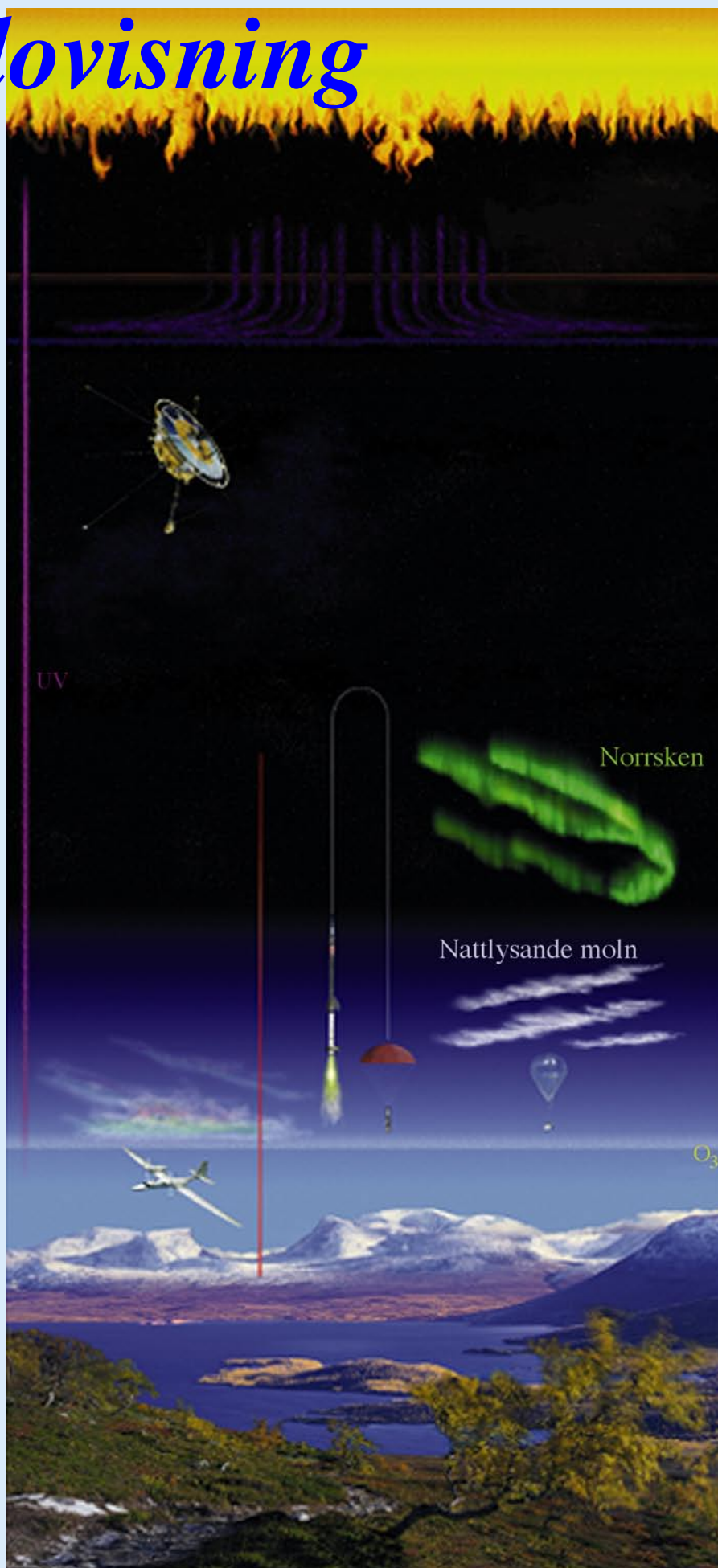


Årsredovisning 2004



Institutet för
rymdfysik
www.irf.se



Institutet för rymdfysik

Årsredovisning 2004

Innehåll

Förord	2
---------------------	---

Resultatredovisning

1. Samlad översikt.....	5
2. Forskning och utveckling.....	8
2.1 Atmosfärfysik.....	9
2.2 Solär-terrester fysik.....	10
2.3 Solsystemets fysik och rymdteknik.....	12
2.4 Rymdplasmafysik.....	14
2.5 Rymdens fysik.....	16
3. Forskning och utveckling inom rymdfysik	
Mål och åiterrapportering.....	18
4. Övriga mål och åiterrapporteringskrav	
Observatorieverksamhet.....	29
5. Organisationsstyrning	
Kompetensförsörjning.....	30

Finansiell redovisning

Resultaträkning.....	31
Balansräkning.....	32
Anslagsredovisning.....	33
Finansieringsanalys.....	34
Tilläggsupplysningar och noter.....	35
Sammanställning över väsentliga uppgifter.....	39
Uppgifter om styrelsen.....	40

Bilagor

Bilaga 1: Publikationer.....	41
Bilaga 2: Förkortningar.....	47
Beslut om årsredovisningen.....	48
Organisationsplan.....	49

Omslagsbilden:

”Ekopelaren” illustrerar några av de fenomen som IRF-forskare studerar och några av de instrument som de använder.

Redaktör: Rick McGregor

Institutet för rymdfysik
Box 812
SE-981 28 KIRUNA
tel. +46-980-790 00
fax +46-980-790 50
e-post: irf@irf.se

FÖRORD



Fig. 1 Institutet för rymdfysik har huvudkontor vid Rymdcampus utanför Kiruna. (Foto: Torbjörn Lövgren, IRF)

Institutet för rymdfysik, IRF, är en statlig myndighet som har till uppgift att bedriva och främja forskning och utveckling, bedriva observatorieverksamhet samt delta i utbildning i rymdfysik, atmosfärfysik och rymdteknik. IRF har forskningsverksamheter i Kiruna, Umeå, Uppsala och Lund.

IRF har en internationellt stark ställning. Forskningsmiljön är högteknologisk, med en relativt stor andel forskningsstödande personal. Genom framgångsrik forskning och med erkänd hög kompetens har IRF i internationell konkurrens fått förtroendet att leda experiment i stora rymdprojekt. Intresset för institutet och dess forskning fortsätter att öka i media och i samhället.

Forskning bidrar med jämförande studier av processer som påverkar olika planeters atmosfärer. Vårt instrument på NASA:s rymdsond Cassini har under 2004 gjort de första mätningarna i bana runt Saturnus, bl a för att jämföra med teorier om jordens ursprungliga omgivning. De första mätningarna någonsin av densitet och temperatur i Saturnusmånen Titans övre atmosfär under den första förbiflygningen i oktober visade oväntade och intressanta data. Vårt instrument ombord på ESA:s mycket framgångsrika rymdsond, Mars-Express, har, efter det att sonden gick in i bana

runt planeten Mars, levererat nya mycket intressanta data under året och väckt stor internationell uppmärksamhet.

Även vår planets rymdmiljö har studerats flitigt. Våra instrument på de fyra Clustersatelliterna fungerar fortfarande utmärkt och har nu levererat vetenskapliga data under snart fyra år. De gör det möjligt att bättre förstå komplexa system och mikrostrukturer i plasma.

Experimentell rymdforskning är ofta resurskrävande och tidsskalorna i vissa fall tiotals år från projektstart till mätresultat. Som exempel kan nämnas projektet Cassini som startade år 1990 och har varit högaktuellt under året och som kommer att sysselsätta många forskare i ytterligare tioålet år. ESA:s rymdsond Rosetta påbörjade 2004 en 10 år lång resa till kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko. Det krävs ett stort mått av stabilitet hos de organisationer som deltar i sådana rymdprojekt.

Uppsändningen av ESA:s rymdsond Rosetta skedde utan problem den 2 mars 2004. Ombord på Rosetta finns två experiment med IRF som huvudansvarig i samarbete med ett stort antal andra forskargrupper. Våra instrument har testats efter uppsändningen och allt fungerar bra. Den andra av två kinesiska satelliter i projektet Double Star, där IRF medverkar, sändes upp från Kina den 25

juni. Instrument som vi medverkat till har testats och börjat lämna intressanta data. Projektet ger oss goda möjligheter till ett utvecklat samarbete med forskare i Kina.

ESA:s sond till månen, SMART-1, som byggts av Rymdbolaget, är på väg att nå sin planerade bana runt månen. IRF har ett litet men viktigt engagemang i SMART-1.

IRF leder ett team bestående av 17 forskargrupper från 12 länder som tagit fram experimentet ASPERA-4 till Venus Express, ESA:s första rymdsond till Venus. Instrumentet levererades för att monteras på rymdsonden i april 2004. Venus Express kommer att sändas upp i oktober 2005 och ger IRF unika möjligheter att med liknande instrument jämföra rymdmiljön kring jordens närmaste grannar, Venus och Mars.

I mycket hård konkurrens blev IRF:s experimentförslag, SARA, utvalt till den indiska månmissionen, Chandrayaan-1. Kick-off möte för SARA hölls vid Space Physics Laboratory i Trivandrum i Indien. Vetenskapligt är detta värdefullt eftersom det ger oss bra möjligheter att bättre förbereda oss för ESA-projektet BepiColombo som ska sändas till Merkurius år 2012. IRF fick under hösten besked att vi kommer att medverka i alla tre experiment som vi hade föreslagit.

IRF:s atmosfärfysikprogram har fått stor betydelse för inte minst Kiruna, där sedan tio år tillbaka en omfattande internationell forskningsaktivitet sker inom atmosfärfysik. Sveriges geografiska läge och den goda infrastruktur som finns i Kiruna är av avgörande betydelse för denna internationella satsning.

Utvärderingen, International Evaluation of Meteorology, genomfördes under mars 2004 av en panel experter utvalda av Vetenskapsrådet och Rymdstyrelsen. Av 23 svenska forskningsprojekt inom meteorologi och atmosfärsvetenskap får Sheila Kirkwoods forskningsprogram vid IRF ett av de allra högsta betygen ("excellent—outstanding" ... "the expert panel most strongly recommends that its funding be continued at the highest possible level").

IRF har för andra året i rad medverkat i en svensk expeditionen till Antarktis. Denna gång med ett nytt mätinstrument vid Wasastationen.

De markbaserade instrument som IRF driver i Kirunaregionen har använts flitigt under året av IRF:s forskare och under internationella sonda-
ketkampanjer. Instrumenten har utvecklats och resultat presenterats vid vetenskapliga konferenser och i publikationer. Radarekon i atmosfären relaterade bl a till nattlysande moln, meteoror och optiska effekter i samband med upphettning av jonosfären har speciellt studerats. En publikation baserad på data från ALIS och EISCAT om observation av vatten i meteorspår blev utsedd till AGU "journal highlight" i februari. Arbete för att säkerställa en fortsatt och utvecklad EISCAT-verksamhet efter 2006 pågår.



Fig. 2 Lars Eliasson, föreståndare för Institutet för rymdfysik.

LOIS-projektet, som skall samverka med det stora europeiska radioobservatoriet LOFAR i Nederländerna, har i hård internationell konkurrens fått ett stort sk Shared University Research grant från IBM. Det innebär att projektet tilldelas en egen superdator för avancerad datahantering och dataanalys. Teststationen för LOIS är nu i reguljärdrift i Växjö och levererar data som förväntat.

Långsiktigt uthålliga mätningar är en förutsättning för att bättre förstå olika trender i t ex den variabla solens inverkan på jorden och dess närmiljö. Observatoriemätningar från Kiruna i norr till Uppsala i söder har utförts under en 50-årsperiod. De kraftiga störningar av jordens närmiljö som observerats under senare år, bl a den 30 oktober 2003, har gjort att intresset för observatoriedata varit stort. Vår kompetens användes av t ex kraftindustrin vid dessa tillfällen.

IRF:s infraljudprojekt fick rubriker i samband med ett meteoroidinfall i atmosfären nära Jokkmokk—det största som registrerats på över 20 år. Ett anslag från Kempestiftelserna 2003 används för att automatisera infraljudstationerna och göra data mer lättillgängliga på nätet. Infraljudsystemet används för forskning om "sprites" (blixtrar som går uppåt) och anomala ljudkällor.

IRF medverkar i ett antal EU-projekt. Bl a leder IRF ett "Research training network" med forskare i 6 länder samt deltar i ett annat EU projektet, DIAS, med syfte att skapa ett europeiskt nätverk och en databas för jonosonder. Det sistnämnda projektet koordineras från Grekland. IRF medverkar också i COST 724 som är en internationell kampanj om rymdväder. I början av 2005 startar EuroPlaNet med IRF som en av drygt 50 medverkande organisationer. Vi har också bidragit i olika omfattning i ansökningar för att få stöd till ett antal nya projektförslag.

Diskussioner pågår om hur IRF bör medverka i t ex International Polar Year 2007/2008. (IRF:s verksamhet började 1957 i Kiruna i samband med Internationella geofysiska året 1957/58.)

Antalet publikationer i expertgranskade tidskrifter var 91 år 2004 (65 år 2003), ett nytt rekord för IRF. Produktionen varierar över åren bl a på grund av hur stor del av resurserna som används till utveckling och färdigställande av experiment. Detta är oundgängliga framtidsinvesteringar som krävs för att nå högklassiga experimentella forskningsresultat. Vetenskapliga framgångar genom väl fungerande experiment har genom åren karakteriserat IRF, och nu skördar man resultaten.

IRF kan trots relativt få anställda (drygt 100) ändå betraktas som en av de stora rymdforskningsorganisationerna i Europa—och i världen. Vi är välkända och uppskattade som pådrivare av ny innovativ rymdforskning. Vi är synnerligen framgångsrika i konkurrensen om nya forskningsexperiment på rymdfarkoster—drygt 25 projekt med satelliter/rymdprober sedan 1968.

Det extra stöd som erhållits från regeringen de senaste åren har täckt de ökade kostnader för lokaler och utrustning som uppstod vid utbyggnaden av Rymdcampus i Kiruna. De externa ekonomiska bidragen har ökat något och IRF fortsätter att få attraktiva inbjudningar att medverka i internationella forskningsprojekt. Den nationella forskarskolan i rymdteknik har bidragit till en ökning av forskarutbildningen vid IRF.

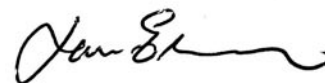
En viktig uppgift under året har varit att sprida kunskaper om rymden och rymdtekniken. Detta sker främst genom samverkan med utbildning och annan forskning och genom att vara tillgänglig för näringsliv och övriga samhället.

Inom ramen för Kiruna rymd- och miljöcampus (KRM), den nationella forskarskolan i rymdteknik och forskarskolan AIM (Advanced Instrumentation and Measurements) sker ett nära samarbete med universiteten i Luleå, Umeå och Uppsala. I Lund och Växjö har nya initiativ tagits för att öka samarbetet med universiteten. Ett flertal forskare deltar i grundutbildning och i utveckling av nya kurser. Samarbete med universiteten sker också kring rymdrelaterad forskning och teknikutveckling. IRF-Umeå har under året flyttat till lokaler i Teknikhuset vid Umeå universitet.

Det är angeläget att studera processer i rymden kring vår egen planet. Jordens omgivning påverkar mänskligt liv direkt, från långsiktiga förändringar i atmosfär och klimat till påverkan på modern teknologi som radiokommunikation, elförsörjning och kommersiella satelliter. Det är också den del av rymden som lättast kan nås och därför är mest ekonomisk att studera i detalj inom grundforskningen. Den utgör dessutom ett tämligen lättillgängligt plasmalaboratorium, med exempelvis längdskalor och tryckförhållanden långt bortom vad som nås i laboratorier på jorden.

Det är också angeläget att studera solen och solens påverkan på andra himlakroppar i vårt solsystem för att klarlägga de relativa betydelseerna av olika rymdfysikaliska processer. Sådana studier, som måste vara detaljerade, kan bättre belysa de bakomliggande orsakerna av de långsiktiga förändringarna i jordens och andra planeters atmosfärer (klimat). Dessutom existerar ett flertal fundamentala rymdfysikfenomen kring andra himlakroppar som inte kan studeras i jordens närliggande omgivning. För att förstå t ex soleruptioner, planeters och atmosfärers ursprung, eller livets förutsättningar i rymden i allmänhet, måste man genomföra mer detaljerade observationer i solsystemet som helhet.

Ett viktigt arbetssätt inom forskningen för att nå oväntade resultat av karaktären genombrott är att skapa synergier mellan befintliga skilda kompetensområden. Forskningen vid IRF innefattar i dagsläget flera mer eller mindre angränsande delområden i vilka forskningsresultaten är av högsta internationella klass. Dessa utgör IRF:s plattform för den framtida forskningen. IRF fortsätter att arbeta aktivt för en nationell samverkan som syftar till att behålla och stärka den internationellt slagkraftiga rymdfysik- och atmosfärfysikforskning som bedrivs i Sverige.



Lars Eliasson
Föreståndare

RESULTATREDOVISNING

1. SAMLAD ÖVERSIKT

Utdrag från Regleringsbrev för budgetåret 2004 avseende Institutet för rymdfysik (Regeringsbeslut 23, U2003/4789/DK):

Verksamhetsstyrning

Politikområde Forskningspolitik

Mål

Sverige skall vara en ledande forskningsnation, där forskning bedrivs med hög vetenskaplig kvalitet.

Institutet för rymdfysik, IRF, har som målsättning att vara en av de mest framgångsrika rymd- och atmosfärforskningsorganisationerna i världen. IRF prioriterar att skapa och bibehålla slagkraftiga forskargrupper med optimal storlek och sammanställning. En stimulerande och kreativ forskningsmiljö bidrar till att skapa förutsättningar för nya genombrott. Forskningsverksamheten vid IRF, med sin koppling till akademiska utbildningar och med en stark teknologisk bas, utgör en sådan miljö.

Forskningen är sedan april 2003 uppdelad i fem forskningsprogram. Till stöd för forskningen bedriver IRF även observatorieverksamhet. Programcheferna och observatorieansvarig planerar och utvecklar verksamheten inom ramen för de personella och övriga resurser som tilldelats respektive program. De fem forskningsprogrammen är till vissa delar överlappande och flera forskare medverkar i mer än ett program. Här nedan beskrivs programmen kort; de presenteras mer detaljerat i nästa avsnitt.

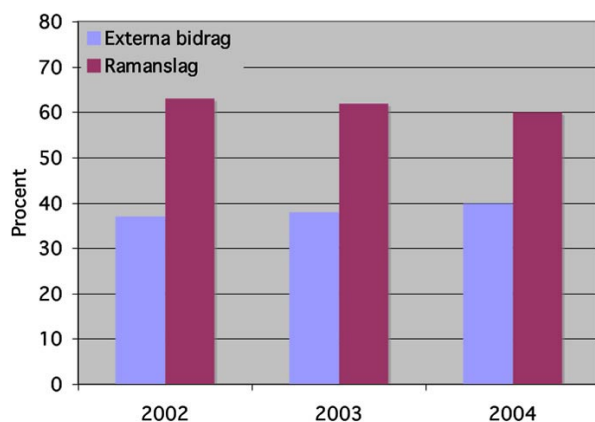


Fig. 1.1 Finansiering av verksamheten vid IRF. Anslag från regeringen avser det s k ramanslaget. Externa bidrag avser finansiering från forskningsråd, EU, europeiska samarbetsorganisationer, stiftelser m fl.



Fig. 1.2 IRF studerar bl a fenomen i atmosfären (t ex med hjälp av lidar) och i magnetosfären (t ex norrsken). (Bild: IRF)

Atmosfärfysikprogrammet som funnits vid IRF i åtta år är internationellt etablerat och har under 2004 utvärderats. Det konstaterades i utvärderingen att forskningen kan betraktas som mycket framgångsrik. Programmet innehåller en relativt bred forskning om atmosfärens fysik och kemi med utnyttjande av t ex infrarödspektrometri, lidar- och mm-vågssonderingar, samt markbaserade radaranläggningar (t ex ESRAD och EISCAT).

Programmet Solär-terrester fysik (tidigare Sol-jordväxelverkan) bedriver forskning inom två huvudområden, rymdväderforskning med inriktning på solkronans expansion och dess koppling till jorden samt magnetosfärfysik, speciellt kopplingen mellan magnetosfärens gränsskikt och jonosfären/atmosfären i norr- och sydskensovalerna. Forskarna använder såväl data från satelliter som t ex optiska observationer från markbaserade instrument.

Inom Solsystemets fysik och rymdteknik (tidigare Solsystemets fysik och astrofysik) bedrivs den med avseende på antalet forskare och ingenjörer mest omfattande experimentella forskningen vid IRF. Huvuduppgiften för programmet är jämförande forskning om utvecklingen och dynamiken

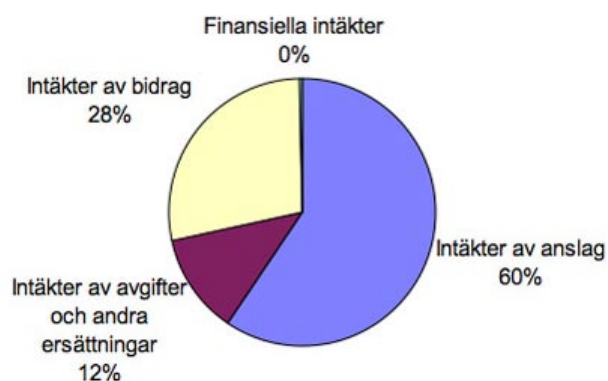


Fig. 1.3 Verksamhetens intäkter 2004 (exkl. lokal-kostnader för Institutionen för rymdvetenskap i Kiruna).

av olika himlakroppar och deras växelverkan med den interplanetära miljön. Programmet utvecklar och tillverkar avancerade plasma- och neutralpartikelspektrometrar för rymdfarkoster. Forskare inom programmet använder även markbaserade instrument och simuleringar, och en av program-mets forskargrupper studerar meteoriter med hjälp bl a av EISCAT-radarn.

Rymdplasmafysikprogrammet utvecklar och bygger avancerade instrument för rymdfarkoster, samt analyserar data från dessa instrument och från observationer med radaranläggningar på jordytan. Programmet har huvudansvaret för ett instrument ombord på var och en av de fyra Cluster-satelliterna, instrument som fortfarande levererar mycket intressanta mätningar i jordens magnetosfär och på Rosetta.

Rymdens fysik bedriver forskning om strukturer i rymdplasma, speciellt studier av elektrostatiske och elektromagnetiska turbulens. Forskningen utgörs av såväl experiment som modellering och teoretiska studier, och programmet deltar även i utvecklingen av nya avancerade digitala våginstrument.

Observatorieverksamheten förser forskarsamfundet med viktiga referensmätningar från

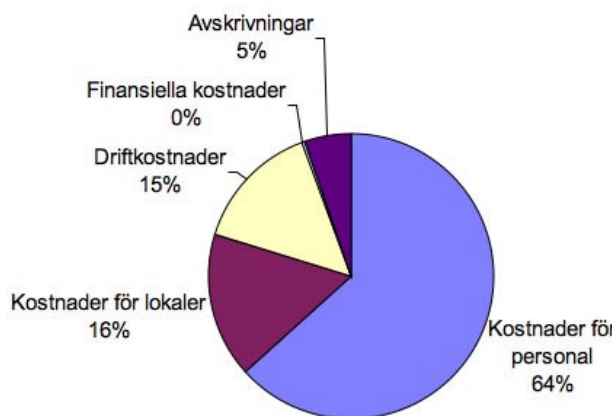


Fig. 1.4 Verksamhetens kostnader 2004 (exkl. lokalkostnader för Institutionen för rymdvetenskap i Kiruna).

Intäkter	2002	2003	2004
Intäkter av anslag 1)	46 787	48 265	46 537
Intäkter av avgifter och andra ersättningar 2)	8 926	11 960	13 218
Intäkter av bidrag 3)	21 235	20 420	21 984
Finansiella intäkter	112	107	219
Summa intäkter	77 060	80 752	81 958
Kostnader			
Forskning	61 016	64 711	62 197
Observatorie-verksamhet	2 272	2 360	3 536
Forskarutbildning	5 712	7 238	8 963
Övriga uppdrag	4 670	2 570	2 433
Annat 2)	3 227	3 351	3 670
Summa kostnader	76 897	80 230	80 799
Verksamhetsutfall	163	522	1 159

Tabell 1.1 IRF:s intäkter och kostnader under 2002, 2003 och 2004 (tkr i löpande priser).

1) från regeringen, s k ramanslag.

2) Institutionen för rymdvetenskap (Umeå universitet och Luleå tekniska universitet) hyr lokaler av IRF inom ramen för Kiruna rymd- och miljöcampus.

3) från forskningsråd, EU, europeiska samarbetsorganisationer, stiftelser m fl.

marken och information om solens påverkan på jordens närmiljö—magnetosfären, jonosfären och atmosfären. En annan, kanske ännu viktigare uppgift, är att förse framtiden med nödvändiga data. Detta kan hjälpa framtidens forskare att förstå den komplicerade växelverkan som sker mellan solen och jorden, samt den långsiktiga variabiliteten i solen som kan t ex förklara klimatets naturliga växlingar.

Vid årets slut 2004 hade IRF 50 forskare och forskarstuderande, varav 31 disputerade, 16 doktorander och tre övriga forskare. Ytterligare fem disputerade forskare och tio doktorander var knytta till IRF:s verksamhet. Dessutom medverkade ett flertal gästforskare under året. IRF har sju professorer och även fyra professorer emeriti som fortfarande är verksamma inom forskningen. Andelen kvinnliga forskare vid IRF är 20%. Totalt hade IRF vid årets slut 106 personer anställda, varav 72 i Kiruna, 25 i Uppsala, fem i Umeå och fyra i Lund.

IRF blev 1973 en statlig myndighet med uppgift att bedriva forskning och utveckling. Institutsformen är en nödvändig förutsättning för utveckling av den långsiktiga experimentella forskning som gett IRF internationellt erkännande. IRF:s grundforskning stöds huvudsakligen med statliga medel via ramanslag och bidrag från forskningsråd (t ex Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet och VINNOVA) samt med medel från privata stiftelser (t ex Knut och Alice Wallenbergs stiftelse och Kempestiftelsen). Atmosfärfysik och rymdplas-

mafysik baserad på studier med markbaserade instrument är starkt beroende av forskningsanslag från Vetenskapsrådet. VR står för huvuddelen av den forskning som berör den internationella radaranläggningen EISCAT. VR stödjer också svensk forskning som utförs vid liknande anläggningar i andra delar av världen samt markbaserad optisk forskning vid IRF.

Institutet har två ledningsorgan, forskningsledningen och förvaltningsledningen. Forskningsledningen, som består av föreståndaren, FoU-sekreteraren och programcheferna, deltar i beslut om övergripande forskningsfrågor och fördelningen av IRF:s fasta resurser, och förvaltningsledningen ansvarar för myndighetens förvaltning.

I november 2003 lämnade IRF sina forskningsstrategier för perioden 2005-2008 till Utbildningsdepartementet. Där konstaterades bl a att det finns ett stort behov av fortsatt grundläggande forskning inom rymdfysik- och atmosfärfysikområdena. Rymdteknik används idag i en mängd tillämpningar vilket även syns i de strategidokument som tagits fram inom t ex EU.

IRF bedömer att verksamheten under året har bidragit till att uppfylla de övergripande målen. Beträffande de enskilda programmens måluppfyllelse hänvisas till avsnitt 2, Forskning och utveckling, samt avsnitt 3, Forskning och utveckling inom rymdfysik: mål och återrapportering.



Fig. 1.5 IRF:s styrelse, maj 2004. Från vänster: Liza Dackborn (personalrepr., SACO), Tomas Rudin, Elisabeth Rachlew, Harald Ericson, Gösta Gunnarsson (ordf.), Lars Eliasson (föreståndare), Agneta Aglund, Ylva Fältholm, Kerstin Stråby. Herman Andersson (personalrepr., ST-ATF) saknas på bilden. (Foto: Rick McGregor, IRF)

2. FORSKNING OCH UTVECKLING

MÅL

Den statliga organisationen för forskningsfinansiering skall vara ett effektivt verktyg för att främja de forskningspolitiska målsättningarna, stärka det svenska systemet för FoU samt öka forskningens bidrag till Sveriges internationella konkurrenskraft och en hållbar samhällsutveckling.

ÅTERRAPPORTERING

Institutet för rymdfysik skall redovisa en samlad bedömning av hur institutets verksamhet bidragit till målet för verksamhetsområdet.

Institutet för rymdfysik, IRF, bedriver en internationellt sett avancerad grundforskning i atmosfär- och rymdfysik inom ett brett område med tillämpningar även inom andra forskningsdiscipliner. Några av de områden som behandlas inom ett eller flera program är:

- globala atmosfär- och klimatprocesser, såväl naturliga som antropogena,
- den variabla solen—speciellt solkoronan, dess magnetfält och plasmautflöde (solvinden och solens inflytande på jorden och dess närmiljö,
- grundläggande accelerations- och energiöverföringsprocesser i jordmagnetosfären och resten av solsystemet,
- solsystemets tillkomst och utveckling med utgångspunkt från de plasmafysikaliska förutsättningarna (solen, solvinden, planeter, kometer),
- jämförande forskning om magnetosfärer inom astrofysiken,
- turbulens och strukturbildning i rymden.

Tillämpad forskningsverksamhet bedrivs inom områden som signalbehandling, sensorteknik och rymdteknik.

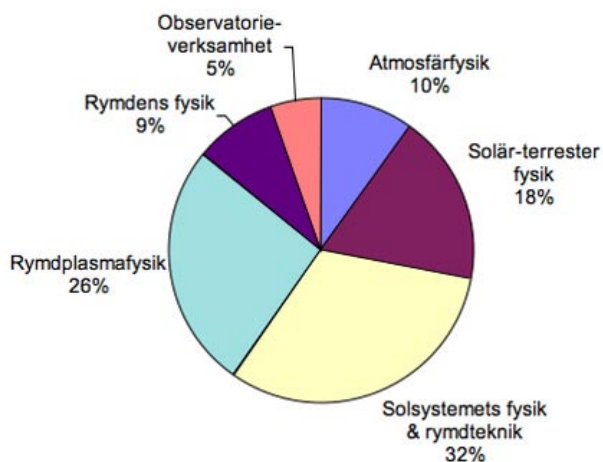


Fig. 2.1 Fördelning av kostnader för forskning 2004.



Fig. 2.1 MST-radarn ESRAD är placerad vid Esrang utanför Kiruna och drivs i samarbete av Rymdbolaget och IRF. (Foto: SSC Esrang)

Observatorieverksamheten är grunden till nuvarande rymdfysikforskning. Etableringarna av IRF i Uppsala (f d Uppsala jonosfärobservatorium) 1952 och IRF i Kiruna (f d Kiruna geofysiska observatorium) 1957 tillkom för att genomföra regelbundna observatoriemätningar. Långa obrutna tidsserier av globala mätningar är ovärderliga i dagens och framtidens forskning. Ur valda delar av observatoriemätningar beräknas idag ett antal aktivitetsindex (t ex Dst och AE) som är viktiga referenssystem för rymdfysikforskningen. Av det skälet har de flesta utvecklade nationerna påtagit sig ansvaret att från sitt territorium bidra till den globala produktionen av observatoriemätningar.

IRF har stor kunskap om rymden och den påverkan som fysikaliska processer i rymden har på miljön och biosfären, kunskap som är av betydelse i många sammanhang. IRF har därför ambitionen att öka sin tillgänglighet som kunskapscentrum, för att öka medvetenheten om kunskapsfronten om såväl de naturliga som de antropogena orsakssammanhangen i vår miljö. Detta sker genom:

- ökade kontakter med politiker, organisationer, näringsliv och folkbildningsorgan,
- ökade insatser för att skapa större kontaktyta med media och allmänhet,
- ökade insatser för att skapa goda kontakter och samarbete med skola och utbildning på alla nivåer genom olika aktiviteter för lärare och elever.

IRF skall även fortsättningsvis behålla positionen som en av de ledande rymdforskningsinstituterna i Europa, vara framgångsrikt när det gäller att få förtroendet att leda internationella forskningsprojekt samt svara för såväl god kvantitet som hög kvalitet när det gäller vetenskapliga resultat.

2.1 Atmosfärfysik

Programchef: prof. Sheila Kirkwood

Inom Atmosfärfysikprogrammet (AFP) studeras främst fysikaliska och kemiska processer i mellan-atmosfären och den övre atmosfären, d v s området mellan ca 5 km och 100 km höjd. Forskningen drar nytta av IRF:s geografiska läge och fokuserar därför på fenomen i de polära områdena. Ett framträdande exempel är polarvirveln och dess betydelse för t ex ozonnedbrytning.

Inom programmet används instrument som från marken samlar in data om processer i atmosfären regelbundet eller under speciella mätkampanjer. Tolkningen av insamlade data görs ofta med hjälp av kompletterande datorsimuleringar (t ex av mesosfärens kemi) och statistisk analys (t ex av ozonvariation i den övre troposfären och den lägre stratosfären).

Även under 2004 deltog en forskare från programmet i den svenska Antarktisexpeditionen (SWEDARP). Vid den svenska stationen Wasa gjordes mätningar av spårgaser i stratosfären med ett bärbart DOAS-instrument. En månads data samlades in för att ge en fördjupad insikt om komplexa processer i stratosfären som bl a påverkar ozonkoncentrationen. Ett annat ändamål med resan var att testa dessa mätningar för att senare kunna göra automatiserade observationer under längre tidsperioder från Wasa-stationen.

Instrumenten vid IRF (millimetervågsradiometer, FTIR, m fl) och vid Esrange (ESRAD) har fortsatt att leverera värdefulla data under året utan större avbrott. Lidar-instrumentet (Fig. 2.1.1) vid IRF har färdigställts och tester har påbörjats under vintern 2004/2005. Den första mätkampanjen är planerad att äga rum i januari 2005.

I april 2004 startade ett nytt EU-projekt, DIAS (European Digital Upper Atmosphere Server). Det är ett treårigt projekt med målsättning att skapa ett lättillgängligt datasystem för de europeiska digitala jonosondstationerna. En uppgift är att

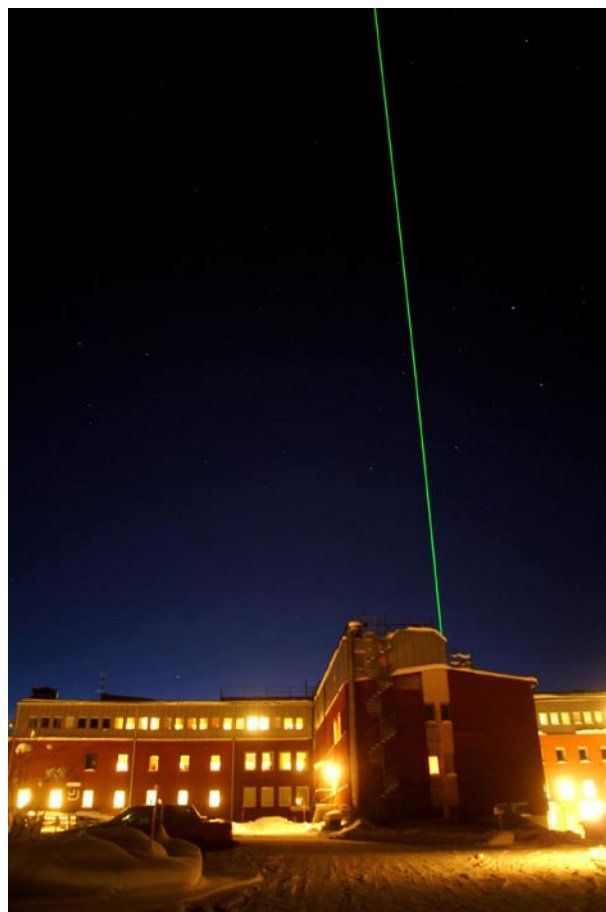


Fig. 2.1.1 Lidar-instrumentet används för att studera spårgaser och aerosoler i atmosfären. (Bild: Peter Dalin, IRF)

digitalisera äldre data, ett arbete som påbörjats vid IRF redan innan detta projekt.

Under året har 14 personer varit anställda inom programmet: 11 forskare (en professor, en docent, tre andra disputerade forskare, en övrig forskare och fem doktorander varav en disputerade i februari) samt tre ingenjörer/programmerare. Samtliga inom programmet var stationerade i Kiruna. Externfinansiering av programmets projekt har erhållits från Vetenskapsrådet, Rymdstyrelsen och EU.

	2002	2003	2004
Ramanslag	2 788	3 224	2 681
Bidrag	1 508	1 476	699
Avgifter	129	65	206
Summa projekt-kostnader	4 425	4 765	3 586
Andel av gemensamma kostnader	3 181	2 965	3 059
Totala kostnader	7 606	7 730	6 645

Tabell 2.1.1 Finansiering av kostnader 2002, 2003 och 2004 för forskningsområde Atmosfärfysik (tkr i löpande priser).

2.2 Solär-terrester fysik

Programchef: prof. Rickard Lundin

I programmet Solär-terrester fysik (STP) bedrivs forskning om solens och solkronans påverkan på jorden. Solvinden, en joniserad gas som accelereras ut från solkronan, påverkar jorden och dess närmiljö—*jonosfären* (de joniserade övre luftlagren) och *magnetosfären* (det plasmaområde nära jorden som kontrolleras av jordens magnetfält). Den variabla solen och solvinden är de främsta bakomliggande orsakerna till norrsken och magnetiska störningar på jorden. Stora utbrott på solen (facklor, soleruptioner och koronamassutkastningar) påverkar inte bara magnetosfären och jonosfären utan även den övre atmosfären. Kraftiga solstörningar påverkar även moderna teknologiska system, inte minst de satelliter/kretsare som vi idag gjort oss beroende av inom kommunikation och positionering. Kunskaper om solär-terrester fysik är således viktig inom många tillämpningsområden.

Det mest synliga beviset på kraftiga solstörningar är att polarskenet (norrskenet) kan nå lägre latituder. De kraftiga soleruptionerna i slutet av oktober till början på november 2003 gjorde att norrsken kunde ses ända ner i Grekland. I Kiruna registrerades den 30 oktober 2003 den starkaste magnetiska stormen sedan IRF började med magnetiska mätningar 1957. Stark magnetisk induktion från denna storm orsakade störningar i elnätet och gjorde delar av Malmö strömlöst under ca en timme. Under 2004 har solaktiviteten avtagit som förväntat, men ändå har några kraftiga eruptioner registrerats som de under 6-10 november. Eruptionerna var så starka att de togs upp vid en särskild session under rymdvädersmötet på ESTEC i början på december.

Inom programmet bedrivs forskning inom följande huvudteman:

- Grundforskning om solens och solkronans effekt på jorden och dess närområden,
- Grundforskning om plasmafysikaliska processer

	2002	2003	2004
Ramanslag	2 529	2 964	3 742
Bidrag	1 741	2 747	2 919
Avgifter	42	70	398
Summa projekt-kostnader	4 312	5 781	7 059
Andel av gemensamma kostnader	3 162	3 402	4 767
Totala kostnader	7 474	9 183	11 826

Tabell 2.2.1 Finansiering av kostnader 2002, 2003 och 2004 för forskningsområde Solär-terrester fysik (tkr i löpande priser).

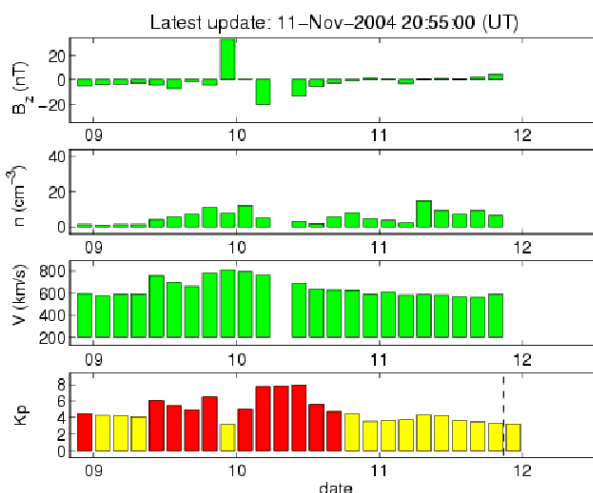


Fig. 2.2.1 STP:s grupp i Lund tar fram Kp-prognoser (ett mått på geomagnetisk aktivitet) baserat på data från solvinden, som här, för början av november 2004.

i jordens jonosfär och magnetosfär, processer som bl a ger upphov till norrsken/polarsken (norrskenforskning),

- Tillämpad forskning om den variabla solens och solkronans effekt på tekniska system på jorden (t ex elnätet) och i rymden (satelliter).

Forskningen, som bedrivs i Kiruna, Umeå och Lund, är framför allt experimentellt inriktad och baseras på analys av data från satelliter och markbaserade instrument. Forskningen kompletteras med teoribildning och modellering av plasmafysikaliska fenomen. Programmet har lång erfarenhet av instrumentbyggande—instrument för mätningar från marken (t ex ALIS och EISCAT) och i rymden (t ex partikelinstrument på Freja, Munin och Cluster). Forskningen syftar till att besvara frågor om hur energi och partiklar från solen överförs till jorden och dess närmiljö. Vi studerar lokala mikroskopiska sekundschnabba processer i rymden (t ex plasmaacceleration), långsammare processer via mätningar på jorden och i rymden (t ex magnetfält, plasmaflöden), samt globala processer som kan verka under långa tidsskalor (många solfläckscykler, upp till tusentals år)—under solärt störda och lugna förhållanden. Moderna analysmetoder som t ex wavelettransformationer och neuronnet används för analys och modellutveckling.

Programmet driver två svenska nätverk av markstationer: ALIS (spektroskopiskt avbildande instrument som utnyttjar tomografisk teknik) samt infraljudstationer i Kiruna, Jämtön, Lycksele och Uppsala.

Programmet ansvarar också för Regional Warning Center, IRF-Lund, inom det globala nätverket International Space Environment Services som har sitt huvudsäte i Boulder, USA.

Under 2004 har forskningen omfattat:

- Studier av solära fenomen och deras inverkan på jorden—såväl sekulära/långsamma solära fenomen med utgångspunkt från ”proxidata” (t ex kol-14) som snabba fenomen som uppträder i solens korona (t ex facklor och koronamassutkastningar). Prognosmetoder baserade på neurala nätverk har utvecklats och visar på en koppling mellan solvinden och väderförändringar på Nordatlanten (North Atlantic Oscillation). Vi har bl a utvecklat ett prognosinstrument som med hög sannolikhet kan förutsäga den månadsvisa nederbördsmängden i västra Skandinavien. Vi fortsätter också utvecklingen av nya analysmetoder baserade på wavelettransformer, metoder som stärker intrycket av att solen har ändrat beteende under de senaste 50-60 åren.
- Analys av plasmafysikaliska processer i jordens magnetosfär baserade på satellitdata från Cluster, Freja och Munin—processer som överför solvindsenergi i jordens gränsskiktssområden, till jordens magnetosfär och jonosfär. Vi studerar bl a hur energiöverföringen går till i gränsskikten, hur den överförda energin accelererar plasma och leder till jonosfärflykt, hur störningsgraden påverkar fördelningen av jonosfärsplasma och solvindsplasma i jordens närhet, samt hur magnetosfärens storskaliga morfologi påverkas av solvinden.
- Modellberäkningar som jämför samtida mätningar från marken (med radarsystemet EISCAT) och i rymden (t ex med satelliten FAST). Vi utför teoretiska undersökningar av de ponderomotiva krafternas (strålningstryckets) betydelse för acceleration av rymdplasma.
- Studier med ALIS och EISCAT av svaga ljusfenomen som inducerats i jonosfären på ca 250 km höjd av radiovågor med hög effekt. Radiovågorna accelererar elektroner, som i sin tur exciterar atomer och molekyler så att dessa kan avge ljus i olika våglängder. Studierna leder till ökade kunskaper om både plasmafysik och jonosfären.

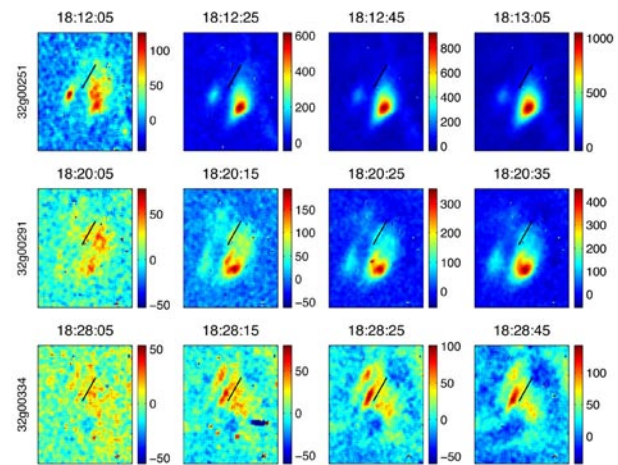


Fig. 2.2.2 Under de första sekunderna efter det att EISCAT Heating börjat sända en radiosignal/våg/stråle med 100 MW effekt upp i jonosfären så har ALIS observerat (för första gången någonsin) att ljuset som sänds ut från 250 kms höjd (radioinducerade optiska emissioner) kommer från många små fläckar. Efter ungefär 30 s så har strukturerna börjat försvinna. Här slås radiosändaren på 18:12:00, 18:20:00 och 18:28:00.

Programmet har under 2004 erhållit stöd från Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet och ESA (European Space Agency). Under 2004 har totalt 16 forskare och doktorander vid IRF varit helt eller delvis verksamma inom programmet, nio i Kiruna, sex i Lund och en i Umeå. Två professor emeriti deltar också i STP-forskningen. Vid årets utgång arbetade två professorer, tio andra disputerade forskare, en övrig forskare och fyra doktorander inom programmet.

2.3 Solsystemets fysik och rymdteknik

Programchef: prof. Stas Barabash

Programmet Solsystemets fysik och rymdteknik har som huvuduppgift att studera solsystemets rymdmiljö med fokus på solvindens växelverkan med de inre planeterna, månar, asteroider, kometer och stoft, samt att utveckla instrument för satellitbaserade mätningar till stöd för rymdforskningen. Aktiviteterna i programmet utförs genom experimentell forskning, dataanalys, datorsimuleringar och teoretiska studier. Utveckling av rymdinstrument är den dominerande verksamheten. Forskarna i programmet arbetar med design, tillverkning, kalibrering och drift av instrument som mäter joner, elektroner och energirika neutrala atomer (ENA). De använder även EISCAT-anläggningen för att studera interplanetärt stoft och dess fördelning i det inre av solsystemet.

Programmet omfattar åtta olika projekt. Sju är relaterade till hårdvaruutveckling och datainsamling från olika satellitmissioner varav ett är inriktat på datorsimuleringar och dataanalys och ett omfattar markbaserade mätningar och studier av stoft i solsystemet. Inom programmets meteorprojekt används EISCAT-radaranläggningen och ALIS-nätverket för att studera meteorers egenskaper.

2004 var ett för programmet mycket framgångsrikt år. De instrument som programmets forskare och ingenjörer har byggt befinner sig nu ute i rymden och levererar vetenskapliga data av hög kvalitet. De unika datamängder som instrumenten producerar analyseras nu i samarbete med ett stort antal utländska forskare.

Genom sin experimentella forskning har programmet bidragit väsentligt till studierna av planeten Mars, som står i centrum för den moderna rymdforskningen. Instrumentet ASPERA-3, som finns ombord på ESA:s rymdsond Mars Express, har sedan januari 2004 levererat utmärkta data från sin bana runt Mars. Instrumentets samt-

	2002	2003	2004
Ramanslag	7 767	9 124	8 635
Bidrag	3 663	4 773	3 392
Avgifter	100	0	119
Summa projekt-kostnader	11 530	13 897	12 146
Andel av gemensamma kostnader	9 952	9 742	8 717
Totala kostnader	21 482	23 639	20 863

Tabell 2.3.1 Finansiering av kostnader 2002, 2003 och 2004 för forskningsområde Solsystemets fysik och rymdteknik (tkr i löpande priser).

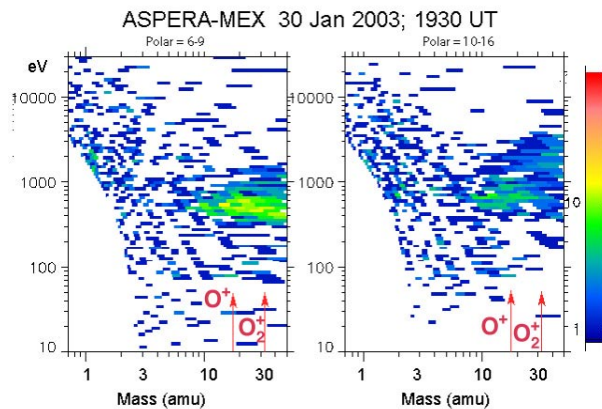


Fig. 2.3.1 Data från de första mätningar med IRF:s ENA-instrument ASPERA-3 ombord på Mars Express.

liga fem sensorer fungerade normalt. ASPERA-3-experimentet består av tre sensorer som mäter energirika neutrala atomer samt jon- och elektron-spektrometrar. Instrumentet används för att studera hur solvinden påverkar Mars atmosfär och förlusten av vatten från Mars. Resultaten från ASPERA-3 förväntas bli viktiga bidrag till lösningen på frågan om hur vatten förlorats från Mars. Då vatten är en av de viktigaste förutsättningarna för livets uppkomst kommer ASPERA-3 även att bidra till att belysa problemställningen om förutsättningarna för liv på Mars. Figur 2.3.1 visar data från de första mätningarna ASPERA-3 gjorde vid Mars.

Jonmassanalysatorn ICA, som byggts inom programmet, finns på ESA:s rymdsond Rosetta som sköts upp 2004 och nu är på väg för att utforska kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko 2014-2015. Huvudsyftet med experimentet är att studera växelverkan mellan solvinden och en komet och att därmed bidra till jämförande studier av olika magnetosfärer. Instrumentet har startats efter uppskjutningen och är nu fullt fungerande.

Forskningsprogrammet har levererat instrumentet ASPERA-4 till ESA. ASPERA-4 skall flyga till Venus ombord på ESA:s Venus Express som kommer att skjutas upp i oktober 2005 (fig. 2.3.2). Instrumentet är en kopia av ASPERA-3. Programmet kommer alltså att ha en unik möjlighet att bedriva jämförande studier av två magnetosfärer med två identiska instrument som utforskar Mars och Venus.

De övriga instrument som programmets forskare och ingenjörer har utvecklat för den kinesiska satelliten Double Star Polar och för ESA:s månarkost SMART-1 fungerar väl och levererar utmärkta data. Figur 2.3.3 visar en bild av energirika neutrala atomer från jordens ringström. Bilden har framställts med hjälp av data från instrumentet NUADU som har konstruerats vid IRF. Ringströmmen består av energirika elektriskt laddade partiklar som,

infångade i jordens magnetfält, alstrar elektriska strömmar, som i sin tur genererar magnetiska störningar på jorden.

I mycket hård konkurrens har forskningsprogrammets instrument valts ut för att få flyga till månen 2007 på den indiska månsonden Chandrayaan-1 och till Merkurius 2012 på ESA:s rymdsond BepiColombo. Instrumenten är ganska lika varandra och kommer att användas för att studera växelverkan mellan solvindens plasma och ytan på dessa himlakroppar. Med de här projekten kommer instrument från forskningsprogrammet inom några år att ha kretsat runt solsystemets inre planeter (Merkurius, Venus, Jorden och Mars) och vår måne. De datamängder som samlas in av de olika instrumenten kommer att bidra till jämförande studier av rymdmiljön kring de olika planeterna och planeternas växelverkan med solvinden.

Förutom experimentell forskning bedriver programmet omfattande teoretiska studier och datorsimuleringar inom områdena: (1) produktion av energirika neutrala atomer vid Venus, Mars, kometer och månen, (2) dynamiska förlopp i Merkurius magnetosfär, och (3) växelverkan mellan solvinden och månen samt mellan solvinden och Merkurius magnetosfär.

Meteorstudierna med hjälp av ALIS och EISCAT har gett intressanta resultat. En artikel om observation av vatten i ett meteorspår blev utsedd till AGU "journal highlight" i februari. Under leonidkampanjen hösten 2004 observerades för första gången ett meteorspår med fluktuerande ljusintensitet.

Under 2004 deltog 17 forskare och doktorander (14,5 manår) i programmets aktiviteter. Elva ingenjörer och tekniker och fyra programmerare (2,5 manår) tillhörde också programmet. Fyra av dessa var stationerade i Umeå, resten i Kiruna. I programmet deltog två professorer, sju andra

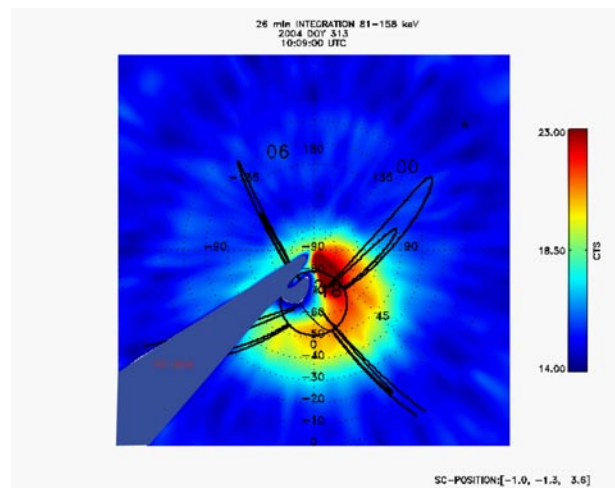


Fig. 2.3.3 En bild av ENAs från jordens ringström. Bilden har framställts med hjälp av data från instrumentet NUADU ombord på den kinesiska satelliten Double Star Polar.

disputerade forskare, en övrig forskare och sju doktorander. Programmet är nära relaterat till programmet Solär terrester fysik, och flera forskare i programmet delar sin tid mellan de två programmen. Forskningen har under 2004 haft stöd från bl a Rymdstyrelsen, Knut och Alice Wallenbergs stiftelse, Stiftelsen för internationalisering av högre utbildning och forskning (STINT), Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) och Forskarskolan i rymdteknik.

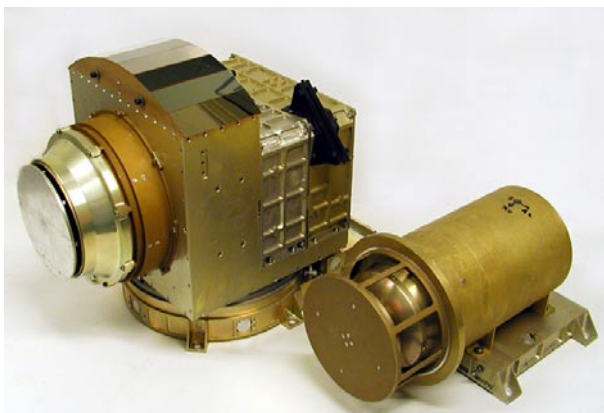


Fig. 2.3.2 Instrumentet ASPERA-4 består av tre sensorer som mäter energirika neutrala atomer (ENA) samt jon- och elektronspektrometrar. Instrumentet flyger till Venus ombord på ESA:s rymdsond Venus Express oktober 2005.

2.4 Rymdplasmafysik

Programchef: prof. Mats André

Programmet Rymdplasmafysik utför mätningar med instrument ombord på rymdfarkoster och med hjälp av instrument på jordytan. Under 2004 har vi bl a börjat göra mätningar runt Saturnus och månen Titan med instrument på farkosten Cassini. En stor del av verksamheten går ut på att utveckla och bygga egna instrument för rymdfarkoster och sedan analysera data från dessa. Programmets specialitet är mätningar av elektriska fält och plasmatäthet i rymden, samt vågrörelser i dessa kvantiteter.

Programmet använder även markbaserade instrument, främst radar som EISCAT (European Incoherent Scatter) och ESR (EISCAT Svalbard Radar) för att mäta rymdplasmats täthet, temperatur och rörelse. Mätningar från rymdfarkoster och från instrument på jordytan studeras sedan tillsammans med resultat från andra forskargrupper, t ex IRF:s program i Kiruna. Målet är att reda ut vilka processer som är viktiga i rymdplasma, t ex i jordens magnetosfär och i andra magnetosfärer i solsystemet. Lika viktigt är att sedan med modeller beskriva hur dessa processer fungerar.

Programmet omfattar tre större satellitprojekt: 1) Cluster, där fyra satelliter i formationsflygning runt jorden nu levererar data; 2) Cassini, där en rymdfarkost anländer till Saturnus och dess måne Titan under 2004; 3) Rosetta, som sändes iväg mot en komet under 2004. Vidare görs samtidiga mätningar med Cluster och EISCAT samt ESR i jordens omgivning. Analys av data från de uppsända satelliterna och instrument på jordytan, samt byggande av fysikaliska modeller baserade på dessa observationer, är målet för programmet. För att kunna göra bättre modeller av processer i rymden jämförs också nya mätningar med tidigare observationer utförda med satellitinstrument som gruppen ansvarat för.

De fyra Cluster-satelliterna sköts upp under senare delen av 2000 och går nu i bana runt jorden. Detta är ett av de stora projekten inom European

	2002	2003	2004
Ramanslag	4 031	3 864	3 384
Bidrag	5 704	6 192	5 869
Avgifter	72	306	39
Summa projekt-kostnader	9 807	10 362	9 292
Andel av gemensamma kostnader	8 531	6 676	7 756
Totala kostnader	18 338	17 038	17 048

Tabell 2.4.1 Finansiering av kostnader 2002, 2003 och 2004 för forskningsområde Rymdplasmafysik (tkr i löpande priser).

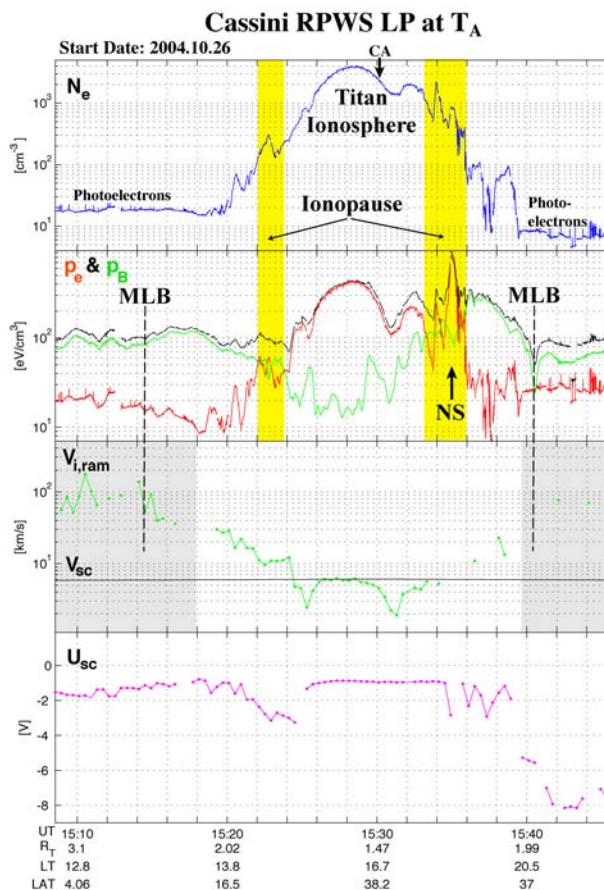


Fig. 2.4.1 Första resultat från Titans jonosfär med programmets instrument på NASA:s rymdsond Cassini.

Space Agency (ESA). Programmet är PI (har huvudansvar) för ett instrument, Electric Field and Waves (EFW), på var och en av de fyra identiska satelliterna. Gruppen är också PI för ett instrument på ESA:s rymdfarkost Rosetta som skall undersöka en komet. Rosetta sköts upp mars 2004 och mätningar nära kometen kommer att börja tio år senare, år 2014. Programmet är dessutom Co-I (medexperimentator) för mätinstrument på två andra rymdmissioner: på NASA:s interplanetära Cassini-projekt, som kom fram till Saturnus och dess måne Titan under 2004 samt på ESA:s SMART-1 som startade 2003 och gick in i bana runt månen 2004.

När Cassini gick in i omloppsbana runt Saturnus under sommaren 2004 var detta en stor händelse inom programmet. Vi har nu tillgång till data från ytterligare en planet. De två första förbiflygningarna på låg höjd av den planetstora månen Titan under 2004 har dessutom givit unika mätningar från en himlakropp som på flera sätt har likheter med den nybildade jorden. Till exempel kan studier av Titans atmosfär och jonosfär lära oss mycket om den tidiga jorden innan levande organismer började förändra vår omgivning. Totalt är minst 44 förbiflygningar av Titan planerade.

Med hjälp av Cluster-satelliterna har programmet bl a studerat hur energi i solvinden kan

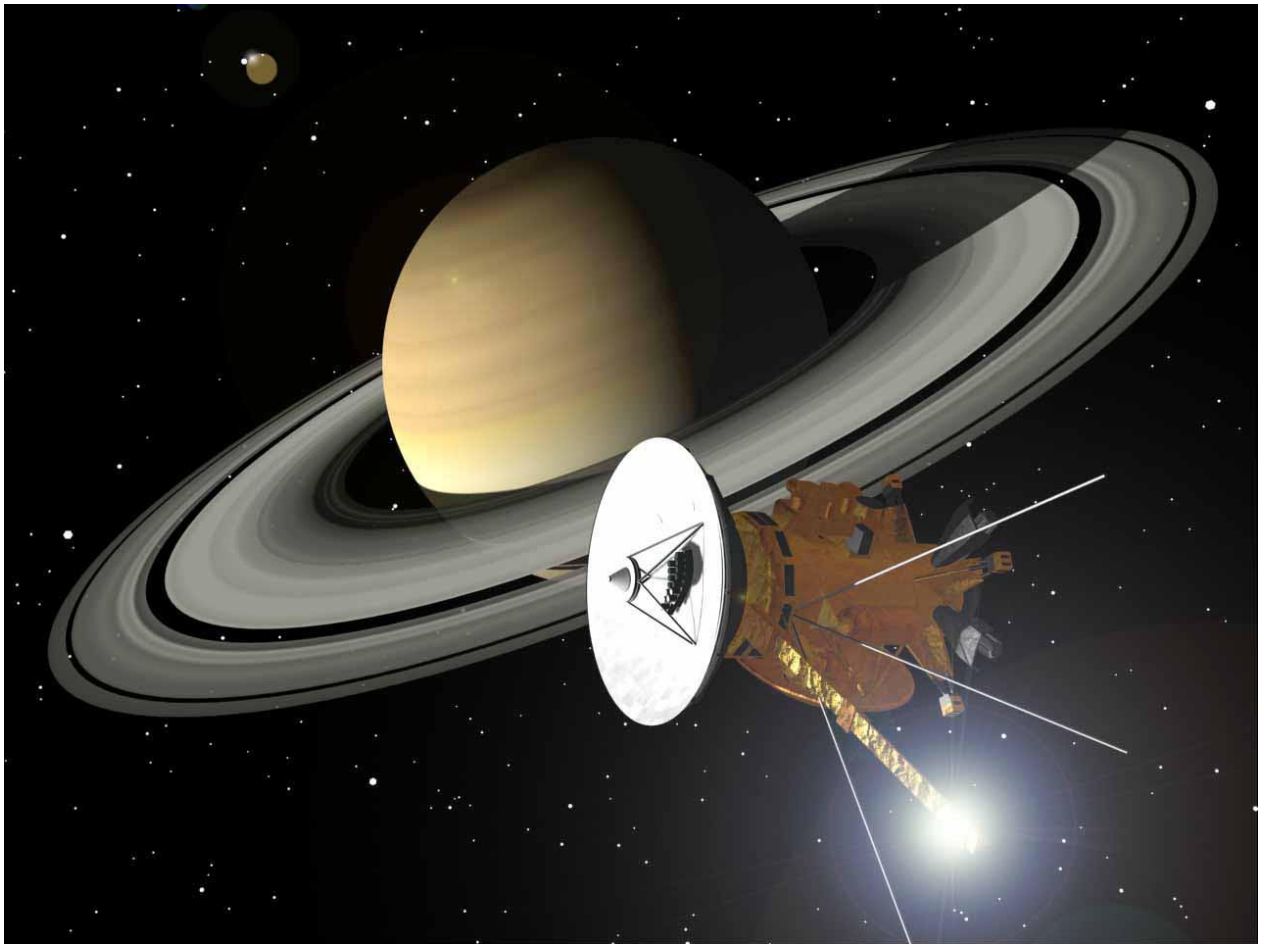


Fig. 2.4.2 Rymdplasmafysikprogrammet ansvarar för ett av instrumenten ombord på rymdfarkosten Cassini som visas här på väg mot Saturnus i denna tecknade bild. (Bild: NASA)

ta sig igenom jordens skyddande magnetfält. I gränsområdet mellan solvinden och jordens magnetosfär har vi i detalj undersökt hur magnetisk energi omvandlas och sedan accelererar partiklar. Denna energiomvandling pågår i mycket små områden, men påverkar mycket stora områden i rymden. Data från Cluster har också använts för att studera energitransport från jordens gränsområde mot solvinden ner till atmosfären. Denna energi kan orsaka acceleration av elektroner nedåt som skapar norrsken när de träffar atmosfären, samt utflöde av syre från jordens övre atmosfär.

Inom programmet pågår nu utveckling av miniaturiserade instrument för den svenska satelliten

NanoSpace-1. Tillsammans med KTH pågår också planering för ett instrument på ESA:s och Japans expedition BepiColombo till Merkurius.

Under 2004 har 19 forskare vid IRF i Uppsala bidragit till programmet, en professor, två professorer emeriti, nio andra disputerade forskare och sju doktorander. Dessutom har flera forskare och doktorander gästade programmet under längre perioder. Forskningen i programmet Rymdplasmafysik har finansierats bl a av Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet och EU.

2.5 Rymdens fysik

Programchef: prof. Bo Thidé

Forskningen inom programmet Rymdens fysik är inriktad mot de fundamentala små- och storskaliga fysikaliska processer och grundläggande principer som styr jordens växelverkan med sin rymdomgivning. Särskild vikt läggs vid linjära och icke-linjära dynamiska processer rörande vågor, strålning, turbulens och strukturbildning. Genom ett holistiskt synsätt där rymden utnyttjas både som ett naturligt laboratorium utan väggar och som ett studieobjekt i sig, fördjupas och vidgas basen för kunskapen om vår omvärld. Systematiska mätningar jämförs med de resultat som fås ur den numeriska och teoretiska forskning som bedrivs inom programmet.

Verksamheten innefattar utveckling av ny mätteknik, nya instrument och ny teori samt undervisning, handledning och utåtriktad verksamhet. Forskningen sker i brett nationellt och internationellt samarbete.

Under 2004 har verksamheten inriktats mot:

- Experimentella studier av elektrostatisk och elektromagnetisk turbulens samt spatial och temporal strukturbildning i rymdplasma.
- Teori och fenomenologi, innefattande utveckling av analytiska och numeriska modeller av inhomogena och turbulenta rymdplasmor baserade på elektrodynamik och kinetisk gas- och plasmateori.
- Utveckling och utnyttjande av innovativa digitala instrument baserade på fundamentalfysik för att från marken och ombord på satelliter på ett nytt sätt studera rymdplasma.
- Utökat tvärvetenskapligt samarbete med andra discipliner såsom astrofysik, partikelfysik, teoretisk fysik, radiovetenskap och IT-forskning.
- Utökat internationellt samarbete med forskare i Europa, forna Sovjetunionen, USA och Afrika.

	2002	2003	2004
Ramanslag	1 763	2 035	1 872
Bidrag	1 450	2 513	1 148
Avgifter	139	140	369
Summa projekt-kostnader	3 352	4 688	3 389
Andel av gemensamma kostnader	2 764	2 434	2 425
Totala kostnader	6 116	7 122	5 814

Tabell 2.5.1 Finansiering av kostnader 2002, 2003 och 2004 för forskningsområde Rymdens fysik (tkr i löpande priser).



Fig. 2.5.1 Tekniker Harley Thomas installerar ett enkelt radioteleskop på taket av Ångströmlaboratoriet i Uppsala. Teleskopet är optimerat för observationer av väteatomernas radiostrålning på 1420 MHz (21 cm våglängd). (Foto: Teddy Thörnlund).

Till höjdpunkterna under 2004 hör:

- Modellering och förklaring av magnetiska pulsationer i jordens magnetosfär i termer av magnetosoniska solitoner. Upptäckten av de icke-linjära plasmastrukturerna i fråga gjordes i Clusterdata.
- Statistisk analys av spektra från stimulerade elektromagnetiska emissioner (SEE) som visar att emissionerna i fråga inte genereras i en koherent process utan består av smalbandigt brus. Detaljerad kartläggning av termiska parametriska instabiliteter i jonosfären utsatt för stark radiostrålning, särskilt nära dubbelresonanspunkter i det inhomogena och magnetiserade plasmata.
- Utveckling av plasmateori för solradar, inklusive modellering av radartvärsnitt i solkoronan, då hänsyn tas till Langmuirturbulens och vågkinetiska effekter. Modellen förklarar många tidigare förbryllande resultat.
- Leverans av ingenjörsmodellen för en radiospektrometer för projektet Obstanovka på den internationella rymdstationen ISS och leverans av flygmodellen för ett liknande instrument för satellitprojektet Compas-2.



Fig. 2.5.2 LOIS teststation, Risinge, Växjö. LOIS (LOFAR Outrigger In Scandinavia) skall samverka med det stora europeiska sensornätverket LOFAR (Low Frequency Array) för rymd- och markstudier.

Compas-2 syftar till att förutsäga och varna för jordbävningar. Båda dessa instrument baseras på vårt nya koncept för tredimensionell mätning av elektromagnetiska fältvektorer.

- Påbörjande av miniatyrisering av sensorn för elektromagnetiska fältvektorer, i första hand avsedd för den svenska satelliten NanoSpace-1. Hela instrumentet byggs direkt i kisel och rymns på ett enda chip.
- Vidareutveckling av parallelliserad datorkod för simulering av multidimensionellt, magnetiserat rymdplasma i full kinetisk teori och implementering av koden på superdatorkluster. Inledning av forskningssamarbete med IBM Research, USA, och erhållande av ett anslag för anskaffning av egen superdator och server.
- Disputation av Jan-Ove Hall på en avhandling om växelverkan mellan elektromagnetiska vågor och lokaliserade oscillationer i rymdplasma.
- Igångsättning av teststationen för LOIS, det rymdfysikaliskt inriktade sensorsystemet i södra Sverige som skall samverka med det stora europeiska sensornätverket LOFAR för rymd- och markstudier som sedan 2003 är under uppbyggnad i Nederländerna och Tyskland. Tentativa upptäckter av lågfrekventa radiosignaturer i atmosfären från växelverkan mellan energetiska partiklar (Askarjaneffekten) har redan gjorts med LOIS.

Det nationella vetenskapliga och tekniska samarbetet inom programmet Rymdens fysik sker inom IRF främst med programmet Solärterrester fysik och i övrigt med Institutionen

för astronomi och rymdfysik, Institutionen för materialvetenskap, Avdelningen för teknisk databehandling, Avdelningen för signaler och system, samt Uppsala databaslaboratorium (samtliga vid Uppsala universitet), Institutionen för teknik och naturvetenskap vid Linköpings universitet, Institutionen för matematik och med Antennteorigruppen vid Chalmers tekniska högskola och Matematiska och systemtekniska institutionen vid Växjö universitet. Nytt samarbete etablerades under året med Blekinge tekniska högskola.

Forskningen har under 2004 haft stöd från EU, Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, VINNOVA, Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse, Uppsala universitet, Växjö universitet, Kungl. Vetenskapsakademien, Svenska Institutet, IBM Research, AerotechTelub och Länsstyrelsen i Kronobergs län. Under 2004 har totalt sex fysiker, fem doktorander och fyra examensarbetare vid IRF och Uppsala universitet varit helt eller delvis verksamma inom programmet. Av dessa var vid årets utgång sju disputerade.

3. Forskning och utveckling inom rymdfysik

Mål och återrapportering

MÅL 1

Institutets forskning och utveckling skall hålla en hög kvalitet i ett internationellt perspektiv och bidra till förnyelse inom främst ämnesområdena rymdfysik, atmosfärfysik och rymdteknik.

ÅTERRAPPORTERING

Institutet skall per ämnesområde redovisa publiceringsstatistik och citeringsanalys samt vilka internationella utvärderingar som genomförts, resultaten av dessa samt vilka åtgärder som utvärderingarna föranlett.

IRF:s forskning publiceras i internationella tidskrifter och konferensrapporter. Det är vanligt att tidiga resultat från experiment och kampanjer först publiceras i konferensrapporter för att sedan efter vidare analys och/eller modellering publiceras i refererade tidskrifter. IRF:s forskningsresultat presenteras regelbundet vid internationella konferenser. IRF:s forskare, även doktorander, deltar i en till två konferenser i snitt per år. IRF:s forskare har medverkat i 91 expertgranskade artiklar (41 som förstaförfattare) och 18 övriga publikationer under 2004.

Flera forskare har fungerat som ordförande vid internationella konferenser och arbetsmöten. Många av IRF:s forskare anlitas som expertgranskare för internationella vetenskapliga tidskrifter. Flera har ingått i olika internationella utvärderingskommittéer och styrelser (bl a svenska EISCAT-kommittén) eller granskat ansökningar för olika utländska forskningsråds räkning. Flera forskare har också medverkat som opponent eller i betygskommittéer vid disputationer.

Ett annat bevis på kvalitet och internationellt erkännande är att IRF utsetts som huvudexperimentator (PI) för instrument på rymdfarkoster. Urvalet av instrument görs oftast av en expertkommitté och flera instrumentförslag från olika länder och grupper konkurrerar.

Under året har Atmosfärfysikprogrammet utvärderats av en internationell expertgrupp. Denna grupp har bedömt 23 forskargrupper i Sverige som sysslar med meteorologi och atmosfärforskning. Som en av endast två grupper fick AFP det högsta betyget ("excellent—outstanding") och rekommendationen om en fortsatt finansiering "at the highest possible level". AFP:s forskare har under 2004 publicerat tio vetenskapliga artiklar i internationella expertgranskade tidskrifter (varav fyra som förstaförfattare) och en i en populärvetenskaplig bok. Dessutom har tre konferensföredrag

publicerats.

Forskare inom programmet Solär-terrester fysik har publicerat 25 artiklar under år 2004, 21 expertgranskade varav fyra som förstaförfattare. Resultatet kan anses som mycket gott med tanke på att två av programmets seniora forskare under året varit hårt engagerade i ledningsuppgifter inom IRF och i uppbyggnaden av KRM. Ett annat kvalitetsbevis är att gruppen i Lund är ett av sju världsomspännande regionala varningscentra för rymdväder (Regional Warning Center, RWC) inom ESA:s rymdväderservice. En forskare i Lundgruppen fungerar som ställföreträdande föreståndare för ISES. Programmet har också spelat en avgörande roll i de konsortier som vunnit två nya ESA-kontrakt under 2004 ("Solar influence on climate" och "Nanosatellite beacons").

Under 2004 har forskare inom Solsystemets fysik och rymdteknik publicerat 18 artiklar. Femton av dessa var i expertgranskade tidskrifter, varav nio som förstaförfattare.

Programchefen i Rymdplasmafysikprogrammet har uppdrag inom Vetenskapsrådet (bl a granskning av ansökningar) och har också uppdrag inom ESA:s stora projekt International Living With a Star. En annan forskare är inbjuden till en arbetsgrupp inom International Space Science Institute, och har under året suttit i en av NASA:s grupper som granskar ansökningar. Under 2004 har programmets forskare publicerat inte mindre än 39 artiklar i expertgranskade tidskrifter (17 av dessa som förstaförfattare), samt 7 övriga publikationer.

Forskare inom Rymdens fysik har under 2004 publicerat tio expertgranskade artiklar (sju som förstaförfattare) samt hållit två inbjudna föredrag och sex övriga föredrag vid vetenskapliga konferenser och i andra sammanhang. En doktorsavhandling och ett examensarbete slutfördes och ett patent beviljades under året. Forskarna inom programmet har verkat som experter vid granskning av artiklar för internationella tidskrifter inom flera vetenskapliga områden, vid disputationer, tjänstetillsättningar och i nationella och internationella organ.

Antalet expertgranskade publikationer från IRF:s forskare har ökat under de senaste tio åren och medräknat aktiva forskare ligger medelvärdet på ca två publikationer per forskare under den senaste femårsperioden. Den senaste citeringsanalysen som IRF genomförde avser perioden 1994-2001 (publikationer under perioden 1995-1999). Under den perioden publicerade 58 IRF-forskare 108 publikationer som genererade 635 citeringar.

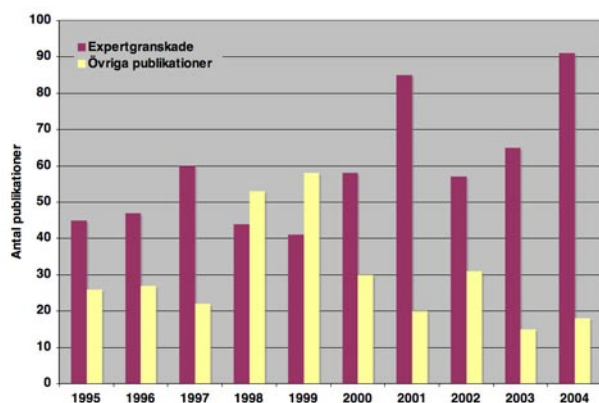


Fig 3.1 Publikationer vid IRF under åren 1995-2004.

MÅL 2

Institutets verksamhet skall stärkas och förnyas genom god forskarrörlighet, ett välutvecklat tvärvetenskapligt forskningssamarbete samt goda förutsättningar för forskare i början av sin forskarkarriär.

ÅTERRAPPORTERING

Institutet skall redovisa hur förnyelse och forskarrörlighet främjas, vilket tvärvetenskapligt forskningssamarbete som bedrivits samt vilka åtgärder som vidtagits för att förbättra möjligheterna för forskare i början av sin forskarkarriär. Av redovisningen skall framgå hur många doktorsexamina som avlagts med anknytning till institutet under de två senaste budgetåren.

Forskare och doktorander inom IRF har under året haft möjlighet att delta i en till två konferenser eller internationella möten. Dessa tillfällen är viktiga, speciellt för yngre forskare, för att de skall få presentera sig, knyta nya kontakter, utbyta information och hålla sig uppdaterade inom sitt forskningsområde.

Unga forskare vid institutet bereds möjlighet att jobba med högklassigt data i stimulerande internationellt samarbete. Även studenter vid olika svenska universitet har fått möjlighet att medverka i forskningsprojekt vid IRF i samband med sina examensarbeten och därigenom fått ökad kännedom om vad det innebär att bedriva forskning.

Två nya doktorander har börjat inom Atmosfärfysikprogrammet under året. Ekonomiska begränsningar har lett till svårigheter för unga forskare att fortsätta med forskning efter genomförd forskarutbildning eller tid som postdoc.

Solär-terrester fysik är till sin art sådan att den naturligt kopplar till andra forskningsdiscipliner som omfattar solens inverkan på jordens närmiljö—t ex väder, klimat, evolution, teknologiska system. Tillämpningarna och möjligheterna är

många och därmed också möjligheterna till förnyelse. De fysikaliska processerna i magnetosfären, särskilt de med stora tidsvariationer, har en rad praktiska konsekvenser, t ex för kraftledningsnät och för satelliters hälsa. Ett mycket aktivt arbete bedrivs för att bygga upp forskning inom området rymdväder och klimat. Gruppen leder ett av ESA/ESTEC:s nya pilotprojekt inom rymdväderområdet samt medverkar i ett ESA-projekt om den variabla solens inverkan på klimatet. Programmet deltar i utvecklingen av framtida intelligenta satellit-svärmar (nanobeacon).

Forskarrörlighet främjas, dels genom deltagande i konferenser, dels genom att underlätta forskarvistelser hos utländska forskargrupper. En yngre japansk gästforskare och en ung ESA-avlönad dansk forskare rekryterades till programmet 2003 och en senior forskare besöker regelbundet Stanford University, USA.

Alla satellitprojekt inom programmet Solsystemets fysik och rymdteknik är till sin natur internationella. Sålunda upprätthåller programmets forskare och ingenjörer nära relationer med sina kollegor i andra europeiska länder, samt USA, Japan, Kina och Indien. Inom programmet arbetar forskare som ursprungligen kommer från Finland, Sverige, Japan och Ryssland. En postdoc erhöi ett stipendium från the Japan Society for the Promotion of Science och tillbringade två månader vid Kyoto University. En forskare fick ett gästforskars stipendium från NASA och kommer att tillbringa ett år vid NASA Goddard Space Flight Center. En postdoc från Japan fortsätter att arbeta inom programmet med bidrag från the Japan Society for the Promotion of Science och en professor från Westfälische Wilhelms-Universität i Münster i Tyskland var gästforskare under tre månader. En kvinnlig doktorand från Japan tillbringade tre månader i Kiruna och arbetade tillsammans med programmets forskare.

De sju doktorander, varav två kvinnliga, som är verksamma inom programmet utgör den största gruppen av doktorander som tillhör Forskarskolan i rymdteknik. En forskare som disputerade 2002 tillhör nu den vetenskapliga personalen vid Applied Physics Laboratory vid Johns Hopkins University i USA. Från sin position i USA fortsätter han att samarbeta med programmets forskare och underlättar nytt vetenskapligt samarbete.

Samtliga doktorander och unga forskare inom Rymdplasmafysikprogrammet arbetar i internationell miljö. Doktorander är ofta ledare för mindre projekt, t ex att samordna mätningar från flera olika instrument på en satellit, vilket sedan leder till publikationer. Postdocs och doktorander rekryteras från andra länder. Vi uppmuntrar nydisputerade att söka sig utomlands (en ung forskare från programmet som disputerade 2003 är nu postdoc i Frankrike). Även programmerare söker sig utomlands efter arbete inom programmet (t ex till ESTEC, Holland).

För doktorander och examensarbetare är det naturligt med internationellt samarbete, och vistelser utomlands (t ex en kvinnlig ex-jobbare inom Rosetta som tillbringat en del av tiden i Tyskland). Under 2004 har en doktorand spenderat större delen av året vid en forskargrupp i Orleans, Frankrike, och en annan doktorand har studerat ett halvår vid universitetet på Svalbard, Norge. Under de två senaste åren har en doktorsexamen avlagts inom programmet.

Programmet Rymdens fysik har under året kunnat inbjuda sammanlagt sex utländska gästforskare för kortare eller längre vistelser i Sverige inom ramen för EU Research Training Network och projektet LOIS och angränsande projekt. En av doktoranderna har gjort huvuddelen av sin första artikel i nära samarbete med sin biträdande handledare i Nizhnij Novgorod, Ryssland. Under de senaste två åren har inom programmet avlagts en tekn.dr-examen.

Forskarrörlighet är en naturlig del i internationellt framgångsrik forskning. IRF:s forskarkår är mångkulturellt sammansatt. IRF:s anställda forskare och doktorander under 2004 kommer från 12 olika länder och 24 av dem har utländsk härkomst. Under de två senaste budgetåren har sju doktorsexamina avlagts med anknytning till IRF (se fig. 3.2).

MÅL 3

Institutet skall aktivt delta i internationellt forskningssamarbete.

ÅTERRAPPORTERING

Institutet skall redovisa omfattningen och kostnaden för deltagandet i internationellt forskningssamarbete samt hur detta leder till ökad kunskap till nytta för forskning och samhälle i Sverige.

Rymd- och atmosfärforskning är en starkt internationell verksamhet. I stort sett all forskning vid IRF bedrivs i nära samarbete med forskargrupper i andra länder. Kostnaderna och omfattningen av det internationella forskningssamarbetet utgör därför nära 100% av IRF:s verksamhet.

Kostnaderna för rymdprojekt är oftast så höga att internationellt samarbete är en förutsättning för att de över huvud taget skall kunna genomföras. Samarbetet gäller både produktion av hårdvara och vetenskaplig analys och gör det möjligt att dra nytta av andra gruppers resurser och kunskaper. Forskarvistelser vid andra institutioner är också komponenter i IRF:s internationella samarbete och har gett intressanta forskningsresultat, lett till kompetenshöjning och stärkt samarbetet med berörda grupper.

De allra flesta publikationer där IRF:s forskare är med har internationellt blandade författarlistor. Det är ett påtagligt bevis på nyttan av det

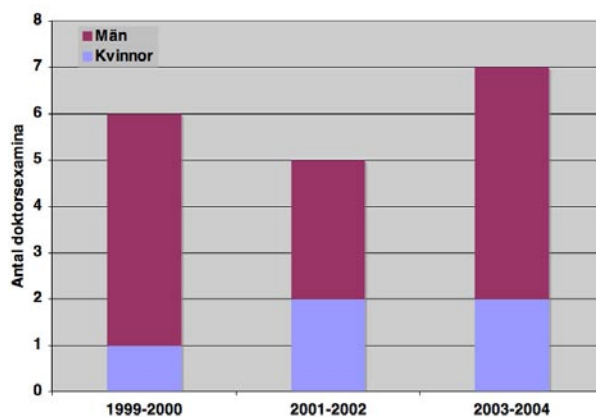


Fig. 3.2 Doktorsexamina med anknytning till IRF 1999-2004.

internationella samarbetet. I övrigt har flera av IRF:s forskare anlitats som expertgranskare för internationella vetenskapliga tidskrifter

En lista på samarbetsprojekt inom Atmosfärfysikprogrammet ges i Tabell 3.2. Endast några av projekten finansieras uteslutande av svenska eller europeiska forskningsfinansiärer: i de flesta fall sker ett utbyte av data för gemensam användning. I några fall gäller samarbetet internationellt finansierade instrument som placerats vid IRF och med AFP personal som sköter om dem och därigenom också ges tillgång till data. I de fall projekten behöver finansiella tillskott så sker detta ofta med hjälp av utländska partners eftersom de svenska bidragen till atmosfärforskning i polarområdet är så begränsade.

Förutom ett flertal internationella forskningsprojekt med inomvetenskaplig grundforskning som huvudsyfte (t ex. Cluster och EISCAT) deltar programmet Solär-terrester fysik också i internationella (ESA) projekt som syftar till att öka kunskaperna om rymdmiljön och rymdteknikens betydelse för andra forskningsområden (t ex klimatforskning) och för samhället (rymdteknik). Ekopelaren (se omslaget) illustrerar hur oskiljaktigt kopplat systemet solen-rymden-jorden-det biologiska livet-tekniken är. Programmet har här fokus på den variabla solens influens på systemet

	2002	2003	2004
Ramanslag	750	278	438
Bidrag	688	234	1 066
Avgifter	1 350	3 288	3 477
Summa projekt-kostnader	2 788	3 800	4 981
Andel av gemensamma kostnader	2 924	3 438	3 982
Totala kostnader	5 712	7 238	8 963

Tabell 3.1 Finansiering av kostnader 2002, 2003 och 2004 för forskarutbildning (tkr i löpande priser). Avser doktorandlöner.

Internationellt samarbete:

COST-76 (europeiskt samarbete mellan MST radar och väderservice)

COST-723 (europeiskt samarbete kring dataanalys och modellering av den övre troposfären och den lägre stratosfären)

DIAS (en europeisk digital server för den övre atmosfären)

NDSC (Network for Detection of Stratospheric Change)

SPECIAL (Space Processes and Electrical Changes Influencing Atmospheric Layers)

Bi- och multilaterala projekt:

SkiYmet: meteorradar för studier av vindar i den övre atmosfären (instrument placerat på Esrange), samarbete med universitetet i Bath, *Storbritannien*.

FTIR: Infrarödspektrometer för stratosfäriska spårgasmätningar (vid IRF), samarbete med IMK i Karlsruhe, *Tyskland*, och universitetet i Nagoya, *Japan*.

DOAS Spektrometer för synligt ljus och UV-ljus som används för studier av spårgaser i stratosfären (vid IRF), samarbete med NIWA, *Nya Zeeland*, och universitetet i Heidelberg, *Tyskland*.

mm-vågradiometer för observationer av spårgaser i stratosfären (vid IRF), samarbete med IMK i Karlsruhe, *Tyskland*.

Dynasond (avancerad jonosond) för registreringar av jonosfärparametrar (i Lycksele), samarbete med Utah State University, *USA*.

MacWAVE: kampanj i samarbete med universitetet i Graz, *Österrike*, Penn State University och NASA, *USA*, och IAP i Kuehlungsborn, *Tyskland*.

PMSE/PMWE: forskningssamarbete med University of Nebraska och University of Colorado, *USA*, och Tromsø universitet, *Norge*.

Modellering av jonkemi i mesosfären: samarbete med Polar Geophysical Institute, Murmansk, *Ryssland*.

Dynamics in the Upper Troposphere/Lower Stratosphere region: samarbete med FMI, Sodankylä, *Finland*, and NILU, Lilleström, *Norge*.

Ozone observations: samarbete med Polar Geophysical Institute, Apatity, *Ryssland*.

Gravity waves studies by radar: samarbete med IAP i Kuehlungsborn, *Tyskland*, and Andøya Rocket Range i Andenes, *Norge*.

Observations of NLC (nattlysande moln): samarbete med Moscow Association for NLC Research, *Ryssland*, och Danish Astronomical Society, *Danmark*.

Tabell 3.2 Atmosfärfysikprogrammets internationella samarbetsprojekt under 2004.

och på den moderna teknik som krävs för att förstå detsamma. Bland annat deltar programmet i en ESA-studie av hur intelligenta svärmar av autonoma satelliter skall kunna användas för att studera hur systemet kopplar på olika nivåer. Med en intelligent satellitvärme menas här ett flertal nanosatelliter som agerar autonomt och kollektivt i stället för styrt och individuellt.

De fysiker som under 2004 varit helt eller delvis verksamma inom programmet Solär-terrester fysik kommer från fyra olika länder förutom Sverige (Bolivia, Danmark, Japan och Ryssland). IRF koordinerar ett INTAS-projekt (där programchefen har huvudansvar) för att studera betydelsen av strålningstryckets inverkan vid plasmaffekt.

Programmet deltar som experimentator/medexperimentator i ett flertal internationella satellitprojekt (Interball/PROMICS, Cluster/CIS/RAPID, Double Star/CIS), i vilket ingår ett stort nätverk av forskare från hela världen. Forskningssamarbetet sker främst genom samverkan på analys- och publikationsområdet, men viktigt är även att delta i de många gemensamma "workshops" som initieras inom ramen för projekten.

Programmet ansvarar också för Regional Warning Center i Lund (www.lund.irf.se/rwc/) inom

det globala nätverket International Space Environment Services, ISES, med huvudsäte i Boulder, Colorado, USA. Nätverket sammanfattar och ger regelbundna prognoser om solaktiviteten och dess eventuella risker för satelliter och jordbundna tekniska system. Denna service tillhandahålls idag med små medel från IRF och Rymdstyrelsen. Programmet ansvarar också för ett infraljudnätverk, 4 stationer spridda från Uppsala i söder och Kiruna i norr. Nätverket ger kontinuerliga registreringar om fenomen som meteororer, "sprites" (uppåtriktade blixtrar), gasutsläpp, raketuppsändningar m m. Nätverkets hemsida (www.umea.irf.se/ilfil/) har mycket stor internationell besöksfrekvens.

ALIS-projektet har ett nära samarbete med National Institute of Polar Research (NIPR) i Japan. Som exempel har en forskare som disputerat inom projektet tillbringat tre år som postdoc i Tokyo, och IRF och NIPR har ett *Memorandum of Understanding* avseende ALIS-samarbete. En av ALIS-kamerorna ägs av NIPR.

Satellitprojektens höga kostnader, komplexitet, och behov av specialiserade kunskaper gör att de genomförs av ett stort antal forskargrupper i samarbete. Detta gör att projekten inom programmet Solsystemets fysik och rymdteknik är

internationella till sin natur. Programmet deltar i rymdprojekt som leds av ESA (Europa), ISAS (Japan), CSSAR (Kina) och ISRO (Indien). Tabell 3.3 visar SSTP-programmets samarbetsprojekt.

IRF:s ASPERA-3 instrument för ESA:s projekt Mars Express inkluderar 30 forskare från 15 forskargrupper i elva länder. När instrumentet nu levererar utmärkta mätdata har intresset för att samarbeta med gruppen blivit enormt. Önskemål om att få tillgång till mätdata från ASPERA-3 har kommit från en mycket vidare krets än den internationella samarbetsgrupp som har arbetat med utvecklingen av instrumentet. Förfrågningar om tillgång till mätdata har kommit från USA, Österrike, Japan och Ryssland, och kommer att

ligga till grund för framtida samarbete.

Under 2004 pågick arbetet med instrumentet ASPERA-4 för ESA:s projekt Venus Express som inkluderar 32 forskare från 16 forskargrupper i 12 länder, och därmed som samarbetsprojekt är ännu större och mer internationellt än ASPERA-3. Ett samarbete med Japan pågår om ett instrument för den japanska sonden Mercury Magnetospheric Orbiter som ingår i ESA:s projekt BepiColombo. I ESA:s Rosetta-projekt samarbetar gruppen med deltagare från Sverige, Tyskland, Frankrike, Storbritannien och USA.

En internationell workshop om planeten Merkurius, finansierad av European Science Foundation, ägde rum i Kiruna i augusti. Forskare från Sverige,

Samarbetsprojekt under 2004

Numeriska simuleringar av solvindens växelverkan med bl a Mars, Venus

Goddard Space Flight Center, Greenbelt, *USA*; Kyoto University, Kyoto, *Japan*; Solar-Terrestrial Environment Lab., Nagoya University, Toyokawa, *Japan*; Finnish Meteorological Institute, Helsinki, *Finland*; and Space Research Institute, Graz, *Österrike*.

Utveckling av mätinstrument och dataanalys – planetära missioner till Mars och Venus

Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements, Toulouse, *Frankrike*; Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetari, Rome, *Italien*; University of Bern, Physikalisches Institut, *Schweiz*; Mullard Space Science Laboratory, Surrey, *UK*; Rutherford Appleton Laboratory, Oxfordshire, *UK*; Southwest Research Institute, San Antonio, *USA*; University of Arizona, Tucson, *USA*; Applied Physics Laboratory/John Hopkins University, Laurel, *USA*; Space Physics Research Laboratory /University of Michigan, Ann Arbor, *USA*; Space Science Laboratory, University of California in Berkeley, Berkley, *USA*; Space technology Ltd., National University of Ireland, *Irland*; Institute of Space and Astronautical Science, *Japan*; Max-Planck-Institut für Aeronomie, Katlenburg-Lindau, *Tyskland*; Finnish Meteorological Institute, Helsinki, *Finland*; Space Research Institute, Graz, *Österrike*; and KFKI Research Institute for Particle and Nuclear Physics, Budapest, *Ungern*.

Observationer av bl a energirika neutrala atomer med den kinesiska satelliten Double Star Polar

Center for Space Science and Applied Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing, *Kina*; Space technology Ltd., National University of Ireland, *Irland*; and Applied Physics Laboratory/John Hopkins University, Laurel, *USA*.

Studier av månen med den indiska rymdfarkosten Chandrayaan-1

University of Bern, Physikalisches Institut, *Schweiz*; Space Physics Laboratory, Vikram Sarabhai Space Center, Trivandrum, *Indien*; and Institute of Space and Astronautical Science, *Japan*.

Meteorforskning

Arecibo Observatory, Arecibo, *Puerto Rico*; Pennsylvania State University, *USA*; and Air Force Research Laboratory, *USA*

VLF sensor

Department of Astrophysics and Geophysics, Tohoku University, Sendai, *Japan*.

Instrument till ESA:s rymdsond SMART-1

Rutherford Appleton Laboratory, Oxfordshire, *UK*.

Utveckling av instrument till Bepi Colombo för studier av planeten Merkurius växelverkan med solvinden

Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements, Toulouse, *Frankrike*; University of Bern, Physikalisches Institut, *Schweiz*; Istituto di Fisica dello Spazio Interplanetari, Rome, *Italien*; and Institute of Space and Astronautical Science, *Japan*.

Framtidsmissionen Phobos-Grunt

Space Research Institute, Moscow, *Ryssland*.

Tabell 3.3 Exempel på internationella samarbeten under 2004 inom programmet Solsystemets fysik och rymdteknik.

Italien, Schweiz, USA, Kanada, Japan, Finland, Österrike, Frankrike och Storbritannien deltog i mötet som blev en stor succé (se fig. 3.3).

Samarbete har under året bedrivits med Finska meteorologiska institutet, samt Max Planck-institutet i Tyskland, angående simuleringar och observationer av Röntgenstrålning från Mars.

Det internationella samarbetet tillför Sverige värdefulla erfarenheter av att driva stora internationella rymdprojekt. När projekten kommer in i datainsamlingsfaserna kommer Sverige att få ta del av unika mätningar från en komet samt planeterna Mars och Venus. Forskningen inom området datorsimuleringar bedrivs i nära samarbete med forskare vid Finska meteorologiska institutet (FMI) samt Johns Hopkins University, Applied Physics Laboratory och Space Research Institute, Graz, Österrike. Programmets meteorprojekt är ett samarbete mellan IRF, EISCAT, Pennsylvania State University, Arecibo Observatory och US Air Force Research Laboratory. En av programmets kvinnliga forskare blev utsedd till den svenska representanten i EISCAT Council samt ordförande för Vetenskapsrådets svenska EISCAT-kommitté. Inom ramen för Double Star projektet samarbetar programmet med CSSAR (Center of Space Science and Applied Research, Chinese Academy of Science), Beijing. Programmet har även utvecklat kontakter med rymdfysiker från Space Science Laboratory, Vikram Sarabhai Space Centre, Trivandrum, Indien och samarbetar inom ramen för det indiska månprojektet Chandrayaan-1.

Även inom programmet Rymdplasmafysik är alla pågående satellitprojekt internationella. Det har nu bekräftats att programmet kan delta i Merkurius-missionen BepiColombo (ESA/JAXA). Även det svenska satellitprojektet NanoSpace har stort internationellt deltagande. IRF har fått ett första anslag (från Rymdstyrelsen) för att utveckla (miniatyrisera) instrument till NanoSpace-1.

Det internationella samarbete som programmet Rymdens fysik har med europeiska, ryska och ukrainska forskargrupper intensifierades under 2004, dels genom det löpande anslaget för EU Research Training Network som koordineras av Kristof Stasiewicz och dels genom ett INTAS-anslag från EU där programchefen är huvudsökande och koordinatör. Stasiewicz blev delad PI (huvudexperimentator) för RFA-experimentet inom Obstanovka på ISS, Jan Bergman utsågs som teknisk ledare för VRX-instrumentet i samma projekt och också som medexperimentator (Co-I) på RFA-projektet på Compas 2. Programchefen utsågs till PI för marksegmentet för Obstanovka på ISS. Inom LOIS-projektet stärktes det internationella samarbetet i och med att både LOFAR och LOIS började producera vetenskapliga data. Kostnaderna för detta uppgick till cirka 1 MSEK. Arbetet med miniatyrisering av instrumentet för tredimensionell dynamisk mätning av elektro-



Fig. 3.3 En ESF-workshop om planeten Merkurius lockade forskare från 10 länder till IRF-Kiruna i augusti. (Foto: Torbjörn Lövgren, IRF)

magnetiska fältvektorer bekostas inom ramen för ett anslag om 1.5 MSEK från Rymdstyrelsen.

En av programmets doktorander ingår i ett gemensamt projekt med professor Tore Risch och hans forskargrupp vid Uppsala databaslaboratorium, Uppsala universitet, som syftar till att ta fram en effektiv databashanterare för stora mängder strömmande data som skall användas av såväl LOIS som dess moderprojekt LOFAR. Utvecklingen av databashanteraren bekostas av VINNOVA. Under året spenderades 0.6 MSEK på detta.

I hård internationell konkurrens erhöles ett forskningsanslag från IBM inom ramen för IBM:s program Shared University Research (SUR). Det bekostade ett superdatorsystem vars värde beräknas till många miljoner kronor.

De ökade kunskaper som IRF:s grundforskning genererar bidrar till att öka kunskaperna om fysikaliska processer i rymden och i den övre atmosfären. Det gör det möjligt att prognosticera bättre (t ex klimatiska, evolutionära och andra långsiktiga förändringar) samt underlättar förståelsen av grundläggande plasmafysikaliska processer som även har stor kulturell betydelse.

MÅL 4

Institutet skall öka sitt deltagande i utbildning som anordnas vid universitet och högskolor.

ÅTERRAPPORTERING

Institutet skall redovisa vilka utbildningar personal från institutet medverkat i samt i vilken omfattning medverkan skett.

IRF bidrar till universitetsutbildningar som bedrivs av Luleå tekniska universitet och

Umeå universitet (inom Institutionen för rymdvetenskap) vid KRM, samt utbildningar vid Uppsala och Lunds universitet.

Atmosfärfysikprogrammets bidrag till undervisningen är riktat till både doktorander och studenter vid grundutbildningen. För närvarande är fyra doktorander anställda för projekt inom atmosfärforskningsområdet. Två av dem började under året. En doktorand blev klar med sin doktorsexamen under året.

AFP:s forskare medverkar också i flera kurser som ges vid Rymdcampus i Kiruna. Kursen atmosfärfysik ges helt av forskare från AFP. En ny kurs i miljöobservationer från rymden har utvecklats av AFP-forskare. Programmets forskare medverkade också i den sommarskola som ordnades vid Rymdcampus i augusti 2004.

Programmet Solär-terrester fysik medverkar i utbildningar som ges av Umeå universitet, Luleå tekniska universitet och Lunds universitet. En forskare inom programmet var mellan april 2002 och juli 2004 föreståndare för Kiruna rymd- och miljöcampus. Programmet medverkar i undervisning på grundläggande nivå: i Kiruna (Umeå/Luleå universitet) och i Lund (Lunds universitet), och i "Rymdens fysik", en distansfortbildning för lärare, ordnad av Nationellt resurscentrum för fysik, Lunds universitet. Ett stort webbmaterial, "Sol-Jord fysik: rymdväder, inverkan och prognoser", togs fram till kursen. Ett antal examensarbeten utförs varje år inom programmet.

Forskare och doktorander i programmet Solsystemets fysik och rymdteknik har deltagit i utbildningarna i rymdteknik vid Umeå universitet och Luleå tekniska universitet (Institution för rymdvetenskap). Då programmets huvudinriktning är hårdvaruutveckling finns många beröringspunkter med rymdteknikutbildningen i Kiruna, och särskilt med den nationella forskarskolan i rymdteknik. Seniora forskare och teknisk personal inom programmet har medverkat som gästföreläsare och projektansvariga i kurser med rymdanknytning som arrangeras av Institutionen för rymdvetenskap: rymdmiljön, rymdsensorer och instrument, rymdelektronik och sommarskolan i rymdteknik. De sju doktorander som ingick i programmet har undervisat 20% av sin tid, huvudsakligen under studieår 1 och 2.

Programmet stödjer med sina tekniska resurser rymdingenjörsutbildningarna i Kiruna. Studenter använder programmets utrustning (rymdsimulatorn och elektroniklaboratoriet) för sina praktiska övningar och får hjälp med mekanisk tillverkning och elektronik. Programmets forskare och ingenjörer fungerar som konsulter i rymdteknik.

Programmet Rymdplasmafysik ansvarar för fyra kurser vid inriktningen mot rymdteknik vid Uppsala universitet: Rymdfysik I, Rymdfysik

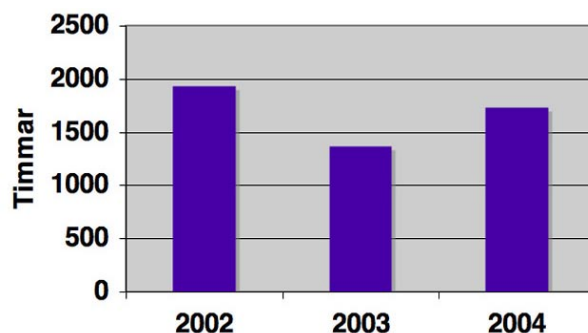


Fig. 3.4 IRF-anställda har medverkat i grundutbildningar vid universiteten i Luleå, Umeå, Uppsala och Lund.

II, Elektronik i Rymden samt Rymdprojekt. Programmets personal ger också en del av en kurs i Astrobiologi, samt delar av kurser vid Institutionen för rymdvetenskap i Kiruna.

Programchefen för Rymdens fysik är sedan 2000 ordförande i ledningsgruppen, och sedan 2001 biträdande programdirektör för, den av stiftelsen för strategisk forskning (SSF) finansierade forskarskolan Advanced Instrumentation and Measurements (AIM) vid Uppsala universitet och ingår också i ledningsgruppen för Uppsala universitets forskarskola i fysik, gradU. Vidare är programchefen ledamot av styrelsen för FANTOM, en internationell forskarskola inom fundamental och tillämpad fysik med hemvist vid University of Groningen, Nederländerna. En annan av programmets seniora forskare är koordinator för ett av EU bekostat europeiskt nätverk (RTN) för vidareutbildning av unga rymdfysiker. Fem personer i programmet har under året verkat som lärare i olika kurser inom grund- och forskarutbildningen vid Uppsala universitet. Programmet har startat planeringen för att 2005 även ge en sommarkurs om Rymdfysik och Rymdteknik tillsammans med Ångström Space Technology Centre.

IRF har ambitionen att på ett aktivt sätt bidra till grundutbildningar. Detta sker genom medverkan i kurser med lektionsundervisning, föreläsningar och laborationshandledning men även genom att ge studenterna tillgång till institutets forskningsmiljö. I arbetstid motsvarar IRF:s insats (exklusive doktorandhandledning) ca 1735 timmar—820 timmar vid Rymdcampus i Kiruna, 894 i Uppsala och 22,5 i Lund (se fig. 3.4).

MÅL 5

Institutet skall nå en jämnare könsfördelning bland forskande personal.

ÅTERRAPPORTERING

Institutet skall redovisa vilka åtgärder som vidtagits för att nå en jämnare könsfördelning på alla nivåer bland forskande

personal samt sitt långsiktiga arbete för att nå en jämn könsfördelning.

IRF fortsätter att verka för en ökad jämställdhet inom forskningen och en högre andel kvinnliga forskare. Målet är att fler kvinnliga studenter skall söka sig till rymd- och atmosfärfysikforskning och att fler kvinnliga forskare meriterar sig för högre forskartjänster. För närvarande är två av sju professorer vid IRF kvinnor, och tre av nio docenter. Trots detta är kvinnliga forskare, ingenjörer och doktorander underrepresenterade inom våra forskningsområden. Av 26 doktorander anknytna till IRF:s verksamhet vid årets slut var sju kvinnor (27 %).

Under 2004 har sex kvinnor och åtta män varit verksamma inom Atmosfärfysikprogrammet. Av kvinnorna är en professor, en docent, en programmerare, en ingenjör och två doktorander. En kvinnlig doktorand har disputerat och en av de två nyrekryterade doktoranderna är kvinna. Den kvinnliga programmerarens projektanställning tog slut under året men hon har kunnat fortsätta med en ny externt finansierad projektanställning. De två medarbetare som har haft rätt till föräldraledighet har uppmuntrats att utnyttja den möjligheten och båda (en man och en kvinna) har kombinerat föräldraledighet med deltidsarbete.

Totalt har två kvinnor (en professor och en doktorand) varit verksamma inom programmet Solär-terrester fysik under år 2003. Under de senaste fem åren har två kvinnor disputerat inom programmet. De arbetar nu i USA respektive Norge. Den kvinnliga professorn i programmet har aktivt bidragit till undervisningen i rymdingenjörsprogrammet och civilingenjörsprogrammet i rymdteknik. Hon bidrar också i väsentlig grad till populärvetenskapliga insatser. Detta förväntas bidra till både ökad jämställdhet och ett ökat intresse för naturvetenskap bland kvinnor på lång sikt.

Under 2004 knöts ytterligare en kvinnlig doktorand till programmet Solsystemets fysik och rymdteknik. Hon delar sin tid mellan IRF och Luleå tekniska universitet. Totalt arbetar nu en kvinnlig docent och två kvinnliga doktorander inom programmet och en kvinnlig professor från Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Tyskland, var gästforskare i Kiruna under tre månader. En kvinnlig japansk doktorand från JAXA/ISAS arbetade tre månader i Kiruna med ASPERA-3 data.

Programmet Rymdplasmafysik har haft kvinnliga postdocs och doktorander under senare år och har haft stort samarbete med nydisputerade och nuvarande doktorander (samtliga kvinnliga) i rymdgruppen vid Umeå universitet. 2004 hade programmet en kvinnlig docent, två kvinnliga post-docs, och två kvinnliga doktorander.

Av programmet Rymdens fysiks anställda



Fig. 3.5 Under året disputerade Victoria Barabash inom atmosfärfysik. (Foto: Rick McGregor, IRF)

forskare var under året samtliga män och programmet har därför gjort särskilda ansträngningar att rekrytera kvinnor. Inom EU nätverket (RTN) inbjöds en kvinnlig doktorand från Polen till programmet. Hon vistades i Uppsala under fyra månader, den första månaden tillsammans med sin handledare från Polen, tillika en kvinna. En kvinnlig student från optimeringslära och systemteori vid KTH engagerades under året för att göra sitt examensarbete inom programmet. Från industrin rekryterades i slutet av året en kvinnlig teknologie magister som doktorand inom LOIS-projektet.

IRF arbetar långsiktigt med att öka andelen kvinnliga forskare från nuvarande 20%.

MÅL 6

Institutet skall nära samverka med omgivande näringsliv och samhällsinstitutioner.

ÅTERRAPPORTERING

Institutet skall redovisa hur samverkan med näringsliv och samhälle sker samt antal forskningsprojekt med hög samhällsrelevans och eventuell spin-off-effekt i form av patent eller nyföretagande.

IRF:s forskning kommer ut till samhället främst genom de universitetsutbildningar som institutet medverkar i, men IRF upprätthåller även goda kontakter med andra samhällsinstitutioner och svenskt näringsliv.

Forskare inom Atmosfärfysikprogrammet är aktiva inom projektet "Porten till Norrskenslandet", som bl a finansieras genom LYAN-fonden i Lycksele. Projektet syftar till att konstruera ett informations- och upplevelsecentrum för turister och skolelever som få ta del av och veta mer om bl a norrsken.

AFP använder inte bara existerande utrustning utan utvecklar även nya mätinstrument och

nya mättekniker som är värdefulla för att t ex studera och dokumentera människans inverkan på klimatet och ozonskiktet.

Två projekt inom programmet Solär-terrester fysik har tydlig praktisk tillämpning, nämligen Rymdvädereffekter och AI-modeller och prognoser. Verksamheten vid det regionala varningscentret går bl a ut på att ge förvarning om magnetiska störningar till kraftbolag, så att dessa kan vidta lämpliga åtgärder. SAAPS (Satellite Anomaly Analysis and Prediction System) ger möjlighet att förutsäga och lära mer om störningar på satelliter. AI-metoder har också använts till att ta fram norrskensprognoser för forskningen och till glädje för turistnäringen. Programmet presenterar daglig statistik om norrsknen (www.irf.se/~yamau/aurora/aurora-2004a.html) för turismen i Kiruna. Ett nytt ESA-projekt om geomagnetiskt inducerade strömmar orsakade av rymdvädet startade i april 2003. Projektet löper fram till mitten av 2005 och finansieras till hälften av ESA och delvis av Elforsk AB. Finska meteorologiska institutet (FMI) medverkar i projektet. Under 2004 pågick en förstudie finansierad med medel från Sydkraft om prognosmetoder för NAO-index (North Atlantic Oscillation), ett index som relaterar till lågtryckens vandringar mot Nordeuropa. Förstudien resulterade i ett starkt prognosinstrument för nederbörden i Skandinavien, som kan leda till omfattande tillämpningsområden.

Ett forskningsprojekt med högsamhällsrelevans som programmets Umeå-grupp deltar i sedan ca åtta år är infraljudprogrammet inom CTBT (Provstoppsavtalet). Samarbetet innebär deltagande i årliga arbetsmöten för utbyte av erfarenheter och data. IRF:s kontinuerligt registrerande stationer, tillhör de äldsta i världen. En viktig tillämpning av registreringarna har blivit stora meteornedslag, liknande det som skedde i Jokkmokk den 17 januari 2004. Eftersom sådana händelser kan vara svåra att särskilja från kärnvapenexplosioner, har de en viktig säkerhetspolitisk betydelse.

Forskning inom solsystemfysik och rymdteknik, som är SSTP-programmets kärnverksamhet, innefattar utveckling av hårdvara för mätningar i rymden, och kräver därför inköp av konstruktionstjänster och material. Inköp hos lokala företag stod för cirka 20% av kostnaderna. Till exempel stod företaget Teknikhuset i Norr AB för den mekaniska konstruktionen till instrumenten ASPERA-3 och ASPERA-4. Instrumentens mest komplicerade delar tillverkades av Upkin i Gällivare.

Programmet samarbetar med ledande svenska företag inom provningsområdet som till exempel Packforsk, FMV Provplats och SAAB Space AB för att utföra tester av de instrument som skall användas i rymden. Programmet har kontinuerlig kontakt och samarbete med Rymd-



Fig. 3.6 IRF deltog på Näringslivsexpon under Kiruna festivalen. (Foto: Rick McGregor, IRF)

bolaget om framtida nationella rymdprojekt. Programmet drar också nytta av sitt mycket vida internationella kontaktnät för att nya internationella samarbetsprojekt ska komma till stånd.

Rymdplasmafysikprogrammet har stort tekniskt samarbete med ÅSTC och Rymdbolaget. Programmet ger avancerade kurser med stora tekniska inslag vid Uppsala universitet.

Programmet Rymdens fysik, genom projektet LOIS, med sina starka inslag av telekom- och IT-forskning, har en nära koppling till näringsliv och samhälle. Detta har i sin tur lett till anslag från myndigheter, stiftelser och företag på sammanlagt flera miljoner kronor. Ett samarbete med IBM Research inleddes under året och innefattade också en donation av en ultramodern server och ett superdatorkluster till programmet och tillgång till världens snabbaste dator i USA. Med tanke på de extrema kraven på dataöverföring i LOIS/LOFAR vilka ger en föraning av kommande behov inom industri och samhället, installerade SUNET gratis under året en för programmet egen exklusiv 10 Gbit/s dataförbindelse mellan Växjö och Uppsala. I samband med sitt engagemang i forskarskolan AIM vid Uppsala universitet, vars mål är att utbilda fysikdoktorer för arbetsmarknaden utanför den traditionellt akademiska, har programmet etablerat många mycket positiva kontakter med företag som Ericsson och AerotechTelub och myndigheter som FOI och FMV. Ett patent avseende tredimensionell mätning av elektromagnetiska vektorfält beviljades under året och förberedande diskussioner har förts med Vidéum Science Park i Växjö avseende bildande av ett nytt företag för att bl.a. tillhandahålla produktionskapacitet för digital radioinstrumentering. Företaget beräknas bildas under 2005.

Med sin starka inriktning mot experimentell forskning är IRF en resurs för svenskt näringsliv och en tillgång på det internationella, naturvetenskapliga och tekniska planet.

MÅL 7

Institutet skall med spridning av information om forskning och forskningsresultat nå såväl särskilda målgrupper som en intresserad allmänhet.

ÅTERRAPPORTERING

Institutet skall visa vilka informationsaktiviteter som genomförts och en bedömning av aktiviteternas spridning och genomslag inom olika målgrupper.

IRF informerar om sin forskningsverksamhet på ett antal olika sätt: (1) genom att aktivt rikta information till skolor och allmänheten, medverka i offentliga möten, ge populärvetenskapliga föredrag och medverka på olika mässor, (2) genom att publicera information om IRF:s forskning på internet (www.irf.se), (3) genom att ta emot studiebesök från skolor, myndigheter, företag och övrig allmänhet, (4) genom att skicka ut pressmeddelanden om IRF:s verksamhet till media, samt (5) genom att ställa upp på intervjuer, medverka i TV- och radioprogram samt skriva egna populärvetenskapliga artiklar i dagstidningar och andra tidskrifter.

- (1) IRF ger varje år ett antal populärvetenskapliga föredrag på skolor och till olika föreningar. Ångströmlaboratoriet i Uppsala, där två av IRF:s program finns, hade under hösten 2004 Öppet Hus med cirka fyra tusen besökare. Arrangemangen leddes av en rymdfysiker, Annika Olsson. Tillsammans med astronomerna, fick IRF pris för bästa och mest engagerade arrangörer på hela Ångström.
- (2) På institutets webbplats kan man hitta beskrivningar av projekt, instrument, ansvariga personer och tillgängliga data. Besöken på IRF:s webbsidor har fortsatt att vara intensiva. Under 2004 registrerades drygt 2,5 miljoner "page views" fördelade på drygt 350 000 sessioner. Drygt 290 GB laddades ner från IRF:s webbplats (motsvarande siffror för 2003 var drygt 4 miljoner "page views" fördelade på drygt 415 000 sessioner, samt 253 GB nerladdade). Datamängden nerladdad från IRF:s webbsidor har alltså fortsatt att stiga sedan 2003, medan antal "page views" och sessioner har sjunkit något.
- (3) Studiebesök på IRF fortsätter att vara populära. IRF i Kiruna har under 2004 tagit emot 63 besök (motsvarande 1156 personer), jämfört med 66 besök och 1555 besökare år



Fig. 3.6 IRF:s grupper i Uppsala deltog i Öppet hus vid Ångströmlaboratoriet, november 2004. (Foto: Rick McGregor, IRF)

2003 (inklusive ca 200 under ett Öppet hus det året). Även IRF i Uppsala tog emot ett flertal studiebesök under året.

- (4) IRF skickar regelbundet pressmeddelanden om sin verksamhet. Under 2004 har ca 25 pressmeddelanden skickats ut (ungefär samma antal som under 2003).
- (5) IRF:s forskningsverksamhet beskrivs ofta i tidningsartiklar, och rapporteras även i TV och radio. Under 2004 har minst 160 tidningsartiklar eller inslag i TV eller radio nämnt IRF:s verksamhet (en liten ökning från 2003). Särkilt uppmärksammade i media under 2004 var satelliten Mars Express (under årsskiftet), Jokkmokksmeteoriten (i januari), uppskjutningen av kometjägaren Rosetta (i månads-skiftet februari-mars) och ankomsten av rymdfarkosten Cassini till Saturnus (i juli).

Förutom institutets samlade informationsinsatser, sprider forskningsprogrammen och forskare själva information om sin forskning. Atmosfärfysikprogrammet t ex delger huvudsakligen information genom programmets hemsidor på internet (www.irf.se/program/afp/). Här kan den intresserade hitta information om de olika projekten och populärvetenskaplig information. Under året har hemsidorna omformats för att göra informationen mer lättillgänglig.

Forskare inom programmet har informerat skolklasser på olika nivåer i skilda ämnen, t ex om fjärranalys och varför forskare far till Antarktis. Forskare har också hållit lektioner i Gällivare (kunskapslyftet) och om ozon vid Högskolan i Kalmar. Utöver presentationer för allmänheten så har forskare deltagit i ett flertal konferenser och arbetsmöten. Totalt har tio vetenskapliga presentationer, varav två inbjudna föredrag, hållits vid olika internationella möten.

Förmedlingen av information från STP-programmet till målgrupper utanför den inomvetenskapliga kretsen sker via olika media som radio, TV och pressen. Av speciellt intresse är olika händelser på solen, något som givit bränsle åt den pågående debatten om vilken inverkan den variabla solen har på klimatet på jorden. Här har Lund-gruppen varit särskilt aktiv under året med olika artiklar i tidskrifter (t ex *Forskning och framsteg*) och dagspressen. Det kraftiga meteornedslag som registrerades med infraljudnätverket den 17 januari väckte stort allmänintresse med flertalet reportage i dagspressen och frågor från intressenter som vi normalt inte har kontakt med (t ex Naturhistoriska museet).

Uppskjutningen av det stora ESA-projekt, Rosetta, öppnade stora möjligheter till informationsaktiviteter. I samband med uppskjutningen arrangerade programmet Solsystemets fysik och rymdteknik ett evenemang med populärvetenskapliga föreläsningar och direktsändning från uppskjutningen.

Resultat från IRF-instrumentet ASPERA-3, som gör mätningar i omgivningen runt planeten Mars, har väckt stort intresse hos allmänheten. Programmets forskare har medverkat i flera radio- och TV-intervjuer och populärvetenskapliga publikationer i bland annat TV Norrbotten, Swedish Radio International, Vetenskapens värld, *Ny teknik*, *TG*, och *Aktuell FoU*. I samband med att ett IRF-instrument valts ut att få flyga till månen arrangerade programmet ett pressevenemang kallat "Kiruna åker till månen", som inkluderade vetenskapliga föreläsningar och visning av dokumentärfilm om månen. Tilldragelsen rapporterades i lokala och nationella TV-sändningar.

Forskare inom programmet höll under året en rad populärvetenskapliga föreläsningar för institutets gäster och studenter. I samband med sin installation som professor höll programchefen en föreläsning med titeln "Mars: a world without magnetic umbrella". En forskare hjälpte konstnären Tjåsa Gusfors att formge en svit i ishotellet i Jukkasjärvi som hade planeten Mars som tema och även innehöll information om vårt instrument vid planeten.

Forskare inom programmet Rymdplasmafysik blir ofta kontaktade av press, radio och TV i allmänna rymdfrågor. Stora PR-händelser för programmet under året var bl a uppsänd-



Fig. 3.7 Solcells bilen Nuna II åkte genom Norge och Sverige under sommaren 2004 som ett samarbetsprojekt mellan ESA och Rymdforum Sverige (där IRF ingår). (Foto: Rick McGregor, IRF)

ningen av Rosetta med ett Uppsala-instrument ombord, inbromsningen av Cassini vid planeten Saturnus och Cassinis första förbiflygning av Saturnus måne Titan, samt Venuspassagen som följdes tillsammans med astronomerna vid Ångströmlaboratoriet i Uppsala.

Forskarna inom programmet Rymdens fysik har under 2004 ägnat sig åt ett flertal utåtriktade informationsaktiviteter, såsom medverkan i TV-program (TV4), intervjuer i både lokala och rikstäckande tidningar (*Dagens Industri*, *Metro*) och tidskrifter (*Ny Teknik*, *Computer Sweden*) samt föreläsningar för kollegor inom andra forskningsområden och för allmänheten.

Institutets kostnader för informationsspridning visas i tabell 3.4. Vår bedömning är att IRF håller en hög nivå på informationen om forskning och forskningsresultat till samhället.

	2002	2003	2004
Ramanslag	502	559	681
Bidrag	103	145	9
Avgifter	0	19	0
Totala kostnader	605	723	690

Tabell 3.4 Finansiering av kostnader 2002, 2003 och 2004 för information (tkr i löpande priser).

4. ÖVRIGA MÅL OCH ÅTERRAPPORTERINGSKRAV

Observatorieverksamhet

Ansvarig: prof. Sheila Kirkwood

Kiruna geofysiska observatorium, grunden till IRF i Kiruna, började samla in norrskensrelaterade observationsdata under 50-talet. Insamlingen pågår fortfarande och bildar basen för IRF:s observatorieverksamhet (magnetometer, firmamentkamera och riometer). Under årens lopp har IRF även tagit över ansvar för övervakning av jonosfären (jonosonder).

Syftet med observatorieverksamheten är att förse samhället med information om vad som händer i den övre atmosfären och jonosfären över Sverige. Det långsiktiga målet (tidskala 50-100 år) är att övervaka långsiktiga förändringar i atmosfären och jonosfären. Det kortsiktiga målet (årsvis) är att förse allmänheten med information om främst norrskensrelaterad aktivitet och att förse forskarsamhället med observationsdata som på ett värdefullt sätt kompletterar speciella lokala mätningar från jordytan eller ombord på ballonger, raketer eller satelliter.

MÅL

Institutet skall redovisa vilka åtgärder som vidtagits för att göra data från observatorieverksamheten tillgängliga, kostnaderna för denna verksamhet samt en bedömning av efterfrågan på data.

Under 2004 har magnetometrarna i Kiruna och Lycksele, firmamentkameran i Kiruna (vintertid), riometrarna i Kiruna samt jonosonden i Lycksele gjort mätningar kontinuerligt, med undantag för några kortare driftstörningar. Tyvärr har riometern i Lycksele och jonosondarna i Kiruna och Uppsala drabbats av längre driftstopp.

Det mesta av observatoriedatavisning har flyttats till en ny webbserver för att förbättra tillgång till realtids- och arkiverade data. Norrskensbilder från den nya (2001) högupplösta digitala

	2002	2003	2004
Ramanslag	1 146	1 417	1 520
Bidrag	0	0	435
Avgifter	0	0	56
Summa projekt-kostnader	1 146	1 417	2 011
Andel av gemensamma kostnader	1 126	943	1 525
Totala kostnader	2 272	2 360	3 536

Tabell 4.1 Finansiering av kostnader 2002, 2003 och 2004 för observatorieverksamhet (tkr i löpande priser).



Fig 4.1 Torbjörn Lövgren utför de första mätningarna i den nya byggnaden för absoluta magnetiska mätningar i Lycksele. (Foto: Sheila Kirkwood, IRF)

firmamentkameran är nu tillgängliga via webben i realtid. (Registreringar från övriga instrument i Kiruna är redan tillgängliga i realtid.) Ett nytt absoluthus och nya mätpelare för noggranna mätningar av magnetfältets absoluta värde har installerats i Lycksele. Syftet är att uppgradera Lycksele till ett världsklass absolutmagnetiskt observatorium som skall drivas i nära samarbete med Sveriges geologiska undersökning, SGU.

Ett nytt EU-projekt med syfte att utveckla en pan-Europeisk databas om den övre atmosfärens tillstånd började sin verksamhet i mars 2004. Projektet heter DIAS (European Digital upper Atmosphere Server) och koordineras från universitetet i Aten. IRF bidrar med jonosonddata från Sverige och med expertis inom hantering av jonosonddata och utveckling av framtidens jonosondnätverk.

Digitalisering och jonosondutveckling av jonosonddata (finansierat av Kempestiftelserna) är i sin slutfas och kommer att redovisas under våren 2005.

Huvudmetoden för tillgång till observatoriedatat är genom IRF:s webbservrar. Under de flesta av årets månader blev det 100-200 användare varje dag. Detta utgör ca 20% av alla användare av IRF:s webbservrar. Under de stora magnetiska stormar som förekom under november 2004 ökade intresset för observatoriedata påtagligt—ca 1.300 fler användare än normalt utnyttjade våra webbsidor den 8 november, dagen efter stormen började.

Kiruna magnetometer och riometerdata, samt tabeller över norrskensförekomst, publiceras även i tryckt form i *Kiruna Geophysical Data* (som också finns i pdf-format på webbservern sedan år 2000). Rapporter trycks kvartalsvis och skickas ut till bibliotek och individer på begäran (ca 30 externa adresser, främst bibliotek).

5. ORGANISATIONSTYRNING

MÅL

Institutet för rymdfysik skall verka för en långsiktig och god personalförsörjning med för verksamheten ändamålsenlig kompetens.

ÅTERRAPPORTERINGSKRAV

Institutet för rymdfysik skall redovisa i vilken omfattning myndighetens mål för kompetensförsörjningen under 2004 har uppnåtts, vilka åtgärder som har vidtagits och vilka mål som gäller för myndighetens kompetensförsörjning under 2005, 2006 respektive 2007. Redovisningen av mål skall i första hand fokusera på personalens åldersstruktur, könsfördelning, rörlighet samt myndighetens arbete för att främja etnisk och kulturell mångfald. Redovisningen skall göras för grupper av anställda inom de tre kompetenskategorierna lednings-, kärn- och stödkompetens om så är lämpligt. Målen för kompetensförsörjningen skall ha en klar och tydlig koppling till myndighetens mål för verksamheten, nuvarande kompetensförsörjning och bedömning av arbetsmarknadsläget. Målen skall vara konkreta och uppföljningsbara.

Utvärdering av 2004-års verksamheter

Antalet och andelen forskande personal har under 2004 ökat, dock har inte andelen kvinnor i forsknings- eller ledningsbefattningar ökat. Samarbetet med till myndigheten närstående universitet har under 2004 utvecklats och nya internationella samarbetsparter har tillkommit. Nya webbaserade lönerapporterings- och ärendehanteringssystem har införts.

All personal har haft en halv dags information/utbildning i utvecklingssamtal och två personer har genomgått en externt anordnad ledarutbildning. Lönesättande chefer har tillsammans med Arbetsgivarverket genomgått utbildning i individuell lönesättning och den under år 2003 startade handledarutbildningen har slutförts 2004. Under utbildningarna diskuterades bl a lönesättningen och handledning/doktorerande ur ett genusperspektiv.

Som en betydelsefull del i mångfaldsarbetet har IRF i samarbete med Tornedalens folkhögskola i Övertorneå genomfört en intensivutbildning i svenska språket så att nyrekryterade icke-svenskar lättare skall integreras i arbetsgemenskapen och det svenska samhället. Planering för hur det fortsatta arbetet med att ta till vara den etniska mångfalden inom IRF pågår.

I samklang med statens projekt "Satsa friskt" och IRF:s ambition att behålla den låga sjukfrånvaron (1,7 %) har IRF utsett en friskvårdansvarig som

bl a initierat arbetet med att under verksamhetsåret utarbeta en Friskvårdspolicy för institutet.

Plan för 2005

Samarbetet med utländska forskargrupper skall fortsätta och utvecklas liksom kontakterna med rymdindustrin, annat näringsliv och myndigheter. Under de närmaste 4-5 åren kommer flera personer inom IRF att gå i pension. För att motverka negativa konsekvenser av det skall IRF under verksamhetsåret utarbeta ett personal- och kompetensstrategiskt dokument. I detta arbete kommer även betydelsen för IRF av könsfördelning och etnisk mångfald att beaktas.

IRF skall fortsätta med ledarutvecklingen där chefsansvaret särskilt skall beaktas vad gäller personal och arbetsmiljö. Projektledare utan formell arbetsledarfunktion skall genomgå ledarutbildning. Administrativ personal skall genomgå utbildning i upphandling och ett antal ingenjörer/tekniker skall genomgå en 5-poängsutbildning i VHDL-programmering i samarbete med Institutionen för rymdvetenskap i Kiruna. All personal skall utbildas/informeras om möjligheterna i de personal- och ärendehanteringssystem som infördes under 2004.

För att effektivisera dataverksamheten och stärka datasäkerheten skall samordningen mellan datapersonal inom institutet förbättras. En undersökning av vad användarna har för krav på dataverksamheten skall vara vägledande i den fortsatta kompetensutvecklingen som kommer att beröra såväl personalen som den tekniska utrustningen.

Som ett led i institutets friskvårdsverksamhet skall IRF i samarbete med företagshälsovården ta fram en sk friskprofil. Profilen är från individnivå till organisationsövergripande nivå och skall vara vägledande i det fortsatta arbetet.

Jämställdhetsarbetet skall intensifieras under 2005 genom en enkätundersökning. Resultatet skall vara vägledande för olika jämställdhetsaktiviteter.

Plan för 2006-2007

Med hjälp av det 2005 framtagna personal- och kompetensstrategiska dokumentet och Friskvårdsprofilen skall det skapas konkreta och mätbara mål för rekryteringar, kompetenshöjande åtgärder, friskvårds- och jämställdhetsaktiviteter. Särskilt skall effektiviseringsmöjligheter beaktas för stödfunktionerna inom IRF.

FINANSIELL REDOVISNING

RESULTATRÄKNING (tkr)

		2004	2003
Verksamhetens intäkter			
Intäkter av anslag	Not 1	46 537	48 265
Intäkter av avgifter och andra ersättningar	Not 2	13 218	11 960
Intäkter av bidrag	Not 3	21 984	20 420
Finansiella intäkter	Not 4	219	107
Summa		81 958	80 752
Verksamhetens kostnader			
Kostnader för personal	Not 5	-48 790	-47 438
Kostnader för lokaler		-16 338	-16 252
Övriga driftskostnader		-11 403	-11 640
Finansiella kostnader	Not 6	-230	-730
Avskrivningar och nedskrivningar		-4 038	-4 170
Summa		-80 799	-80 230
Verksamhetsutfall		1 159	522
Årets kapitalförändring	Not 7	1 159	522

BALANSRÄKNING (tkr)		2004	2003
Tillgångar		2004-12-31	2003-12-31
Immateriella anläggningstillgångar			
Balanserade utgifter för forskning och utveckling	Not 8	606	372
Summa immateriella anläggningstillgångar		606	372
Materiella anläggningstillgångar			
Förbättringsutgifter på annans fastighet	Not 9	372	438
Maskiner, inventarier, installationer m.m	Not 10	6 913	9 196
Pågående nyanläggning		174	-
Summa materiella anläggningstillgångar		7 459	9 634
Fordringar			
Kundfordringar	Not 11	511	511
Fordringar hos andra myndigheter	Not 12	1 850	2 881
Övriga fordringar		142	130
Summa fordringar		2 503	3 522
Periodavgränsningsposter			
Förutbetalda kostnader	Not 13	4 759	4 968
Upplupna bidragsintäkter		645	1 268
Övriga upplupna intäkter		-	217
Summa periodavgränsningsposter		5 404	6 453
Avräkning med statsverket	Not 14	-	-194
Kassa och bank			
Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret	Not 15	10 627	6 677
Kassa, postgiro och bank		27	905
Summa kassa och bank		10 654	7 582
Summa tillgångar		26 626	27 369
Kapital och skulder			
Myndighetskapital			
	Not 16		
Balanserad kapitalförändring		-3 918	-4 179
Kapitalförändring enligt resultaträkningen		1 159	522
Summa myndighetskapital		-2 759	-3 657
Skulder mm			
Lån i Riksgäldskontoret	Not 17	7 081	9 537
Skulder till andra myndigheter	Not 18	2 157	2 081
Leverantörsskulder	Not 19	6 266	6 241
Övriga skulder	Not 20	989	1 954
Summa skulder		16 493	19 813
Periodavgränsningsposter			
	Not 21		
Upplupna kostnader		4 855	5 102
Oförbrukade bidrag		7 148	5 358
Övriga förutbetalda intäkter		889	753
Summa periodavgränsningsposter		12 892	11 213
Summa kapital och skulder		26 626	27 369

Anslagsredovisning (tkr)

Anslag	Ingående överförings- belopp	Årets tilldelning enligt regleringsbrev	Totalt disponibelt belopp	Utgifter	Utgående överförings- belopp
UO 16 26:4	194	43 843	44 037	-44 037	0
UO 16 26:11		2 500	2 500	-2 500	0

Finansiella villkor

Utöver tilldelat belopp under anslagsposten 26:4 får Institutet för rymdfysik disponera anslag för särskilda utgifter för forskningsändamål på 2 500 tkr från anslaget 26:11 samt en anslagskredit om högst 1 315 tkr.

FINANSIERINGSANALYS (tkr)

DRIFT	2004		2003	
Not 22 Kostnader	-76 761		-76 060	
Finansiering av drift				
Not 23 Intäkter av anslag	44 178		45 850	
Not 24 Intäkter av avgifter och andra ersättningar	12 984		11 830	
Not 25 Intäkter av bidrag	20 617		18 974	
Övriga intäkter	219	77 998	107	76 761
	1 237		701	
Ökning (-) av kortfristiga fordringar	2 068		-1 367	
Ökning (+) av kortfristiga skulder	815		6 535	
Kassaflöde till drift	4 120		5 869	
INVESTERINGAR				
Investering i immateriella tillgångar	-460		-	
Investeringar i materiella tillgångar	-1 637		-1 434	
<i>Summa investeringsutgifter</i>	-2 097		-1 434	
Finansiering av investeringar				
Lån i Riksgälden	1 391		1 197	
Amortering	-3 847		-3 872	
Minskning av statskapital med medel som erhållits från statsbudgeten	2 359		2 531	
Försäljning av anläggningstillgångar	-		116	
- därav medel som tillförts statsbudgeten	-		-116	
Bidragsmedel som erhållits för investeringar	1 367		1 446	
Avgifter och andra ersättning för investeringar	234		14	
Minskning (-) av balanserad kapitalförändring för amortering	-261		-291	
<i>Summa medel som tillförts finansiering av investeringar</i>	1 243		1 025	
Kassaflöde till investeringar	-854		-409	
FÖRÄNDRINGAR AV LIKVIDA MEDEL	3 266		5 460	
Likvida medel vid årets början	7 388		1 928	
Minskning av kassa, bank	-878		889	
Ökning av tillgodohavande RGK	3 950		4 765	
Ökning av avräkning med statsverket	194		-194	
<i>Summa förändring av likvida medel</i>	3 266		5 460	
Likvida medel vid årets slut	10 654		7 388	

TILLÄGGSUPPLYSNINGAR OCH NOTER

Redovisnings- och värderingsprinciper

Årsredovisningen är upprättad i enlighet med förordningen om myndigheters årsredovisning och budgetunderlag (2000:605).

Redovisningen vid IRF följer god redovisningssed såsom den kommer till uttryck i ESVs rekommendationer till 2§ bokföringsförordningen.

Värdering av fordringar och skulder

Fordringar har upptagits till det belopp som efter individuell prövning beräknats bli betalt.

I de fall faktura inkommit efter fastställd brytdag eller där fordrings- eller skuldbeloppet ej är känt vid brytdagen, redovisas beloppen som periodavgränsningsposter.

Jämförelsetalen 2003 för balanposterna "behållning räntekontot i Riksgälden", not 15 och "leverantörs-skulder", not 19, har räknats om med 3 969 tkr. Beloppet avser leverantörsbetalning av lokalhyror.

Institutet har för budgetår 2004 erhållit ett särskilt anslag på 2 500 tkr avseende forsknings- och utvecklingsarbete.

Värdering av anläggningstillgångar

Som en anläggningstillgång definieras de tillgångar som är avsedda för stadigvarande bruk, som har en ekonomisk livslängd på minst 3 år, ett anskaffningsvärde på minst 10 000 kr och som utgör en fungerande enhet.

Tillämpade avskrivningstider:

3 år	Elektriska apparater, datorer
5 år	Kontorsmaskiner, arbetsstationer mm
7 år	Inredningsinventarier, bilar
10 år	Forskningsanläggningar mm

Redovisning av sjukfrånvaron

	2004	2003
Total sjukfrånvaro i procent av tillgänglig arbetstid	1,7%	2,5%
Antal årsarbeten	106 st	104 st
Antal individer med sjukfrånvaro	24 st	24 st
Långtidsfrånvaro (60 kalenderdagar) i förhållande till sjukfrånvaro	41,2%	59,4%
Långtidsfrånvaro (60 kalenderdagar) i förhållande till tillgänglig tid	0,7%	1,5%
Antal individer med sjukfrånvaro	24 st	24 st
Antal individer med långtidsfrånvaro	3 st	2 st
Kvinnors sjukfrånvaro i förhållande till tillgänglig arbetstid	2,3%	4,5%
Antal kvinnliga årsarbeten	26 st	28 st
Antal kvinnor med sjukfrånvaro	13 st	10 st
Mäns sjukfrånvaro i förhållande till tillgänglig arbetstid	1,5%	1,7%
Antal manliga årsarbeten	80 st	76 st
Antal män med sjukfrånvaro	11 st	14 st
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 29 eller yngre i procent av tillgänglig arbetstid	1,0%	0,3%
Antal årsarbeten i åldersgruppen 29 år eller yngre	12 st	10 st
Antal individer i åldersgruppen 29 eller yngre	11 st	12 st
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 30-49 i procent av tillgänglig arbetstid	2,5%	3,5%
Antal årsarbeten i åldersgruppen 30-49	58 st	57 st
Antal individer i åldersgruppen 30-49	68 st	60 st
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 50 eller äldre i procent av tillgänglig arbetstid	0,7%	1,4%
Antal årsarbeten i åldersgruppen 50 eller äldre	37 st	36 st
Antal individer i åldersgruppen 50 eller äldre	39 st	38 st

Skadeståndskrav

IRF har vid Gällivare tingsrätt blivit stämd av VHP Electronics AB. Beloppet uppgår till USD 39 412 (ändrat till 53 503 USD 1999-05-21). IRF bestriider VHP:s yrkande.

Noter till resultaträkning (tkr)		2004	2003
Not 1	Anslag		
	Anslagssparande	194	-
	UO 16 26:4 Ramanslag	43 843	41 765
	UO 16 26:9 Särskilda utgifter för forskningsändamål	2 500	6 500
	Intäkter av anslag	46 537	48 265
	Anslagssparande	0	194
Not 2	Intäkter av avgifter och andra ersättningar		
	Ersättning för drift av EISCAT mottagarstation	2 208	2 014
	Ersättning från Uppsala universitet för undervisning	947	312
	Ersättning från Umeå universitet undervisning, HPC2N mm	380	361
	Ersättning från Umeå universitet för doktorandtjänster	502	610 *)
	Ersättning från LTU för doktorandtjänster forskarskolan i rymdteknik	3 484	2 795 *)
	Ersättning från Växjö universitet för gästprofessur	123	151
	Ersättning för lokalhyror m m	3 670	3 997
	Försäljning av lunchkuponer	647	626
	Konsultuppdrag Sydkraft mfl	928	93
	Ersättning för fastighetstekniker	278	243
	Övrigt	51	758
	Summa	13 218	11 960
	*) Justering av jämförelsetal från resultatposten "intäkter av bidrag".		
Not 3	Intäkter av bidrag		
	<i>Statliga bidrag</i>		
	Rymdstyrelsen	12 241	11 131
	Vetenskapsrådet	5 654	6 532
	Arbetsmarknadsverket	223	245
	Svenska Institutet	25	53
	Övrigt	19	40
	Summa	18 162	18 001
	<i>Icke statliga bidrag</i>		
	Vetenskapsakademien	114	54
	Wallenberg- och Kempestiftelserna	754	1 342
	ESA/ESTEC/ESRIN	1 573	97
	EU	1 212	763
	Övrigt	169	163
	Summa	3 822	2 419
	Totalt bidrag	21 984	20 420
Not 4	Finansiella intäkter		
	Större post:		
	Ränteintäkter på räntekonto i RGK	109	102
Not 5	Kostnader för personal		
	Lönekostnader exkl arbetsgivaravgifter, pensionspremier och andra avgifter enligt lagar och avtal.	-31 233	-29 558
Not 6	Finansiella kostnader		
	Större post:		
	Räntekostnader på lån hos Riksgäldskontoret (RGK)	-204	-618
	Förändring beror på övergång till ny lånemodell med avistakonto samt lägre låneskuld.		
Not 7	Årets kapitalförändring		
	Amortering och direktfinansiering	3 960	3 872
	Avskrivning	-4 038	-4 170
	Intäkter av avgifter och andra ersättningar	1 034	285
	Intäkter av bidrag	91	287
	Periodavgränsningsposter		
	Förändring av upplupna intäkter och kostnader	-125	65
	Förändring av löneskulder	98	-29
	Förändring av semesterlöneskulder	139	212
	Summa årets kapitalförändring	1 159	522

Noter till balansräkning (tkr)	2004	2003
Not 8 Immateriella anläggningstillgångar		
Balanserade utgifter för forskning och utveckling		
Datorprogram		
Ackumulerat anskaffningsvärde	1 343	1 343
Under året tillkommande	460	-
Årets avskrivningar	-226	-269
Ackumulerade avskrivningar	-971	-702
Utgående balans	606	372
Not 9 Materiella anläggningstillgångar		
Förbättringsutgifter på annans fastighet		
Ackumulerat anskaffningsvärde	1 869	1 717
Under året tillkommande	44	152
Årets avskrivningar	-110	-167
Ackumulerade avskrivningar	-1 431	-1 264
Utgående balans	372	438
Not 10 Maskiner, datorer, bilar samt övriga inventarier		
Ackumulerat anskaffningsvärde	45 848	47 330
Under året tillkommande	1 419	1 282
Under året avgående	-2 129	-2 764
Årets avskrivningar	-3 702	-3 734
Ackumulerade avskrivningar	-34 523	-32 918
Utgående balans	6 913	9 196
Not 11 Kundfordringar	511	511
Not 12 Fordringar hos andra myndigheter		
Kundfordringar andra myndigheter	518	1 693
Fordringar hos andra myndigheter	40	-
Ingående mervärdesskatt	1 292	1 188
Utgående balans	1 850	2 881
Not 13 Periodavgränsningsposter		
Förutbetalda kostnader andra myndigheter	516	586
Förutbetalda kostnader övriga	4 243	4 382
Upplupna bidragsintäkter andra myndigheter	69	461
Upplupna bidragsintäkter övriga	576	807
Övriga upplupna intäkter andra myndigheter	-	188
Övriga upplupna intäkter	-	29
Utgående balans	5 404	6 453
Not 14 Avräkning med statsverket		
Ingående balans	-194	-
Anslag UO16 26:4		
- anslagspost 1	44 037	41 765
Anslags UO16 26:11		
- anslagspost 10	2 500	6 500
Avräkning mot statsverkets checkräkning:		
Anslagsmedel som tillförts räntekonto	-46 343	-48 459
Utgående balans	-	-194
Not 15 Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret		
Vid avstämning mot Riksgäldskontoret (RGK) finns en differens på räntekontot motsvarande 1 tkr.		
Saldot på räntekontot fördelar sig uppskattningsvis enligt följande		
Anslagsmedel	-	194
Externa statliga bidrag	5 613	2 803
Externa icke statliga bidrag	1 739	402
Avgifter	1 923	-565
Övrigt	1 352	3 843
Utgående balans	10 627	6 677
Beviljad kredit på räntekontot är 4 384tkr. Institutets kortsiktiga likviditetsbehov är 6 000 tkr.		

	2004	2003
Not 16 Myndighetskaptal		
Av föregående års kapitalförändring har 522 tkr förts till balanserad kapitalförändring.		
Från samma post har amorterats 261 tkr då reservationer från budgetår 1993/94 för lånefinansierade anläggningar ligger i balansposten.		
Not 17 Lån i Riksgäldskontoret		
Avser lån för investeringar i anläggningstillgångar		
Ingående balans	9 537	12 212
Nyupptagna lån	1 391	1 197
Årets amorteringar	-3 847	-3 872
Utgående balans	7 081	9 537
Beviljad låneram för 2004 är 18 000 tkr.		
Not 18 Skulder till andra myndigheter		
Leverantörsskulder andra myndigheter	462	524
Lagstadgade avgifter till RSV och SPV	1 324	1 405
Övriga skulder	41	-
Utgående mervärdesskatt	330	152
Utgående balans	2 157	2 081
Not 19 Leverantörsskulder	6 266	6 241
Not 20 Övriga skulder		
Personalens källskatter	965	1 051
EU-medel utländska deltagare	24	903
Utgående balans	989	1 954
Not 21 Periodavgränsningsposter		
Upplupna semesterlöneskulder inkl soc avg	4 395	4 534
Upplupna löneskulder inkl soc avg	275	373
Övriga upplupna kostnader andra myndigheter	90	51
Övriga upplupna kostnader övriga	95	143
Oförbrukade bidrag andra myndigheter	5 522	4 956
Oförbrukade bidrag övriga	1 626	402
Förutbetalda intäkter andra myndigheter	861	737
Övriga förutbetalda intäkter	28	17
Utgående balans	12 892	11 213
Noter till finansieringsanalys (tkr)		
Not 22 Verksamhetens kostnader		
Kostnader enligt resultaträkningen	80 799	80 230
Justering: Avskrivningar enligt resultaträkningen	-4 038	-4 170
	76 761	76 060
Not 23 Intäkter av anslag		
Intäkter av anslag enligt resultaträkningen	46 537	48 265
Justering: Avskrivningar/amorteringar	-2 359	-2 531
Försäljningsinkomst	-	116
	44 178	45 850
Not 24 Intäkter av avgifter och andra ersättningar		
Intäkter av avgifter enligt resultaträkningen	13 218	11 960
Justering: Avskrivningar/amorteringar	-234	-14
Reavinst vid avyttring anläggningstillgång	-	-116
	12 984	11 830
Not 25 Intäkter av bidrag		
Intäkter av bidrag enligt resultaträkningen	21 984	20 420
Justering: Avskrivningar/amorteringar	-1 254	-1 327
Bidrag för finansiering av hela investeringen	-113	-119
	20 617	18 974

SAMMANSTÄLLNING ÖVER VÄSENTLIGA UPPGIFTER (tkr)

	2004	2003	2002	2001	2000
Låneram i Riksgäldskontoret					
Beviljad låneram	18 000	15 000	19 000	19 000	19 000
Utnyttjad låneram	7 081	9 537	12 213	13 027	16 467
Kontokredit hos Riksgäldskontoret					
Beviljad	4 384	4 200	4 118	4 171	4 114
Maximalt utnyttjad	-	836	3 269	544	574
Räntekostnader på räntekonto	-	-	-	-	-
Ränteintäkter på räntekonto	109	102	109	190	399
Avgiftsintäkter som disponeras	13 218	8 555	8 926	9 222	3 119
Beräknat belopp ej angivet i regleringsbrev					
Anslagskredit					
Beviljad	1 315	629	1 235	1 251	1 234
Utnyttjad	-	-	-	888	105
Utgående reservationer*)	7 148	5 358	4 865	5 382	12 366
Intecknade av framtida åtaganden	7 148	5 358	4 865	5 382	12 366
Anslagssparande	-	194	-	-	-
Intecknade av framtida åtaganden	-	194	-	-	-
Antal årsarbetskrafter	106	104	101	101	107
Medelantalet anställda	107	111	106	108	110
Driftkostnad per årsarbetskraft	722	724	709	728	712
Årets kapitalförändring	1 159	522	163	412	-2 228
Balanserad kapitalförändring	-3 918	-4 179	-4 052	-1 560	1 403

*) Externa bidrag

Uppgifter om styrelsen

enligt 7 kap. 2§ Förordning 2000:65

Uppdrag som styrelse- eller rådsledamot i andra statliga styrelser samt uppdrag som styrelseledamot i aktiebolag.

<u>Styrelsen</u>	<u>Skattepliktiga ersättningar och andra förmåner (kr)</u>
Gösta Gunnarsson, ordförande <i>Statens Väg- och Baninvest AB, ordförande</i>	13 542
Agneta Aglund	5 800
Lars Eliasson, föreståndare	648 322
Harald Ericson	7 250
Ylva Fältholm	5 800
Elisabeth Rachlew <i>Manne Siegbahn Laboratoriet, ledamot</i>	2 900
Tomas Rudin <i>Landstingshuset AB, ersättare</i> <i>Stockholms Stadshus AB, ersättare</i> <i>Riksbyggen, ledamot</i>	2 900
Kerstin Stråby	5 862

BILAGOR

Bilaga 1: Publikationer 2004

Expertgranskade publikationer

- Aikio, A. T., K. Mursula, **S. Buchert**, F. Forme, O. Amm, G. Marklund, M. Dunlop, D. Fontaine, A. **Vaivads**, and A. Fazakerley, Temporal evolution of two auroral arcs as measured by the Cluster satellite and coordinated ground-based instruments, *Ann. Geophysicae*, 22, 4089-4101, 2004.
- André, M., A. Vaivads, S. C. Buchert**, A. N. Fazakerley, and A. Lahiff, Thin electron-scale layers at the magnetopause, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L03803, doi:10.1029/2003GL018137, 2004.
- Backrud, M., M. André, A. Balogh, S. Buchert**, N. Cornilleau-Wehrlin, and A. **Vaivads**, Identification of broad-band waves above the auroral acceleration region: Cluster observations, *Ann. Geophysicae*, 22, 4203-4216, 2004.
- Barabash, V., S. Kirkwood**, A. Feofilov, and A. Kutepov, Polar Mesosphere Summer Echoes during July 2000 Solar Proton Event, *Ann. Geophysicae*, 22, 759-771, 2004.
- Barabash, V.**, *Investigation of polar mesosphere summer echoes in northern Scandinavia*, PhD thesis, (IRF Scientific Report; 283), Kiruna, 2004.
- Behlke, R., M. André**, S. D. Bale, J. S. Pickett, C. A. Cattell, E. A. Lucek, and A. Balogh, Solitary structures associated with short large-amplitude magnetic structures (SLAMS) upstream of the Earth's bow shock, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L16805, doi:10.1029/2004GL019524, 2004.
- Blomberg, L. G., S. Eriksson, J. A. Cumnock, **M. Yamauchi**, J. H. Clemmons, G. Marklund, P.-A. Lindqvist, T. Karlsson, and **R. Lundin**, Solar wind – magnetosphere – ionosphere coupling: an event study based on Freja data, *J. Atm. Sol. Terr. Phys.*, 66, 375-380, doi:10.1016/j.jastp.2003.12.009, 2004.
- Bogdanova, Y. V., B. Klecker, G. Paschmann, L. M. Kistler, C. Mouikis, E. Moebius, H. Rème, J. M. Bosqued, I. Dandouras, J. A. Sauvaud, N. Cornilleau-Wehrlin, H. Laakso, A. Korth, M. B. Bavassano-Cattaneo, M. F. Marcucci, T. Phan, C. Carlson, G. Parks, J. P. McFadden, M. McCarthy, **R. Lundin**, Investigation of the source region of ionospheric oxygen outflow in the cleft/cusp using multi-spacecraft observations by CIS onboard Cluster, *Adv. Space Res.*, 34, 2459-2464, 2004.
- Bogdanova, Y. V., A. N. Fazakerley, C. J. Owen, B. Klecker, N. Cornilleau-Wehrlin, B. Grison, **M. André**, P. Cargill, H. Rème, J. M. Bosqued, L. M. Kistler, and A. Balogh, Correlation between suprathermal electron bursts, broadband extremely low frequency waves, and local ion heating in the midaltitude cleft/low-latitude boundary layer observed by Cluster, *J. Geophys. Res.*, 109, A12226, doi:10.1029/2004JA010554, 2004.
- Boström, R.**, Kinetic and space charge control of current flow and voltage drops along magnetic flux tubes: 2. Space charge effects, *J. Geophys. Res.*, 109, A01208, doi:10.1029/2003JA010078, 2004.
- Buchert, S. C.**, Y. Ogawa, R. Fujii, and A. P. van Eyken, Observations of diverging field-aligned ion flow with the ESR, *Ann. Geophysicae*, 22, 889-899, 2004.
- Clack, D.**, A. J. Lazarus, J. C. Kasper, J. T. Steinberg, and W. M. Farrell, Wind observations of extreme ion temperature anisotropies in the lunar wake, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L06812, doi:10.1029/2003GL018298, 2004.
- Dalin, P., S. Kirkwood, A. Moström, K. Stebel**, P. Hoffmann, and W. Singer, Observation of gravity waves in noctilucent clouds, *Ann. Geophysicae*, 22, 1875-1884, 2004.
- Darrouzet, F., P. M. E. Décréau, J. De Keyser, A. Masson, D. L. Gallagher, O. Santolik, B. R. Sandel, J. G. Trotignon, J. L. Rauch, E. Le Guirriec, P. Canu, F. Sedgemore, **M. André**, and J. F. Lemaire, Density structures inside the plasmasphere: Cluster observations, *Ann. Geophysicae*, 22, 2577-2585, 2004.
- De Keyser, J., **G. Gustafsson**, M. Roth, F. Darrouzet, M. Dunlop, H. Rème, A. Fazakerley, P. Décréau, and N. Cornilleau-Wehrlin, Reconstruction of the magnetopause and low-latitude boundary layer topology using Cluster multi-point measurements, *Ann. Geophysicae*, 22, 2381-2389, 2004.
- Ebihara, Y., M. Ejiri, **H. Nilsson, I. Sandahl**, M. Grande, J. Fennell, J. Roeder, D. Weimer, and T. Fritz, Multiple discrete-energy ion features in the inner magnetosphere: 9 February 1998, event, *Ann. Geophysicae*, 22, 1297-1304, 2004.
- Eriksson, S., M. Øieroset, D. N. Baker, C. Mouikis, **A. Vaivads**, M. W. Dunlop, H. Rème, R. E. Ergun, and A. Balogh, Walén and slow-mode shock analyses in the near-Earth magnetotail in connection with a substorm onset on 27 August 2001, *J. Geophys. Res.*, 109, A10212, doi:10.1029/2004JA010534, 2004.
- Eriksson, S., S. R. Elkington, T. D. Phan, S. M. Petrinen, H. Rème, M. W. Dunlop, M. Wiltberger, A. Balogh, R. E. Ergun, and **M. André**, Global control of merging by the IMF: Cluster observations of dawnside flank magnetopause reconnection, *J. Geophys. Res.*, 109, A12203, doi:10.1029/2003JA010346, 2004.
- Friedrich, M., M. Harri, K. M. Torkar, and **S. Kirkwood**, The disturbed auroral ionosphere

- based on EISCAT and rocket data, *Adv. Space Res.*, 33, 949-955, 2004.
- Frolov, V. L., E. N. Sergeev, G. P. Komrakov, P. Stubbe, **B. Thidé**, M. Waldenvik, E. Veszelei, and **T. B. Leyser**, The ponderomotive narrow continuum (NC_p) component in stimulated electromagnetic emission spectra, *J. Geophys. Res.*, 109, A07304, doi:10.1029/2001JA005063, 2004.
- Gunell, H., M. Holmström**, E. Kallio, P. Janhunen, and K. Dennerl, X-rays from solar wind charge exchange at Mars: A comparison of simulations and observations, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L22801, doi:10.1029/2004GL020953, 2004.
- Gunell, H., M. Holmström**, H. K. Biernat, and N. V. Erkaev, Planetary ENA Imaging: Venus and a comparison with Mars, *Plan. Space Sci.*, online doi:10.1016/j.pss.2004.07.021, 2004.
- Gustavsson, B., **T. Sergienko**, I. Häggström, F. Honary, and T. Aso, Simulation of high energy tail of electron distribution function, *Adv. Polar Upper Atm. Res.*, 18, 1, 2004.
- Haaland, S., B. U. Ö. Sonnerup, M. W. Dunlop, E. Georgescu, G. Paschmann, B. Klecker, and **A. Vaivads**, Orientation and motion of a discontinuity from Cluster curlometer capability: Minimum variance of current density, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L10804, doi:10.1029/2004GL020001, 2004.
- Haaland, S., B. Sonnerup, M. Dunlop, A. Balogh, E. Georgescu, H. Hasegawa, B. Klecker, G. Paschmann, P. Puhl-Quinn, H. Rème, H. Vaith, and **A. Vaivads**, Four-spacecraft determination of magnetopause orientation, motion and thickness: comparison with results from single-spacecraft methods, *Ann. Geophysicae*, 22, 1347-1365, 2004.
- Hall, J.-O., A. I. Eriksson**, and **T. B. Leyser**, Excitation of localized rotating waves in plasma density cavities by scattering of fast magnetosonic waves, *Phys. Rev. Lett.*, 92, 255002, doi:10.1103/PhysRevLett.92.255002, 2004.
- Hall, J.-O.**, *Interaction between electromagnetic waves and localized plasma oscillations*, PhD thesis, Acta Universitatis Upsaliensis, Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology, 985, 2004.
- Hayakawa, M., T. Nakamura, **Y. Hobara**, and E. R. Williams, Observation of sprites for winter lightning in the Japan Sea side and conditions of sprite-inducing lightning, *J. Geophys. Res.*, 109, A01312, doi:10.1029/2003JA009905, 2004.
- Hobara Y.**, H. C. Koons, J. L. Roeder, K. Yumoto, and M. Hayakawa, Characteristics of ULF magnetic anomaly before earthquakes, *Phys. Chem. Earth*, 29, 437-444, 2004.
- Holmström, M.**, Fast visualization of volume emissions using conservative subdivision, *Math. Comp. Sim.*, 6, 631-642, 2004.
- Holmström, M.**, and E. Kallio, The solar wind interaction with Venus and Mars: energetic neutral atom and X-ray imaging, *Adv. Space Res.*, 33, 187-193, doi:10.1016/j.asr.2003.05.008, 2004.
- Hooper, D. A., **J. Arvelius**, and K. Stebel, Retrieval of atmospheric static stability from MST radar return signal power, *Ann. Geophysicae*, 22, 3781-3788, 2004.
- Hultqvist, B.**, Downward accelerated ions: Ion source for the potential layer, *J. Geophys. Res.*, 109, A03214, doi:10.1029/2003JA010232, 2004.
- Janhunen, P., **A. Olsson**, H. Laakso and **A. Vaivads**, Middle-energy electron anisotropies in the auroral region, *Ann. Geophysicae*, 22, 237-249, 2004.
- Janhunen, P., **A. Olsson**, and H. Laakso, The occurrence frequency of auroral potential structures and electric fields as a function of altitude using Polar/EFI data, *Ann. Geophysicae*, 22, 1233-1250, 2004.
- Janhunen, P., **A. Olsson**, J. Hanasz, C. T. Russell, H. Laakso, and J. C. Samson, Different Alfvén wave acceleration processes of electrons in substorms at 4-5 RE and 2-3 RE radial distance, *Ann. Geophysicae*, 22, 2213-2227, 2004.
- Johansson, T., S. Figueiredo, T. Karlsson, G. Marklund, A. Fazakerley, **S. Buchert**, P.-A. Lindqvist, and **H. Nilsson**, Intense high-altitude auroral electric fields - temporal and spatial characteristics, *Ann. Geophysicae*, 22, 2485-2495, 2004.
- Joko, S., H. Nilsson, R. Lundin**, B. Popielawska, H. Rème, M. Bavassano-Cattaneo, G. Paschmann, A. Korth, L. Kistler, and G. Parks, Shell-like configuration in O⁺ ion velocity distribution at high altitudes in the dayside magnetosphere observed by Cluster/CIS, *Ann. Geophysicae*, 22, 2473-2483, 2004.
- Karlsson, T., G. T. Marklund, S. Figueiredo, T. Johansson, and **S. Buchert**, Separating spatial and temporal variations in auroral electric and magnetic fields by Cluster multipoint measurements, *Ann. Geophysicae*, 22, 2463-2472, 2004.
- Karpetchko, A., and **G. Nikulin**, Influence of early winter upward wave activity flux on midwinter circulation in the stratosphere and troposphere, *J. Climate*, 17, 4443 - 4452, 2004.
- Keiling, A., H. Rème, I. Dandouras, J. M. Bosqued, G. K. Parks, M. McCarthy, L. Kistler, E. Amata, B. Klecker, A. Korth, and **R. Lundin**, Transient ion beamlet injections into spatially separated PSBL flux tubes observed by Cluster-CIS, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L12804, doi:10.1029/2004GL020192, 2004.
- Khotyaintsev, Y., A. Vaivads**, Y. Ogawa, B. Popielawska, **M. André, S. Buchert**, P. Décréau, B. Lavraud, and H. Rème, Cluster observations of high-frequency waves in the exterior cusp, *Ann. Geophysicae*, 22, 2403-2411, 2004.
- Khotyaintsev, Y., S. Buchert, K. Stasiewicz, A. Vaivads**, S. Savin, V. O. Papitashvili, C. J. Farrugia, B. Popielawska, and Y.-K. Tung, Transient reconnection in the cusp during strongly

- negative IMF By, *J. Geophys. Res.*, 109, A04204, doi:10.1029/2003JA009908, 2004.
- Kim, K.-H., C. A. Cattell, D.-H. Lee, A. Balogh, E. Lucek, **M. André**, **Y. Khotyintsev**, and H. Rème, Cluster observations in the magnetotail during sudden and quasiperiodic solar wind variations, *J. Geophys. Res.*, 109, A04219, doi:10.1029/2003JA010328, 2004.
- Knudsen, D. J., B. J. Bock, S. R. Bounds, J. K. Burchill, J. H. Clemmons, J. Curtis, **A. I. Eriksson**, M. E. Koepke, R. F. Pfaff, E. W. Reynolds, D. Strele, D. D. Wallis, and N. Whaley, Lower-hybrid cavity density depletions as a result of transverse ion acceleration localized on the gyroradius scale, *J. Geophys. Res.*, 109, A04212, doi:10.1029/2003JA010089, 2004.
- Korth, A., M. Fränz, Q.-G. Zong, T. A. Fritz, J.-A. Sauvaud, H. Rème, I. Dandouras, R. Friede, C. G. Mouikis, L. M. Kistler, E. Möbius, M. F. Marcucci, M. Wilber, G. Parks, A. Keiling, **R. Lundin**, and P. W. Daly, Ion injections from the plasma sheet boundary layer during the March 31, 2001 storm observed by Cluster, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L20806, doi:10.1029/2004GL020356, 2004.
- Kullen, A.**, and T. Karlsson, On the relation between solar wind, pseudobreakups, and substorms, *J. Geophys. Res.*, 109, A12218, doi:10.1029/2004JA010488, 2004.
- Lukyanov, A., **S. Barabash**, and **M. Holmström**, Energetic neutral atom imaging at Mercury, *Adv. Space Res.*, 33, 1888-1896, 2004.
- Lundin R.**, and **H. Nilsson**, The solar wind removal of volatiles from comets - perspectives on the Rosetta mission, *The New Rosetta Targets*, L. Colangeli et al. (eds.), Astrophysics and Space Science Library, 311, 197-210, 2004.
- Lundin, R.**, and **S. Barabash**, The wakes and magnetotails of Mars and Venus, *Adv. Space Res.*, 33, 1945-1955, 2004.
- Lundin R.**, and **S. Barabash**, Evolution of the Martian atmosphere and hydrosphere: Solar wind erosion studied by ASPERA-3 on Mars Express, *Plan. Space Sci.*, 52, 1059-1071, doi:10.1016/j.pss.2004.07.020, 2004.
- Lundin, R.**, **S. Barabash**, **H. Andersson**, **M. Holmström**, **A. Grigoriev**, **M. Yamauchi**, J.-A. Sauvaud, A. Fedorov, E. Budnik, J.-J., Thocaven, D. Winningham, R. Frahm, J. Scherrer, J. Sharber, K. Asamura, H. Hayakawa, A. Coates, D. R. Linder, C. Curtis, K. C. Hsieh, B. R. Sandel, M. Grande, M. Carter, D. H. Reading, H. Koskinen, E. Kallio, P. Riihela, W. Schmidt, T. Säles, J. Kozyra, N. Krupp, J. Woch, J. Luhmann, S. McKenna-Lawler, R. Cerulli-Irelli, S. Orsini, M. Maggi, A. Mura, A. Milillo, E. Roelof, D. Williams, S. Livì, P. Brandt, P. Wurz, P. Bochsler, Solar wind-induced atmospheric erosion on Mars: First results from ASPERA-3 on Mars Express, *Science*, 305, 1933-1936, 2004.
- Marcucci, M. F., M. B. Bavassano-Cattaneo, G. Pallochia, E. Amata, R. Bruno, A. M. Di Lellis, V. Formisano, H. Reme, J. M. Bosqued, I. Dandouras, J.-A. Sauvaud, L. M. Kistler, E. Moebius, B. Klecker, C. W. Carlson, G. K. Parks, M. McCarthy, A. Korth, **R. Lundin**, and A. Balogh, Magnetospheric oxygen in the magnetosheath and its response to IMF orientation: Cluster observations, *J. Geophys. Res.*, 109, A07203, doi:10.1029/2003JA010312, 2004.
- Marklund, G., **M. André**, **R. Lundin**, and S. Grahn, The Swedish small satellite program for space plasma investigations, *Space Sci. Rev.*, 111, 377-413, 2004.
- Marklund, G., **M. André**, and **R. Lundin**, Swedish small satellites investigate the aurora, *EOS, Transactions, AGU*, 85 (16), 157, 164-165, 2004.
- McKenna-Lawlor, S., J. Balaz, I. Strharsky, **S. Barabash**, **K. Johnsson**, L. Li, C. Shen, J. Shi, Q. Zong, K. Kudela, S. Fu, E. C. Roelof, P. Cson Brandt, I. Dandouras, The energetic Neutral Atom Detector Unit (NUADU) for China's Double Star Mission and its calibration, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 530, (3), 311-322, 2004.
- Meziane, K., C. Mazelle, M. Wilber, D. LeQuéau, J. Eastwood, H. Rème, I. Dandouras, J. Sauvaud, J. Bosqued, G. Parks, L. Kistler, M. McCarthy, B. Klecker, A. Korth, M. Bavassano-Cattaneo, **R. Lundin**, and A. Balogh, Bow shock specularly reflected ions in the presence of low-frequency electromagnetic waves: a case study, *Ann. Geophysicae*, 22, 2325-2335, 2004.
- Morooka, M.**, **M. André**, **J.-E. Wahlund**, **S. Buchert**, A. N. Fazakerley, J. D. Winningham, H. Rème, J. Dandouras, B. Lavraud, A. Balogh, and K. Igenbergs, Cluster observations of ULF waves with pulsating electron beams above the high latitude dusk-side auroral region, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L05804, doi:10.1029/2003GL017714, 2004.
- Morooka, M.**, T. Mukai, and H. Fukunishi, Current-voltage relationship in the auroral particle acceleration region, *Ann. Geophysicae*, 22, 3641-3655, 2004.
- Narayana Rao, T., **J. Arvelius**, **S. Kirkwood**, and P. von der Gathen, Climatology of ozone in the troposphere and lower stratosphere over the European Arctic, *Adv. Space. Res.*, 34, 754-758, 2004.
- Nilsson, H.**, **S. Joko**, **R. Lundin**, and CIS team, The structure of high altitude O⁺ energization and outflow; A case study, *Ann. Geophysicae*, 22, 2497-2506, 2004.
- Olsson, A.** and P. Janhunen, Some recent developments in understanding auroral electron acceleration processes, *IEEE Trans. Plasma Sci.*, 31, 1178-1191, 2004.
- Olsson, A.**, P. Janhunen, and W. K. Peterson, Ion shell distributions as free energy source for

- plasma waves on auroral field lines mapping to plasma sheet boundary layer, *Ann. Geophysicae*, 22, 2115-2133, 2004.
- Olsson, A.**, P. Janhunen, J. Hanasz, M. Mogilevsky, S. Perraut, and J. D. Menietti, Observational study of generation conditions of substorm-associated low-frequency AKR emissions, *Ann. Geophysicae*, 22, 3571-3582, 2004.
- Olsson, A.**, P. Janhunen, T. Karlsson, N. Ivchenko, and L. G. Blomberg, Statistics of Joule heating in the auroral zone and polar cap using Astrid-2 satellite Poynting flux, *Ann. Geophysicae*, 22, 4133-4142, 2004.
- Osepian, A.**, and **S. Kirkwood**, Cosmic radio noise absorption bursts caused by solar wind shocks, *Ann. Geophysicae*, 22, 2973-2987, 2004.
- Partamies, N.**, P. Janhunen, K. Kauristie, S. Mäkinen, and **T. Sergienko**, Testing an inversion method for estimating electron energy fluxes from all-sky camera images, *Ann. Geophysicae*, 22, 1961-1971, 2004.
- Pellinen-Wannberg, A.**, E. Murad, B. Gustavsson, **U. Brändström**, **C.-F. Enell**, C. Roth, I. P. Williams, and Å. Steen, Optical observations of water in Leonid meteor trails, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L03812, doi:10.1029/2003GL018785, 2004.
- Pellinen-Wannberg, A.**, The EISCAT meteor-head method - a review and recent observations, *Atm. Chem. Phys.*, 4, 649-655, 2004.
- Penz, T.**, N. V. Erkaev, H. K. Biernat, H. Lammer, U. V. Amerstorfer, **H. Gunell**, E. Kallio, **S. Barabash**, S. Orsini, A. Milillo, and W. Baumjohann, Ion loss on Mars caused by the Kelvin-Helmholtz instability, *Plan. Space Sci.*, 52, 1157-1167, doi:10.1016/j.pss.2004.07.021, 2004.
- Pickett, J. S.**, S. W. Kahler, L.-J. Chen, R. L. Huff, O. Santolik, **Y. Khotyaintsev**, P. M. E. Décréau, D. Winningham, R. Frahm, M. L. Goldstein, G. S. Lakhina, B. T. Tsurutani, B. Lavraud, D. A. Gurnett, **M. André**, A. Fazakerley, A. Balogh, and H. Rème, Waves observed in the auroral zone: The cluster multi-spacecraft perspective, *Nonl. Proc. Geophys.*, 11, 183-196, 2004.
- Pickett, J. S.**, O. Santolik, S. W. Kahler, A. Masson, M. L. Adrian, D. A. Gurnett, T. F. Bell, H. Laakso, P. Décréau, A. Fazakerley, N. Cornilleau-Wehrlein, A. Balogh, and **M. André**, Multi-point Cluster observations of VLF risers, fallers and hooks at and near the plasmopause, Proceedings of the NATO ARW on Multiscale Processes in the Earth's Magnetosphere: From Interball to Cluster, eds. J.-A. Sauvaud and Z. Nemecek, *NATO Science Series II: Mathematics, Physics and Chemistry*, 178, 307, 2004.
- Rohner, U.**, J. Whitby, P. Wurz, and **S. Barabash**, Highly miniaturized laser ablation time-of-flight mass spectrometer for planetary rover, *Rev. Sci. Instr.*, 75, 1314-1322, 2004.
- Sauvaud, J.-A.**, P. Louarn, G. Fruit, H. Stenuit, C. Vallat, J. Dandouras, H. Rème, **M. André**, A. Balogh, M. Dunlop, L. Kistler, E. Möbius, C. Mouikis, B. Klecker, G. K. Parks, J. Mcfadden, C. Carlsson, F. Marcucci, G. Pallochia, **R. Lundin**, A. Korth, and M. McCarthy, Case studies of the dynamics of ionospheric ions in the Earth's magnetotail, *J. Geophys. Res.*, 109, A01212, doi:10.1029/2003JA009996, 2004.
- Savin, S.**, L. Zelenyi, S. Romanov, **I. Sandahl**, J. Pickett, E. Amata, L. Avanov, J. Blecki, E. Budnik, J. Büchner, C. Cattell, G. Consolini, J. Fedder, S. Fuselier, H. Kawano, S. Klimov, V. Korepanov, D. Lagoutte, F. Marcucci, M. Mogilevsky, Z. Nemecek, B. Nikutowski, M. Nozdrachev, M. Parrot, J. L. Rauch, V. Romanov, T. Romantsova, C. T. Russell, J. Safrankova, J.-A. Sauvaud, A. Skalsky, V. Smirnov, **K. Stasiewicz**, J. G. Trotignon, and Y. U. Yermolaev, Magnetosheath-cusp interface, *Ann. Geophysicae*, 22, 183-212, 2004.
- Savin, S. P.**, L. M. Zelenyi, E. Amata, J. Buechner, J. Blecki, S. I. Klimov, B. Nikutowski, J. L. Rauch, S. A. Romanov, A. A. Skalsky, V. N. Smirnov, P. Song, and **K. Stasiewicz**, Dynamic interaction of plasma flow with the hot boundary layer of a geomagnetic trap, *JETP Letters*, 79 (8), 368, 2004.
- Schöch, A.**, G. Baumgarten, D. C. Fritts, P. Hoffmann, A. Serafimovich, L. Wang, **P. Dalin**, A. Müllemann, and F. J. Schmidlin, Gravity waves in the troposphere and stratosphere during the MaCWAVE/MIDAS summer rocket program, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L24S04, DOI:10.1029/2004GL019837, 2004.
- Sekiguchi, M.**, M. Hayakawa, **Y. Hobara**, A. Nickolaenko, and E. Williams, Links of Schumann resonance intensity with average global land temperature, *Radiophysics and Electronics*, 9 (2), 383-391, 2004 (in Russian).
- Stasiewicz, K.**, **Y. Khotyaintsev**, and M. Grzesiak, Dispersive Alfvén waves observed by Cluster at the magnetopause, *Physica Scripta*, T107, 171-175, 2004.
- Stasiewicz, K.**, Theory and observations of slow-mode solitons in space plasmas, *Phys. Rev. Lett.*, 93, 125004, doi:10.1103/PhysRevLett.93.125004, 2004.
- Stasiewicz, K.**, Reinterpretation of mirror modes as trains of slow magnetosonic solitons, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L21804, doi:10.1029/2004GL021282, 2004.
- Stebel, K.**, U. Blum, K.-H. Fricke, **S. Kirkwood**, N. Mitchell, and A. Osepian, Joint radar/lidar observations of possible aerosol layers in the winter mesosphere, *J. Atm. Sol. Terr. Phys.*, 66, 957-970, doi:10.1016/j.jastp.2004.03.008, 2004.
- Thidé, B.**, Radio research and large low frequency array telescopes, *Mathematical Modelling of Wave Phenomena*, Börje Nilsson and Louis Fisherman (Eds.), 315-331, 2004.
- Tjulin, A.**, **A. I. Eriksson**, and **M. André**, Localization of wave fields in lower hybrid cavities, *Ann. Geophysicae*, 22, 2951-2959, 2004.

- Tjulin, A., M. André, A. I. Eriksson,** and M. Maksimovic, Observations of lower hybrid cavities in the inner magnetosphere by the Cluster and Viking satellites, *Ann. Geophysicae*, 22, 2961-2972, 2004.
- Vaivads, A., M. André, S. Buchert, J.-E. Wahlund,** A. Fazakerley, and N. Cornilleau-Wehrlin, Cluster observations of lower hybrid turbulence within thin layers at the magnetopause, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L03804, doi:10.1029/2003GL018142, 2004.
- Vaivads, A., Y. Khotyaintsev, M. André, A. Retinò, S. C. Buchert,** B. N. Rogers, P. Décreau, G. Paschmann, and T. D. Phan, Structure of the magnetic reconnection diffusion region from four-spacecraft observations, *Phys. Rev. Lett.*, 93, 105001, doi:10.1103/PhysRevLett.93.105001, 2004.
- Walker, S. N., H. St. C. K. Alleyne, M. A. Balikhin, **M. André,** and T. S. Horbury, Electric field scales at quasi-perpendicular shocks, *Ann. Geophysicae*, 22, 2291-2300, 2004.
- Walker, S. N., F. Sahraoui, M. A. Balikhin, G. Belmont, J. L. Pincon, L. Rezeau, H. Alleyne, N. Cornilleau-Wehrlin, and **M. André,** A comparison of wave mode identification techniques, *Ann. Geophysicae*, 22, 3021-3022, 2004.
- Westman, A., G. Wannberg, and **A. Pellinen-Wannberg,** Meteor head echo height distributions and the height cutoff effect studied with the EISCAT HPLA UHF and VHF radars, *Ann. Geophysicae*, 22, 1575-1584, 2004.
- Wilber, M., E. Lee, G. K. Parks, K. Meziane, C. W. Carlson, J. P. McFadden, H. Rème, I. Dandouras, J.-A. Sauvaud, J.-M. Bosqued, L. Kistler, E. Möbius, M. McCarthy, A. Korth, B. Klecker, M.-B. Bavassano-Cattaneo, **R. Lundin,** and E. Lucek, Cluster observations of velocity space-restricted ion distributions near the plasma sheet, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L24802, doi:10.1029/2004GL020265, 2004.

Publikationer från tidigare år

- Amm, O, A. Aikio, J.-M. Bosqued, M. Dunlop, A. Fazakerley, P. Janhunen, K. Kauritsie, M. Lester, I. Sillanpää, M.G. G. Taylor, A Vontrat-Rebeberac, and **M. André,** Mesoscale structure of a morning sector ionospheric shear flow region determined by conjugate Cluster II and MIRACLE ground-based observations, *Ann. Geophysicae*, 21, 1737-1751, 2003.
- Cattell, C., C. Neiman, J. Dombeck, J. Crumley, J. Wygant, C. A. Kletzing, W. K. Peterson, F. S. Mozer, and **M. André,** Large amplitude solitary waves in and near the Earth's magnetosphere, magnetopause and bow shock: Polar and Cluster observations, *Nonl. Proc. Geophys.*, 10, 13-26, 2003.
- Feldstein, Ya. I., L. I. Gromova, J. Woch, **I. Sand-**

- dahl,** L. Blomberg, G. Marklund, and C.-I. Meng., Structure of the auroral precipitation region in the dawn sector: Relationship to convection reversal boundaries and field-aligned currents, *Ann. Geophysicae*, 19, 495-519, 2001.
- Mazelle, C., K. Meziane, D. LeQuéau, M. Wilber, J. P. Eastwood, H. Rème, J. A. Sauvaud, J. M. Bosqued, I. Dandouras, M. McCarthy, L. M. Kistler, B. Klecker, A. Korth, M. B. Bavassano-Cattaneo, **R. Lundin,** and A. Balogh, Production of gyrating ions from nonlinear wave-particle interaction upstream from the Earth's bow shock: a case study from Cluster-CIS, *Plan. Space Sci.*, 51, 785-795, 2003.
- Popielawska, B., **I. Sandahl,** V. A. Styazhkin, H. Stenuit, and A. V. Zakharov, Magnetopause poleward of the cusp: Comparison of plasma and magnetic signature of the boundary for southward and northward directed interplanetary magnetic field, *Adv. Space Res.*, 30 (12), 2799-2808, 2002.

Övriga publikationer

- Arvelius, J.,** S. Roslin, **H. Nilsson,** and **S. Kirkwood,** Adsorption efficiency of a molecular sieve in low pressure, *Proceedings of the XX quadrennial ozone symposium*, 515-516, 2004.
- Barabash, S.,** O. Norberg, **J.-E. Wahlund,** **M. Yamauchi,** S. Grahn, S. Persson, and L. Blomberg, Towards low-cost Swedish planetary missions, *Proceedings of the 24th International Symposium on Space Technology and Science*, ISTS 2004-k-01, 830-835, 2004.
- Barabash, S., R. Lundin, H. Andersson,** J. Gimholt, **M. Holmström,** O. Norberg, **M. Yamauchi,** K. Asamura, A. J. Coates, D. R. Linder, D. O. Kataria, C. C. Curtis, K. C. Hsieh, B. R. Sandel, A. Fedorov, A. Grigoriev, E. Budnik, M. Grande, M. Carter, D. H. Reading, H. Koskinen, E. Kallio, P. Riihela, T. Säles, J. Kozyra, N. Krupp, S. Livi, J. Woch, J. Luhmann, S. McKenna-Lawlor, S. Orsini, R. Cerulli-Irelli, M. Maggi, A. Morbidini, A. Mura, A. Milillo, E. Roelof, D. Williams, J.-A. Sauvaud, J.-J. Thocaven, T. Moreau, D. Win-ningham, R. Frahm, J. Scherrer, J. Sharber, P. Wurz, and P. Bochsler, ASPERA-3: Analyser of space plasmas and energetic atoms for Mars Express, In *Mars Express – The Scientific Payload*, ESA SP-1240, 121-139, 2004.
- Buchert, S., T. Leyser, A. Pellinen-Wannberg, E. Belova,** and **S. Kirkwood,** The Case for Swedish EISCAT Research beyond 2006, To the Swedish Research Council, May 2004.
- Engwall, E., A. I. Eriksson,** A. Pedersen, J. Forest, G. Paschmann, J. Quinn, R. Torbert, and K. Torkar, Wake effects on positively charged spacecraft in tenuous plasmas: Cluster observations and modelling, *Proceedings of the 8th Spacecraft Charging Technology Conference*,

NASA/CP-2004-213091, 2004.

Eriksson, A. I., The Langmuir probe instrument for Rosetta: A Nordic collaboration, *Nordic Space Activities*, 4, 7-9, 2004.

Joko S., M. Yamauchi, R. Lundin, H. Reme, and the CIS team, The relations between geomagnetic activities and 0+ outflows observed by CLUSTER/CIS, *Proceedings of the 7th International Conference on Substorms (ICS-7)*, 59-62, 2004.

Kirkwood, S., and **C. Jurén**, Nattlysande moln, Svenska sällskapet för Antropologi och Geografi, *Ymer*, 124, *Solen, klimatet, människan*, 2004.

Kullen, A., and T. Karlsson, On the place of pseudobreakups in a substorm cycle: when and why do they occur, *Proceedings of the 7th International Conference on Substorms (ICS-7)*, 164, 2004.

Lundin, R., Mars Express undersöker en torrlagd planet, Svenska Fysikersamfundets årsbok, *Kosmos*, 2004.

Lundstedt, H., Solar magnetic activity and earth's climate, *ERCA*, vol. 6, *From indoor air pollution to search for earth-like planets in the cosmos*, C. Boutron (ed.), (Journal de Physique IV: Proceedings; 121), 151, 2004.

Lundstedt, H., Solens magnetiska aktivitet och klimatet, Svenska sällskapet för Antropologi och Geografi, *Ymer*, 124, *Solen, klimatet, människan*, 2004.

Nikulín, G., and A. Karpetchko, Wintertime ozone buildup in midlatitudes, *Proceedings of the XX quadrennial ozone symposium*, 410-411, 2004.

Raffalski, U., G. Hochschild, and G. Kopp, Stratospheric ozone over Kiruna, Sweden, during Arctic winter/spring 2003/04, *Proceedings of the XX quadrennial ozone symposium*, 63 - 64, 2004.

Sandahl, I., Utan sol inget norrsken, Svenska sällskapet för Antropologi och Geografi, *Ymer*, 124, 58-71, *Solen, klimatet, människan*, 2004.

Sasot Samplón, E., A. Hilgers, B. Thiébault, V. Génot, and **A. I. Eriksson**, Secondary electron emission causing potential barriers around negatively charged spacecraft, *Proceedings of the 8th Spacecraft Charging Technology Conference*, NASA/CP-2004-213091, 2004.

Vaivads, A., Magnetic Reconnection in Space, *The Starry Sky magazine*, Spring issue 3-8, 2004.

Wahlund, J.-E., and **R. Boström**, Titan får svenskt besök, *Forskning och Framsteg*, 5, 16-21, 2004.

Yamauchi, M., **T. Sergienko**, I. Häggström, **E. Belova**, T. Kamei, T. Iyemori, and H. Frey, Unusual geomagnetic and geoelectric behavior during the initial phase of 2003-10-29 storm, *Proceedings of the 7th International Conference on Substorms (ICS-7)*, 232-235, 2004.

Examensarbeten

Engvall, E., *Numerical studies of spacecraft-plasma interaction: Simulations of wake effects on the Cluster field instrument EFW*, Master's thesis, (IRF Scientific Report; 284), Uppsala, 2004.

Melander, L., *SensorGui: A digital data graphical user interface*, Master's Thesis, Department of Astronomy and Space Physics, Uppsala University, (UPTEC, IT04 031), Uppsala, 2004.

Sjöberg, D., *Dubbelpolariserat bredbandigt dipolelement för gruppantenn*, Master's Thesis, Ericsson Microwave Systems AB, (Report No. 64/036 31-1/FCK11507 Usv), 2004.

Bilaga 2: Förkortningar

AFP	Atmosfärfysikprogrammet, IRF	Lidar	Light Detection and Ranging
AE	Auroral Electrojet Index	LOFAR	Low Frequency Array
AGU	American Geophysical Union	LOIS	LOFAR Outrigger in Scandinavia
AIM	Advanced Instrumentation and Measurements	LTU	Luleå tekniska universitet
ALIS	Auroral Large Imaging System	MaCWave	Mountain and Convective Waves Ascending Vertically (NASA-projekt)
ASPERA	Analysers of Space Plasmas and Energetic Atoms	MST	Mesosfär-stratosfär-troposfär
CIS	Cluster Ion Spectrometry experiment	NAO-index	North Atlantic Oscillation index
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique	NASA	National Aeronautics and Space Administration, USA
Co-I	Co-Investigator (medexperimentator)	NDSC	Network for Detection of Stratospheric Change
COST	European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research	NILU	Norsk institutt for luftforskning
CSSAR	Center of Space Science and Applied Research, Kina	NIPR	National Institute of Polar Research
CTBT	Comprehensive Test Ban Treaty	NIWA	National Institute of Water and Atmospheric Research, Nya Zeeland
CTBTO	Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty Organization	NLC	Noctilucent clouds
D-CIXS	Compact X-ray spectrometer	NUADU	Neutral Atom Detection Unit
DIAS	European Digital Upper Atmosphere Server	PI	Principal Investigator (huvudexperimentator)
DOAS	Differentiell optisk absorptionsspektrofotometri	PMSE	Polar Mesospheric Summer Echoes
Dst	Disturbance of mid-latitude geomagnetic field	PMWE	Polar Mesospheric Winter Echoes
EFW	Electric Field and Wave Experiment for Cluster	PROMICS	Plasma composition spectrometer on Interball
EISCAT	European Incoherent Scatter Association	RAPID	Imaging Energetic Particle Spectrometer on Cluster
ENA	Energirika neutrala atomer	RFA	Radio Frequency Analyzer
ESA	European Space Agency	RGK	Riksgäldskontoret
ESR	EISCAT Svalbard Radar	Riometer	Relative Ionospheric Opacity meter
ESRIN	ESA's European Space Research Institute	RSV	Riksskatteverket
ESRAD	Esranger MST radar	RTN	Rymdtekniknätverk
ESTEC	European Space Technology Center	RWC	Regional Warning Center
ESV	Ekonomistyrningsverket	SAAPS	Satellite Anomaly Analysis and Prediction System
EU	European Union	SACO	Sveriges Akademikers Centralorganisation
FANTOM	Fundamental and Applied Nuclear and aTOMIC physics	SARA	Sub-keV Atom Reflecting Analyzer
FAST	Fast Auroral Snapshot Explorer	SEE	Stimulated Electromagnetic Emission
FMI	Finska Meteorologiska Institutet	SGU	Sveriges geologiska undersökning
FMV	Försvarets materielverk	SkiYmet	All-Sky Interferometric Meteor Radar
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut	SMART	Small Missions for Advanced Research and Technology
FoU	Forskning och utveckling	SNSB	Swedish National Space Board (Rymdstyrelsen)
FTIR	Fourier Transformed Infra Red	SPECIAL	Space Processes and Electrical Changes Influencing Atmospheric Layers
HPC2N	High Performance Computing Center North, Umeå universitet	SPV	Statens pensionsverk
IAP	Institut für Atmosphärenphysik	SSC	Swedish Space Corporation
ICA	Ion Composition Analyser	SSF	Stiftelsen för Strategisk Forskning
IMK	Institut für Meteorologie und Klimaforschung	SSTP	Solar System Physics and Space Technology programme, IRF
INTAS	International Association for the promotion of co-operation with scientists from the New Independent States of the former Soviet Union	ST-ATF	Statstjänstemannaförbundet-Akademistämamännens förening
IRF	Institutet för rymdfysik	STINT	Stiftelsen för internationalisering av högre utbildning och forskning
IRV	Institutionen för rymdvetenskap, LTU och UmU	STP	Solar-Terrestrial Physics programme, IRF
ISAS	Institute of Space Astronautical Science	SUNET	Swedish University computer NETWORK
ISES	International Space Environment Service	SWEDARP	Swedish Antarctic Research Programme
ISRO	Indian Space Research Organisation	THESEO	3rd Stratospheric Experiment on Ozone
ISS	International Space Station	UmU	Umeå universitet
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	UPPMAX	Uppsala Multidisciplinary Center for Advanced Computational Science
JSPS	Japan Society for the Promotion of Science	VEX	Venus Express
KFKI	Central Research Institute for Physics	VHDL	Very high speed integrated circuit Hardware Description Language
Kp-index	A 3-hourly planetary geomagnetic index (ett mått på geomagnetisk aktivitet)	VHF	Very High Frequency
KRM	Kiruna rymd- och miljöcampus	VINNOVA	Verket för innovationssystem
KTH	Kungliga Tekniska Högskolan	VR	Vetenskapsrådet
KVA	Kungl. Vetenskapsakademien	ÅSTC	Ångström Space Technology Center

Beslut om Årsredovisning

Styrelsen för Institutet för rymdfysik godkänner härmed

Årsredovisningen för 2004

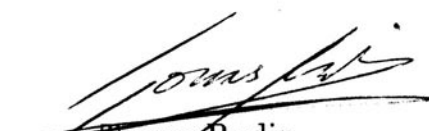

Gösta Gunnarsson
Ordförande


Lars Eliasson
Föreståndare


Agneta Aglund


Elisabeth Rachlew

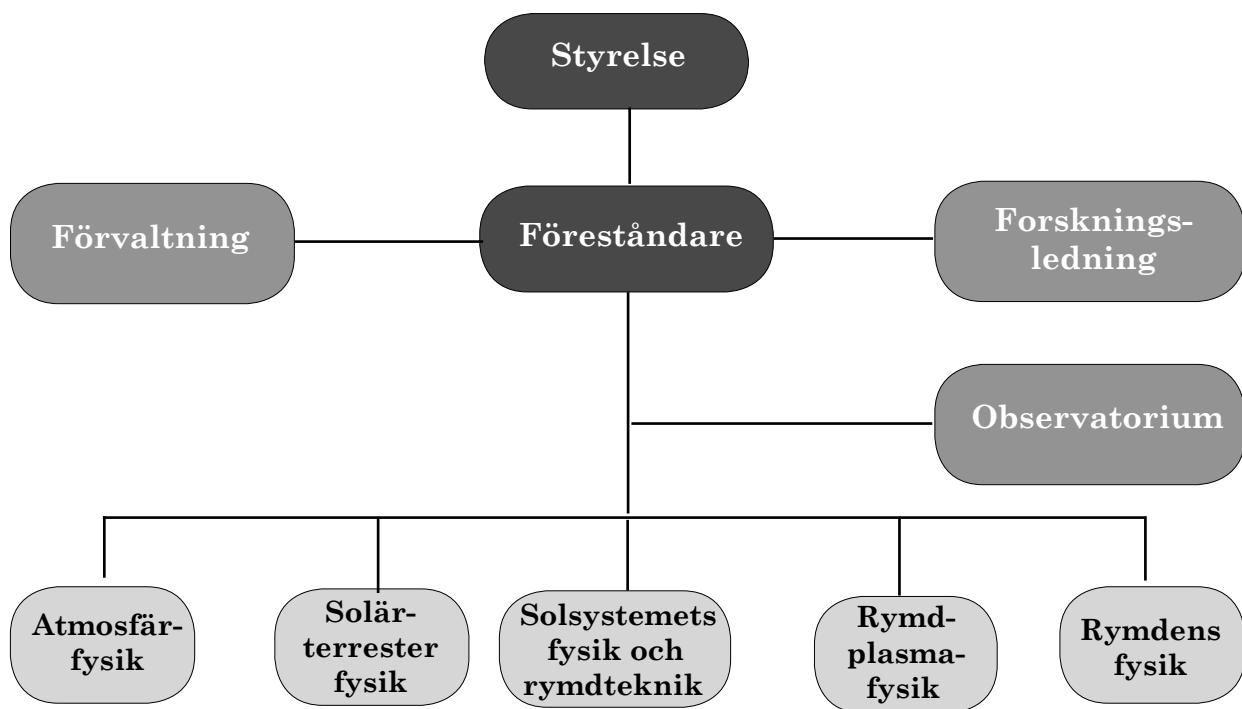

Harald Ericson


Tomas Rudin


Ylva Fältholm


Kerstin Stråby

IRF:s organisation 2004



Forskningsledningen

I IRF:s forskningsledning ingick 2004-12-31:

Lars Eliasson, docent, föreståndare
Mats André, prof., programchef Rymdplasmafysik
Stas Barabash, prof., programchef Solsystemets fysik och rymdteknik
Sheila Kirkwood, prof., programchef Atmosfärfysik
Rickard Lundin, prof., programchef Solär-terrester fysik
Bo Thidé, prof., programchef Rymdens fysik
Ingrid Sandahl, professor
Rick McGregor, Ph.D., FoU-sekreterare

Styrelsen

I IRF:s styrelse ingick 2004-12-31:

Gösta Gunnarsson, ordförande
Agneta Aglund
Lars Eliasson, föreståndare
Harald Ericson
Ylva Fältholm
Elisabeth Rachlew
Tomas Rudin
Kerstin Stråby
Herman Andersson, personalrepr. (ST-ATF)
Urban Brändström, personalrepr. (SACO)



Institutet för rymdfysik

Box 812
SE- 981 28 Kiruna
SWEDEN
tel. +46-980-790 00
fax +46-980-790 50
e-post: irf@irf.se

www.irf.se