

## **Rymdstyrelsens strategi för forskning och innovation**

---

### **Rymdstyrelsens vision**

Rymdverksamhet skall vara en viktig del av det svenska kunskapssamhället och möta samhällets behov av:

- tjänster och information, baserade på satellitdata och rymdteknik, som är nödvändiga hjälpmedel för såväl privatpersoner som myndigheter och företag,
- kunskap, baserad på satellitdata och rymdteknik, som används för grundläggande forskning, behovsstyrd forskning, metodutveckling, innovationer och nya tjänster,
- teknikforskning och teknikutveckling, som ger en konkurrenskraftig högteknologisk svensk industri.

Sverige skall vara en betydelsefull aktör i det europeiska rymdsamarbetet.

Rymdverksamhet skall bidra väsentligt till att attrahera ungdomar till naturvetenskapliga och tekniska studier.

### **Bakgrund**

Rymdstyrelsen ansvarar för statligt finansierad nationell och internationell rymdverksamhet i Sverige vad gäller forskning och utveckling som bygger på rymdbaserade plattformar. Rymdstyrelsen har ungefär 800 miljoner kronor per år i anslag från två departement (år 2007 är anslaget 613 mnkr från Näringsdepartementet och 168 mnkr från Utbildningsdepartementet). Den största delen av de projekt Rymdstyrelsen finansierar utförs i internationellt samarbete. Ett omfattande internationellt samarbete är en förutsättning eftersom det oftast krävs gemensamma finansiella och intellektuella krafter för att genomföra rymdprojekt.

Det europeiska rymdorganet, ESA, upprättades 1972 för att Europa skulle kunna vara självständigt och konkurrenskraftigt inom rymdområdet. Idag fördelas 70-80 % av Rymdstyrelsens medel på projekt som genomförs av ESA. ESA:s grund- och vetenskapsprogram är obligatoriska, de utgör samtidigt medlemsavgiften till ESA och medlemsländerna deltar i förhållande till landets ekonomi (Sveriges så kallade BNI-nivå är 2,58 %). Därtill finns frivilliga program som omfattar jordobservation, telekommunikation, navigering, tyngdlöshetsforskning, internationella rymdstationen, exploration<sup>1</sup>, bäraketer samt teknologiprogram. I dessa program beror storleken på ländernas satsningar på vad de förväntar sig få tillbaka i form av uppdrag till sin industri. Satsningar som görs i ESA är av långsiktig karaktär. Det syns särskilt på ESA:s ”Cosmic Vision”, som beskriver prioriteringarna inom rymdvetenskap ända fram till 2025, eller på jordobservationsstrategin ”Living Planet” som formulerades 1998 och nyligen uppdaterats för att möta nya utmaningar inom klimat och miljö.

Idag är rymdtekniken en del av människans vardag. TV-sändningar med hjälp av telekommunikation ger nyheter och underhållning direkt från hela världen. Satellitnavigering i segelbåtar och bilar har blivit en självklarhet. Jordobservation kommer till nytta inom miljö- och klimatforskningen och används av myndigheter som Skogsstyrelsen, SMHI, Sjöfartsverket, Räddningsverket och Naturvårdsverket.

Ungefär 200 personer bedriver rymdforskning i Sverige och förser samhället med ny kunskap inom områden som jordens biosfär, solsystemets egenskaper och universums utveckling. Sverige har också haft ett framgångsrikt nationellt satellitprogram för rymdforskning. Under svensk ledning, men ofta i nära samarbete med andra länder, har fem satelliter byggts

---

<sup>1</sup> ”Exploration” – utforskning - ett nytt viktigt globalt samarbetsområde som syftar till att utforska bl.a. månen och Mars.

som alla befunnit sig i forskningsfronten: Viking, Freja, Astrid 1, Astrid 2 och Odin. Odin levererar fortfarande intressanta data till atmosfärsforskare.

Ungefär 1000 personer arbetar inom svensk rymdindustri. Sverige har tre större rymdföretag, Rymdbolaget, Saab Space och Volvo Aero, som specialiserat sig inom tre olika teknikområden med begränsad överlappning. De tre stora företagen har etablerat samarbete med forskningsinstitutioner, SMF (små och medelstora företag) och innovationsbolag. Det finns även ett tiotal mindre företag spridda över hela Sverige som utvecklar teknik för rymdtillämpningar. De mindre företagen är tämligen nischade, ofta engagerade inom samma eller närliggande teknikområden som de tre stora företagen, och arbetar till exempel med att bygga delar och instrument till satelliter eller med att göra data och bilder tillgängliga för användarna. Svensk rymdindustri är generellt sett mycket konkurrenskraftig både i ett europeiskt och globalt perspektiv. Innovationskraften, den tekniska höjden, förmågan att lösa uppgifterna och graden av nytänkande är av yttersta klass inom de nischer där de är verksamma.

## **Omvärldsanalys**

### *Globalt*

Rymdteknik har under de senaste åren fått ökad betydelse som en del av samhällets infrastruktur och märks nu i många människors vardag inom områden som transport, miljö och kommunikation. Människors medvetenhet om rymdtekniken har ökat med satellitnavigering i bilen och lättillgängliga satellitbilder på Internet. Satellitdata har också blivit en allt viktigare kunskapskälla för forskning inom många discipliner. De senaste åren har särskilt satellitbaserad klimatforskning fått ökad aktualitet då klimatfrågan stått i fokus globalt. Att rymdverksamheten har mognat och möjligheterna blivit fler har också lett till att behoven av och efterfrågan på rymdbaserad information ökat.

Inom kort skall flera jordobservationssatelliter sändas upp som kommer att få stor betydelse i klimatforskningsarbetet. Satelliter är unika verktyg för att titta på jorden som snabbt och regelbundet hämtar global information om land, hav och atmosfär. Satelliter överblickar stora områden och mätningar görs på ett jämförbart och oberoende sätt så att data bland annat kan användas för att kontrollera att internationella överenskommelser inom miljö och klimatområdet efterlevs. Ett globalt initiativ med stor betydelse för klimat- och miljöarbete är GEO, Group on Earth Observations. Hela 72 länder, bland annat Sverige, deltar i detta mellanstatliga samarbete som verkar för att ta fram ett samordnat system för jordobservation.

Även mer nyfikenhetsstyrda och existentiella forskningsområden har fått högre prioritet hos flera stora rymdmyndigheter. Frågorna handlar främst om universums ursprung och utveckling samt om existensen av liv utanför jorden. Nyfikenhetsstyrd forskning kan också vara en drivkraft för teknikutveckling.

Rymdverksamheten ger upphov till en global marknadsvolym om cirka 100 miljarder USDollar per år. Av detta är 15-20 procent den infrastruktur som faller under de olika rymdstyrelsernas ansvar. Resterande 80-85 procent är kommersiella aktiviteter som är beroende av den fungerande infrastrukturen i rymden som rymdstyrelserna tar fram. De länder som gör de största rymdsatsningarna just nu är USA, Kina, Ryssland och Indien. I dessa länder är rymdverksamheten ett inslag i den politiska strategin. Att flytta fram positionerna inom rymdverksamheten ses som ett tecken på teknisk och vetenskaplig styrka. Kina och Indien har tydliga ambitioner med sin rymdverksamhet och båda har nu egen uppsändningskapacitet. Bemannade rymdfärder och exploration ligger i fokus när USA liksom Kina satsar hårt på uppbyggnad av en infrastruktur för nästa generation bemannad rymdfart som skall kunna nå månen. Det syns tydliga tecken på en ny rymdkapplöpning.

USA satsar 4-5 gånger mer än Europa på rymdverksamhet, där ungefär hälften är en militär satsning som kommer den civila verksamheten till del. Europas militära satsning är endast en åttondel av den totala satsningen på rymdverksamhet. Den teknikutveckling som sker i mili-

tära och andra nationella program, speciellt i ovan nämnda länder, ställs till de civila tillämpningarnas förfogande utan extra utvecklingskostnader. Det innebär att rymdindustrin i dessa länder kan konkurrera om kommersiella kunder med utvecklingskostnaderna betalda. I Europa kanaliseras medel för utveckling av civil rymdteknik genom ESA och inte som på andra ställen i världen över militära budgetar.

### *Europa*

Rymdverksamhetens expansion märks inte minst inom ESA som utökar sina program, både för att möta nya behov hos forskare och andra användare och för att vara jämbördiga med internationella samarbetspartners. Den växande omfattningen av ESA:s program har varit en tydlig trend under de senaste åren. ESA:s nästa rådsmöte på ministernivå hålls i november 2008 och i förberedelserna inför mötet märks dessa ökande ambitioner genom förslag på såväl nya och utökade program för rymdtillämpningar som nya forskningsinriktade program avseende exploration.

Samtidigt satsar flera länder i Europa på egna nationella program eller samarbeten mellan några få länder. Syftet med dessa program är både att komplettera ESA:s program utifrån nationella behov och att bygga upp egna kompetenser som ger större inflytande i ESA och bättre möjlighet att hävda sig i det europeiska samarbetet. Frankrike, Tyskland och Italien, de största bidragsgivarna till ESA, har minskat den relativa andelen de lägger in i ESA till förmån för andra samarbeten. Bland de länder som ökar sina satsningar inom ESA märks Spanien, Norge och Nederländerna som under perioden 2006-2008 passerar Sverige vad gäller totalt bidrag till ESA i förhållande till landets relativa ekonomi (BNI-nivå). Spanien och Norge har båda kraftigt ökat sin totala rymdbudget.

ESA växer även till antalet medlemsländer. Nu finns 17 medlemsländer och fler står på tur. ESA:s konvention behöver eventuellt justeras för att den skall fungera också efter en utvidgning. Förändringsarbetet omfattar industripolitik, ekonomisk styrning och reglerna för beslutsfattande och kommer att diskuteras på ministerrådsmötet 2008.

EU visar ett allt större intresse för rymdteknikens användningsområden och har ett nära samarbete med ESA. Under de senaste åren har EU kommit att bli såväl en ekonomisk bidragsgivare till rymdprojekt som en viktig kravställare på innehållet för tjänster och data. Under 2007 antogs en övergripande europeisk rymdpolitik gemensamt av ESA och EU som har tonvikt på rymdsystem för EU:s behov. EU:s ambitioner blir mer synliga i det nya reformfördraget enligt vilket EU skall erhålla delad kompetens med medlemsstaterna att bedriva rymdpolitik. EU:s ramprogram för forskning har en rymddel inriktad mot tillämpningar och bidraget till grundläggande forskning är således litet. ESA och EU driver två gemensamma projekt, Galileo för satellitnavigering och GMES för miljöövervakning, som båda erbjuder viktiga samhällsfunktioner. De är utmärkta exempel på hur rymdverksamhet kan leda till tekniker och innovationer utanför själva rymdområdet. Satellitnavigering med system som GPS och Galileo har gett upphov till helt nya tillämpningar och en helt ny marknad.

ESA har i kraft av mellanstatligt organ en industripolitik och egna upphandlingsregler som bidrar till utvecklingen av europeisk rymdindustri. Detta har fått effekten att ett flertal stora företag i några europeiska länder gått samman till två stora huvudleverantörer utan att för den skull konsolidera verksamheten. ESA:s industripolitik bidrar heller inte till att påskynda en sådan konsolidering. Följden har blivit två överdimensionerade huvudleverantörer som kan ägna stor kraft åt både marknadsföring och politiska påtryckningar visavi ESA. Detta sker samtidigt som teknikutvecklingen är till fördel för de mindre huvudleverantörerna, där till exempel Rymdbolaget ingår. En grupp företag som har fått det betydligt svårare i och med uppkomsten av de två stora huvudleverantörerna är de oberoende utrustningsleverantörerna, där till exempel Saab Space ingår. ESA står dock endast för cirka hälften av rymdindustrins omsättning och den kommersiella marknaden för den andra hälften. Den senare delen har större potential att växa, och att växa snabbare, vilket innebär att industrin har egna drivkrafter att utvecklas utifrån villkoren på den kommersiella marknaden.

## *Sverige*

Genom ESA får Sverige inflytande på den europeiska rymdverksamheten och tillgång till en infrastruktur som inget enskilt land eller mindre grupp av länder kan utveckla och upprätthålla. Svenska användare får på så sätt tillgång till viktiga satellitdata. ESA-deltagandet har varit viktigt för Sverige och gett fördelar för både svensk industri och svenska användare.

I Sverige, precis som i resten av världen, märks ett ökat intresse för rymdens infrastruktur. Det finns en lång tradition i Sverige av att använda rymdteknik, inte minst inom fjärranalys. Skogsbruket har blivit ett stort användningsområde där Sverige är något av ett föregångsland i Europa. Såväl Skogsstyrelsen som Riksskogstaxeringen använder satellitbilder regelbundet och skogsbolagens användning ökar.

Forskningen är ett annat stort användningsområde för rymdteknik. Internationella utvärderingar har visat att den svenska forskning Rymdstyrelsen stöder håller mycket hög kvalitet, inom några områden är den världsledande. Framträdande forskningsområden är atmosfärs- och jonosfärsstudier, rymdplasmafysik, astronomi/astrofysik och solsystemstudier. Ett litet antal forskare bedriver även framgångsrik forskning inom rymdfysiologi. Ett nytt intressant område är astrobiologi, ett multidisciplinärt forskningsområde som förutom de etablerade rymddisciplinerna omfattar geologi, kemi och molekylärbiologi. Vid sidan av det rent vetenskapliga deltagandet bygger det internationella samarbetet på en egen förmåga att utveckla nya mätinstrument och mätmetoder samt att ansvara för sådana bidrag under den slutliga driften. I många fall behövs både rymd- och markbaserade experiment för att studera ett vetenskapligt problem, vilket gör ett samarbete med Vetenskapsrådet, Formas och Vinnova ändamålsenligt.

Inom satellitteknik är den svenska industrins etablerade styrkeområden med internationellt uppmärksammas spetskompetens framför allt systemintegration av mindre satelliter, digital elektronik, mikrovågselektronik och antennteknik. Satsningen på generella tekniker med bred användning innebär både hot och möjligheter. Det ger möjlighet att vara med i flera olika projekt medan hotet är de stora europeiska huvudleverantörerna som nu har kapacitet att själva utveckla och integrera alla delsystem och apparater i hela satelliten och hellre satsar de egna organisationerna än gör upphandling i konkurrens. Konsekvensen blir att oberoende underleverantörer, däribland svensk industri, trots teknisk konkurrenskraft har svårt att hålla beläggningen på utvecklingsavdelningarna och inte alltid uppnår tillräcklig lönsamhet. Sverige har också deltagit i utvecklingen av den europeiska bärraketerna Ariane sedan starten för snart 30 år sedan. Svensk industri deltar i dag med centrala delar som omborddatoren samt turbiner och utloppsmunstycken till huvudmotorn.

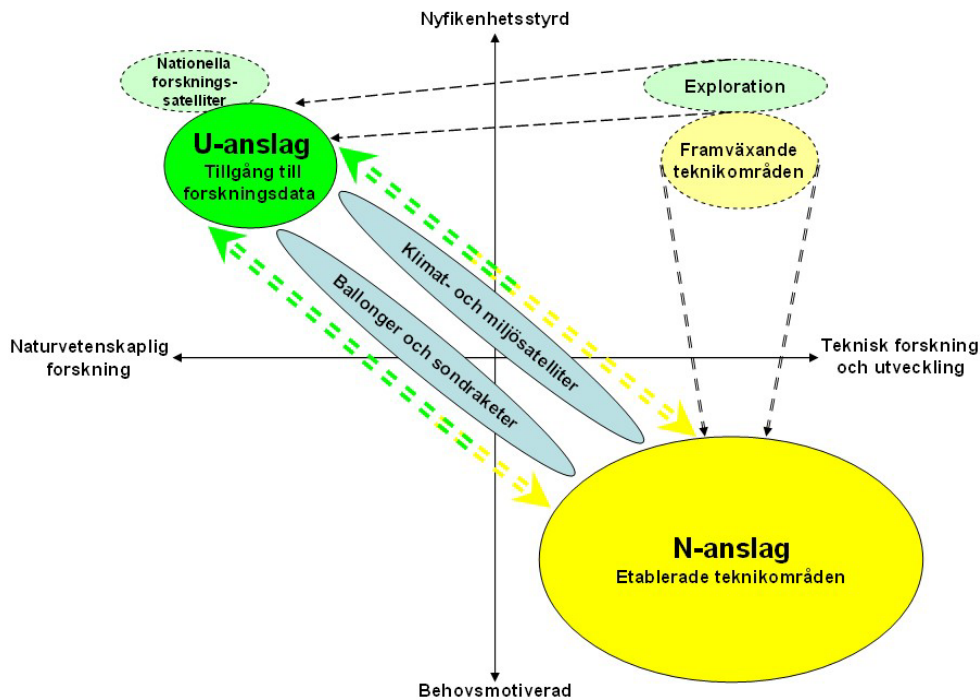
Inom rymdområdet har de svenska småföretagen i många fall varit framgångsrika. Rymdverksamheten har en påfallande hög innovationsgrad och antalet SMF inom området växer.

Esrange har utmärkta förutsättningar att sända upp både sondraketer och stratosfärballonger för forskningsändamål. Dessutom är Esrange en betydelsefull markstation för flera satelliter. Sondraketprogrammet vid Esrange finansieras främst genom ESA:s program för studier i tyngdlöshet. Den internationella rymdstationen får dock allt större betydelse för tyngdlöshetsforskning i Europa och det är därför oklart hur stor ESA:s framtida satsning på sondraketer blir. Sondraketer är däremot fortsatt viktiga för atmosfärsforskningen. Ballongverksamheten vid Esrange utvecklas positivt med stora satsningar från bland annat NASA på senare år. Esranges arbete med satellitkommunikation står inför en ökande konkurrens från norska Svalbard samtidigt som utvecklingen av reläsatelliter kan leda till ett minskat behov av polärt belägna markstationer. Den tekniska utvecklingen har lett till mindre satelliter vilket i sin tur kan öppna marknaden för att sända upp små satelliter i polära banor från Esrange. Stora visioner finns för framtida rymdturistresor från Kiruna. Rymdturism är en kommersiell aktivitet som inte omedelbart involverar Rymdstyrelsen, men breddade rymdsatsningar i Kiruna kommun kan underlätta en fortsatt satsning på Esrange även för europeisk forskning.

## Rymdstyrelsens roll

Rymdstyrelsen verkar över hela fältet från teknikutveckling till användning, där användning omfattar allt från grundforskning till rutinanvändning av satellitdata. Detta är en stor styrka och ger Rymdstyrelsen synergimöjligheter, t.ex. att samtidigt beakta flera olika aspekter av ett projekt som grundforskning, användarnytta, teknikforskning och samhällsbehov. Teknikutvecklingen ger därtill påtagliga bidrag till utbyggnaden av rymden som infrastruktur.

Det faktum att Rymdstyrelsen har anslag från två departement påverkar verksamhetens inriktning. Ytterst är det målen i respektive regleringsbrev som är avgörande för Rymdstyrelsens beslut och prioriteringar. Anslaget från Näringsdepartementet används primärt för behovsmotiverad teknikutveckling medan anslaget från Utbildningsdepartementet prioriteras till grundforskning och därtill nödvändiga instrument. Myndigheten vill samtidigt utnyttja de synergier som finns mellan anslagen. Till exempel kan samma tekniker användas inom både den nyfikenhetsstyrda grundforskningen och den behovsmotiverade teknikutvecklingen. Inom två områden eftersträvar Rymdstyrelsen särskilt att koppla ihop de två anslagen: klimat/miljö samt Eorange. I diagrammet nedan syns hur Rymdstyrelsen fördelar medel från de båda departementen på olika typer av forskning och utveckling.



## Strategi

Omvärldsanalysen har visat att det sker stora förändringar inom rymdverksamheten. Rymdens infrastruktur ökar i betydelse inom en rad för samhället viktiga användningsområden och användarsamfundet har därför vuxit och får allt större inflytande. Det är av största vikt att rymdverksamheten kan tillfredsställa dessa samfunds och samhällets behov.

Rymdstyrelsen ser därför anledning att ersätta det industriella fokus som tidigare gällt med ett användarfokus. Rymdstyrelsen föreslår att lägga större fokus på användarnas (både forskares och andra användares) behov vid urvalet av projekt där svenska satsningar är lämpliga. Beslut om svenskt deltagande i olika rymdprojekt tas då med hänsyn både till de intressen som ett brett användarsamfund har och vilken teknikutveckling som ingår. Samtidigt kan det konstateras att rymdverksamheten är viktig för Sveriges långsiktiga konkurrenskraft och för sysselsättningen. Dessa aspekter bör även fortsättningsvis spela en viktig roll för beslut om hur stort och vilken form av deltagande Sverige skall ha i projekten och vilken typ av teknikutvecklingsuppdrag som kan bli aktuella för svenska aktörer.

Rymdstyrelsen prioriterar idag både etablerade och framväxande teknikområden. Exempel på etablerade teknikområden med hög prioritet är systemintegration av mindre satelliter, digital elektronik, mikro vågselektronik, antennteknik och mekaniska strukturer. De prioriterade framväxande teknikområden på kort till medellång sikt är satellitframdrivning, mikroelektromekaniska system (så kallad MEMS-teknologi) och miniatyrisering. Ett ökat användarfokus innebär fortsatt prioritering av ovanstående teknikområden, men de skall utvecklas i sådana program som har största möjliga betydelse och utväxling för svenska användare. Detta kan i längden vara till gagn för svensk industri då kommersialiserbarheten blir bättre för de produkter som efterfrågas av användarsamfundet och samtidigt är konkurrenskraftiga.

Rymdstyrelsen har hittills lagt så mycket som 70-80 procent av anslaget på verksamheter i ESA. Samtidigt som deltagandet i ESA ger svenska användare tillgång till viktiga data så återgår en övervägande del av satsade medel till Sverige i form av utvecklingskontrakt till svensk rymdindustri. Därutöver bedrivs nationella, bilaterala och multilaterala aktiviteter för att förstärka och utveckla nationella kompetenser.

Som framgår i omvärldsanalysen väljer många länder att öka den andel som läggs på nationella och bilaterala aktiviteter för att stärka sina positioner. Med anledning av detta föreslår Rymdstyrelsen att Sverige inför nästa ministerrådsmöte överväger hur stor andel som bör gå till nationella, bilaterala respektive ESA-projekt. En ökad satsning på nationella och bilaterala projekt kan bli nödvändig för att säkra den nationella styrkan och göra svenska aktörer mer konkurrenskraftiga internationellt.

Rymdstyrelsens forskningsstödjande verksamhet kommer fortsatt att ha vetenskaplig kvalitet som mål och ett aktivt projektdeltagande som ett medel att uppnå detta. Projektdeltagandet innefattar till exempel formulering av vetenskapliga problemställningar, utarbetande av projektspecifikationer, bidrag till vetenskapliga instrument och dataanalyser. Rymdstyrelsens projektstöd bygger på en långsiktigt hållbar programplanering, som uppnås genom samråd med ESA, andra forskningsfinansiärer och berörda forskargrupper. För att möta nya forskningsbehov och möjligheter, framförallt inom klimatforskningen, skall samverkan med andra finansiärer utvecklas och förstärkas. Det är naturligt att Rymdstyrelsen även i fortsättningen svarar för de industriella och tekniska bidragen. Att finna synergier mellan forskning och teknikutveckling ingår i strategin. Även synergier mellan mark- och rymdbaserad forskningsverksamhet måste utnyttjas inom discipliner där båda verksamheterna ingår.

För att uppfylla visionen och strategin skall Rymdstyrelsen:

- Initiera och medverka i internationella samarbeten där svenska användares behov tillgodoses.
- Stimulera svensk rymdindustris förmåga att utveckla kommersialiserbara produkter och tjänster. Göra strategiska satsningar på teknikforskning inom sådana svenska kompetensområden där möjligheten till innovation är påtaglig.
- Medverka till att svenska företag vinner attraktiva utvecklingskontrakt inom prioriterade teknikområden.
- Samverka med ett brett användarsamfund som representerar alltifrån grundforskning till miljö, jordbruk, skogsbruk och fiske samt utöka samarbetet med de departement som representerar användarna av rymdteknik med syfte att föra ut kunskap om hur rymdens infrastruktur kan komma till nytta inom dessa områden.
- Bidra till att medvetenheten om rymdteknikens fördelar ökar. Utöka samarbetet med potentiella användare av rymdteknik, inklusive forskare utanför rymdsektorn.
- Stödja såväl nyfikenhetsstyrd grundforskning som forskning riktad mot konkreta tillämpningar och operationella system. Skapa förutsättningar för och stimulera ett högt svenskt deltagande i europeiskt forskningssamarbete. Tillse att satsningarna ger upphov

till forskningsresultat av hög vetenskaplig kvalitet. Etablera effektiva sätt att föra ut kunskap om forskningsresultat i samhället.

- Vidareutveckla samarbetet med andra forskningsfinansiärer med särskilt fokus på hur rymdens infrastruktur kan vara till nytta för forskning inom miljö och klimat.
- Verka för att Esrange får kvalificerade uppdrag. Arbeta för att få till stånd en ökad användning av sondraketer och ballonger, motiverad av vetenskapligt innehåll och uttalade behov inom den internationella rymdforskningen.

### **Förutsättningar för Rymdstyrelsens planering**

Rymdstyrelsen har innevarande år ungefär 800 miljoner kronor i anslag från två departement. Det kan konstateras att dessa anslag är otillräckliga för att kunna infria alla mål som finns i regleringsbrevet. Som beskrivits i detta dokument så har behoven, möjligheterna och efterfrågan ökat inom rymdverksamheten och ESA planerar för nya program. Det faktum att anslagsuppräknningen är lägre än den svenska inflationen som i sin tur är lägre än den europeiska försvårar situationen ytterligare.

Att Rymdstyrelsen inte har fått äskade anslagsökningar från Näringsdepartementet innebär att de svenska satsningarna i ESA har minskat och att möjligheterna att delta i samarbeten utanför ESA har begränsats. Detta har fått negativ inverkan på såväl svensk industri som svensk forskning. Sedan några år tillbaka är det svårt att vidmakthålla industrins upparbetade kompetensområden i Sverige och Rymdstyrelsen har svårt att introducera nya aktörer och nya teknikområden i det europeiska rymdsamarbetet.

För att trots detta bibehålla största möjliga kontinuitet i svensk rymdverksamhet och samtidigt få ut mesta möjliga av satsningarna behöver Rymdstyrelsen redan under 2008 göra vissa anpassningar av verksamheten mot den strategi som föreslagits ovan. Rymdstyrelsen föreslår i strategin att i framtiden prioritera sådana projekt som tillfredställer svenska användare och samtidigt medför teknikutveckling inom prioriterade teknikområden. Det innebär att deltagande i ESA-projekt inte i sig är prioriterat om det inte också är bra för svenska användare. Framöver räcker det då inte att teknikutvecklingen sker i ett europeiskt industrisamarbete som kan vara gynnsamt för industrin för att Rymdstyrelsen skall prioritera projektet. Det skulle till att börja med få till följd att Sverige minskar deltagandet i de europeiska bärraketprogrammen till ett absolut minimum. Åtgärden är långsiktig, men kommer i längden inte att ge upphov till något nytt budgetutrymme då Rymdstyrelsen har haft extra anslag om ca 100 miljoner kronor per år under perioden 2003-2006 för att kunna vidmakthålla ett svenskt deltagande i de europeiska bärraketprogrammen. Det extra anslaget har reducerats till hälften under åren 2007-2008.

Eftersom andra länder i Europa satsar allt mer på rymdverksamhet så kommer den svenska andelen av europeiskt rymdsamarbete att minska så länge Rymdstyrelsens anslag är konstant (eller minskar i takt med inflationen). Eftersom Europa är den svenska rymdverksamhetens hemmamarknad innebär detta att forskning och teknisk utveckling i ökande grad kommer att ske i andra europeiska länder än Sverige. En anpassning av verksamheten till en ny strategi kan inte ensam ändra denna oönskade utveckling.

Rymdstyrelsens nationella budget från Utbildningsdepartementet för forskningsverksamhet har idag 15 % lägre köpkraft än för 10-15 år sedan, trots ökningen om sammanlagt 10 miljoner kronor under 2006 och 2007. Samtidigt ökar antalet satelliter som levererar data av intresse för ett växande forskarsamfund. ESA-samarbetet förutsätter att vetenskapliga instrument och allt vetenskapligt arbete bekostas av nationella medel utanför programbudgeten, och svenska forskargrupper och svensk industri har efterfrågad spetskunskap att tillföra. Den krympande forskningsbudgeten har dock gjort det allt svårare att aktivt delta i projektens olika faser. Samma svårigheter har drabbat svensk medverkan i bi- och multilaterala forskningsprojekt.

Nedan redovisas övergripande Rymdstyrelsens strategiska planering utifrån två scenarier, ett baserat på nuvarande anslagsnivå med minskande köpkraft på grund av inflationen, och ett baserat på ökade anslagsnivåer i samklang med den internationella utvecklingen och de krav och möjligheter som denna medför för svenska användare och svensk industri.

### **Planering i nivå med nuvarande anslag**

Som beskrivits så har behoven, möjligheterna och efterfrågan ökat inom rymdverksamheten och ESA planerar för nya program. Detta medför att det inte längre går att prioritera som tidigare inom dagens budgetramar. Rymdstyrelsen föreslår en strategi framöver som fokuserar på fyra tematiska områden: klimat och miljö, rymdinfrastruktur, forskningens behov samt Esrange. Att ange vilka projekt som till slut realiseras är svårt eftersom det rör sig om internationellt samarbete där det är nödvändigt att koordinera betydelsen för svenska aktörer med beslut och prioriteringar som sker i andra länder. Med aktörer avses här både användare och teknikutvecklande företag, etablerade såväl som nya och stora såväl som små.

#### *Klimat och miljö*

Rymdverksamheten ger ett viktigt bidrag till forskning och tillämpningar inom klimat och miljö och det är ett kraftigt växande område där det finns stort intresse från svenska användare samtidigt som det finns mycket goda möjligheter för svensk industri att få utvecklingsuppdrag. ESA har flera stora projekt inom detta område där den forskningsinriktade strategin Living Planet och det användarinriktade projektet GMES är tongivande. Rymdstyrelsen avser att fortsätta deltagandet i dessa satsningar. Utan en anslagsökning eller en omprioritering av anslaget där en mindre andel går till ESA, omöjliggörs emellertid deltaganden i andra strategiskt motiverade bi- och multilaterala projekt som kanske ännu bättre motsvarar svenska användares behov.

#### *Rymdinfrastruktur*

Bland användarna av rymdens infrastruktur finns grupper som till exempel rymdforskare och olika brukare av fjärranalysdata inklusive klimatforskare och försvaret. Den största gruppen användare omfattar alla som behöver infrastrukturen för att leverera olika tjänster till medborgarna. Hit räknas framför allt telekom- och navigeringssatelliter som idag är en lika naturlig del av samhällets infrastruktur som vägar och elektricitet. Sverige deltar i flera av ESA:s projekt som syftar till att vidareutveckla denna infrastruktur och avser att fortsatt stödja teknikutveckling inom områden som gagnar ovanstående användargrupper. Det betyder fortsatt engagemang inom jordobservations-, navigerings- och telekomprojekt med ambitionen att svensk industri skall vinna utvecklingskontrakt inom prioriterade teknikområden. Rymdstyrelsen har föreslagit neddragningar i bärraketprogrammen för att kunna verka inom nuvarande anslag. En prioritering av området rymdinfrastruktur kan ge grogrund för nya företag som då får utrymme att bjuda på utvecklingsuppdrag.

#### *Forskningens behov*

Svenska rymdforskargrupper har framgångsrikt etablerat sig på den internationella forskningsarenan. Rymdstyrelsens strategi är att medverka till att svenska forskare kan spela en lika betydelsefull roll i det framtida programmet. Men kraven ökar och utan en förstärkning av den nationellt tillgängliga forskningsbudgeten går det inte att upprätthålla strategin i längden. Det nationella forskningsprogrammet är det enda som gör det möjligt för svenska forskargrupper att vara med och utforma och dra nytta av den infrastruktur som ESA-programmet bekostar.

Kostnaderna för ESA:s obligatoriska vetenskapsprogram samt de svenska forskargruppernas verksamhet på hemmaplan, täcks idag av Rymdstyrelsens anslag från Utbildningsdepartementet. Anslaget skall även täcka kostnaderna för ett avtalsbundet bidrag till driften av Esrange. Anslagskonstruktionen innebär att den budget som i praktiken finns tillgänglig för

forskargrupperna i Sverige är det som blir kvar när de två avtalsbundna betalningarna är gjorda. Betalningen till ESA-programmet ökar med 2,5 % per år och driften av Esrange ökar med europeisk inflation vilket sammantaget innebär att det som blir kvar till nationell forskning minskar med ca 4-6 % per år i köpkraft. Denna kontinuerliga urgröpning av budgeten sker som tidigare nämnts från en nivå som redan idag är ca 15 % lägre i köpkraft än för 10-15 år sedan. Denna utveckling kontrasterar starkt mot rymdforskningens globala tillväxt och att antalet användare av rymddata är betydligt större än tidigare. Den underlättar heller inte hanteringen av långsiktiga åtaganden, som är en nödvändighet för verksamheten.

Utän en anslagsökning kommer Rymdstyrelsen tvingas avveckla verksamheter som byggts upp under årtionden. Eftersom ledtiderna är långa medför det också allvarliga begränsningar när det gäller svensk medverkan i ESA:s framtida program där flera svenska forskargrupper finns bland förslagsställarna till projekt som har valts ut för vidare studier.

Vid ESA:s nästa rådsmöte på ministernivå 2008 kan det eventuellt föreslås att vetenskapsprogrammet framöver skall öka med mer än 2,5 % per år. Det skulle innebära ökade betalningsåtaganden, oberoende av det svenska ställningstagandet, eftersom Sverige i praktiken inte ensamt kan gå emot ett konsensusbeslut. En oförändrad anslagstilldelning från Utbildningsdepartementet kommer i ett sådant läge att ytterligare erodera den nationella budgeten och förstärka de negativa effekterna som redovisats ovan.

#### *Esrange*

Esrange har potential med avseende både på kommersiella tillämpningar (markstationsarbete) och forskningsinfrastruktur (ballonger och sondraketer). Sondraketer och ballonger erbjuder möjligheter till både teknikdemonstration och vetenskapliga studier som attraktiva komplement till satellitprojekten. På Esrange finns den erfarenhet och infrastruktur som behövs för att tillfredsställa de nya behoven. Rymdstyrelsen avser att fortsätta satsningarna på Esrange.

#### **Planerade satsningar med utökad anslagsnivå**

Om Rymdstyrelsens anslag ökar innebär det utökade satsningar på de ovan beskrivna områdena. Vilket område som prioriteras beror på om uppdragsgivaren betonar vikten av nyfikenhetsstyrd forskning eller behovsmotiverad teknikutveckling. När uppdragsgivaren betonar vikten av behovsmotiverad teknikutveckling kommer myndigheten att fortsätta fokusera på de prioriterade teknikområdena inom användarstyrda program. Ett större svenskt deltagande per projekt skulle leda till ett ökat svenskt inflytande och ökad sysselsättning i internationella industriella samarbeten. Fokus på användarstyrda projekt leder till automatisk utvärdering av relevansen och konkurrenskraften av prioriterade teknikområden och aktiva företag.

Inom de tematiska områden som Rymdstyrelsen prioriterar enligt ovan finns flera olika projekt att ta ställning till framöver som presenteras översiktligt nedan. De projektkostnader som anförs i detta dokument anges endast ungefärligt och ingen uppdelning görs mellan anslag från Närings- respektive Utbildningsdepartementet. I tillägg till de kända projekten kommer de projekt som idag inte är kända men som växer fram under den närmaste 5-årsperioden. Möjligheterna är således många med en ökad anslagsnivå.

#### *Klimat och miljö*

Inom detta område finns det stor potential för ett utökat bi- eller multinationellt samarbete som skulle kunna gynna svenska användare och svensk industri. Rymdstyrelsen ser ett stort intresse i Sverige för att delta i ett internationellt miljö- eller klimatforskningssamarbete. Här skulle projektförslag inriktade mot atmosfärforskning, till exempel STEAM som bygger på erfarenheterna från Odinprojektet, kunna bli kraftfulla svenska bidrag. En annan viktig fråga för många svenska användare är fortsättningen och datakontinuiteten efter SPOT-programmet, som erbjuds i olika bilaterala samarbeten. Just SPOT-programmet har haft

mycket stor betydelse både för svenska användare och svensk industri. Det kan således konstateras att det finns ett flertal kommande internationella satellitprojekt som kan tillfredsställa svenska användarbehov inom jordobservationsområdet. Förutsättningen för att svenska aktörer skall få ett stort inflytande och en betydande andel av utvecklingsuppgifterna i ett sådant satellitprojekt är ett deltagande på ca 50 mnkr/år i 3-5 år per projekt.

#### *Rymdinfrastruktur*

Det finns behov av framtida teknikprojekt i syfte att demonstrera teknik som utvecklar rymden som infrastruktur för kommersiella och andra tillämpningar. Sådana teknikprojekt finns både inom ESA:s program för telekom och navigation och i internationella samarbeten. Exempel på sådana projekt är det svenskledda PRISMA, ESA-programmet SmallGeo som har stort svenskt intresse och SMART-OLEV som är ett internationellt samarbetsprojekt med kommersiell potential. För att medge en ökad satsning på denna typ av utvecklingsprojekt krävs en budgetförstärkning med 25 mnkr/år.

#### *Forskningens behov*

I föregående kapitel har de svårigheter Rymdstyrelsen står inför vad gäller deltagandet i och utnyttjandet av ESA:s obligatoriska vetenskapsprogram beskrivits utförligt. För att svensk rymdforskning skall kunna behålla sin internationella plats och ta del i de framtida utmaningarna måste den nationellt tillgängliga forskningsbudgeten långsiktigt säkras på en nivå som i köpkraft ligger ca 20 % över den som råder idag. I reda pengar betyder detta att det behövs en budgetförstärkning med 10 mnkr/år (dvs. nuvarande ca 45 mnkr/år ökas till 55 mnkr/år).

Inom den nyfikenhetsstyrda forskningen vill Rymdstyrelsen säkerställa att Sverige kan delta i de program inom exploration som nu etableras globalt och som kommer att finnas med på agendan på ESA:s nästa ministerrådsmöte. Programmet kommer att ge förbättrade möjligheter att studera solsystemets uppkomst och förekomsten av biologiskt liv utanför jorden. Programmet är således av största betydelse för det tvärvetenskapliga forskningsområdet astrobiologi. Programmet har också förutsättningar att leda till ökad förståelse av människans fysiologi. Forskning av det här slaget har också förmåga att väcka uppmärksamhet bland allmänheten, som ofta inspireras av den här typen av expeditioner och forskning. De svenska programkostnaderna är svåra att precisera, eftersom de relaterar till både arten och graden av medverkan. Rymdstyrelsen gör bedömningen att det behövs en budgetförstärkning i storleksordningen 25 mnkr/år.

#### *Esrange*

Rymdstyrelsen ser behov av projekt som stärker Esranges potential och anser att det finns både vetenskapliga och tekniska skäl att som komplement till och förberedelser för de internationella satellitprojekten öka användningen av Esrange för experiment och observationer, framförallt för atmosfärforskare och astronomer. Möjligheten att operera tunga instrumentburna av ballonggondoler under många dagar och ibland veckor, har gjort att ballongbaserade mätningar har blivit allt intressantare, inte minst för astronomerna. För atmosfärforskarna är det viktigt att kunna planera program som innefattar en serie av uppsändningar, både för att få till stånd konkurrenskraftig forskning och internationellt samarbete. Med ökad budget skulle det vara möjligt att både öka antalet observations- och experimenttillfällen och testa nya instrument. För att medge detta krävs en budgetförstärkning som är minst 15 mnkr/år.