
Totalt gjorda åtaganden					
Uo 24 38:14 Rymdverksamhet	1 406 768	1 535 649	1 133 600	1 600 000	88 145
Uo 16 26:3 Rymdforskning	414 318				
Tilldelade bemyndiganden					
Uo 24 38:14 Rymdverksamhet	1 600 000	1 550 000	1 400 000	1 600 000	338 100
Uo 16 26:3 Rymdforskning	487 000				
Årsarbetskrafter och anställda m.m.					
Antalet årsarbetskrafter (st)	13,5	13	12	10,5	10,5
Medelantalet anställda (st)	14	14	13	11	11
Driftkostnad per årsarbetskraft	7 973	11 909	11 748	9 899	10 282
Kapitalförändring					
Årets kapitalförändring	-1 024	-185	2 176	-2 534	66
Balanserad kapitalförändring	-730	-545	-2 721	-187	-253

Solna den 19 februari 2003

Per Tegnér, ordförande

Carl Fredriksson

Mats Larsson

Lars-Erik Liljelund

Mirka Mikes-Lindbäck

Birgitta Johansson

Madelene Sandström

Sveriges betalningar till ESA-program 2002

	MSEK	Svensk andel av programram (%)	Totala ESA programramar (M€ för angiven period (aktualiserad prisnivå))	
Obligatoriska program				
Grundprogrammet	55,867			
CSG KOUROU		1,98	534,0	2002-2007
GENERAL BUDGET		2,65	1036,8	2002-2007
Vetenskapsprogrammet	86,504			
SCIENTIFIC PROGRAMME		2,65	2159,8	2002-2007
Frivilliga program				
Fjärranalys/Jordobservationsprogrammet	102,022			
EOPP EXTENSION 2		2,00	54,6	2002-2003
EOPP SPECIAL EXTENSION		2,70	6,4	2002
COLUMBUS POLAR PLATFORM		3,00	28,2	2002-2004
ENVISAT 1		4,10	341,5	2002,2006
METOP 1 PHASE C/D		2,35	127,5	2002-2007
EARTH OBSERVATION ENVELOPE PROGR.		3,14*	673,0	2002-2008
METEOSAT SECOND GENERATION		5,0	44,7	2002-2003
EARTH WATCH GMES SERVICE ELEMENT		2,41	83,3	2002-2007
Telekomprogrammet inkl navigering o GSTP	62,609			
TM ARTEMIS		2,25	37,5	2002-2004
ARTES 1 PSI 1 & 3		2,36*	47,0	2002-2005
ARTES 1 PSI 4		0,70*	51,3	2002-2006
ARTES 3 PHASE 1		3,79*	31,5	2002-2004
ARTES 3 PHASE 2		1,61*	225,8	2002-2005
ARTES 5 ASTE 1, 2 & 3		1,00*	18,3	2002
ARTES 9 GNSS 2 PP1		3,54*	12,7	2002-2003
GALILEOSAT DEFINITION 1, 2 & 3		2,55*	45,6	2002-2003
Mikrogravitationsprogrammet	19,851			
EMIR 2		4,00	100,7	2002-2004
EMIR 2 EXTENSION		5,08*	101,6	2002-2005
ELIPS		5,65*	320,0	2002-2006
Rymdstationsprogrammet	21,510			
MSTP-ERA 1996 ONWARDS		1,40	11,9	2002-2003
ISS PROGRAMME		0,40	1229,0	2002-2005
ISS EXPLOITATION – FIXED COSTS		0,40	1014,2	2002-2006
ISS EXPLOITATION – VARIABLE COSTS		0,40	396,9	2002-2006
ISS CREW RETURN VEHICLE		0,88*	97,0	2002-2007
Arianeprogrammet	152,683			
ARIANE 4 (ARTA)		2,08	14,0	2002-2003
ARIANE 5 DEV. (SLICE 1)		2,00	2,9	2002
ARIANE 5 ARTA		2,09	505,9	2002-2007
ARIANE 5 EVOLUTION		5,70	360,6	2002-2005
ARIANE 5 INFRASTRUCTURE		1,45	1,4	2002
ARIANE INFRASTRUCTURE 2002-2004		0,21	136,4	2002-2005
ARIANE 5 PLUS		(2,29)	1027,9	2002-2007
SMALL LAUNCHER DEVELOPMENT		0,80	314,7	2002-2006
Teknologiprogrammet				
GSTP PHASE 3			61,3	2002-2003
	501 046			

*Beräknad andel

Ledamöter i styrelsen och rådgivande kommittéer

Rymdstyrelsens styrelse

Generaldirektör Per Tegnér (ordf)
Prof Carl Fredriksson, EuroFutures, fr.o.m. 2003
Vice avd. chef Staffan Håkansson, VINNOVA, t.o.m. 2002
F.d. riksdagsledamoten Birgitta Johansson
Verkst dir Sara Kullgren, Nokia Mobile Phones, t.o.m. 2002
Prof Mats Larsson, Albanova
Generaldirektör Lars-Erik Liljelund, Naturvårdsverket
Forskningschef Mirka Mikes-Lindbäck, ABB Corp Research
Dir Madelene Sandström, VINNOVA, fr.o.m. 2003

Industrikommittén

Generaldirektör Per Tegnér (ordf)
Msc Thorwald Larsson, enhetschef industri
Vice avd chef Staffan Håkansson, VINNOVA
Verkst dir Claes-Göran Borg, Rymdbolaget
Vice verkst dir Sven Grahn, Rymdbolaget
Verkst dir Bengt Mörtberg, Saab Ericsson Space
Vice verkst dir Peter Möller, Saab Ericsson Space
Gen Manager Torgny Stenholm, Volvo Aero Corp
Civ ing Åke Holm, Volvo Aero Corp

Fjärranalytkommittén, FAK

Generaldirektör Lars-Erik Liljelund (ordf), Naturvårdsverket
Tekn lic Christer Andersson
Civ ing Agneta Engberg, Lantmäteriet
Prof Bertil Håkansson, SMHI
Avd dir Erik Liljas, SMHI
Prof Håkan Olsson, SLU, Umeå
Skogsvårdschef Erik Normark, Holmen Skog AB
Prof Lars Ulander, FOI

Space Research Advisory Committee, SRAC

Prof Mats Larsson (ordf), Albanova, Fysikum, Stockholm
Prof Eigil Friis-Christensen, Danish Space Research Institute, Köpenhamn

Prof Göran Grimvall, Albanova, Inst för materialteori, Stockholm
Prof David Hughes, Dept. of Physics and Astronomy, Sheffield
Prof Ivar Isaksen, Institutt for geofysikk, Oslo
Prof Tuija Pulkkinen, Finnish Meteorological Institute, Helsingfors
Prof Christoffel Waelkens, Institute for Astronomy, Leuven

Referensgrupp astronomi/planetologi

Prof René Liseau (ordf), Albanova, Stockholms Observatorium
Doc Susanne Aalto, Onsala Rymdobservatorium
Prof Lars Bergström, Albanova, Stockholm
Prof Roy Booth, Onsala Rymdobservatorium
Dr Sofia Feltzing, Inst för astronomi, Lund
Prof Lennart Lindegren, Inst för astronomi, Lund
Doc Peter Lundqvist, Albanova, Stockholms Observatorium
Prof Nikolai Piskunov, Astronomiska Observatoriet, Uppsala
Prof Hans Rickman, Astronomiska Observatoriet, Uppsala

Referensgrupp atmosfärvetenskap

Prof Donal Murtagh (ordf), Chalmers
Doc Nils Gustafsson, SMHI, Norrköping
Prof Sheila Kirkwood, IRF, Kiruna
Prof Jan Pettersson, Fysikalisk Kemi, Göteborg
Prof Henning Rodhe, MISU, Stockholm
Dr Markku Rummukainen, SMHI, Norrköping
Doc Johan Ström, ITM, Stockholm

Referensgrupp rymdvetenskap

Doc Stanislav Barabash (ordf), IRF, Kiruna
Prof Mats André, IRF, Uppsala
Doc Lars Blomberg, Alfvénlaboratoriet, KTH
Prof Rickard Lundin, IRF, Kiruna
Doc Henrik Lundstedt, IRF, Lund
Prof Göran Marklund, Alfvénlaboratoriet, KTH
Prof Hermann Opgenoorth, IRF, Uppsala
Prof Ingrid Sandahl, IRF, Kiruna
Doc Jan-Erik Wahllund, IRF, Uppsala

