

Årsredovisning

2016



Generaldirektören har ordet

När vi sammanfattar året 2016 kan vi konstatera att det präglats av både med- och motgångar. Det var ett bra år för Esa (European Space Agency) som genomförde ett ministerrådsmöte som satte scenen för ett starkt europeiskt rymdsamarbete de närmaste åren. Samtidigt var den svenska kronan försvagad gentemot euron vilket fick till följd att vi tvingades vara mycket restriktiva med svenska åtaganden.

Två rymdföretag noterades på Stockholmsbörsen under 2016, nämligen GS Sweden AB som äger det danska företaget GomSpace samt AAC Microtec AB. Båda företagen är verksamma inom den del av rymdbranschen som tillverkar små satelliter och utrustning till dessa. GS Sweden AB köpte dessutom under året företaget NanoSpace AB av SSC (Swedish Space Corporation).

Ett av Esas mest uppmärksammade och spännande projekt under de senaste åren är rymdsonden Rosetta som avslutade sitt uppdrag till kometen Churyumov-Gerasimenko i oktober genom att Rosetta styrdes ned till kometens yta och stängdes av precis när den tog mark. Våra svenska forskare i Kiruna och Uppsala, som haft instrument ombord på Rosetta, kommer att studera data från kometen under lång tid framöver.

EU har fortsatt fokus på satellitnavigeringssystemet Galileo och jordobservationssystemet Copernicus, något som också framgår av den strategi för EU:s rymdverksamhet som kommissionen presenterade under hösten. Efter många års arbete med Galileo kunde systemet äntligen officiellt tas i bruk i december då tillräckligt många satelliter nu är i drift för att tillhandahålla de första tjänsterna. Sex Galileosatelliter har sänts upp under året och därmed fanns 18 satelliter på plats i slutet av året. Totalt ska Galileo innehålla 30 satelliter.

Dataströmmen från Copernicus ökar stadigt och dessa data är öppna och gratis för alla att använda. Rymdstyrelsen upphandlade under året Swea som är en lösning för att tillgängliggöra data från Copernicus för användare i Sverige. Detta arkiv med tillhörande portal för åtkomst via internet är en ny satsning för Rymdstyrelsen och vi kommer framöver att arbeta ännu mer för att de viktiga rymdsatsningar som görs i Europa verkligen ska komma till praktisk användning i Sverige.

I december 2006 genomförde Christer Fuglesang sitt första uppdrag i rymden på rymdfärjan Discovery och den internationella rymdstationen ISS. Vid 10-årsjubileet anordnade Rymdstyrelsen ett välbesökt seminarium på Naturhistoriska riksmuseet och Cosmonova där både Christer och den svenskamerikanska astronauten Jessica Meir deltog. Jessicas besök i Sverige fick mycket stort genomslag i media.

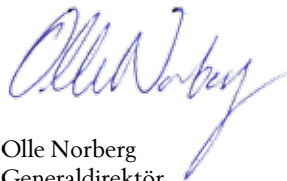
Hon har ännu inte fått sitt första rymduppdrag men vi ser fram emot att följa hennes karriär som astronaut och även få fler inspirerande besök av henne.

Esas inkubatorverksamhet, Esa BIC Sweden, kom igång på allvar under året. I den första omgången antogs sju företag. Esa BIC ger nystartade företag som avser sälja rymdrelaterade produkter eller tjänster möjlighet att få råd och stöd att etablera sina verksamheter.

Riksdagen antog i december den budgetproposition som regeringen presenterade i september. En förändring blev att inget av Rymdstyrelsens sakanslag längre kommer att justeras för inflationsförändringar. Regeringen föreslog att myndighetens anslag är oförändrat 2017, men ökas med 25 miljoner kronor 2018 och ytterligare 15 miljoner kronor 2019.

Esas ministerrådsmöte genomfördes 1-2 december i Luzern, Schweiz. Med den under hösten ovanligt höga eurokursen tvingades Rymdstyrelsen vara mycket återhållsam med att ingå nya åtaganden. Vi hade också att ta hänsyn till att Sverige hade stora åtaganden kvar från tidigare ministerråd. Sammantaget innebär detta en betydande utmaning för företaget i Sverige med teknikutveckling inom Esa-programmen. Det var dock glädjande att vi ändå kunde öppna för svenskt deltagande i två nya program inriktade på innovation och tjänsteutveckling.

Detta var en kort summering över året som gått, välkommen att läsa vidare om vår verksamhet i denna årsredovisning. Jag vill här passa på att tacka alla medarbetare för ett utmärkt arbete och alla Rymdstyrelsens intressenter för ett gott samarbete under året.



Olle Norberg
Generaldirektör
Rymdstyrelsen



Innehåll

2 Generaldirektören har ordet

4 Året i korthet

6 Så arbetar Rymdstyrelsen

Resultatredovisning

10 Internationellt rymdsamarbete

13 Vad hände på rymdområdet 2016?

14 Förutsättningar och stöd för innovation på rymdområdet

18 Svenska rymdföretags konkurrenskraft

22 Forskningsfinansiering

28 Rymdbasen Esrange

Finansiell redovisning

31 Resultaträkning

32 Balansräkning

33 Anslagsredovisning

34 Tilläggsupplysningar och noter

39 Sammanställning över väsentliga uppgifter

Bilagor

42 Sveriges betalningar till Esa-program 2016

45 Rymdstyrelsens satsningar på svenskt deltagande i internationella projekt utanför Esa 2016

46 Rymdstyrelsens satsningar på nationella projekt 2016

47 Ledamöter i styrelse och rådgivande kommittéer 2016

Norrskensbilder blev frimärken



Under 2016 släppte PostNord fem frimärken som har fotograf Göran Strands vackra norrskensbilder som motiv. Fotografierna har Göran Strand tagit i Jämtland och nu ingår de i PostNords temaserie Natur.

Frimärkena är utformade av Gustav Mårtensson och på varje frimärke finns koordinaterna till platsen där fotografiet togs, om du skulle vilja besöka den. Läs mer om Göran Strand på astrofotografen.se

Omslagsfoto: Göran Strand

Året i korthet

Januari

Esas rymdsond Lisa Pathfinder nådde fram till den plats ute i rymden där den ska arbeta. Platsen heter L1 och är en virtuell punkt i rymden cirka 1,5 miljoner km från jorden mot solen. Här ska Lisa Pathfinder utföra sitt arbete med att mäta gravitationsvågor.



Februari

Det firades 15-års jubileum av uppsändningen av satelliten Odin. Satelliten och dess instrument fungerar fortfarande bra och samlar in viktiga data om vår atmosfär.

Den europeiska miljösatelliten Sentinel-3A sändes upp. Satelliten ger information om hav och sjöar och kommer bland annat att övervaka alger i Östersjön och Västerhavet. Satelliten kan också göra mätningar av ytvattentemperatur, havsyttnivåer och istjocklek, parametrar som bidrar till kunskapen om klimatförändringarna.

Experimenten Spider och Leewaves, med totalt 14 friflygande enheter, sändes upp med en sondraketen från Esrange i syfte att studera norrsken och vågor i atmosfären. Spider och Leewaves finansierades av Rymdstyrelsen inom det nationella raket- och ballongprogrammet.

Mars

Två sondraketer inom det svensk-tyska programmet Rexus/Bexus sändes upp från Esrange med åtta studentexperiment från fem europeiska länder. Ett av experimenten var utvecklat av studenter från KTH (Kungliga Tekniska högskolan).

SRS (Svenska rymdforskarens samarbetsgrupp) höll sitt årliga möte i Umeå.

Som en del i Esas (European Space Agency) projekt ExoMars sändes moderfarkosten TGO (Trace Gas Orbiter) och landaren Schiaparelli upp från Bajkonur i Kazakstan.

Uppsändning av en satellit Sentinel-1B från Kourou, Franska Guyana.
Foto: Esa-Manuel Pedoussaut



Det var 15 år sedan satelliten Odin sändes upp. Bilden är bearbetad.

Foto: Rymdbolaget

April

Den europeiska miljösatelliten Sentinel-1B sändes upp. Sentinel-1B:s tvillingssatellit Sentinel-1A är redan på plats i rymden och har arbetat för fullt sedan 2014. Med två satelliter går det att snabbare få information om jordens landyta, havsis och marina miljö. Satelliterna Sentinel-1 övervakar bland annat is och oljeutsläpp i Östersjön.

Christer Fuglesang besökte flera skolklasser under sin skolturné i Östergötland.
Foto: Filip Svensson



Maj

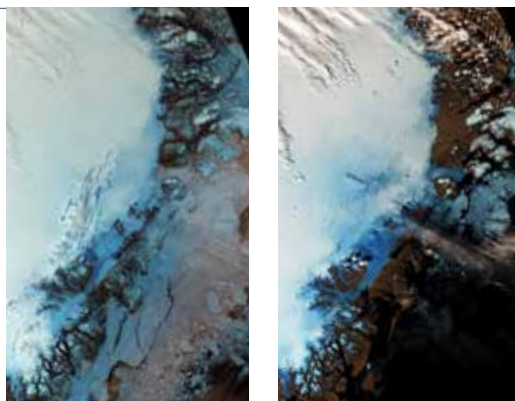
Rymdstyrelsen beslutade efter en öppen upphandling att anlita Spacemetric AB för att bygga en webbaserad plattform och ett arkiv för fjärranalysdata från det europeiska jordobservationsprogrammet Copernicus. Verktyget har fått namnet Swea och ska enkelt och gratis ge svenska användare tillgång till satellitbilder.

Två europeiska navigeringssatelliter i programmet Galileo sändes upp från Kourou i Franska Guyana. Därmed fanns 14 satelliter på plats.

Rymdstyrelsen anordnade en veckas skolturné i Östergötland med Christer Fuglesang.

Två bilder tagna av satelliten Sentinel-3A 13 juni 2016 respektive 22 augusti 2016. De visar skillnaden i ismassa på nordöstra Grönland.

Foto: Sentineldata bearbetad av Esa.



Juni

Rymdstyrelsen presenterade sin strategi för åren 2016–2020. Strategin hämtade mycket inspiration från utredningen *En rymdstrategi för nytta och tillväxt* som lades fram under 2015.

Rymdstyrelsen skrev på en myndighetsgemensam strategi för miljödatahantering som syftar till att förenkla användningen av svensk miljöinformation. Miljödatastrategin har hittills signerats av 14 myndigheter och 19 länsstyrelser. Genom verktyget Swea kommer Rymdstyrelsen att få en ny roll som dataförsörjare inom miljöområdet.

Juli

Astrofysikexperimentet PoGO+ sändes upp från Esrange inom ramen för Rymdstyrelsens nationella raket- och ballongprogram. Den gigantiska ballongen, dubbelt så stor som Globen i Stockholm, färdades västerut med de stratosfäriska vindarna och landade i norra Kanada. Under sin resa på cirka 40 km höjd detekterade PoGO+ gammastrålning från Krabbnebulosan och Cygnus X-1.



Separationssystem för att lösgöra fyra Galileo-satelliter.
Foto: RUAG Space AB



Rymdsonden Rosetta närmar sig kometen Churyumov-Gerasimenko. Bilden är bearbetad.
Foto: Rosetta: Esa/ATG Medialab. Kometen: Esa/Rosetta/NAVCAM

Augusti

Projektförslaget Hemera gick vidare till steg 2 i urvalsprocessen inom EU:s program Horisont 2020. Rymdstyrelsen är partner i projektet som syftar till att erbjuda framförallt europeiska forskare kostnadsfria ballongflygningar för forskningsändamål.

September

Esas rymdsond Rosetta har sedan 2014 följt och kretsat runt kometen Churyumov-Gerasimenko, och med hjälp av instrumenten ombord har forskarna fått unika mätningar och bilder. Nu hade kometen kommit så långt ut i rymden att Rosettas solpaneler inte längre kunde ge tillräckligt med energi för att driva instrumenten. Rosetta avslutade därför sitt uppdrag med en kontrollerad kraschlandning på kometen.

Oktober

Esa och EU fastställde gemensamma mål för den europeiska rymdverksamheten i en gemensam deklARATION, *Joint statement on shared vision and goals for the future of Europe in space*. Samtidigt presenterade kommissionen en strategi för EU:s rymdverksamhet.

Rymdcentret Esrange firade 50-års jubileum med bland annat öppet hus och seminarium. Mer än ettusen raketer och ballonger har sänts upp från basen sedan starten.

Två ballonger sändes upp från Esrange inom studentprogrammet Rexus/Bexus. Ombord på ballongerna fanns åtta forsknings- och teknikexperiment utvecklade av studenter från sju europeiska länder.

Moderfarkosten TGO (Trace Gas Orbiter) och landaren Schiaparelli, som är en del av Esas projekt

ExoMars, gick in i bana runt Mars för att påbörja vetenskapliga mätningar av bland annat Mars atmosfär. Schiaparelli, landaren vars uppgift var att testa ny teknik, släpptes mot Mars yta men landningen misslyckades på grund av tekniska problem.

November

Rymdstyrelsen beslutade att inleda en fördjupad analys av tre förslag till en ny svensk forskningssatellit.

Fyra Galileosatelliter sändes upp på en och samma bärraket, en Ariane-5, från Kourou i Franska Guyana. Programmet Galileo bestod därmed av 18 satelliter. Det var första gången fyra Galileosatelliter skickades upp i rymden under samma uppsändning.

Under en veckas skoluturné i Norrbotten besökte Christer Fuglesang tio skolor och berättade om sina två rymdresor till den internationella rymdstationen ISS. Förutom Christers möten med eleverna gav turnéerna stor uppmärksamhet i lokala medier.

Ministerrådsmöte i Luzern, Schweiz
1 december 2016.
Foto: Esa-Stephane Corvaja, 2016



December

Esa höll ett ministerrådsmöte i Luzern i Schweiz. På mötet fattades flera viktiga beslut inför den kommande treårsperioden och totalt beslutades om europeiska rymdsatsningar på över tio miljarder euro.

I december 2006 blev Christer Fuglesang Sveriges första astronaut. Rymdstyrelsen firade 10-årsjubileet med att anordna en jubileumsföreläsning på Naturhistoriska riksmuseet med Christer Fuglesang, den svenskamerikanska astronauten Jessica Meir och Rymdstyrelsens generaldirektör Olle Norberg.

De första tjänsterna i Europas satellitnavigeringsprogram Galileo startade. Tjänsterna gör det möjligt för alla produkter som innehåller ett Galileokompatibelt chip, såsom smarttelefoner och bilnavigatorer, att använda Galileosignaler för positionering, navigering och tidsbestämning.

Så arbetar Rymdstyrelsen



Valerie Zinck, programansvarig på Esas direktorat för bemannad rymdfart och utforskning, Olle Norberg, Rymdstyrelsens generaldirektör, och David Parker, Esas direktör för bemannad rymdfart och utforskning, besökte Esrange 1-2 september 2016 och såg bland annat uppskjutningsrampen för sondraketer inom Maser- och Texasprogrammen.
Foto: Kristine Dannenberg

Rymdstyrelsens uppgift är i första hand att finansiera och initiera forskning och utveckling inom rymdområdet. Detta görs såväl genom finansiering av svenskt deltagande i olika internationella projekt, som genom fördelning av nationella forsknings- och utvecklingsmedel.

Rymdstyrelsen är den svenska kontakten i internationellt rymdsamarbete. Rymdverksamhet är huvudsakligen internationell eftersom den i regel kräver att flera länder samlar sin kunskap och sina resurser. Huvuddelen av myndighetens finansiella resurser läggs på projekt som utförs inom Esa (European Space Agency). Myndigheten bevakar också svenska intressen vid fördelningen av EU-medel. Det dagliga arbetet består främst i att utvärdera och följa rymdprojekt och samarbeten, både nationellt och internationellt. Rymdstyrelsen finansierar framförallt forskares och industriens deltagande i olika projekt. Den stora mängd projekt som Rymdstyrelsen finansierar och följer presenteras överskådligt i bilaga 1–3.

En annan del av arbetet är att profilera Sverige som en kompetent och konkurrenskraftig partner i det europeiska rymdsamarbetet. Därför krävs god samverkan med olika svenska myndigheter, främst forskare, företag och myndigheter. Rymdstyrelsen fungerar även som en expertmyndighet, såväl i internationella som nationella sammanhang. Dessutom arbetar Rymdstyrelsen med att främja informationsverksamhet på rymdområdet samt verkar för ett ökat intresse för naturvetenskap och teknik bland unga.

Rymdstyrelsen har valt att inte dela in verksamheten i olika grenar. All verksamhet är integrerad för att kunna uppnå maximala synergieffekter. På en liten myndighet som Rymdstyrelsen har detta bedömts vara det bästa sättet att arbeta effektivt och uppnå gott resultat.

Personal

Rymdstyrelsen hade vid årets utgång 19 anställda, fördelade enligt tabell 1. Myndigheten har generellt en låg sjukfrånvaro (tabell 2), men på en liten myndighet får enstaka sjukdomsfall stort genomslag, vilket syns på de två senaste årens siffror. Målet är att fortsatt hålla den generella sjukfrånvaron på en låg nivå. Myndigheten arbetar för att minska och förebygga ohälsa. Stor vikt läggs vid arbetsplatsernas utformning. Hjälpmedel och terminalglasögon köps in vid behov. Medarbetarsamtal har genomförts. Alla medarbetare erbjuds hälsokontroll och influensavaccin. Rymdstyrelsen erbjuder viss ersättning för utlägg för motion och friskvård samt tillhandahåller motionslokal i anslutning till arbetsplatsen.

Kompetensförsörjning

Rymdstyrelsen är en liten myndighet och därmed sårbar vad gäller kompetensförsörjning. Några av myndighetens ansvarsområden är i dagsläget beroende av enskilda personer. Myndighetens personal har god kompetens. Personalomsättningen är låg och vid de rekryteringar som gjorts under de senaste åren har det funnits ett stort antal sökande med hög kompetens. Rymdstyrelsen har hittills lyckats hantera den stora bredden av uppgifter i instruktionen, men det finns för lite tid för fördjupning och för att föra informationen vidare till andra berörda myndigheter. Rymdstyrelsen har därför i flera år äskat medel för en personalförstärkning i budgetunderlaget utan framgång.

Tabell 1. Personal, fördelat på kön och ålder.

	2016	2015	2014
Antal kvinnor	9	8	9
Antal män	10	9	9
Medelålder	49	49	48

Tabell 2. Statistik över sjukfrånvaro.

	Totalt 2016 ¹	Totalt 2015 ¹	Totalt 2014 ²
Totalt	5,5%	3,3%	2,7%
varav 60 dagar eller mer	84,5%	70,7%	-*
Kvinnor	-*	-*	-*
Män	-*	-*	-*
Anställda -29 år	-*	-*	-*
Anställda 30-49 år	-*	-*	1,4%
Anställda 50- år	0,9%	0,6%	-*

*Där uppgift inte lämnas är antalet anställda inte fler än tio.

¹ Statistik lämnad från Statens servicecenter.

² Rymdstyrelsens beräkning från inrapporterad frånvaro.

Kompetensbehov och utvecklingsmöjligheter sammanställs i en årlig kompetensförsörjningsplan. Verksamhetsplaneringen är ett annat viktigt verktyg i arbetet med kompetensförsörjning. Rymdstyrelsen har inte behövt vidta några särskilda åtgärder för att säkerställa att kompetens finns för att fullgöra myndighetens uppgifter.

Prestationer

Enligt förordning (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag ska resultatredovisningen främst avse hur verksamhetens prestationer har utvecklats med avseende på volym och kostnader. En prestation definieras enligt Ekonomistyrningsverket som en produkt eller tjänst som är avslutad och har lämnat myndigheten. Rymdstyrelsens verksamhet enligt instruktionen (2007:1115) är som beskrivits ovan främst av löpande karaktär och resulterar inte i produkter eller tjänster som lämnar myndigheten. Därtill är de flesta rymdprojekt fleråriga, några av de projekt Rymdstyrelsen finansierar löper över 30 år. Det är därför inte möjligt att fördela någon större del av verksamheten i prestationer.

Rymdstyrelsen har dock definierat två prestationstyper:

- Deltagande i ett officiellt Esa- eller EU-möte (volym: antal möten/mötesdagar; kostnad: arbetstid under själva mötet samt beräknade reskostnader). Redovisas under kapitel *Internationellt rymdsamarbete*.
- Beslutad medelsfördelning (volym: antal ansökningar/beviljade; kostnad: myndighetens direkta kostnader för arbete, material och resor samt en del av myndighetens indirekta kostnader). Redovisas under kapitel *Förutsättningar och stöd för innovation på rymdområdet och Forskningsfinansiering*.

Med dessa definitioner klassificeras 15–20 procent av myndighetens verksamhet som prestationer, medan övrig verksamhet är av löpande eller mycket långsiktig karaktär som inte ger upphov till något som kan liknas vid produkter eller tjänster som lämnar myndigheten. De delar av verksamheten som inte kan kategoriseras som prestationer redovisas i löpande text.

Kvalitetssäkring

Styrelse och kommittéer

Rymdstyrelsen är en styrelsemyndighet. Styrelsen sammanträdde fem gånger under 2016. Rymdstyrelsen har även tre rådgivande kommittéer som möts två till fyra gånger per år. De har en viktig roll i att säkerställa kvaliteten i verksamhetsorientering och beslutsunderlag. Ledamotsförteckningar återfinns i bilaga 4.

Rymdstyrelsen är även mån om att ha kontakter med rymdindustrin och för en kontinuerlig dialog med berörd industri för ömsesidigt utbyte av information och synpunkter om omvärldsanalyser och tänkbara framtida utvecklingslinjer.

Kvalitetssäkringen av Rymdstyrelsens forskningsprogram redovisas på sidan 24.

Verksamhetsplanering

Verksamhetsplanering och uppföljning sker årligen. Styrelsen beslutade om verksamhetsplanen för 2017 vid sitt möte i december 2016.

Strategi

Rymdstyrelsen tog fram en ny strategi under 2016. Strategin som gäller för åren 2016–2020 är vägledande i myndighetens prioriteringar.

Kommunikationsverksamhet

Rymdstyrelsen har under 2016 inlett en satsning på ökad kommunikationsverksamhet och anställt nya kommunikatörer.

Rymdstyrelsen har under året bland annat anordnat en jubileumsföreläsning med anledning av 10-årsjubileet av Christer Fuglesangs första rymdresa. Jubileet ägde rum på Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm, och direktsändes via Rymdstyrelsens webbplats för att alla skulle kunna ta del av det. I samband med jubileet bjöds den svenskamerikanska astronauten Jessica Meir in till Sverige för att prata om sina kommande rymdresor. Evenemanget fick stort genomslag i svenska medier.

Rymdstyrelsen anordnade en rymdvaka tillsammans med Esa och IRF (Institutet för rymdfysik) i Uppsala för att uppmärksamma rymdsonden Rosettas kontrollerade kraschlandning på kometen Churyumov-Gerasimenko. Intresset för evenemanget var stort och bland annat TV4 sände direkt.

Tabell 3 visar att antalet unika besökare på myndighetens webbplats, rymdstyrelsen.se, ökat under året. Rymdstyrelsens andra webbplats, rymdkanalen.se, som innehåller populärvetenskapligt material med ungdomar som primär målgrupp, hade över 60 000 unika besökare under 2016.

På Rymdkanalen publicerades nya inlägg om rymden varje vardag. Där publicerades även de cirka 40 filmer som tagits fram under året, videoserier såsom *Hur blir man amatörastronom*, *Astronauten svarar* och *Livet som rymdstudent*. Under 2016 visades Rymdkanalens filmer på Youtube över 100 000 gånger.

Ekonomisk översikt

Rymdstyrelsen har under 2016 haft tre anslag från Utbildningsdepartementets utgiftsområde 16 Utbildning och universitetsforskning. Det är ett förvaltningsanslag, anslag 3:5 för myndighetens drift, och två sakanslag avsedda för finansiering av

forskning och utveckling, anslag 3:4 och 3:6. Under året har ersättning erhållits från andra myndigheter för åtaganden mot Esa som ingicks vid ministerrådsmötet 2012 för dessas räkning, om 1 592 tkr. Dessutom har ersättning erhållits om 3 647 tkr för deltagande i samarbete med franska rymdstyrelsen Cnes avseende Plejaderna. Rymdstyrelsen har även erhållit ersättning från Cnes i enlighet med avtalet mellan Sverige och Frankrike om samarbetet med Plejaderna om 1 279 tkr. Cnes har även returnerat outnyttjade medel avseende utvecklingsarbetet inom Plejaderna om 3 091 tkr. Ingen avgiftsbaserad verksamhet har förekommit under året. Verksamhetens kostnader utifrån anslag inklusive transfereringar uppgick till 959 mnkr, varav 29 mnkr från anslag 3:5, 365 mnkr från anslag 3:4, 565 mnkr från anslag 3:6.

Tabell 3. Rymdstyrelsen.se i siffror.

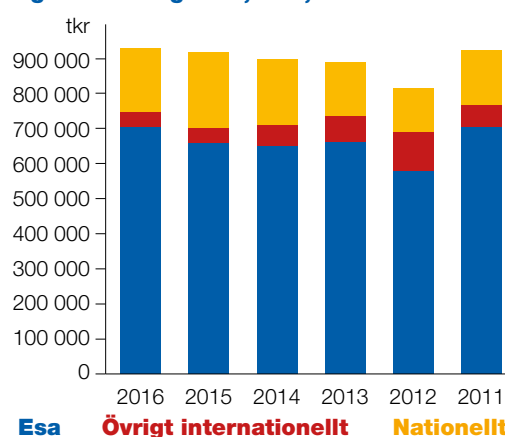
	2016	2015	2014
Antal besök	95 842	95 908	76 403
Genomsnitt/dag	262	263	209
Unika besökare	69 351	68 972	53 516

Tabell 4. Anvisade medel för Rymdstyrelsens anslag.

Belopp i tkr	2016	2015	2014
Anslag 3:5	28 162	26 780	26 643
Anslag 3:4	372 100	349 950	350 681
Anslag 3:6	551 309	551 309	551 309
Summa	951 571	928 039	928 633

Rymdstyrelsen hade innan 2012 även anslag från Näringsdepartementet. Eftersom det skett en del förändringar av myndighetens anslag visar figuren nedan en samlad bild över hur anslagen, förutom förvaltningsanslaget, har använts på områdena Esa, övrigt internationellt och nationellt de senaste sex åren.

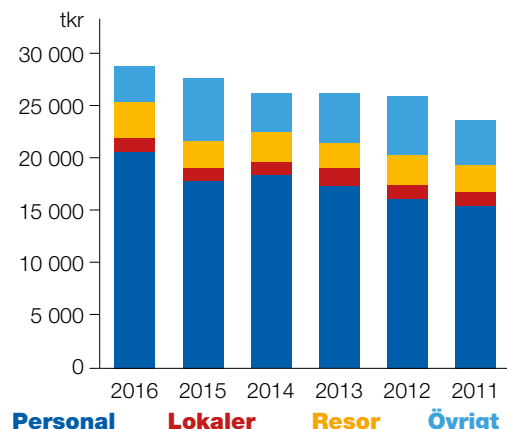
Figur 1. Anslag 1:15, 1:25, 3:4 och 3:6.



Anslag 3:5 Rymdstyrelsens förvaltningskostnader

I tabell 5 och figur 2 visas fördelningen av anslag 3:5. Rymdstyrelsens förvaltningskostnader har under 2016 stigit något jämfört mot tidigare år. Inför 2016 hade myndigheten ett negativt överföringsbelopp om 136 tkr. Ökningen kommer sig främst av att resekostnaderna ökat till följd av förberedelserna inför ministerrådskonferensen vid Esa i december 2016. Under året hölls ett Esa-möte i Stockholm under svenskt ordförandeskap. Till detta kommer även personalkostnaderna som har ökat som förväntat efter planerade nyrekryteringar.

Figur 2. Anslag 3:5 (tidigare anslag 1:14). Förvaltningsanslag.



Anslag 3:4 Rymdforskning och rymdverksamhet

Anslag 3:4 är ett av Rymdstyrelsens två sakanslag. Anslaget är avsett för finansiering av rymdforskning och rymdverksamhet. Under året har anslaget till viss del använts för att betala deltagandet i bäraraketprogrammet vid Esa. Den största delen av anslaget har använts för nationell verksamhet, i första hand rymdforskning och utveckling. Rymdstyrelsen och Esa enades under 2013 om att Christer Fuglesang ska arbeta på myndigheten och vid KTH (Kungliga Tekniska högskolan) på ett så kallat secondment åren 2013–2016. Kostnaderna för detta har tagits på anslag 3:4. Under året påbörjades arbetet med att ta fram en webbaserad plattform och arkiv av satellitdata. Dessa kostnader har belastat anslag 3:4. Vissa satsningar inom informationsverksamheten har även skett med medel från anslaget. Tabell 6 visar hur anslaget för rymdforskning och rymdverksamhet har använts.

Anslag 3:6 Rymdstyrelsen: Avgifter till internationella organisationer

Anslag 3:6 har under året i huvudsak används för betalningar till Esa avseende svenska åtaganden. Hur dessa medel fördelar sig över de olika programområdena återfinns i bilaga 1. En mindre del har även använts för övriga internationella rymdsamarbeten. Tabell 7 visar hur anslag 3:6 fördelades under 2016.

Tabell 5. Anslag 3:5. (tidigare anslag 1:14). Förvaltningsanslag.

Belopp i tkr	2016	2015	2014
Personal	20 613	17 856	18 431
Lokaler	1 269	1 265	1 304
Resor	3 342	2 586	2 790
Övrigt	3 537	5 884	3 637
Summa	28 761	27 591	26 162

Tabell 6. Anslag 3:4 Rymdforskning och rymdverksamhet.

Belopp i tkr	2016	2015	2014
Esa ¹	175 691	114 347	112 866
Övrigt internationellt ²	9 187	10 379	27 114
Nationellt ³	179 858	216 404	187 731
Esrang ⁴	241	23 897	22 785
Summa	364 975	365 027	350 495

¹ Esa se bilaga 1, ² Övrigt internationellt se bilaga 2, ³ Nationellt se bilaga 3, ⁴ Esrange-beloppet innehåller medel till samerna om 231 tkr enligt Regeringsbeslut I:12 2012-12-13

Tabell 7. Anslag 3:6 Avgifter till internationella organisationer.

Belopp i tkr	2016	2015	2014
Esa ¹	530 187	549 174	539 937
Övrigt internationellt ²	11 154	5 204	10 662
Esrang	23 705	0	0
Summa	565 046	554 378	550 599

¹ Esa se bilaga 1, ² Övrigt internationellt se bilaga 2

10-årsjubileum

för Sveriges förste astronaut

10 december 2016 var det tio år sedan Esa-astronauten Christer Fuglesang åkte med den amerikanska rymdfärjan Discovery till internationella rymdstationen ISS, och därmed blev Sveriges förste astronaut. För att fira 10-årsjubileet arrangerade Rymdstyrelsen två föreläsningar, 9 december på Stadsbiblioteket i Göteborg och 10 december på Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm. Med under firandet i Stockholm var förutom huvudpersonen själv även svenskamerikanska Jessica Meir, den kvinna som kan bli nästa astronaut med svensk anknytning. Hon avslutade förra året sin astronaututbildning vid Nasa och väntar nu på att få ett uppdrag. Intresset var stort, inte minst från media, och Jessica Meir gav flera intervjuer. Bland annat i Rapport, TT och DN.

– Jag tror det ligger i människans natur att utforska, och det är viktigt för både mig och Christer Fuglesang. Christer har ju gjort flera rymdpromenader och jag hoppas det ska bli min tur snart också, sa Jessica Meir i ett inslag i Sveriges Radio 8 december.

I samband med att Cosmonova premiärvisade filmen *A Beautiful Planet*, som är inspelad på den internationella rymdstationen ISS, berättade Christer



Fuglesang och Jessica Meir inför ett utsålt auditorium om sina erfarenheter och förhoppningar om människans roll i rymden. Även Rymdstyrelsens generaldirektör Olle Norberg deltog och beskrev vad som hänt i rymdsverige sedan Christer Fuglesangs första flygning.

Jessica Meir och Christer Fuglesang firade 10-årsjubileet av Christers första rymdfärd med föredrag och filmvisning på Naturhistoriska riksmuseet.

Foto: Roger Schederin



Internationellt rymdsamarbete

Rymdverksamhet utförs till mycket stor del i internationellt samarbete. Rymden är ett lämpligt samarbetsområde eftersom de forskningsresultat och tillämpningar som verksamheten ger upphov till ofta är av globalt intresse. Rymdprojekt är ofta tekniskt avancerade och dyra och därför blir det i regel nödvändigt att använda kompetens och resurser från flera olika länder i projekten.

Rymdstyrelsen lade under året 81 % av sina medel från verksamhetsanslaget på projekt som genomförs i olika internationella samarbeten.

Esa – European Space Agency

Sverige kanaliserar en stor del av sina rymdsatsningar via det europeiska rymdorganet Esa. Satsningarna kommer tillbaka till länderna i form av utvecklingsuppdrag till industrin. Det innebär att svenska forskare och företag får möjlighet att delta i tekniskt avancerade projekt som de annars inte skulle ha möjlighet att medverka i. Esa-deltagandet leder därmed till en kompetensutveckling som Sverige inte skulle kunna uppnå på egen hand.

Arbetet i Esa under 2016 präglades av ministerrådsmötet som hölls i Luzern i Schweiz i december. Förberedelsearbetet pågick under i stort sett hela 2016 och involverade större delen av Rymdstyrelsens personal. På ministerrådsmötet fattades flera viktiga beslut inför den kommande treårsperioden och totalt

beslutades om europeiska rymdsatsningar på över tio miljarder euro. Sveriges delegation på mötet leddes av statssekreterare Karin Röding.

Ministerrådsmötet beslutade om nivån för de obligatoriska grund- och vetenskapsprogrammen för perioden 2017–2021. Budgeten kommer att räknas upp något under dessa år, men tillskjutna medel kommer att användas till projektet ExoMars. De obligatoriska programmen innehåller projekt av gemensamt intresse, till exempel vetenskapliga projekt och finansiering av Esas anläggningar. Medlemsländernas bidrag till obligatoriska program beräknas enligt en BNI-skala. Sveriges andel är för närvarande 2,82 %.

På ministerrådsmötet anmälde länderna även sitt deltagande i Esas frivilliga program. Detta deltagande i Esas frivilliga program utgår från varje lands specifika intresse. Satsningarna återgår till stor del till länderna i form av utvecklingsuppdrag till industrin. Rymdstyrelsen bedömer vilka program det är lämpligt att delta i utifrån vilken kunskap inom forskning och teknologi som projekten kan leda till samt vilka tillämpningar som utvecklas. Storleken på det svenska deltagandet beror på vilka uppdrag som kan vara intressanta för svensk industri. Under ministerrådsmötet anmälde Sverige deltagande i programmen för jordobservation, teknologi, telekommunikation, bärarketer, bemannad rymdfart,



tyngdlöshet och utforskning samt rymdlägesbild (SSA). Det sistnämnda programdeltagandet finansieras gemensamt med Försvarmakten och MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap).

Förutom de ovan nämnda besluten antog ministerrådsmötet även en resolution om Esas strategi, vision och arbetssätt. Denna resolution baseras på Esas och EU:s gemensamma mål som fastställdes i oktober i en gemensam deklaration, *Joint statement on shared vision and goals for the future of Europe in space*.

En central del i Esa-samarbetet är dess retursystem där medlemsländerna garanteras att de medel som de bidrar med till stor del återgår till respektive land i form av uppdrag till landets forskare och industrier. Denna retur ska idealt vara 1,0 över en given period. Eftersom den största delen av Esas uppdragningar sker i konkurrens krävs dock ett stort engagemang för att balansera returen till samtliga medlemsländer. Vid den senaste avstämningen, i september 2016, hade Sverige returkoefficienten 0,99. Rymdstyrelsens mål är en returkoefficient på 1,0 (vilket motsvarar att 80–90 % av de medel som satsas i Esa kommer tillbaka till Sverige i form av industriuppdrag, resterande del används till Esas omkostnader).

En redovisning av omfattningen av Sveriges deltagande i Esa finns i bilaga 1.

EU

I oktober fastställdes Esas och EU:s gemensamma övergripande mål i en gemensam deklaration. Samtidigt presenterade kommissionen en strategi för EU:s rymdverksamhet. Rymdstrategin kommer att behandlas i rådet under våren 2017 med sikte på råds slutsatser vid konkurrenskraftsrådet i maj.

EU:s huvudsakliga intresse ligger inom navigering, miljö och klimat och satsningarna fokuseras på projekten Galileo (satellitnavigering) och Copernicus (miljöövervakning). Därtill engagerar sig EU i spårning av objekt i rymden. I regel är det Rymdstyrelsen som representerar Sverige i det omfattande europeiska samordningsarbetet och de kommittéer som hanterar Galileo och Copernicus. Rymdstyrelsen bevakar även svenska intressen inom rymddelen i forskningsprogrammet Horisont 2020.

Under 2016 har inte mindre än sex Galileosatelliter sänts upp i bana vilket gör att konstellationen nu totalt innehåller 18 satelliter. Under 2017 planeras för ett ytterligare tillskott i konstellation med fyra Galileosatelliter. 15 december 2016 lanserades Galileos första tjänster baserade på den infrastruktur man till dags dato har till förfogande. Det är från detta datum möjligt att använda signalerna från Galileo i diverse tillämpningar och detta ses som en mycket viktig milstolpe på vägen fram

Premiärvisning på
Cosmonova av filmen
A Beautiful Planet.
Foto: Roger Schederin

mot ett fullt utbyggt system 2020.

Inom Copernicus har alla sex beslutade tjänstområden driftsatts och behoven för nästa generation av programmet kartläggs. EU-kommissionen prioriterar i första hand satellitmätningar av utsläppskällor av koldioxid och rymdbaserade analyser av polarområdena. Sådana data bedöms som viktiga i klimatarbetet där EU strävar efter en ledarroll. Dataströmmarna från Copernicus genom nya satelliter och tjänster ökar snabbt, och effektiv datahantering och spridning har varit en brännande fråga för både EU-kommissionen och Esa. EU-kommissionen har tagit en rad initiativ för att stimulera användningen av data och tjänster inom forskning, näringsliv och offentlig förvaltning. Bland dessa kan nämnas utvecklingen av ett program för uppstartsföretag, ett nätverk för informations- och erfarenhetsutbyte och ett nätverk som ska stimulera forskningens användning av data. Sverige är mycket aktivt i Copernicussammanhang och har bland annat tagit initiativ till att EU-kommissionen ska ta fram en handlingsplan om vad Copernicus kan bidra med i Europas arbete med FN:s Agenda 2030 och övervakning av genomförandet av de nya målen för hållbar utveckling.

EU:s konsortium för SST (Space Surveillance and Tracking), som består av myndigheter från Tyskland, Frankrike, Italien, Spanien och Storbritannien i samarbete med det europeiska satellitcentret EUSC, fortsatte under 2016 sitt arbete med europeiska rymdlägesbildstjänster. Kommissionen bjuder in intresserade medlemsstater att ansöka om medlemskap. Rymdstyrelsen har inlett en utredning om de svenska förutsättningarna för ett sådant deltagande.

Övrigt internationellt samarbete

Parallellt med satsningarna i Esa görs nationella och internationella satsningar som ytterligare stärker svensk kompetens och ger ett försprång i Europasamarbetet. Syftet med denna typ av projekt är både att komplettera Esas 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 och USA är exempel på viktiga samarbetsaktörer för Sverige inom rymdområdet.

Ett stort rymdland som kan vara intressant för framtida samarbeten är Indien. Rymdstyrelsens styrelseordförande och generaldirektör besökte därför Indien i januari för att diskutera möjligheter till samarbeten mellan indiska och svenska företag och forskare. I delegationen ingick representanter från svensk rymdindustri, IRF (Institutet för rymdfysik), regeringskansliet, Business Sweden och ambassaden. Delegationen besökte den indiska rymdstyrelsen ISRO och dess underorganisationer, företag och forskningsinstitut i Bangalore.

Rymdstyrelsen fick 2012, tillsammans med flera andra myndigheter, i uppdrag av regeringen att gemensamt utforma aktiviteter i syfte att långsiktigt stärka det svensk-kinesiska forsknings- och innovationsarbetet. Kina är en av världens ledande rymdnationer. De har ett mycket omfattande och snabbt växande rymdprogram och är en intressant samarbetspartner för många svenska aktörer. Inom ramen för avtalet mellan Rymdstyrelsen och den kinesiska

rymdstyrelsen CNSA planeras för att IRF ska delta med ett instrument ombord på Kinas rymdsond Changé 4 som ska landa på månens baksida.

Svenska satsningar i internationella projekt utanför Esa redovisas i bilaga 2.

Prestationer

Rymdstyrelsen har definierat deltagande i ett officiellt Esa- eller EU-möte som en prestation. Detta redovisas i tabell 8 och 9.

Samarbetet inom Esa är den aktivitet som tar större delen av Rymdstyrelsens tid i anspråk. Dock är det inte möjligt att redovisa den totala tid myndigheten lägger på Esa, då en arbetsuppgift oftast har flera syften. En arbetsuppgift som utförs kan således vara inriktad både mot Esa, svensk industri och svenska forskare till exempel. Den relativt stora variationen i antalet möten som syns i tabell 8 beror främst på när ministerrådsmöten hålls. Ett ordinarie ministerrådsmöte (2016) kräver en mängd förberedelsemöten, det gör även ett begränsat ministerrådsmöte som det som ägde rum 2014. Det är den främsta anledningen till att den beräknade totalkostnaden för Esa-mötena varierar mellan åren. Esas möten hålls mestadels på Esas huvudkontor i Paris men även på flera andra orter i Europa. Esa arbetar med att öka sin effektivitet och i det arbetet ingår även en önskan att minska antalet mötesdagar, något Rymdstyrelsen aktivt stödjer.

EU:s rymdverksamhet ökar och Rymdstyrelsen måste delta i allt fler EU-möten. EU-möten hålls mestadels i Bryssel, men även på andra orter i Europa.

Tabell 8. Volym och beräknad kostnad för prestationen Esa-möten.

	2016	2015	2014
Antal officiella Esa-möten ¹	86	63	83
Antal mötesdagar	137	108	131
Kostnad (tkr) ²	1 076	791	948

Tabell 9. Volym och beräknad kostnad för prestationen EU-möten.

	2016	2015	2014
Antal EU-möten ³	30	30	25
Kostnad (tkr) ⁴	234	303	239

¹ Enligt Esas möteskalendrar Esa/C(2016)1, rev.6, Esa/C(2015)1, rev.6, Esa/C(2014)1, rev.8

² Beräknat enligt antal mötesdagar multiplicerat med antalet delegater från Rymdstyrelsen som vanligen deltar vid respektive möte multiplicerat med genomsnittslön inklusive traktamente, resetillägg och ungefärligt pris t/r till Paris.

³ Antal resor personal på Rymdstyrelsen har gjort till Bryssel enligt resebyråns resestatistik.

⁴ Beräknat enligt antalet EU-möten multiplicerat med genomsnittslön inklusive traktamente, resetillägg och ungefärligt pris t/r till Bryssel.

Vad hände på rymdområdet 2016?



SpaceXs vision av resor till Mars. Bilden är bearbetad.
Foto: SpaceX

Esas satellit Lisa Pathfinder som sändes upp i slutet av 2015 och det markbaserade amerikanska observatoriet Ligo (Laser Interferometry Gravity Wave Observatory) kunde 2016 bekräfta att det finns gravitationsvågor och att de går att spåra.

Både SpaceX med bärraketerna Falcon 9 och Blue Origin med suborbitala raketerna New Shepard hade under året stora framgångar med att landa raketernas första steg efter utfört uppdrag. Fallet bromsas med hjälp av raketmotorerna, och landningen sker med hjälp av stödben. SpaceX gjorde totalt fem lyckade landningar under 2016, fyra på en pråm ute på havet och en på land. Blue Origins

Bärraketerna Falcon 9 landar på en pråm i havet.
Foto: SpaceX




fortsatte att demonstrera återanvändbarhet med sin raket New Shepard, samma raketsteg har nu flugit fem gånger. Genom att använda återanvändbara raketsteg kan kostnaden för satellituppsändningar på sikt minska.

1 september, i samband med förberedande tester inför en uppsändning, exploderade en Falcon 9-raket på startrampen. I väntan på en förklaring till explosionen gjordes under året inga fler uppsändningar med den rakettypen.

Kina sände upp en satellit för att testa kvantkrypterad kommunikation. Denna typ av kryptering, som bygger på kvantmekaniskt sammankopplade fotoner, gör det möjligt att skicka meddelanden på ett sätt där det omedelbart märks om någon skulle försöka avlyssna meddelandet. Kina gjorde även en lyckad uppsändning av en ny stor bärraket, Long March 5. Raketen kan ta hela 25 ton till låg omloppsbana och 14 ton till geostationär transferbana.

Under International Astronautical Congress i Mexico meddelade Elon Musk från SpaceX att företaget arbetar med att ta fram ett återanvändbart transportsystem som ska ta cirka 100 personer till Mars. Systemet bygger på att bränsle för återfärden till jorden kan framställas på Mars.

Under året offentliggjordes ett privat initiativ, Breakthrough Starshot, som ska sända mycket små sonder till våra närmaste grannstjärnor i Alpha Centauri-systemet. Dessutom upptäcktes en exoplanet i jordens storlek runt Proxima Centauri, som är den minsta stjärnan i det trippelstjärnsystemet.



Förutsättningar och stöd för innovation på rymdområdet

Användning av rymdteknik i vår vardag ökar.

Väderprognoser tas fram med hjälp av satellitdata. Teve direktsänder nyheter och underhållning från hela världen med hjälp av telekommunikation och det går knappt att hitta ett fartyg eller en bil idag som inte är utrustad med mottagare för satellitnavigering. Även jordobservation från satellit används brett, där exempel på användningsområden är klimatforskning och miljöarbete såväl som informationsstöd vid naturkatastrofsinsatser.

Rymdstyrelsen verkar för att skapa förutsättningar för innovation inom rymdområdet. Myndigheten finansierar utveckling av både den nödvändiga infrastrukturen i rymden, och utvecklingen av produkter och tjänster i syfte att öka användningen av rymdtekniska tillämpningar. Rymdstyrelsen arbetar kontinuerligt med att anpassa sina finansieringsinstrument så att de på bästa sätt ska bidra till innovationssystemet i Sverige. Ett ökat samarbete mellan industri och akademi kan bidra till såväl ökad konkurrenskraft för svensk industri som forskning av högsta vetenskapliga kvalitet. Vidare verkar Rymdstyrelsen för att involvera små och medelstora företag inom rymdområdet, vilket återspeglas i myndighetens programutbud. Utöver detta arbetar myndigheten aktivt för att kunna erbjuda data från det europeiska jordobservationsprogrammet Copernicus till svenska användare.

Nationella program

Rymdstyrelsen har under flera år drivit ett nationellt fjärranalysprogram som består av två delar, forskningsdelen och användardelen. Forskningsdelen hanterar tillämpningsnära forskning inom fjärranalys. Användardelen har främst syftat till att uppmuntra framtagandet av nya produkter och tjänster inom området. 2015 och 2016 har Rymdstyrelsen inte utlyst användardelen av programmet för att istället finansiera ett infrastrukturprojekt som ska ta fram en lösning som ger svenska användare tillgång till data från EU:s jordobservationsprogram Copernicus. På grund av försenade projekt har Rymdstyrelsen dock gjort utbetalningar inom användardelen även 2016 (tabell 10). Forskningsdelen utlystes dock i vanlig ordning.

Tabell 10. Användardelen inkl. Snabbspår 2016, volym.

	2016	2015	2014
Antal ansökningar	–	–	11
Antal beviljade ansökningar	–	–	5
Utbetalade bidrag totalt (tkr)	851	4 889	3 286

Rymdstyrelsen har även ett program för rymdtekniska tillämpningar, RyT (tabell 11). Programmets syfte är att stimulera svenska småföretag till innovativ teknikutveckling med inriktning på framtagandet av nya rymdrelaterade produkter och tjänster. Ett enskilt projekt stöds med högst 2 mnkr i maximalt 18 månader, företaget måste stå för en egenfinansiering av minst 25 procent av projektets totalkostnad.

Tabell 11. Rymdtekniska tillämpningar, RyT, volym.

	2016	2015	2014
Antal ansökningar	6	10	11
Antal beviljade ansökningar	4	4	3
Utbetalade bidrag totalt (tkr)	4 664	3 644	3 401

Satelliten Sentinel-2A har tagit bilder av algblomning i Barents hav.
Foto: Sentineldata bearbetad av Esa.

Rymdstyrelsens program NRFP (Nationellt Rymdtekniskt Forskningsprogram) är ett fyraårigt program med syfte att stärka forskningssamverkan mellan näringsliv och forskningsinstitutioner. Forskningsprojekten ska främja relevans och kvalitet i forskningen samt bidra till industrins kunskapsutveckling och konkurrenskraft. Programmet vänder sig till de större svenska rymdföretagen och ska leda till effektivare nyttiggöranden av forskningsresultat samt ett fördjupat samarbete mellan företagen och olika forskningsinstitutioner.

NRFP-SMF har samma syfte som NRFP men är anpassat för behoven hos svenska små och medelstora företag. Både NRFP och NRFP-SMF redovisas i tabell 12.

Två exempel på utveckling av produkter och tjänster inom nationella program:

- Med finansiering via RyT påbörjade företaget Geografiska Informationsbyrån ett projekt där de bygger en plattform som ska leverera tjänster utifrån jordobservationsdata från olika källor. Exempel på en sådan tjänst är bonden som själv kan få ut ett underlag för bedömning av ogrästtillväxt, hur mycket gödsel olika delar av åkern behöver och underlag för att göra bra skördeprognoser.
- Inom NRFP har RUAG Space AB under året startat ett projekt om hur de på bästa sätt kan möta de framtida tekniska krav som kan ställas på deras produktionskedja. Det kan handla om att kunna anpassa sina processer för att vara med och konkurrera om bland annat megakonstellationsuppdrag. En megakonstellation är en samling små satelliter, de kan vara hundratals, till och med tusentals, som sänds upp i rymden för ett särskilt syfte, exempelvis att ge global tillgång till internet. Projektet är av intresse även för andra företag med liknande verksamhet där det är viktigt att leverera höga volymer med kort leveranstid, till en lägre kostnad. Projektet utförs tillsammans med avdelningen Produktionssystem på Chalmers.

I tabell 13 redovisas Rymdstyrelsens kostnad för prestationen att fördela medel inom användardelen, RyT och NRFP.

Tabell 12. NRFP, inkl. NRFP-SMF, volym.

	2016	2015	2014
Antal ansökningar	7	16	3
Antal beviljade ansökningar	5	14	3
Utbetalade bidrag totalt (tkr)	9 027	11 156	9 543

Tabell 13. Beräknade kostnader för prestationen beslutad medelsfördelning.

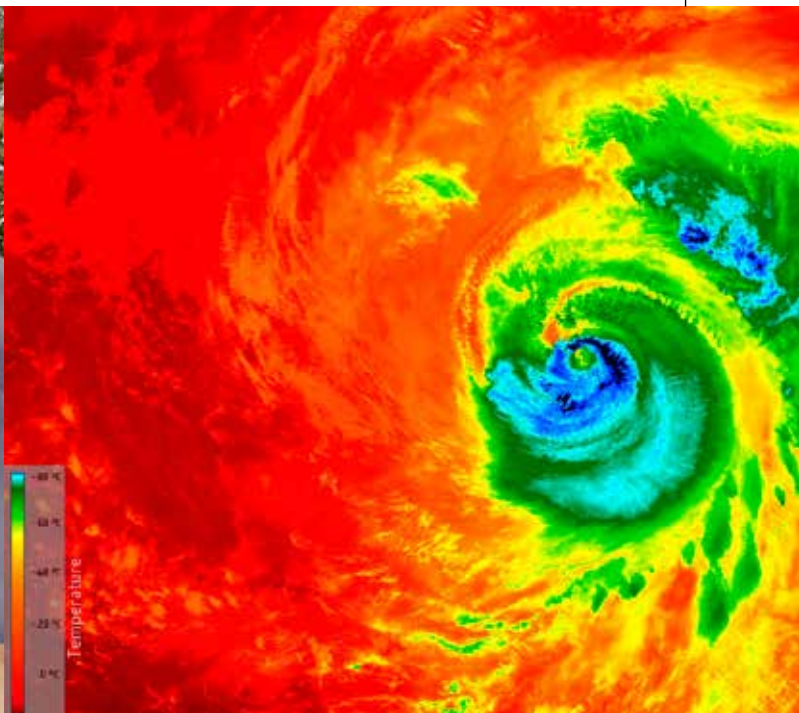
Belopp i tkr	2016	2015	2014
Användardelen	104	409	598
NRFP	174	201	144
RyT	264	83	254

Infrastruktur för tillgång till Sentineldata

Copernicus är ett europeiskt samarbetsprogram för att samla in, bearbeta och förmedla data. Jordobservationsdata (fjärranalysdata) från satellit är en bärande del i programmet. Programmet ska bestå av tolv så kallade Sentinelsatelliter, varav fyra nu är uppsända och har börjat leverera stora mängder fria och öppna data. Via antenner tas informationen ned till stationer på marken och därifrån hämtas all data till hubbar varifrån Esa (European Space Agency) ger användare fri tillgång till den. Eftersom det är många användare som vill komma åt data räcker inte Esas hubbar till för att säkerställa åtkomsten. Flera av Esas medlemsländer, däribland Sverige, har därför beslutat att bygga egen infrastruktur för att erbjuda sina användare bättre tillgång till Sentineldata.

Sverige bygger genom Rymdstyrelsen en lösning för att tillgängliggöra data över områden som bedöms vara särskilt viktiga för svenska användare. Lösningen kallas Swea, och är ett onlinearkiv och en webbaserad plattform. Swea kommer att erbjuda bland annat tjänster som anpassar data till svenska geografiska referenssystem för att de ska vara enkla att använda och kunna hanteras även av andra än de främsta fjärranalysexperterna. Swea kommer att ha ett öppet programmeringsgränssnitt för att det ska vara lätt att bygga tjänster och produkter där arkivet kan användas som bas. Syftet är att hjälpa till att stimulera innovation och utveckling av olika slags tjänster och produkter som bygger på jordobservationsdata. Systemet handlades upp under våren 2016 och levereras under första kvartalet 2017.

Till vänster: Sentinel-3A har tagit bilder av Medelhavet; Kreta, Grekland och Turkiet. Till höger: Bilden tagen av Sentinel-3A visar orkanen Matthews temperatur när den närmar sig den amerikanska kusten. Foto: Sentineldata bearbetad av Esa.



Galileo

– Europas eget satellitnavigeringssystem smygstartar

Galileo är EU och Esas globala satellitnavigeringssystem som skickar radiosignaler för positionering, navigering och tidsbestämning. Galileo är ett helt fristående system, men användaren ska med samma mottagare kunna använda det tillsammans med andra system, såsom det amerikanska GPS.

Den del av systemet som öppnats under 2016 är den som gör det möjligt för alla massmarknadsprodukter som innehåller ett Galileokompatibelt chip, såsom vissa smarttelefoner och bilnavigatorer, att använda Galileosignaler för positionering, navigering och tidsbestämning.

Utvecklingen av Galileo fortsätter och fler satelliter kommer att sändas upp som gradvis förbättrar systemets prestanda och tillgänglighet. Idag finns 18 satelliter som successivt ska utökas till 30 innan systemet är helt klart år 2020. Fullt utbyggt kommer Galileo att erbjuda en rad fördelar i förhållande till amerikanska GPS och ryska Glonass, bland annat högre noggrannhet, mindre känslighet för störningar och bättre positionering inomhus.

Bild av norra Europa tagen från internationella rymdstationen ISS.
Foto: Esa/Nasa.

Nordic ESERO

– med lärarna i centrum

Nordic Esero (European Space Education Resource Office) är grundat av Esa och de nordiska ländernas rymdmyndigheter. Målet är att öka intresset för matematik, naturvetenskap och teknologi genom att anordna fortbildningar i dessa ämnen för grund- och gymnasielärare i Danmark, Finland, Sverige och Norge.

I Sverige har 124 lärare under året deltagit i de fem endagarskurser som anordnats på Teknikens Hus i Luleå. 24 svenska lärare har deltagit i de olika universitetskurser som anordnats av Nordic Esero. En av de lärarna är Jenny Jansson från Kyrkskolan i Ludvika, som bland annat gått distanskursen *Klimatforskning i Arktis – Svalbard*. Det är en universitetskurs som fokuserar på studier av förändringar i det arktiska vädret och klimatet, permafrost, havsströmmar och havsis, glaciärer, landformationer och landskap.

Det som gör Nordic Eseros kurser speciella är den starka kopplingen mellan teori och didaktik. Teorin ska direkt kunna omsättas i genomtänkta övningar som fungerar i klassrummet.

– Att vi får arbeta med det senaste inom teknik och teori gör att jag som lärare känner mig i framkant i ämnet och det avspeglar sig i mötet med eleverna efteråt. Sedan vill jag inte sticka under stol med att vi har roligt på kurserna också, speciellt fältdelen som var en vecka på Svalbard. Det blir en så bra sammanhållning mellan de deltagande lärarna, det ger mycket att utbyta erfarenheter med både de svenska lärarna som kommer från skolor över hela Sverige och med de nordiska lärarna, säger Jenny Jansson.

Att delta i kurserna är avgiftsfritt och det erbjuds både en-tvådagarskurser, sommarkurs och kurser som ger universitetspoäng.



Under distanskursen *Klimatforskning i Arktis* genomförs en fältkurs på Svalbard.

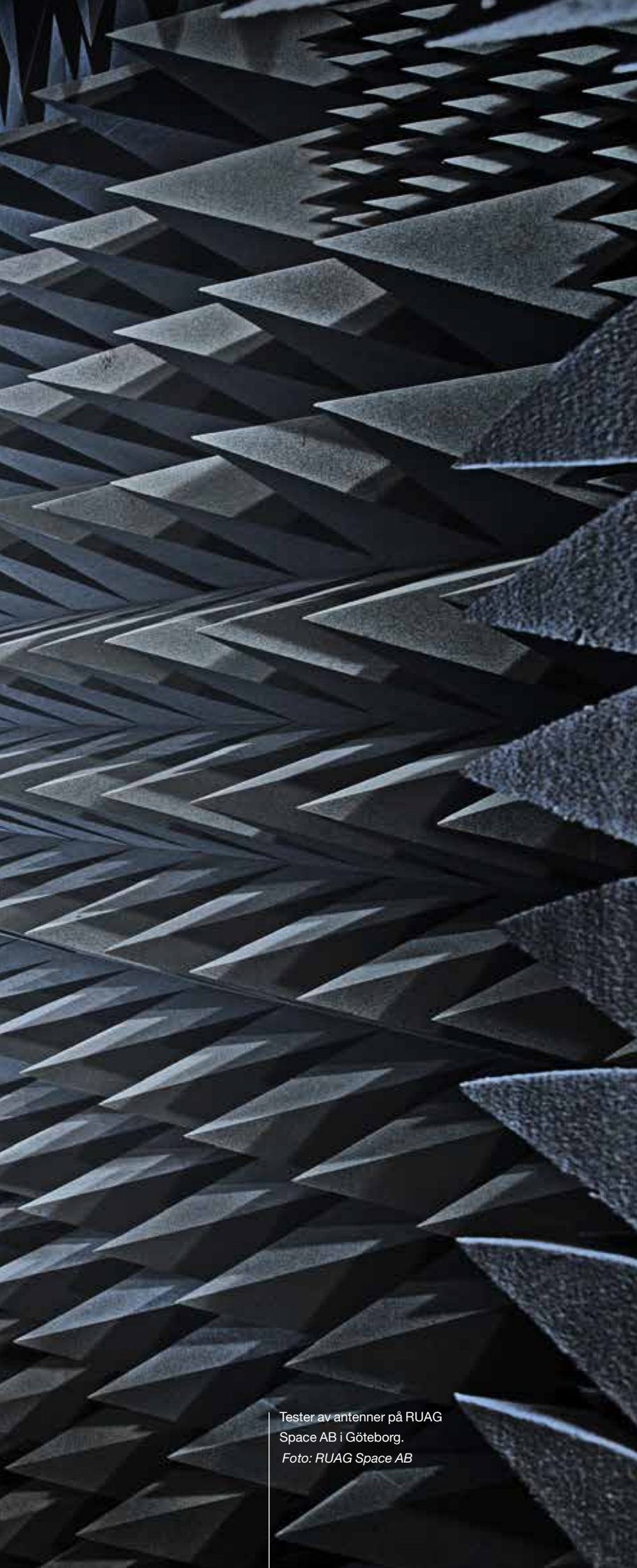
Foto: Nordic Esero

Jenny Jansson, lärare i Kyrkskolan, Ludvika deltog i Nordic Eseros kurs *Klimatforskning i Arktis*.
Foto: Peter Olsson



Svenska rymdföretags konkurrenskraft





Tester av antenner på RUAG Space AB i Göteborg.
Foto: RUAG Space AB

Svenska rymdföretag är fortsatt attraktiva

på den internationella rymdmarknaden och det senaste deceniet har flera företag köpts upp av utländska aktörer från USA, Schweiz, Tyskland och Storbritannien. Hittills har dessa uppköp inte påverkat de berörda företagens inriktning och verksamhet negativt. Snarare har deras position på rymdmarknaden stärkts och de har fått tillgång till nya kunder via sina nya ägare. Rymdstyrelsen bevakar företagens utveckling med avsikten att svenska kompetenser inte ska gå förlorade.

Stöd till medverkan i internationella projekt

Sverige har av kostnads- och marknadsskäl valt att fokusera en stor del av sitt industriengagemang på arbete inom Esa (European Space Agency). Det medför att svenska företag direkt eller indirekt får tillgång till merparten av den europeiska rymdmarknaden.

Esas teknikutvecklingsprogram är av särskilt stort intresse för den svenska konkurrenskraften. För många företag utgör dessa program den första kontakten med Esa och där läggs grunden för fortsatt goda relationer med den europeiska rymdsektorn, samtidigt som nya produkter utvecklas. Även de etablerade rymdföretagen har stor nytta av teknikutvecklingsprogrammen för att vidareutveckla sina kompetenser och positionera sig inför kommande stora rymdprogram.

De flesta inom branschen är överens om att den största tillväxten i framtiden kommer att ske nedströms, det vill säga genom utveckling av tjänster utifrån data som rymdens infrastruktur tillhandahåller, främst inom områdena jordobservation, kommunikation och navigering. Vid Esas ministerrådsmöte i slutet av 2016 prioriterade därför Rymdstyrelsen deltagande i Esa-program inom innovation samt teknik- och tjänsteutveckling för ökad samhällsnytta och tillväxt.

EU:s ramprogram är en viktig källa för finansiering av forskning och utveckling, speciellt då medlen i Horisont 2020-programmets rymddel har ökat. Under året har tredje utlysningen inom programmet genomförts. I utlysningen deltog 24 projekt med svensk medverkan, 5 av dem beviljades medel. Svenska aktörer har fått 2,1 % av den totala andelen medel i Horisont 2020 under åren 2014–2016. Det kan jämföras med 2,1 % för hela sjunde ramprogrammet åren 2007–2013.

De sex tjänsteområdena inom Copernicus är driftsatta, och för att försörja forskning, industri och offentlig förvaltning med efterfrågad information görs hantering och spridning av de enorma mängderna data allt effektivare. Svenska aktörer bidrar med kvalificerade tjänsteleveranser inom Copernicus men konkurrensen om uppdragen är mycket hård. SMHI dominerar nedströmssektorn och har vunnit upphandlingar både inom atmosfärstjänsten, den marina tjänsten och klimattjänsten. Den senare har gett dem flera kontrakt inom SIS (Sectoral Information System), såsom energi (vattenkraft), vattenvård och luftmiljö i städer. SMHI väntar även på svar på flera anbud om pan-europeisk återanalys och regionala klimatprojektioner.

Utöver ett flertal europeiska initiativ för att öka upptaget av data och tjänster kommer Sverige att lansera verktyget Swea som en resurs för att

effektivt kunna dra nytta av de Copernicusdata som har särskilt intresse för Sverige, och omsätta dem till samhällsnyttor.

Genom åren har Sverige genomfört många lyckade internationella samarbetsprojekt tillsammans med främst Frankrike och USA. De kompetenser som svenska företag besitter är fortsatt efterfrågade i internationella samarbeten. Ett gott exempel på detta är Ecaps AB:s samarbete med Nasa för att implementera ett miljövänligt framdrivningssystem för satelliter på den amerikanska marknaden. Under året förlängde Rymdstyrelsen och Nasa samarbetsavtalet som är grunden för det samarbetet. Nasa har i avtalet identifierat två projekt där framdrivningssystemet ska användas.

En annan indikation på det ökade intresset för rymden är att två svenska företag under året introducerades på börsen (Nasdaq First North), GomSpace Sweden samt AAC Microtec AB..

Stöd till nationella projekt

För att öka svenska företags konkurrenskraft och förbereda dem att verka internationellt ges viss finansiering via Rymdstyrelsens program för rymdtekniska tillämpningar, RyT, men även via samarbetsprogram mellan industri och akademi, och direkt finansierade utvecklingsprojekt.

Under 2016 har arbetet med den svenska satelliten Mats fortsatt, men med vissa förseningar av de tredjepartstillverkade sensorerna till nyttolasten. Ett åtgärdsprogram har införts för att kunna leverera

till planerad uppsändning, som sker under tredje kvartalet 2019. *Preliminary Design Review* för instrumentet och själva satelliten har slutförts. Under första halvåret gjordes en utlysning om en möjlig uppföljare till Mats. Fem förslag på nyttolast inkom och tre av dessa har valts ut för djupare förstudier under 2017.

Under året startade Esa BIC Sweden sin verksamhet. Esa BIC Sweden är en inkubator för nystartade svenska företag som har ambitioner inom rymdområdet. Företagen kan få hjälp att förverkliga sina affärsplaner med bidrag från Esa, Rymdstyrelsen och Vinnova. Hittills har elva företag godkänts och verksamheten bedrivs vid tre redan etablerade inkubationscentra i Sverige: ABI (Arctic Business Incubator) i Luleå/Skellefteå/Kiruna, UIC (Uppsala Innovation Centre) i Uppsala och Innovatum i Trollhättan.

Svenska företag

Flera svenska rymdföretag är framgångsrika i den internationella konkurrensen. Det rör sig både om större väletablerade företag och mindre företag med tekniskt avancerade produkter på nischmarknader. Nedan presenteras några av dem och vad de genomfört 2016:

GKN Aerospace har levererat hårdvaror till raketen Ariane 5, både munstycket och turbiner. Företaget har därmed bidragit till raketens 75 senaste framgångsrika flygningar. De arbetar även med utveckling av Europas nästa bärraket, Ariane 6. Inom

Till vänster: OHB Sweden AB bygger en testmodell åt Nasa.

Till höger: I renrummet hos OHB Sweden AB arbetar man för fullt med testmodellen.
Foto: Roger Schederin



teknikutveckling fokuserar GKN Aerospace på 3D-skrivarteknik. De tillverkar och levererar delar till civilt och militärt flyg, och gör förberedelser för att även leverera 3D-skrivarteknik inom rymdsegmentet.

Sedan 1972 har **SSC (Swedish Space Corporation)** ansvarat för drift, underhåll och utveckling av rymdbasen Esrange, och 2016 firade Esrange 50-års jubileum. Under året har de genom bemanning på Esas kontrollcentra bidragit till rymdsonden Rosettas kontrollerade kraschlandning på kometen Churyumov-Gerasimenko, och SSC:s markstation i Chile användes vid uppsändningen av Kinas sjätte bemannade rymdfarkost Shenzhou-11. Under året sändes 10 sondraketer och 24 ballonger upp från Esrange, bland dessa det svenskledda ballongprojektet PoGO+ liksom sondraketen Spider och Leewaves, som är en del av det svenska nationella raket- och ballongprogrammet.

OHB Sweden AB har under året levererat stora delsystem till Esas projekt Small Geo, EDRS (European Data Relay Satellites System) och Solar Orbiter. De har även fått beställningar på bankontrollsystemet och ett nytt innovativt elektriskt framdrivningssystem till Esas telekomprojekt Electra. I januari 2017 kommer kvalifikationsmodellen av framdrivningssystemet till den bemannade Nasa-farkosten Orion att levereras till Nasas testanläggning i White Sands, USA.

Unibap AB har under 2016 påbörjat serieleveranser av SpaceCloud, en lösning som med stöd av artificiell intelligens gör realtidsanalyser av data ombord på satelliter och rymdfarkoster. Sedan maj är systemen i drift på flera jordobservations satelliter. Unibap AB blev i december antagen till Esa BIC Sweden.

RUAG Space AB fick under året ytterligare beställningar av digitalelektronik och antenner till EU:s program Copernicus samt till Eumetsats polära satellitsystem MetOp SG. Trots att telekommunikationsmarknaden varit svag fick RUAG Space AB beställningar på framförallt mikrovågsenheter. De blev även valda till leverantör till programmet OneWeb, som planeras bestå av över 600 satelliter. Kontraktet består av leverans av 21 dispenserar som var och en kommer att lyfta och separera 32 satelliter. För att klara leveranserna nyanställdes 60–70 personer under året, och i Linköping har en utbyggnad av lokalerna påbörjats.

Under 2016 har **Cobham Gaisler AB** avslutat flera större utvecklingsprojekt med Esa, bland annat prototyputveckling av nästa generations mikroprocessor och rymdkvalificeringen av en förbättrad SpaceWire-router. Esa har även valt att använda Cobham Gaisler AB:s mikroprocessor i flera av de vetenskapliga instrumenten ombord på Esas rymdprober Juice och ExoMars.

Till vänster: Arbetet på testplattformen för motor-systemet som ska sitta på den europeiska service-modulen till Orion-projektet.
Foto: Roger Schederin

Till höger: Ariane 5-raket som ska placera ut fyra Galileosatelliter i omloppsbana.
Foto: Esa-Stephane Corvaja



Forskningsfinansiering

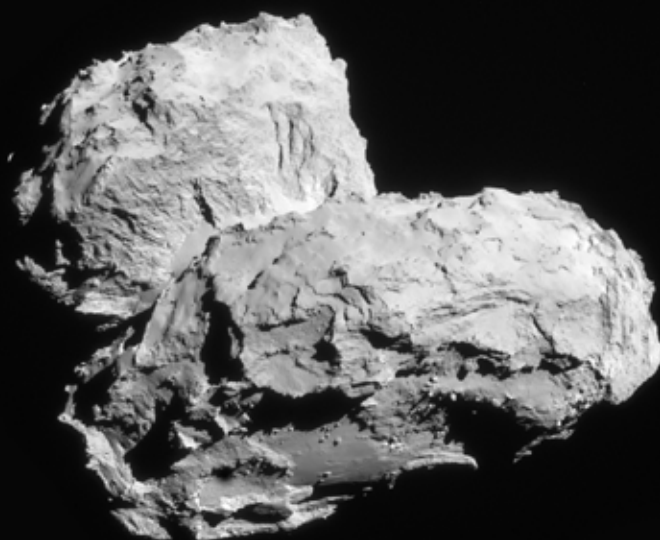


Bild av kometen Churyumov-Gerasimenko tagen av rymdsonden Rosetta.
Foto: Esa/Rosetta/NAVCAM

Huvuddelen av rymdforskningen är grundvetenskaplig till sin natur och omfattar områden som astronomi, rymdfysik, atmosfärforskning, rymdfysiologi och geofysik, men Rymdstyrelsen stöder också forskning riktad mot direkta tillämpningar, som jordobservation. Rymdforskning kräver avancerade instrument och bidrar på så sätt till utveckling av högteknologisk industri och länkar även till näringspolitiska målsättningar. Ingenjörer och forskare som deltar i projektet blir attraktiva på arbetsmarknaden. I vissa fall ges uppdrag också till industrin, ofta små innovativa företag med ursprung i den akademiska världen.

Rymdstyrelsens roll som forskningsfinansierare kännetecknas av internationell samverkan, internationella åtaganden, långsiktig finansiering och synergier med annan rymdverksamhet. De flesta rymdprojekt pågår i 5–20 år. Därför måste Rymdstyrelsen kunna stå för långsiktig finansiering. Ett deltagande i rymdprojekt kräver ofta ett stöd på minst 10 mnkr. Sådana satsningar följer Rymdstyrelsen upp löpande under projektets gång.

Ett aktuellt exempel på långsiktigt forskningsprojekt som nu börja bära frukt är Esas (European Space Agency) projekt Gaia som uppmäter positioner och rörelser hos astronomiska objekt med en unik noggrannhet, och ger information om fysikaliska egenskaper för ett enormt antal stjärnor. Över fyrahundra forskare och ingenjörer i Europa är engagerade i mjukvaruutveckling och i analys av de enorma datamängderna som projektet genererar. Åren 2008–2009 ingick Rymdstyrelsen överenskommelser med universitetet i Lund och Uppsala angående svenska forskares engagemang i projektet. Gaia sändes upp i rymden i december 2013 och under 2016 gjordes den första i en serie stora publiceringar av data från projektet. Rymdstyrelsens finansiella åtaganden sträcker sig till slutet av 2023.

Nationellt programarbete under 2016

Forskningsprogrammets söktryck visar tydligt på god konkurrens (tabell 14), där antalet ansökningar åter ökat betydligt från föregående år. Forskningsmedlen fördelar sig främst mellan de stora universitetet och IRF (Institutet för rymdfysik), men även mindre lärosäten, andra forskningsinstitut och ett forskningsintensivt företag märks bland mottagarna (tabell 15). Forskningsprogrammet täcker ett varierande utbud av forskningsdiscipliner (figur 3). De stora områdena astrofysik, rymdfysik, atmosfärforskning och solsystemets utforskning innehåller omfattande finansiering av vetenskapliga instrument för deltagande i internationella rymdprojekt. Rymdstyrelsen noterar från årets ansökningar till exempel att området tyngdlöshetsforskning och övrig forskning som nyttjar miljön på den internationella rymdstationen ISS och relaterade forskningsplattformar ökar både i omfattning och kvalitet. En annan nyhet för året var möjligheten att söka medel för forskningsprojekt inom grundläggande rymdteknikforskning utan krav på koppling till konkreta rymdprojekt.

I tabell 16 redovisas beräknad kostnad för prestationen det nationella forskningsprogrammet.

Rymdstyrelsen stödjer tidig teknikutveckling, främst för att underlätta svenska forskares deltagande i Esas forskningsprogram. Ett nytt åtagande gäller Marsexperimentet Habit från Luleå tekniska

universitet, som ska undersöka Mars atmosfärs växelverknings med olika salter. För övrigt har Rymdstyrelsen stora finansiella åtaganden i den kommande Jupitersonden Juice, med två instrument som utvecklas av IRF samt ett svenskt bidrag till ett tyskt instrument från Chalmers och Omnisys Instruments AB. Ett mindre omfattande svenskt bidrag ingår även i projektet Cheops som drivs i samarbete mellan Schweiz och Esa. Vidare stöder Rymdstyrelsen IRF:s medverkan i Esas satellit Solar Orbiter och ett svenskt forskningskonsortiums deltagande i projektet Plato. Dessutom stöder Rymdstyrelsen svenska forskargrupper i deras positionering inför kommande rymdprojekt, nu närmast inom Esa-projekten Thor (som ska utforska turbulens i solvinden) och Xipe.

Tabell 14. Forskningsprogrammets öppna utlysningar.

	2016	2015	2014
Antal ansökningar	113	85	68
Antal beviljade ansökningar	29	27	26

Tabell 15. Fördelning av bidrag på lärosäten och andra mottagare.

Belopp i tkr (inkl. påslag)	Bidrag 2016	Bidrag 2015	Bidrag 2014
Chalmers	17 249	16 324	18 144
Göteborgs universitet	2 122	955	887
Institutet för rymdfysik	33 168 ¹	26 829	23 323
Jönköping universitet	1 391	792	0
Karlstad universitet	592	150	0
Karolinska institutet	1 944	1 974	1 943
Kungliga Tekniska högskolan	14 013	16 758	16 692
Luleå universitet	3 845	3 045	2 433
Lunds universitet	10 612	9 477	6 897
OHB	0	141	0
Omnisys	4 500	4 250	4 250
SSC	14 020	17 075	5 898
SMHI	3 203 ²	5 251	3 550
Stockholms universitet	14 487	21 358	19 725
Sveriges lantbruksuniversitet	2 961	2 873	2 090
SP	1 031	604	809
Umeå universitet	5 385	4 929	1 977
Uppsala universitet	3 225 ³	5 235	3 542
Utbetalade bidrag totalt	133 748	138 020	112 160

¹ Återbetalning om 41 tkr har skett 2016.

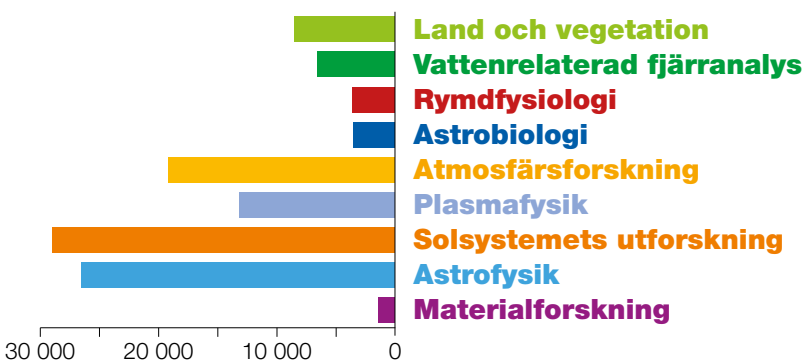
² Återbetalning om 491 tkr har skett 2016.

³ Återbetalning om 353 tkr har skett 2016.

Tabell 16. Beräknad kostnad, prestationer för forskningsprogrammet.

	2016	2015	2014
Forskningsprogrammet	3 278	2 878	2 773

Figur 3. Fördelning av bidrag på ämnesområden.



Rymdstyrelsens pilotprojekt för kostnadseffektiva forskningssatelliter går vidare med utvecklingen av satelliten Mats. Beräknad uppsändning för Mats är 2019. Under 2016 utsågs även tre kandidater för en uppföljare till Mats; molnprojektet Dice, vindprojektet Siw och röntgenastronomiprojektet Sphinx.

Flera forskningsprojekt pågår inom det nationella ballong- och raketprogrammet. Raketexperimenten Leewaves och Spider sändes upp med raket från Esrange i februari 2016. Astrofysikexperimentet PoGO+ sändes upp från Esrange med en ballong i juli 2016 och färdades hela vägen till norra Kanada. Flera uppsändningar med mindre ballonger genomfördes inom projektet In-situ IWC för att studera ispartiklar i moln.

Den svenskledda satelliten Odin fortsatte leverera viktiga atmosfärsdata efter att ha firat 15 år i rymden. Data från Odin används i många projekt av såväl svenska som internationella forskare, och särskilt intressanta är de långa tidserier som finns uppmätta för olika ämnen i atmosfären. Esa bidrar till driften av Odin samt förser många intresserade forskare med mätdata från satelliten.

Utvärdering och kvalitetssäkring

Till hjälp i forskningsfrågor har Rymdstyrelsen två rådgivande kommittéer, Srac (Space Research Advisory Committee) och Fak (Fjärranalytkommittén). Srac har vetenskaplig expertis inom flera forskningsområden och flera ledamöter har erfarenhet från Esa-projekt. Fak har kompetens inom såväl forskning som användning av fjärranalys. Enligt Rymdstyrelsens jävsolicy deltar en ledamot inte i diskussion eller beslut rörande en ansökan där jäv kan föreligga. Båda kommittéerna har förnyats under året med nya ledamöter. Kommittéernas ledamöter listas i bilaga 4.

Rymdstyrelsen sätter varje år samman ett forskningsprogram utifrån inkomna ansökningar. Nya projektförslag granskas av både kommittéledamöter och utomstående experter (så kallad peer review) som utvärderar det vetenskapliga innehållet och bedömer projektens genomförbarhet, samt hur de passar in i och utvecklar forskningsprogrammet. Härvid bedöms också forskargruppens vetenskapliga resultat och publiceringar i internationellt erkända tidskrifter. Expertgranskningen utförs till stor del inom kommittéerna med understöd av en mindre grupp särskilt utsedda arvoderade expertgranskare, som var och en granskar ett större antal ansökningar inom sina expertområden. Vid behov används ytterligare externa granskare som granskar enstaka ansökningar utan ersättning från Rymdstyrelsen. Alla sökande erhåller återkoppling i form av expertutlåtanden. Projekt som beviljas medel följs upp med obligatoriska verksamhetsberättelser och årliga lägesrapporteringar. Fak och Srac föreslår sedan program som beslutas av Rymdstyrelsens generaldirektör inom av styrelsen beslutade ramar. Forskningsprogrammets kvalitet säkras därtill genom återkommande utvärderingar av olika forskningsfält, uppföljning av löpande projekt samt genom god kontakt med forskarsamfundet.

Forskare från ett antal lärosäten har aktivt medverkat i en användarreferensgrupp som varit ett stöd i Rymdstyrelsens arbete med att ta fram

specifikationen för Swea, det system för hantering av Sentineldata från jordobservationsprogrammet Copernicus som handlades upp under 2016. Swea kommer att erbjuda både optiska satellitdata och radardata både för forskning och mer operationell användning.

Kontakt med rymdforskningsamfundet

Rymdstyrelsen lägger stor vikt vid att upprätthålla god kontakt med det svenska rymdforskarsamfundet. Detta sker främst i SRS (Sveriges rymdforskarens samarbetsgrupp) och under Fjärranalysdagarna. Rymdstyrelsen deltar i årliga möten med SRS och använder dessa tillfällen för att förklara inriktningen och målsättningarna med forskningsstödet, samt inhämta synpunkter på Rymdstyrelsens arbete från samfundet. Rymdstyrelsen ges också möjlighet att förklara hur den internationella rymdverksamheten fungerar, i synnerhet vad gäller de möjligheter som erbjuds inom Esa och EU. Fjärranalysdagarna arrangerades inte under 2016, men har målet att föra samman forskare, utvecklare och användare inom fjärranalysområdet. Fjärranalysdagarna ger Rymdstyrelsen möjlighet att informera samfundet om fjärranalystillämpningar och forskning i Sverige och Europa.

Esa och andra internationella projekt

Rymdforskning är internationell och de flesta frågeställningar är av globalt intresse. Samtidigt är kostnaden för att ta fram och sända upp satelliter hög. Det är därför naturligt att flera länder samarbetar om rymdprojekt. För Sveriges del sker samarbetet inom rymdforskning till huvuddelen inom ramen för Esa, men alltmer även inom EU. En viss del av forskningen sker genom överenskommelser med andra länder. Svenska delegater från Rymdstyrelsen deltar i beslut i Esas programkommittéer om hur bidrag från medlemsländerna ska användas, baserat på Esas utvärdering av konkurrerande förslag.

Under 2016 har Rymdstyrelsen analyserat och förberett underlag till Esas ministerrådsmöte. Rymdstyrelsen och Sverige var drivande i ministerrådets beslut att undvika ytterligare urholkning av Esas vetenskapsprogram. Inom de frivilliga programmen i jordobservationsforskning och solsystemets utforskning kunde Sverige endast göra relativt begränsade nya åtaganden på grund av resursbrist.

Sverige åtar sig också att finansiera och utveckla forskningsinstrument, att kalibrera och styra uppsänd utrustning och att leverera vetenskapliga data. Forskargrupper som deltar i rymdprojektens olika faser får viktiga fördelar. Att delta i planeringen av projekten ger inflytande över mål, instrumentering och datainsamling. Instrumentleverantörer får företräde till vetenskapliga data. Deras ingående förståelse av instrumentens uppbyggnad och kalibrering ger dem också möjlighet att optimalt utnyttja instrument och mätdata för att få fram nya vetenskapliga resultat. Rymdstyrelsen måste därför ha god kunskap om forskargruppernas förutsättningar att leva upp till dessa krav, att säkerställa långsiktig tillgänglighet av nödvändiga resurser, samt att ibland handla upp tjänster kommersiellt.



Göran Marklund och Per-Arne Lindqvist från KTH förbereder sin forskning om plasmaflöden och jordens magnetosfär. Foto: Katarina Lindqvist



Här presenteras några exempel på årets rymdforskningsaktiviteter.

Lufthavets vågor studerades från raket och ballonger:

I januari och februari genomfördes raketprojektet Spider och Leewaves på Esrange under ledning av KTH (Kungliga Tekniska högskolan) respektive Stockholms universitet. Med bland annat lidarmätningar och radiosondballonger undersöktes vågor i lufthavet, polar-stratosfäriska moln och andra atmosfäriska processer i höjdområdet 10–60 km. Leewaves genomfördes tillsammans med en flyginsats, där tyska flygplan utgick från Kiruna flygplats och gjorde omfattande mätningar i stratosfären. Leewaves-projektet innefattade även ett raketexperiment, där sfäriska sonder släpptes från raketerna och mätte temperaturprofiler i atmosfären. Spider-experimentet på samma sondraketen, använde flera friflygande sonder som släpptes från raketerna för att mäta elektriska fält och plasmamått i jonosfären i och intill norrsknen för att kartlägga elektrostatiska turbulensen. Elektrostatiska turbulensen är ett grundläggande fenomen i plasma, och dess förekomst i jonosfären påverkar bland annat utbredning av navigerings- och kommunikationssignaler. Uppvärmning av plasmat i turbulensen utgör en viktig koppling mellan elektromagnetiska processer i jordens omgivning och den neutrala atmosfärens dynamik.

Fossil utmärker sig: Forskare vid Stockholms universitet har i samarbete med universitetet i Bern nyligen lyckats mäta isotopsammansättningen av spårmetallen nickel i ett gammalt fossil utan att förstöra fossilet. Det är första gången de lyckats analysera spårmetallens isotopsammansättning i mikrometerstora strukturer i sten utan att förstöra fossilet, och med en metod som är utvecklad för rymdfärder. Utöver fossilets klassiska isotopsammansättning av svavel och kol kan forskarna nu undersöka ytterligare isotoper som kopplas samman med liv i mycket gamla geologiska arkiv på jorden eller i rymden. Mikrofossil är mikrometerstora lämningar av levande organismer som bevarats i sten och är ett av de viktigaste tecknen på tidigt liv på jorden. Mikrofossil är också av intresse för sökandet efter liv på andra himlakroppar. Men det är inte helt enkelt att skilja mellan biologiska och icke-biologiska mikrostrukturer eftersom både morfologi och vissa kemiska sammansättningar kan skapas både av liv och kemiska processer. Ju fler biomarkörer (kemiska markörer för processer associerade med liv) som kan hittas i en mikrostruktur, desto säkrare är bevisen för biologiska processer.

Oberörd gäst från planetsystemets uppkomst:

Esa-projektet Rosettas spektakulära utforskning av kometen Churyumov-Gerasimenko avslutades hösten 2016, men forskarnas undersökningar av alla insamlade data kommer att pågå länge. En forskare som tidigare var verksam vid Uppsala universitet har med stöd av Rymdstyrelsen lett ett arbete kring data från Rosetta som handlar om kometens ursprung. De utesluter möjligheten att kometen Churyumov-Gerasimenko, liksom asteroiderna, är kollisionsfragment av en tidigare samling större kroppar. Istället visar analysen att kometen

aldrig utsatts för håftiga kollisioner eller uppvärmning. Det har gjort att den kunnat förbli porös med stora inslag av lättflyktiga ämnen. Den har byggts upp genom långsamma och försiktiga kollisioner mellan de beståndsdelar, kometesimaler, som bildades i planetsystemets yttersta delar. Det välkända ank-utseendet motsvarar två tydliga delar, men analysen visar att kometen består av många fler identifierbara komponenter som kommit samman till ett poröst objekt. Det betyder att Rosetta sannolikt gett oss en god bild av det ursprungliga material som uppkom i solnebulosans yttre delar för 4,6 miljarder år sedan.

Kylande moln i tropikerna: Moln är en stor utmaning för klimatforskare. Nu har forskare vid Stockholms universitet i samarbete med kollegor vid University of Miami med hjälp av lidarobservationer från satelliten Calipso kommit fram till att mängden tunna moln på cirka 5 km höjd över tropikerna är mycket vanligare än man tidigare trott. Dessa moln täcker cirka 10 % av tropiska landområden och cirka 5 % av havsområden i tropikerna. Dessa moln har en kylande effekt på klimatet och det är mycket viktigt att i framtida klimatmodeller ta hänsyn till ändringar i deras frekvens.

Jordens magnetosfär och plasma dag och natt:

Nasas fyra MMS-satelliter (Magnetospheric Multiscale mission) sändes upp 2015. Sedan dess har forskare vid KTH och IRF lyckats urskilja hittills okända detaljer i plasmaflödena kring den magnetiska bubbla som omsluter jorden, magnetosfären. På jordens dagsida utsätts jordens magnetfält direkt för solvinden och dess magnetfält. Forskarna har i detalj kunnat studera området där elektroner är frikopplade från magnetfältet och också kunnat observera omvandlingen från magnetisk energi till rörelseenergi hos partiklarna, mäta de fina strukturerna hos det elektriska fältet samt identifiera detaljer hos elektronerna som bär den elektriska strömmen. För första gången har forskarna lyckats mäta de elektriska fält som löper parallellt med det lokala magnetiska fältet i området. Det visar sig att fälten är överraskande starka, vilket tyder på att processen

för energiomvandling är mer komplicerad än vad man tidigare trott.

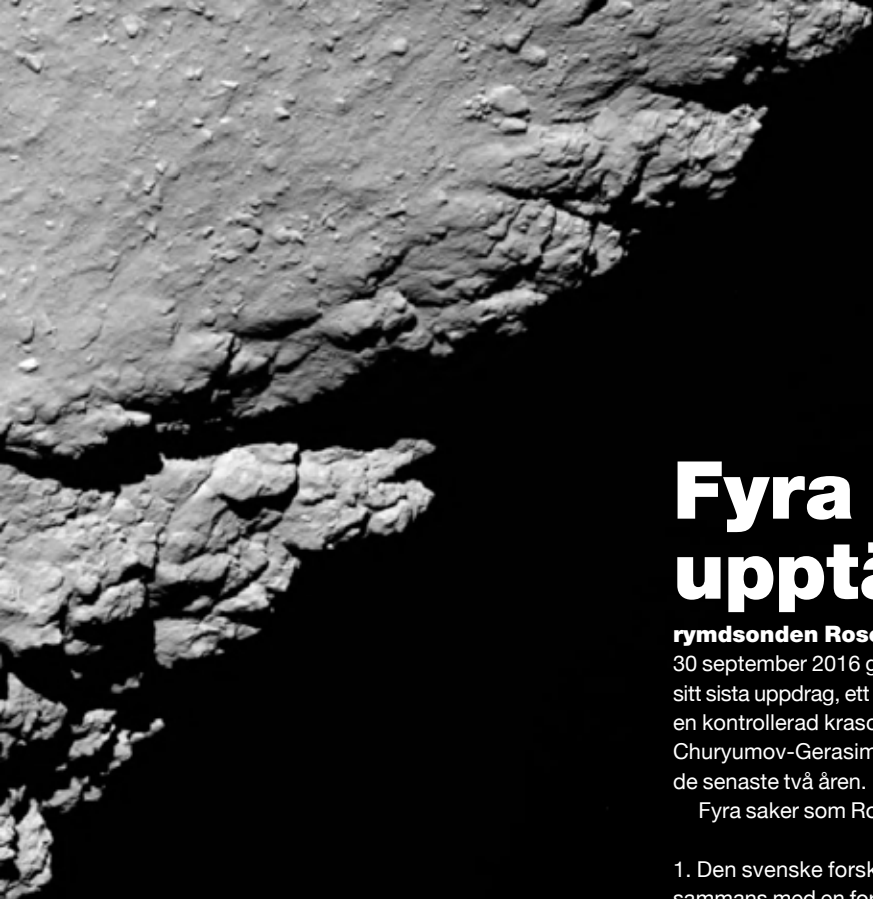
På nattsidan har forskarna mätt de krafter som påverkar småskaliga och sporadiska snabba plasmaflöden in mot jorden genom magnetosfären. På så sätt kan de studera flödenas beroende av magnetfälttryck och plasmatryck. Det visar sig att plasmaflödena bromsas upp omkring fem jordradier från jorden på nattsidan, på liknande sätt som sker strax utanför magnetosfären i magnetoskiktet. Här kan de isolerade snabba plasmaflödena påverka jordens rymdmiljö på olika sätt. Ofta når dessa jetströmmar hela vägen in i magnetosfären där de sänder ut olika typer av plasmavågor. Omvandlingen från elektromagnetisk energi till rörelseenergi gör det möjligt för partiklar och energi att tränga igenom magnetopausen, gränssytan mellan magnetosfären och yttre rymden. MMS har för första gången lyckats klarlägga detaljerna i detta fenomen.

Bättre upplösning med mångsidiga antenner:

Ett projekt, som drivs av forskare från Chalmers och som finansieras via Fjärranalysprogrammet, hanterar en ny antennteknologi där ett stort antal känsliga digitala mottagare av mikrovågor används i kombination med reflektorantennor för att uppnå önskad upplösning. Mikrovågsradiometri är en mångsidig fjärranalysmetod som kan mäta en mängd olika geofysiska egenskaper hos hav och atmosfär, även genom moln. Med den här metoden särskiljs individuella effekter av olika geofysiska egenskaper genom att använda frekvens och polarisation hos den mikrovågsstrålning som detekteras av antennen. Trots dess mångsidighet används mikrovågsradiometri inte särskilt mycket inom jordobservation, beroende på begränsningar i tekniken i konventionella reflektorantennor. En normal antenn skulle behöva vara för stor rent fysiskt för att det ska vara möjligt att bygga den ur ekonomisk såväl som praktisk synvinkel, särskilt för att uppnå den höga upplösning som oceanografer efterfrågar i sin forskning. Av den anledningen har man försökt hitta lösningar för att överbrygga detta hinder och därmed möjliggöra stora förbättringar av en hel klass av fjärranalysmetoder.

Förberedelser på Esrange inför raketprojektet Spider och Leewaves.
Foto: Marcus Lindh





Bilden är tagen av rymdsonden Rosetta 1,2 km över ytan på kometen Churyumov-Gerasimenko strax innan Rosetta gör en planerad kraschlandning på kometen. Bilden är bearbetad.
Foto: Esa/Rosetta

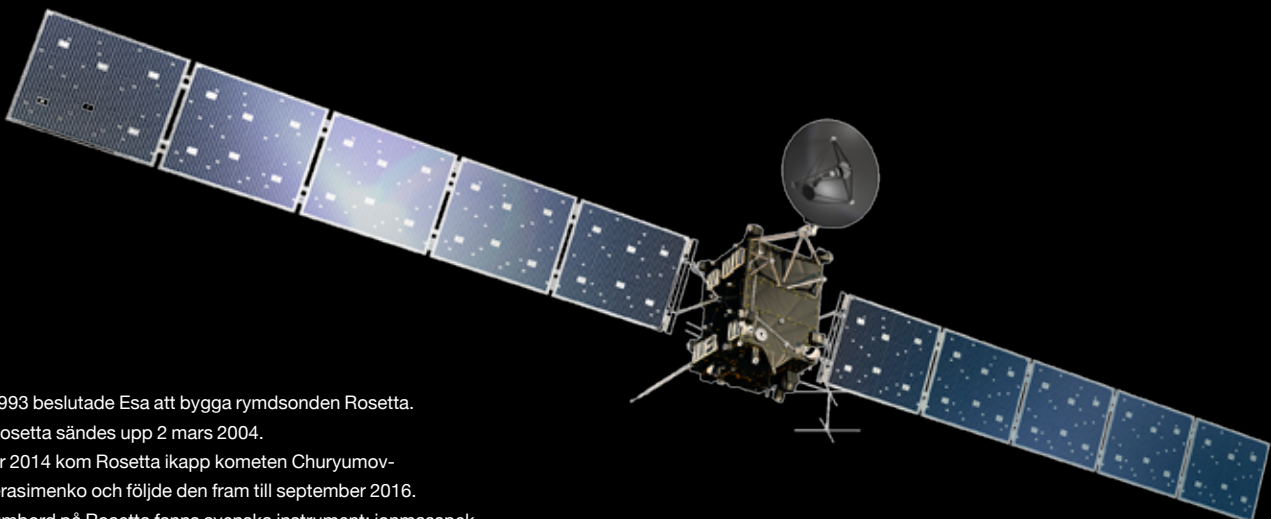
Fyra upptäckter

rymdsonden Rosetta gjort

30 september 2016 gjorde Esas rymdsond Rosetta sitt sista uppdrag, ett uppdrag som avslutades med en kontrollerad kraschlandning på den komet, Churyumov-Gerasimenko, som sonden studerat de senaste två åren.

Fyra saker som Rosetta var först med att göra:

1. Den svenske forskaren Björn Davidsson har tillsammans med en forskargrupp lagt fram ny kunskap om hur kometer i vårt solsystem kan ha bildats. Kometer är uppbyggda av små rester från vårt solsystem istället för delar från större objekt som har krockat.
2. Rosettas instrument har hittat grundämnet kväve och aminosyran glycin på kometen. Båda dessa ämnen är viktiga för att liv ska kunna skapas.
3. För första gången i historien lyckades mänskligheten sätta ner en landare på en komet.
4. Rosetta har upptäckt att kometen Churyumov-Gerasimenko omgärdas av syrgas.



- 1993 beslutade Esa att bygga rymdsonden Rosetta.
- Rosetta sändes upp 2 mars 2004.
- År 2014 kom Rosetta ikapp kometen Churyumov-Gerasimenko och följde den fram till september 2016.
- Ombord på Rosetta fanns svenska instrument: jonmasspektrometern ICA (Ion Composition Analyzer) och LAP (Langmuir Probe), en sorts väderstation för att undersöka kometens atmosfär.
- RUAG Space AB levererade styrdatorer som bland annat innehöll "väckarklockan" som väckte datorn när Rosetta närmade sig kometen. De har även levererat massminne, antenner och separationssystem till Rosetta.
- Ett annat svenskt bidrag var de optiska filtren till den vetenskapliga kameran Osiris.

Rymdbasen Esrange



Uppsändning från Esrange
av den tyska raketen Texas
53 som genomförde
tyngdlöshetsexperiment
inom materialfysik och biologi.
Foto: Kristine Dannenberg

Esrange Space Center utgör en unik tillgång för svenska och internationella forskare, ingenjörer och studenter. Det stora obebyggda nedslagsområdet för sondraketer och ballonger samt den nordliga latituden, goda kommunikationerna och utbyggda infrastrukturen, utgör en kombination som har få motsvarigheter i världen. På Esrange styrs och nedtas data från en stor mängd satelliter som ägs av kunder över hela världen. Esrange står för datamottagning och fungerar även som korttidsarkiv. På Esrange finns bland annat två markstationer avsedda för det europeiska satellitnavigeringsprogrammet Galileo. Under det gångna året fortsatte upprustningen av basen för att ännu bättre kunna tillgodose forskarnas och andra intressenters behov.

I oktober 2016 firade Esrange 50-års jubileum med seminarium, visningar av basen för gäster och allmänheten samt festligheter i Kiruna stadshus. Vetenskapliga mätningar och tekniska tester har genomförts med hjälp av mer än tusen raketer och ballonger sedan basen öppnades, och intresset för att göra experiment som nyttjar raketer och ballonger är fortsatt stort än idag.

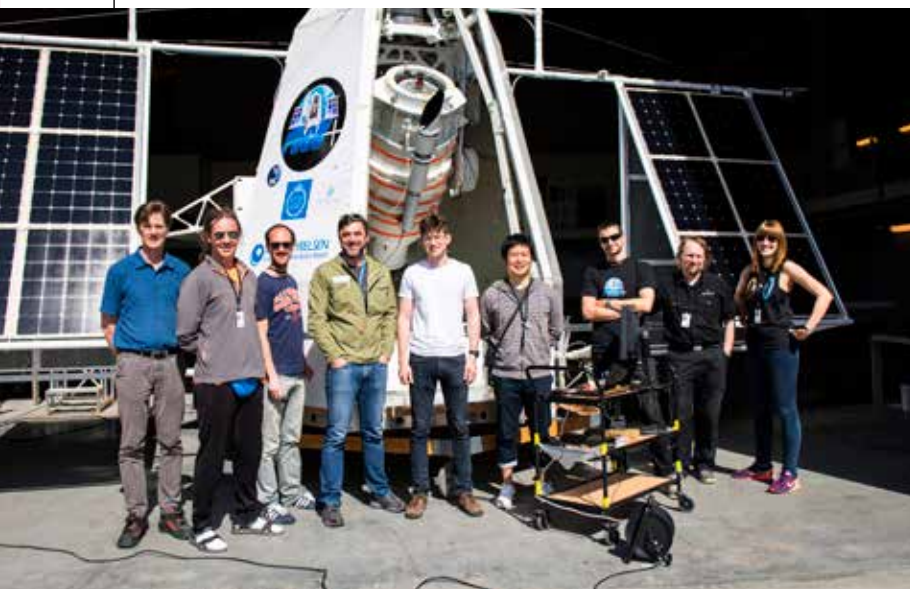
Sammanlagt sändes det upp 10 raketer och 24 ballonger från Esrange under 2016. Året inleddes med en lyckad uppsändning av en av de större raketerna, tyska Texus 53, med tyngdlöshetsexperiment inom materialfysik och biologi. Experimenten hämtades med helikopter strax efter landningen och återlämnades till forskarna för vidare analys.

Flera uppsändningar genomfördes inom Rymdstyrelsens nationella ballong- och raketprogram. Först upp var sondraketen Spider och Leewaves med 14 friflygande experimentenheter för att studera norrsken och gravitationsvågor i atmosfären. Uppsändningen var lyckad även om raketen nådde något högre höjd än vad som planerades. Efter landning kunde de små enheterna återfinnas och hämtas hem för en vetenskaplig analys av lagrade mätdata.

Under året fortsatte experimenten inom det pågående projektet In-situ IWC för studier av ismoln. Flera mindre ballonger sändes upp från Esrange med experimentell utrustning för att bland annat samla in enskilda ispartiklar från ismoln.

Astrofysikexperimentet PoGO+ sändes upp mitt i sommaren med en ballong på cirka 1,1 miljoner kubikmeter, dubbelt så stor som Globen i Stockholm. PoGO+ är en uppdaterad version av det tidigare experimentet PoGOLite vilket flög runt hela

Forskarna och ingenjörerna bakom astrofysikexperimentet PoGO+.
Foto: Kristine Dannenberg



nordpolen sommaren 2013. Huvudsyftet med PoGO+ är att studera polarisationen hos gammastrålning från Krabbnubulosan. Ballongen med nyttolasten flög västerut på cirka 40 km höjd över Nordnorge, norr om Island och över Grönland tills den nådde Victoriaön i norra Kanada. Den första analysen av insamlade data visar att mätningarna gått bra och att spännande forskningsresultat är att vänta.

Två raketuppsändningar och två ballonguppsändningar gjordes inom ramen för det svensk-tyska studentprogrammet Rexus/Bexus med experiment utvecklade av studenter från bland annat Belgien, Italien, Polen, Portugal, Schweiz, Storbritannien, Sverige, Tjeckien och Tyskland. Grunden för studentprogrammet är ett bilateralt avtal mellan den tyska rymdmyndigheten DLR och Rymdstyrelsen med syfte att genomföra studentexperiment med hjälp av sondraketer och ballonger. Programmet genomförs i samarbete med Esa (European Space Agency) och är öppet för universitetsstudenter och forskarstuderande från alla Esas medlemsstater och samarbetsländer. Sedan programmets start har sammanlagt cirka 1 000 studenter från 20 länder deltagit med 120 experiment. Studenter från KTH (Kungliga Tekniska högskolan) deltog i ett av årets raketexperiment och tre nya svenska experiment har valts ut för genomförande i programmets nästa cykel. Rexus/Bexus-programmet är mycket uppskattat av studenter och många har vittnat om att medverkan i programmet har varit det mest intressanta som de har gjort under sin studietid.

Ett annat svenskt studentexperiment sändes upp med en fransk studentraket, Sera-2. Raketen var byggd av franska studenter inom ramen för ett franskt studentprogram, lett av den franska rymdstyrelsen Cnes, medan experimentet var utvecklat av elever från Rymdgymnasiet i Kiruna i samarbete med Luleå tekniska universitet.

Bland ballonguppsändningarna fanns även flera forskningsballonger från Nasa, samt två ballonger från Cnes i samarbete med den kanadensiska rymdstyrelsen CSA med syfte att genomföra vetenskapliga experiment och tekniska tester av ett nytt franskt kommunikations- och styrsystem för ballongflygningar.

Rymdstyrelsen arbetar aktivt för att öka antalet ballong- och raketuppsändningar från Esrange, både för nationella och internationella intressenter. Rymdstyrelsen har fortsatt dialogen med rymdorganisationerna Cnes och CSA vad gäller användning av ballonger samt samarbete mellan de olika operatörerna.

Rymdstyrelsen och SSC (Swedish Space Corporation) som driver Esrange är partners i ett projekt-konsortium med syfte att, med finansiering från infrastrukturdelen inom programmet Horisont 2020, starta ett nytt europeiskt ballongprogram med flygningar från bland annat Esrange. Projektförslaget heter Hemera och har gått vidare till steg 2 i ansökningsprocessen. En fullständig ansökan ska lämnas in i mars 2017.

Rymdstyrelsen deltar även i en internationell arbetsgrupp tillsammans med bland annat den tyska rymdmyndigheten DLR och Esa i syfte att identifiera kostnadseffektiva lösningar för framtida sondraketprogram.



Rakettnet på Esrange.
Foto: Kristine Dannenberg

Finansiell redovisning

Resultaträkning

belopp i tkr	Not	2016	2015
Verksamhetens intäkter			
Intäkter av anslag	1	31 586	30 118
Intäkter av bidrag	2	70	210
Finansiella intäkter	3	2	1
Summa		31 658	30 329
Verksamhetens kostnader			
Kostnader för personal	4	-22 022	-18 941
Kostnader för lokaler		-1 379	-1 489
Övriga driftkostnader	5	-8 171	-9 811
Finansiella kostnader	6	-9	-10
Avskrivningar och nedskrivningar		-77	-78
Summa		-31 658	-30 329
Verksamhetsutfall		0	0
Transfereringar			
Medel från statsbudgeten för finansiering av bidrag		927 196	916 877
Medel från myndigheter för finansiering av bidrag	7	5 238	5 974
Övriga erhållna medel för finansiering av bidrag		4 370	736
Finansiella intäkter	8	854	802
Finansiella kostnader	9	-511	-386
Lämnade bidrag	10	-937 147	-924 003
Saldo		0	0
Årets kapitalförändring		0	0

Balansräkning

belopp i tkr	Not	2016-12-31	2015-12-31
TILLGÅNGAR			
Materiella anläggningstillgångar			
Förbättringsutgifter på annans fastighet	11	43	65
Maskiner, inventarier, installationer m.m.	12	233	288
		276	353
Fordringar			
Fordringar hos andra myndigheter	13	2 768	7 009
Övriga kortfristiga fordringar	14	845	802
		3 613	7 811
Periodavgränsningsposter			
Förutbetalda kostnader	15	295	421
		295	421
Avräkning med statsverket			
Avräkning med statsverket	16	-1 671	-5 511
		-1 671	-5 511
Kassa och bank			
Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret		2 887	2 440
		2 887	2 440
Summa tillgångar		5 400	5 514
KAPITAL OCH SKULDER			
Myndighetskapital			
Statskapital	17	35	35
Kapitalförändring enligt resultaträkningen		0	0
		35	35
Avsättningar			
Övriga avsättningar	18	422	384
		422	384
Skulder m.m.			
Lån i Riksgäldskontoret	19	241	318
Kortfristiga skulder till andra myndigheter		758	867
Leverantörsskulder		1 920	1 885
Övriga kortfristiga skulder		417	392
		3 336	3 462
Periodavgränsningsposter			
Upplupna kostnader	20	1 607	1 633
		1 607	1 633
Summa kapital och skulder		5 400	5 514

Anslagsredovisning

Redovisning mot anslag

belopp i tkr Anslag	Not	Ingående överförings- belopp	Årets tilldelning enligt regleringsbrev	Indragning	Totalt disponibelt	Utgifter	Utgående överförings- belopp
Uo 16 3:4 ap.1 Rymdforskning och rymdverksamhet	21	-6 270	372 100	0	365 830	-364 975	855
Uo 16 3:5 ap.1 Förvaltning	22	-136	28 162	0	28 026	-28 804	-778
Uo 16 3:6 ap.1 Avgifter till int org	23	-3 069	551 309	0	548 240	-565 045	-16 805
Summa		-9 475	951 571	0	942 096	-958 824	-16 728

Redovisning mot bemyndigande

belopp i tkr Anslag	Not	Tilldelad bemyndi- ganderam	Ingående åtaganden	Utestående åtaganden	Utestående åtagandes fördelning per år			
					2017	2018	2019	2020- framåt
UO 16 3:4 ap.1 Rymdforskning och rymdverksamhet	24	1 600 000	1 182 669	1 179 591	345 790	327 051	182 439	324 311
UO 16 3:6 ap.1 Avgifter till int org	25	3 200 000	1 624 587	2 806 301	551 309	551 309	551 309	1 152 374
Summa		4 800 000	2 807 256	3 985 892	897 099	878 360	733 748	1 476 685

Övervägande del av åtagandena är gjorda i utländsk valuta, euro. Rymdstyrelsens ingående åtaganden i euro räknas om varje år till den då gällande valutakursen enligt Konjunkturinstitutets prognos. Detta medför att utestående åtaganden år N-1 inte stämmer överens med ingående åtaganden år N. Enligt allmänna råd till 17§ Anslagsförordningen, bör åtaganden i utländsk valuta värderas till balansdagens kurs. Rymdstyrelsen har värderat utestående åtaganden enligt Riksbankens valutakurs om 1 euro = 9,567 SEK per 2016-12-30.

Ingående åtaganden 2016 har beräknats till kursen 1 euro = 9,29 SEK enligt Konjunkturinstitutets prognos i december 2015, i enlighet med styrelsens rekommendation 2010-02-15. Utestående åtaganden i utländsk valuta vid årets slut har värderats enligt Riksbankens kurs enligt ovan. Det har fått till följd att utestående åtaganden har justerats upp enligt följande: för UO 16 3:4 med 23 mnkr och för UO 16 3:6 med 75 mnkr.

Enligt allmänna råd i ESV:s cirkulär 2012:3, bör kommentar för väsentliga skillnader mellan utestående åtaganden och bemyndigande lämnas. Utestående åtaganden under bemyndigande för UO 16 3:4 uppgår till 1 180 mnkr av bemyndiganderam 1 600 mnkr. Utestående åtaganden under bemyndigande för UO 16 3:6 uppgår till 2 806 mnkr av bemyndiganderam om 3 200 mnkr. För båda dessa anslag gäller att åtagandena vid Esas ministerrådsmöte i december 2016 blev betydligt lägre än vad vi kunde uppskatta i januari 2016.

Utestående åtaganden efter slutår 2020 är beräknade till 324 mnkr för Uo 16 3:4 Rymdforskning och rymdverksamhet. Beloppen fördelar sig enligt följande: 2020: 166 mnkr, 2021: 90 mnkr, 2022: 21 mnkr och 2023: 47 mnkr. För anslag Uo 16 3:6 Avgifter till internationella organisationer har utestående åtaganden efter slut år 2020 om 1 152 mnkr. De fördelar sig enligt följande: 2020: 551 mnkr, 2021: 551 mnkr, och 2022: 50 mnkr.

Tilläggsupplysningar och noter

Kommentarer till noter

Belopp redovisas i tusentals kronor (tkr) där ej annat anges. Till följd av detta kan summeringsdifferenser förekomma.

Redovisningsprinciper

Myndighetens bokföring följer god redovisningssed och förordningen (2000:606) om myndigheters bokföring samt Ekonomistyrningsverket (ESV:s) föreskrifter och allmänna råd till denna. Årsredovisningen är upprättad i enlighet med förordningen (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag, samt ESV:s föreskrifter och allmänna råd till denna.

I enlighet med ESV:s föreskrifter till 10 § FBF (Förordning om myndigheters bokföring) tillämpar myndigheten brytdagen den 5 januari. Efter brytdagen har fakturor överstigande 20 tkr bokförts som periodavgränsningsposter.

Kostnadsräkningar

Semesterdagar som intjänats före år 2009 avräknas fr.o.m. år 2009 anslaget först vid uttaget enligt undantagsbestämmelsen. Utgående balans år 2015, 211 tkr, har år 2016 minskat med 42 tkr.

Värderingsprinciper - anläggningstillgångar

Som anläggningstillgångar redovisas maskiner och inventarier som har ett anskaffningsvärde om minst 22 tkr och en beräknad ekonomisk livslängd som uppgår till lägst tre år. Beloppsgränsen för förbättringsutgifter på annans fastighet är 50 tkr. Avskrivningstiden för förbättringsutgifter på annans fastighet uppgår till högst den återstående giltighetstiden på hyreskontraktet, dock lägst tre år. Avskrivning sker enligt linjär avskrivningsmetod. Avskrivning under anskaffningsåret sker från den månad tillgången tas i bruk. Bärbara datorer kostnadsförs direkt enligt beslut 2002-12-11.

Tillämpade avskrivningstider:

Datorer och kringutrustning, samt förbättringsutgifter på annans fastighet	3 år
Övriga kontorsmaskiner	3 år
Möbler, inventarier och andra anläggningstillgångar	10 år

Värderingsprinciper - skulder och fordringar

Fordringar har tagits upp till det belopp som de efter individuell prövning beräknas bli betalda. Fordringar i utländsk valuta värderas efter balansdagens växelkurs.

Skulderna har tagits upp till nominellt belopp. Skulderna i utländsk valuta har värderats till balansdagens växelkurs.

Ersättning till styrelseledamöter och ledande befattningshavare

Styrelseledamot	Ersättning tkr	Andra råds- och styrelseuppdrag i svenska myndigheter och aktiebolag
Peter Egardt	50	Riksbanksfullmäktige, Hufvudstaden AB, Länsstyrelsen i Uppsala, Förvarshögskolan. Riksdagens arvodesnämnd
Katarina Bjelke	25	Uppsala universitet Holding AB
Helena Lindberg	25	Förvarshögskolan och Kustbevakningen
Anna Nilsson-Ehle	25	Svensk Bilprovning AB och FMV
Pär Omling	25	
Lennart Sindahl	25	Saab Kockums AB
Ledande befattningshavare	Ersättning tkr	Andra råds- och styrelseuppdrag
Olle Norberg, GD	1 224	

Noter RESULTATRÄKNING

Belopp i tkr

Not 1 Intäkter av anslag	2016-12-31	2015-12-31
Intäkter av anslag	31 586	30 118
Summa	31 586	30 118

Summa "Intäkter av anslag" (31 586 tkr) och "Medel som erhållits från statsbudgeten för finansieringen av bidrag" (927 196 tkr) skiljer sig från summa "Utgifter" (958 824 tkr) i anslagsredovisningen. Skillnaden (42 tkr) beror på minskning av semesterlöneskuld som intjänats före 2009 (-42 tkr). Denna post har belastat anslaget UO 16 3:5, men inte bokförts som kostnad i resultaträkningen.

Not 2 Intäkter av bidrag	2016-12-31	2015-12-31
Bidrag från statliga myndigheter	70	210
Summa	70	210

Not 3 Finansiella intäkter	2016-12-31	2015-12-31
Ränta på räntekonto i Riksgäldskontoret	0	0
Övriga finansiella intäkter valutakursvinster	2	1
Summa	2	1

Not 4 Kostnader för personal	2016-12-31	2015-12-31
Lönekostnader, exkl. arbetsgivaravgifter, pensionspremier m.m.	12 337	11 268
<i>Varav arvoden</i>	737	507
Övriga kostnader för personal	9 685	7 673
Summa	22 022	18 941

Not 5 Övriga driftkostnader	2016-12-31	2015-12-31
Övriga konsultkostnader	3 746	5 515
Ekonomikonsulter	136	241
Datatjänster	529	611
Resekostnader	1 249	813
Hotell och restaurang	647	561
Övriga främmande tjänster	590	545
Övriga driftkostnader	1 273	1 525
Summa	8 171	9 811

Not 6 Finansiella kostnader	2016-12-31	2015-12-31
Ränta på lån i Riksgäldskontoret	0	0
Övriga finansiella kostnader	9	10
Summa	9	10

Not 7 Medel från myndigheter för finansiering av bidrag	2016-12-31	2015-12-31
Bidrag från Försvarmakten	4 793	4 753
Bidrag från MSB	445	1 221
Summa	5 238	5 974

Not 8 Finansiella intäkter transfereringar	2016-12-31	2015-12-31
Övriga finansiella intäkter, valutarabatt	845	802
Realiserade valutakursvinster utomstatliga	9	0
Summa	854	802

Not 9 Finansiella kostnader transfereringar	2016-12-31	2015-12-31
Realiserade valutakursvinster utomstatliga	-511	-386
Summa	-511	-386

Not 10 Lämnade bidrag	2016-12-31	2015-12-31
Bidrag till lärosäten	115 476	126 801
Bidrag till ESA	708 314	666 764
Bidrag till industri/företag	112 772	128 898
Bidrag övriga	584	1 540
Summa	937 146	924 003

Noter
BALANSRÄKNING

Belopp i tkr

	2016-12-31	2015-12-31
Not 11 Förbättringsutgifter på annans fastighet		
Ingående anskaffningsvärde	112	112
Årets anskaffningar	0	0
Årets utrangeringar, anskaffningsvärde	0	0
Summa anskaffningsvärde	112	112
Ingående ackumulerade avskrivningar	-47	-24
Årets avskrivningar	-22	-23
Årets utrangeringar, avskrivningar	0	0
Summa ackumulerade avskrivningar	-69	-47
Utgående bokfört värde	43	65
Not 12 Maskiner, inventarier, installationer m.m.		
Ingående anskaffningsvärde	771	771
Årets anskaffningar	0	0
Årets utrangeringar, anskaffningsvärde	0	0
Summa anskaffningsvärde	771	771
Ingående ackumulerade avskrivningar	-483	-428
Årets avskrivningar	-55	-55
Årets försäljningar/utrangeringar, avskrivningar	0	0
Summa ackumulerade avskrivningar	-538	-483
Utgående bokfört värde	233	288
Not 13 Fordringar hos andra myndigheter		
Fordran ingående mervärdesskatt	2 768	7 009
Summa	2 768	7 009
Not 14 Övriga kortfristiga fordringar		
Diverse fordringar SEB valutarabatt	845	802
Summa	845	802
Not 15 Förutbetalda kostnader		
Förutbetalda hyreskostnader	295	292
Övriga förutbetalda kostnader	0	129
Summa	295	421

Noter
BALANSRÄKNING

Belopp i tkr

Not 16 Avräkning med statsverket	2016-12-31	2015-12-31
Anslag i icke räntebärande flöde		
Ingående balans	4 628	-329
Redovisat mot anslag	930 019	919 405
Transfereringsmedel som betalats till icke räntebärande flöde	-924 143	-914 448
Fordringar/Skulder avseende anslag i icke räntebärande flöde	10 504	4 628
Anslag i räntebärande flöde		
Ingående balans	136	-793
Redovisat mot anslag	28 804	27 709
Anslagsmedel som tillförts räntekonto	-28 162	-26 780
Fordringar/Skulder avseende anslag i räntebärande flöde	778	136
Fordran avseende semesterlöneskuld som inte har redovisats mot anslag		
Ingående balans	211	329
Redovisat mot anslag under året enligt undantagsregeln	-42	-118
Fordran avseende semesterlöneskuld	169	211
Övriga fordringar/skulder på statens centralkonto i Riksbanken		
Ingående balans	-10 486	-10 486
Inbetalningar i icke räntebärande flöde	41 918	44 286
Utbetalningar i icke räntebärande flöde	-968 697	-958 734
Betalningar hänförliga till anslag och inkomstitlar	924 143	914 448
Övriga fordringar/Skulder på statens centralkonto i Riksbanken	-13 122	-10 486
Summa Avräkning med statsverket	-1 671	-5 511
Not 17 Statskapital	2016-12-31	2015-12-31
Konst från Statens Konstråd	35	35
Utgående balans	35	35
Not 18 Övriga avsättningar	2016-12-31	2015-12-31
Kompetensväxlings- och kompetensutvecklingsåtgärder		
Ingående balans	384	350
Årets förändring	38	34
Summa	422	384
Not 19 Lån i Riksgäldskontoret	2016-12-31	2015-12-31
Avser lån för investeringar i anläggningstillgångar		
Beviljad låneram enligt regleringsbrev	600	600
Ingående balans	318	397
Under året nyupptagna lån	0	0
Årets amorteringar	-77	-79
Summa	241	318
Not 20 Upplupna kostnader	2016-12-31	2015-12-31
Upplupna semesterlöner och löner inklusive sociala avgifter	1 482	1 358
Övriga upplupna kostnader	125	275
Summa	1 607	1 633

Noter

ANSLAGSREDOVISNING

Not 21 Anslag UO 16 3:4 ap 1 Rymdforskning och rymdverksamhet

Enligt regleringsbrev för 2016 disponerar myndigheten en anslagskredit på 18 605 tkr. Anslaget är icke räntebärande. Myndigheten får inte disponera det ingående överföringsbeloppet.

Villkor: Forskningsmedel för nationell verksamhet får utbetalats med högst en tolfedel av anslaget före utgången av varje månad i enlighet med av Rymdstyrelsen fattade beslut. Villkoret är uppfyllt.

Anslaget får användas till att finansiera stöd för forskning och utveckling inklusive industriutvecklingsprojekt och fjärranalys inom nationella och internationella samarbeten samt annan verksamhet med anknytning till forskning och utveckling t.ex. information, utvärderingar, konferenser och resebidrag. Anslaget får även användas för att finansiera utgifter för statsbidrag för verksamhet vid Esrange och till utgifter för ersättning till vissa samebyar samt till samefonden med anledning av verksamheten vid Esrange.

Not 22 UO 16 3:5 ap. 1 Rymdstyrelsens förvaltning

Enligt regleringsbrev för 2016 disponerar myndigheten en anslagskredit om 845 tkr.

Myndigheten får disponera hela det ingående överföringsbelopp, då detta understiger 3 % av föregående års tilldelning. Anslaget är räntebärande.

Not 23 UO 16 3:6 ap. 1 Rymdstyrelsen: avgifter till internationella organisationer

Enligt regleringsbrev för 2016 disponerar myndigheten en anslagskredit om 27 565 tkr.

Myndigheten får inte disponera det ingående överföringsbeloppet. Anslaget är icke räntebärande.

Not 24 Bemyndiganden UO 16 3:4 ap. 1 Rymdforskning och rymdverksamhet

Enligt villkor i regleringsbrevet får myndigheten ikläda sig ekonomiska åtaganden med högst 1 600 miljoner kronor åren 2016-2034.

Not 25 Bemyndiganden UO 16 3:6 ap. 1 Avgifter till internationella organisationer

Enligt villkor i regleringsbrevet får myndigheten ikläda sig ekonomiska åtaganden med högst 3 200 miljoner kronor åren 2016-2021.

Sammanställning över väsentliga uppgifter

Belopp i tkr	2016	2015	2014	2013	2012
Låneram					
Beviljad	600	600	600	400	400
Utnyttjad	241	319	397	346	211
Kontokrediter Riksgäldskontoret					
Beviljad	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Maximalt utnyttjad	0	0	0	0	0
Räntekonto Riksgäldskontoret					
Ränteintäkter	0	0	13	30	63
Räntekostnader	9	10	0	0	2
Avgiftsintäkter					
Beräknat belopp enligt regleringsbrev	0	0	0	0	0
Övriga avgiftsintäkter som disponeras	0	0	0	0	0
Anslagskredit					
Beviljad					
Uo 16 3:4 Rymdforskning och rymdverksamhet	18 605	17 498	17 534	17 429	13 509
Uo 16 3:5 Rymdstyrelsen	845	803	799	779	775
Uo 16 3:6 Avg till internationella org	27 565	27 565	27 565	27 565	27 565
Utnyttjad					
Uo 16 3:4 Rymdforskning och rymdverksamhet	0	6 270	0	0	0
Uo 16 3:5 Rymdstyrelsen	778	136	0	0	0
Uo 16 3:6 Avg till internationella org	16 805	3 069	0	0	0
Anslag					
Ramanslag					
Anslagssparande	0	0	10 310	11 990	3 055
Bemyndiganden					
Tilldelade	4 800 000	3 600 000	3 400 000	3 959 000	4 375 000
Summa gjorda åtaganden	3 985 892	2 993 148	2 766 558	3 245 240	3 060 760
Personal					
Antalet årsarbetskrafter (st)	17	15	17	15	15
Medelantalet anställda (st)	18	17	18	16	16
Driftkostnad per årsarbetskraft	1 857	2 016	1 630	1 787	1 727
Kapitalförändring¹					
Årets kapitalförändring	0	0	0	0	0
Balanserad kapitalförändring	0	0	0	0	0

¹ Från och med år 2009 avräknas anslag kostnadsmissig och därför blir årets kapitalförändring +/- 0.



Vi intygar att årsredovisningen ger en rättvisande bild av verksamhetens resultat samt av kostnader, intäkter och myndighetens ekonomiska ställning.

Stockholm den 14 februari 2017

Katarina Bjelke

Anna Nilsson-Ehle

Peter Egardt, ordförande

Helena Lindberg

Olle Norberg



Pär Omling

Pär Omling

Lenart Sindahl

Lenart Sindahl

Rymdstyrelsens styrelse,
från vänster: Olle Norberg
(GD), (*Jupiter*), Katarina Bjelke
(*Mars*), Peter Egardt (ordf.),
(*Pluto*), Pär Omling, (*Saturnus*),
Helena Lindberg, (*Merkurius*),
Anna Nilsson-Ehle,
Lenart Sindahl.
Foto: Jonas Böttiger

Bilagor

Bilaga 1: Sveriges betalningar till Esa-program 2016

(enligt dok Esa/AF(2016)8)

	Innehåll och mål	Tidsperiod	Omfattning (mn euro)	Svensk andel %	Betalning (tkr)	
Obligatoriska program						
Grundprogrammet						
CSG Kourou	Uppsändningsplats i Kourou	2016-2017	195	2,09	82 381 ¹	
General budget	Basverksamhet av allmänt intresse	2016-2024	2 089	2,82		
Vetenskap						
Scientific programme	Satelliter för rymdforskning	2016-2024	4 571	2,82	140 599	
Frivilliga program						
Jordobservation						
Earth Watch - CCI	Analys av klimatdata	2016-2019	20	1,90	93 519	
EOEP Period 2	Ramprogram för satelliter för miljö- och klimatforskning	2016	3	1,26		
EOEP Period 3		2016-2018	169	3,00		
EOEP Period 4		2016-2021	761	1,55		
GMES Space Comp Ph 2	Miljöövervakningssatelliter	2016-2021	265	4,33		
GMES Space Comp 3			350	1,44		
MTG	Satelliter för väder och klimat	2016-2021	561	3,19		
MTG Second Generation		2016-2022	1 038	2,89		
Telekommunikation⁴						
Artes Future Prep Ph 4	Projekt för telekommunikation. Grund- läggande och marknadsnära utveckling samt strategiska projekt för att stärka europeiska företags konkurrenskraft.	2016-2017	0	0,93		77 593
Artes Future Prep Ph 5		2016-2017	0	1,41		
Artes Future Prep Ph 6		2016-2018	5	1,69		
Artes C & G Element 3		2016	0	2,21		
Artes C & G Ph 1		2016	2	3,38		
Artes C & G Ph 2		2016-2021	229	1,08		
Artes Adv Tech Ph 1		2016	3	2,92		
Artes Adv Tech Ph 2		2016-2019	72	2,63		
Artes EDRS		2016-2020	63	5,42		
Artes 8 Sub-element 1		2016	0	0,81		
Artes Small Geo Sub-el 1	2016-2018	9	12,19			
Artes Small Geo Sub-el 2	2016-2019	4	4,48			
Artes Small Geo Sub-el 3	2016-2018	3	3,10			
Artes Neosat	2016-2022	226	4,51			
Artes PPP Sub-el 2	2016-2021	62	9,00			
Navigering						
European GNSS Evo Prog	Europeiskt satellitnavigeringssystem	2016-2018	30	1,00	125	
Mikrogravitation						
ELIPS 4	Forskning inom naturvetenskap och medicin främst m.h.a. tyngdlöshet	2016-2018	80	6,27	29 661	

Bilaga 1: Fortsättning

	Innehåll och mål	Tidsperiod	Omfattning (mn euro)	Svensk andel %	Betalning (tkr)
Rymdstationen					14 507
ISS Programme	Den europeiska delen av den internationella rymdstationen ISS, utveckling och drift	2016	0	0,41	
ISS Expl Phase 2 FBC		2016	0	0,42	
ISS Expl Phase 2 SBC		2016-2018	426	0,49	
ISS Expl Phase 2 3rd B.F.C.		2016-2020	800	0,43	
Utforskning					5 556
Aurora MREP	Utforskning av rymden inkl. livsmöjligheter	2016	0	1,99	
Aurora MREP 2 Sub-elem 1		2016-2018	4	3,60	
Aurora MREP 2 Sub-elem 2		2016-2019	25	1,13	
Aurora ExoMars		2016-2020	464	0,59	
Bärraketer					218 349³
Ariane 5 ARTA	Bärraketen Ariane 5	2016-2019	64	3,62	
Ariane 5 Post ECA		2016-2017	14	2,22	
Ariane 5/6		2016-2017	134	3,60	
Specific Ariane 6 Act		2016-2017	35	3,08	
Ariane 6		2016-2022	2 789	1,94	
LEAP – MCO Ariane		2016-2020	47	4,75	
LEAP Ariane		2016-2020	231	3,64	
LEAP – Suppl Ariane		2016-2017	17	1,47	
LEAP Ariane (2015-2016)		2016-2020	236	1,38	
FLPP Per 2 Step 1		Utveckling inför nästa generations bärraket	2016-2017	10	6,08
FLPP Per 2 Step 2 SDT	2016-2017		6	4,69	
FLPP Per 3	2016-2019		79	14,11	
PRIDE	Återanvändbar demonstrator	2015-2018	10	1,43	
VERTA	Utveckling av bärraketen Vega	2016-2017	32	0,72	
VECEP Step 1		2016-2018	41	2,38	
LEAP MCO Vega		2016-2017	20	3,66	
LEAP Vega (2015-2016)		2016-2018	66	1,72	
LEAP Suppl Vega		2016-2017	14	1,28	
Vega Development		2016-2020	207	0,74	
Teknologi					43 728
GSTP 5 Element 1	Förberedande generell teknikutveckling	2016-2019	19	7,70	
GSTP 5 Element 2		2016-2019	14	15,91	
GSTP 6 Element 1		2016-2021	262	0,90	
GSTP 6 Element 2		2016-2021	80	0,01	
GSTP 6 Element 3		2016-2020	22	1,33	
Rymdlägesprogrammet					2 296²
SSA Per 2	Utveckling för säkerhet i rymden	2016-2017	21	1,68	
Summa					708 314

¹ Valutakursrabatt ingår med 845 tkr

² Dessa betalningar har finansierats av Försvarsmakten och MSB

³ Betalning till bärraketprogrammet har skett från båda sakanslagen, 3:4 och 3:6

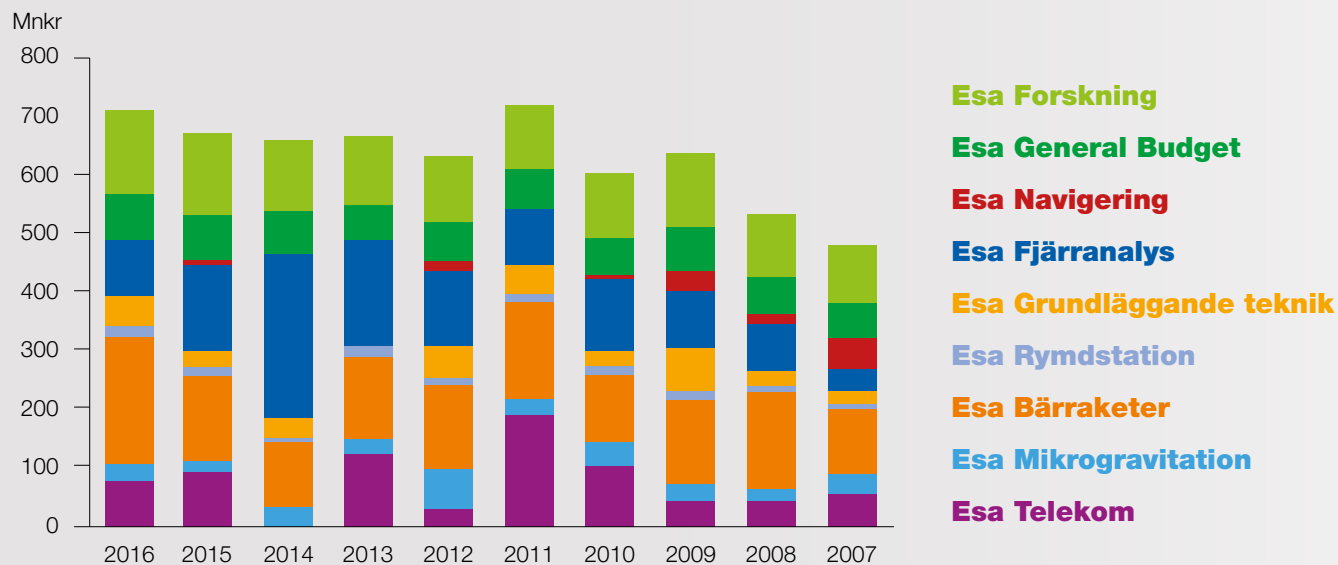
⁴ Under 2016 genomfördes en sammanslagning av de Artes-program som främst har med grundläggande teknikutveckling att göra för att på sikt uppnå effektivisering. Detta gjorde att Artes 1 nu benämns Artes Future Preparations och att Artes 5.1 numer benämns Artes Advanced Technology. De tidigare Artes 5.2 och Artes 3/4 lade även samman i Artes Competitiveness and Growth.

Bilaga 1: Fortsättning

NYA ÅTAGANDEN INOM ESA

Program	Innehåll och mål	Tidsperiod	Omfattning mn euro	Svensk andel mn euro
Jordobservation				
Earth Observation Envelope Program	Utveckling av satelliter för forskning om jorden, samt stöd till forskare, utvecklare och användare av data.	2017-2025	1 158	11,0
Global Monitoring of Essential Climate Variables	Jordobservationsdata i klimatarbetet.	2017-2023	83	0,4
InCubed	Innovation inom jordobservationsområdet.	2017-2022	35	0,3
Telekommunikation				
Artes – Advanced research in telecommunication system	Esas övergripande program för telekommunikation. Det innehåller grundläggande såväl som marknadsnära teknikutveckling samt strategiska projekt för att stärka företagets konkurrenskraft.	2017-2024	1 141	17,8
Navigation				
NAVISP	Grundläggande teknikutveckling inom området navigation.	2017-2021	69	0,7
Bärarketer				
CSG Kourou	Finansiering av Europas raketbas i Franska Guyana.	2017-2021	438	9,4
Programme for Ariane and Vega development	Utveckling av tekniker för nästa generation av bärarketer.	2017-2022	79	4,8
Launchers Exploitation Accompaniment Program (LEAP)	Det program som ska underhålla den gällande versionen av respektive bärarketen.	2017-2023	835	6,2
Space Rider	Demonstration av återinträdesteknik.	2017-2021	27	0,2
Future Launchers Preparatory Programme 3	Förberedelser för nästa generation bärarketer.	2017-2022	207	6,5
Utforskning, bemannad rymdfärd och tyngdlöshet				
E3P	Ramprogram för utforskning, mikrogravitation och bemannad rymdfärd inkl. ISS.	2017-2021	1 444	12,8
Teknologi				
GSTP – General Support Technology Program	Grundläggande teknikutveckling för flertalet av Esas tillämpningsprogram. Deltagande länder betalar endast för de aktiviteter som verkligen realiserar och genomförs av den egna industrin	2017-2022	445	5,0
Space Safety				
SSA 3	SSA är tänkt ge Esa god beredskap för hot från rymden såsom rymdväder och kollisioner mellan satelliter och rymdskrot.	2017-2021	95	1,3

Figur 4. Fördelningen av betalningar till Esa



Bilaga 2:

Rymdstyrelsens satsningar på svenskt deltagande i internationella projekt utanför Esa 2016

	Innehåll och mål	Tidsperiod ¹	Projektets omfattning för period (mn euro)	Svensk andel %	Betalning 2016 (tkr)
Forskning					23 705
EASP - Esrange Andöya Special Project	Drift av Esrange och Andöya som regleras i ett samarbetsavtal mellan Sverige, Norge, Tyskland, Frankrike och Schweiz.	2016-2020	46	27	
Jordobservation					3 772
Pleiades	Jordobservationssatelliter med mycket hög upplösning som utvecklats i samarbete med Frankrike. Första satelliten sändes upp 2011. Nu i driftsfas.	2004-2017	510	3	
FUD (forskning, utveckling, demonstration)					24 593
Rexus/Bexus	Samarbete med Tyskland om två Rexus-raketer och två Bexus-ballonger från Esrange årligen för studentexperiment.	2016-2018	Ej känt	Ej känt	
Exomars	Europeiskt samarbete för utvecklingen av instrumentet Habit på Exomars.	2016-2017	Ej känt	Ej känt	
Myriade	Samarbete med Frankrike avseende små plattformar.	2012-2014	Ej känt	Ej känt	
HPGP motor	Samarbete med Nasa gällande testning och kvalificering av grönt framdrivnings-system (HPGP)	2014-2016	Ej känt	Ej känt	
Övrigt	Projektering och förstudie inför kommande internationella projekt.	2016	0	100%	
Summa					52 070

Nya internationella åtaganden under 2016

	Innehåll och mål	Tidsperiod	Rymdstyrelsens omfattning för period (mnkr)	Svensk andel mnkr
FUD (forskning, utveckling, demonstration)				
Exomars	Europeiskt samarbete för utvecklingen av instrumentet Habit på Exomars.	2016-2017		13 Ej känt

¹ Här angivna tidsperioder avser i regel projektets ursprungligen uppskattade totala tidsomfattning. Uppgifter har hämtats från respektive bilaterala avtal alternativt från Rymdstyrelsens interna beslut.

Bilaga 3:

Rymdstyrelsens satsningar på nationella projekt 2016

	Innehåll och mål	Tidsperiod	Omfattning för period (mn euro)	Svensk andel %	Betalning 2016 (tkr)
Forskning					117 911
Nationellt forskningsprogram	Traditionellt forskningsprogram för rymdforskning.	2016	119	100	
Jordobservation					17 595
Nationellt fjärranalysprogram	Forskningsprogram samt program för utveckling av nya fjärranalystillämpningar.	2016-2018	19	100	
FUD (forskning, utveckling, demonstration)					39 259
RyT	Programmet för rymdtekniska tillämpningar, RyT, ska främja utvecklingen av rymdteknik-baserade tjänster och produkter.	2010-2018	11	100	
NRFP	Nationellt rymdtekniskt forskningsprogram.	2012-2018	37	100	
Innosat/MATS	Studie och pilotprojekt av innovativa forskningssatelliter till låg kostnad.	2013-2018	86	100	
Övrig FUD	Mindre utvecklingsprojekt.	2013-2018	45	100	
Övrigt					5 333
Övrig rymdverksamhet	Projekt av allmän karaktär.	2016	5	100	
Summa					180 100

En detaljerad redovisning av det nationella forskningsprogrammet finns på sidan 23. En detaljerad redovisning av det nationella fjärranalysprogrammet finns på sidan 15. En detaljerad redovisning av RyT finns på sidan 15. Inom dessa tre program har nya projekt startats och avslutats enligt vad som redovisats tidigare i texten. Övriga nya projekt redovisas nedan.

Nya nationella åtaganden under 2016

	Innehåll och mål	Tidsperiod	Rymdstyrelsens omfattning för period (mnkr)	Svensk andel mnkr
Bärraketer				
Industristruktur	Stöd för utveckling av industristruktur för Ariane 6.	2017-2022	190	230
FUD (forskning, utveckling, demonstration)				
Ny modell för tekniköverföring	Aktivitet som skall utveckling och testa ny modell för tekniköverföring från rymdsektor till svensk industri.	2016-2017	1	1
Omborrdatorer	Stöd för utveckling av nästa generations omborrdatorer för satelliter.	2016-2018	10	10
Framdrivningssystem för mikrosatelliter	Aktivitet för att stödja utvecklingen av ett framdrivningssystem baserat på kallgas för mikrosatelliter.	2016-2017	4	6
Temperaturreglering på teleksatelliter	Stöd för vidareutveckling av temperatur-reglering på teleksatelliter.	2016-2017	2	3
Nedladdning av data	Stöd för utveckling av en simulator för användarstyrd selektiv nedladdning av data.	2016-2017	2	2
Övrigt				
Dokumentationsprojekt	Dokumentationsprojekt om svensk rymdverksamhet.	2016-2017	1	Ej känt
Tillgängliggöra satellitdata	Framtagande av system för spridning, bearbetning och arkivering av satellitdata för svenska användare.	2016-2018	5	5

Bilaga 4:

Ledamöter i styrelse och rådgivande kommittéer 2016

Rymdstyrelsens styrelse

Katarina Bjelke, Uppsala universitet
Peter Egardt (ordförande)
Helena Lindberg, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
Anna Nilsson-Ehle, Chalmers
Olle Norberg, Rymdstyrelsen
Pär Omling, Lunds universitet
Lennart Sindahl, Saab

Fjärranalyskommittén, FAK

Giuliano di Baldassarre, Uppsala universitet (fr.o.m. maj 2016)
Lars Eklundh, Lunds universitet
Malin Johansson, Tromsø universitet, Norge
Thomas Klein, Havs- och vattenmyndigheten
Petra Philipson, Brockmann Geomatics Sweden AB
Thomas Rosswall (ordförande), tidigare rektor, SLU
Timo Tokola, University of Eastern Finland (fr.o.m. maj 2016)

Forskningskommittén, SRAC

Alexander Choukèr, Department of Anesthesiology, Hospital of the University of Munich, Tyskland
Athena Coustenis, LESIA, Observatoire de Meudon, Frankrike (fr.o.m. juli 2016)
Eva Olsson (ordförande), Chalmers, Göteborg
Hennie Kelder, Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, Nederländerna
Johan Bleeker, Netherlands Institute for Space Research, Nederländerna
Johan Fynbo, Niels Bohr Institut, Köbenhavns Universitet, Danmark
Johanna Tamminen, Finnish Meteorological Institute, Finland
Jorma Harju, Helsinki University, Finland (fr.o.m. juli 2016)
Mike Hapgood, Rutherford Appleton Laboratory, Storbritannien
Natalia Ganushkina, Finnish Meteorological Institute, Finland (fr.o.m. juli 2016)
Nicholas Achilleos, University College London, Storbritannien (fr.o.m. juli 2016)
William A Lahoz, Norwegian Institute for Air Research, Norge (fr.o.m. juli 2016)
Viviane Pierrard, Belgian Institute for Space Aeronomy, Bryssel, Belgien

Programmet för rymdtekniska tillämpningar, RyT och nationellt rymdtekniskt forskningsprogram för små och medelstora företag, NRFP-SMF

Vilgot Claesson, VINNOVA
Peter Rathsman, OHB Sweden AB
Tomas Thungren, RUAG Space AB

Texter: Rymdstyrelsen

Form: bottiger.se

Tryck: Arkitektkopia AB

Rymdstyrelsen

Box 4006, SE-171 04 Solna

Telefon: +46 8 40 90 77 00 | Fax: +46 8 627 50 14

E-mail: rymdstyrelsen@snsb.se | www.rymdstyrelsen.se

