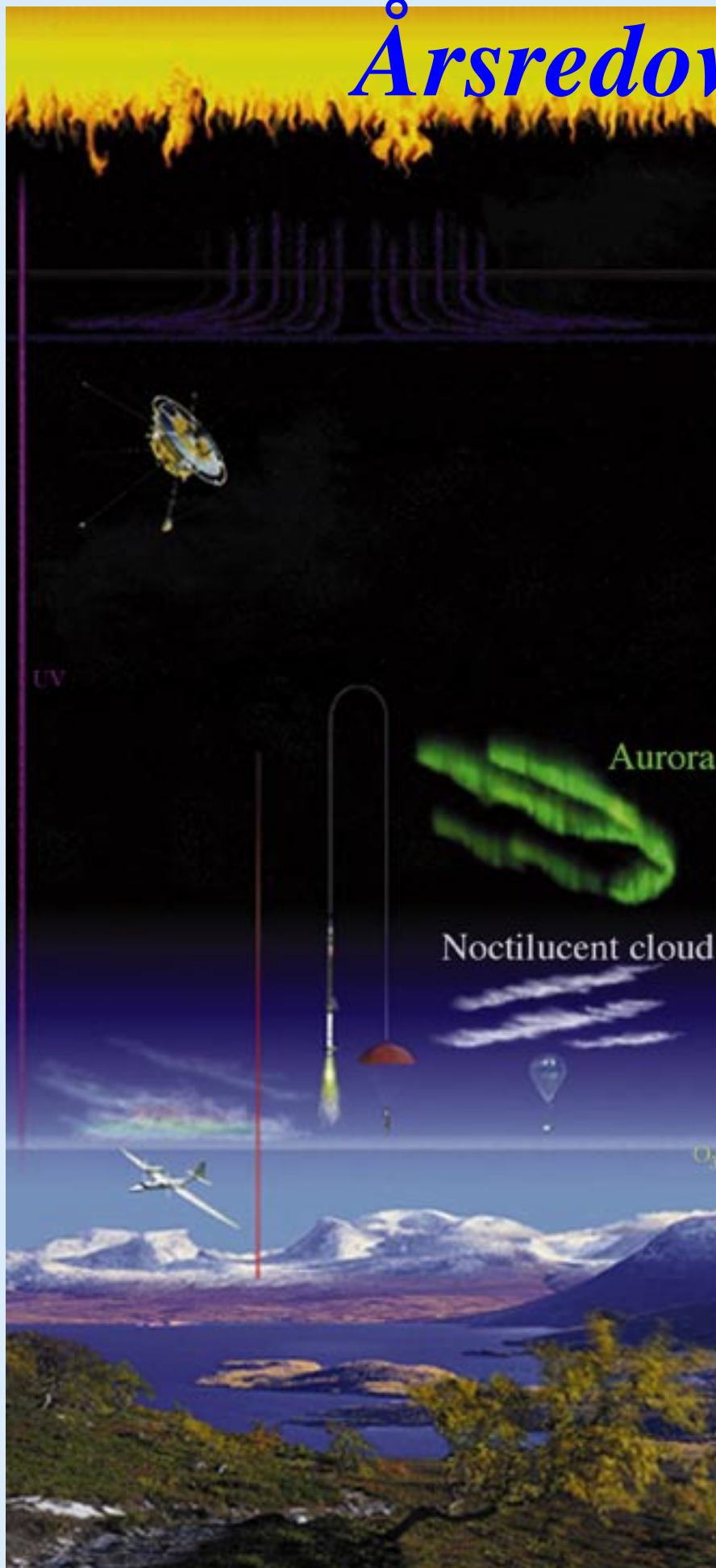


Årsredovisning 2003



Institutet för
rymdfysik
www.irf.se

Institutet för rymdfysik

Årsredovisning 2003

Innehåll

Förord	2
Resultatredovisning	
1. Samlad översikt.....	5
2. Forskning och utveckling.....	8
2.1 Atmosfärfysik.....	9
2.2 Sol-jord växelverkan.....	10
2.3 Solsystemets fysik och astrofysik.....	12
2.4 Rymdplasmafysik.....	14
2.5 Rymdens fysik.....	16
3. Mål och åiterrapportering.....	18
4. Övriga mål och åiterrapporteringskrav	
Observatorieverksamhet.....	29
5. Organisationsstyrning	
Kompetensförsörjning.....	31
Finansiell redovisning	
Resultaträkning.....	32
Balansräkning.....	33
Anslagsredovisning.....	34
Finansieringsanalys.....	35
Tilläggsupplysningar och noter.....	36
Sammanställning över väsentliga uppgifter.....	41
Uppgifter om styrelsen.....	42
Bilaga 1: Publikationer.....	43
Bilaga 2: Förkortningar.....	48
Beslut om årsredovisningen.....	49
Organisationsplan.....	50

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 91
e-post: irf@irf.se

FÖRORD

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 och forskningsprogram som väcker omvärldens respekt. Forskningsmiljön är högteknologisk, med en relativt stor andel forskningsstödjande personal. Genom framgångsrik forskning och med erkänt hög kompetens har IRF i internationell konkurrens fått förtroendet att leda experiment i stora rymdprojekt.

Det är av stort intresse att undersöka förutsättningarna för liv på andra platser i universum. IRF:s forskning bidrar med jämförande studier av processer som påverkar olika planeters atmosfärer. Rymdsonden Cassini kommer att undersöka atmosfären på Saturnus måne Titan, bl a för att jämföra med teorier om jordens ursprungliga omgivning. Mars Express kommer att undersöka atmosfären på Mars. Även jordens rymdmiljö studeras flitigt. ESA:s flerpunktsmission Cluster illustrerar ett nytt frontavsnitt som gör det möjligt att bättre förstå komplexa system och mikrostrukturer i plasma.

Rymdfysiken utvecklas för närvarande i två riktningar, dels mot utforskningen av områden allt längre bort från jorden där nya världar möter oss, dels mot ett ökat djup i vår förståelse av fundamentala fysikaliska processer i atmosfären och i rymden. Experimentell rymdforskning är ofta resurskrävande och tidsskalorna i vissa fall tiotals år från projektstart till mätresultat. Som exempel på detta kan nämnas projektet Cassini som startade år 1990, med uppskjutning 1997. Rymdsonden är framme vid planeten Saturnus år 2004 och den beräknas samla in data fram till ca år 2010. Kometsonden Rosetta är ett annat exempel där instrumenten efter flera års arbete nu är färdiga för uppsändning 2004 men som når målet kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko först hösten år 2014. Det krävs ett stort mått av stabilitet hos de organisationer som vill delta i sådana rymdprojekt.

Trots Rosettas försening blev 2003 ett mycket intensivt år för IRF. Intresset för institutet och dess forskning har fortsatt att öka i media och i samhället. Uppsändningen av Mars Express, ESA:s första rymdsond till en annan planet, skedde utan problem den 2 juni. Ombord på Mars Express finns ett experiment, ASPERA-3, med IRF som huvudansvarig i samarbete med 15 forskargrupper från 10 länder. ESA:s sond till månen,



Lars Eliasson, föreståndare för Institutet för rymdfysik.

SMART-1, som byggts av Rymdbolaget sändes upp något försenad under året. IRF har ett litet men viktigt engagemang i SMART-1.

Jorden och Venus och deras atmosfärer har utvecklats på olika sätt. IRF ska med hjälp av experimentet ASPERA-4 ombord på Venus Express, ESA:s första rymdsond till Venus, studera hur växelverkan med den interplanetära miljön påverkar planeternas utveckling. Under 2003 pågick ett aktivt och omfattande arbete för att bygga instrumentet. IRF leder ett team bestående av 17 forskargrupper från 12 länder. Instrumentet ska sändas upp 2005 och ger IRF unika möjligheter att med liknande instrument studera jordens närmaste grannar Venus och Mars. Teoretisk forskning och utvecklingsarbete har påbörjats för ESA:s rymdsond, Bepi Colombo, som ska sändas till Merkurius år 2012.

IRF:s atmosfärfysikprogram kan ses som ett svar på senare års starka internationella intresse för atmosfär- och klimatforskning. Denna forskning har fått stor betydelse för inte minst Kiruna, där sedan tio år tillbaka en febril internationell forskningsaktivitet råder. Sveriges geografiska läge och den goda infrastruktur som finns i Kiruna har varit av avgörande betydelse för denna internationella satsning.

IRF har, genom deltagande av programchefen för atmosfärfysikprogrammet i den svenska expeditionen till Antarktis (SWEDARP), placerat mätinstrument vid Wasastationen. Instrumentet mäter elektrisk ström i atmosfären. De markbaserade instrumenten i Kiruna har utvecklats vidare och givit resultat bl a i form av en dok-

torsavhandling under året. Två nya avancerade markbaserade instrument har tillkommit, ett mm-vågsexperiment som är i drift och ett lidar-experiment som snart är klart att användas för regelbundna mätningar. Arbete för att säkerställa en fortsatt och utvecklad EISCAT-verksamhet efter 2006 pågår. Det rymdfysikaliskt inriktade mätsystem i Sverige som skall samverka med det stora europeiska radioobservatoriet LOFAR i Nederländerna har invigt sin första etapp. I och med att LOFAR under året fick finansiering på motsvarande en halv miljard kronor har nu byggandet av LOIS (LOFAR Outrigger in Scandinavia) kommit igång på allvar.

Observatoriemätningar från Kiruna i norr till Uppsala i söder har utförts under en 50-årsperiod. Nätverken av markinstrument underhålls och utvecklas. Data görs mer tillgängliga för forskare och andra intressenter genom databaser åtkomliga via internet. Långsiktigt uthålliga mätningar är en förutsättning för att bättre förstå olika trender i t ex den variabla solens inverkan på jorden och dess närmiljö.

Den 30 oktober 2003 registrerades en störning på hela 4000 nanotesla med IRF:s magnetometrar. Detta är den största störning vi registrerat sedan mätningarna startade för mer än 40 år sedan. Intresset från allmänheten för observatoriedata har varit stort. Även under november månad var det kraftiga störningar. Vår kompetens användes av t ex kraftindustrin vid dessa tillfällen.

Antalet publikationer i expertgranskade tidskrifter har ökat något (från 58 artiklar år 2002 till 66 år 2003). Trenden är även positiv under den senaste tioårsperioden. Produktionen är högre inom program som fokuserar på dataanalys och relativt sett lägre inom program som just nu arbetar med utveckling och färdigställande av experiment. Det sistnämnda tillhör dock kategorin oundgängliga framtidsinvesteringar som krävs för att nå högklassiga experimentella forskningsresultat. Det är också detta som genom åren karakteriserat IRF inom internationell rymdfysikforskning.

IRF:s framgångar kan bäst beskrivas med att vi trots ett relativt få antal anställda (ca 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—28 projekt med satelliter/rymdprober sedan 1968 och tre ytterligare fram till 2005.

Det extra stöd som erhållits från regeringen de senaste åren har täckt ökade kostnader för lokaler och utrustning som uppstod vid utbyggnaden av Rymdcampus i Kiruna. IRF ökade sina anslag från forskningsråden och har fortsatt att få attraktiva inbjudningar att medverka i internationella forskningsprojekt. Den nationella forskarskolan i



Under året blev IRF:s huvudkontor i Kiruna nominerat för ett arkitekturpris bland byggnader i övre Norrland.

rymdteknik har bidragit till en ökning av forskarutbildningen vid IRF. Satsningen på Kiruna rymd- och miljöcampus (KRM) kommer att kunna ge en väsentlig förstärkning när resurserna börjar användas fullt ut.

Välbesökta rymdvakor har arrangerats i samband med uppsändningarna av Mars Express i juni och SMART-1 i september. De svenska och jordanska kungafamiljerna gjorde ett uppskattat besök på IRF och Rymdcampus den 9 oktober. Ett öppet hus arrangerades för att ge allmänheten möjlighet att ta del av verksamheten på Rymdcampus i Kiruna. IRF har också tillsammans med bl a Rymdbolaget etablerat ett Rymdforum i Sverige. Den första, mycket lyckade, konferensen hölls i Kiruna i maj.

En viktig uppgift är att sprida kunskaper om rymden och rymdtekniken i samhället. Detta sker främst genom samverkan med utbildning och annan forskning och genom att vara tillgänglig för näringsliv och övriga samhället. Inom ramen för KRM, den nationella forskarskolan i rymdteknik och forskarskolan AIM (Advanced Instrumentation and Measurements) har vi ett nära samarbete med universiteten i Luleå, Umeå och Uppsala. Även i Lund sker samarbete med universitetet. Ett flertal forskare deltar i grundutbildning och i utveckling av nya kurser. Samarbete med universiteten sker också kring rymdrelaterad forskning och teknikutveckling. Samlokalisering med universiteten underlättar de dagliga kontakterna. Sedan 2002 har IRF-forskare också utvecklat ett samarbete med universitetet i Växjö.

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 grundforsk-

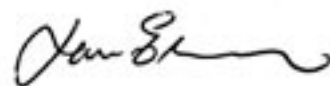
ningen. Den utgör dessutom ett tämligen lätt-tillgängligt plasmalaboratorium, med exempelvis längdskalor och tryckförhållanden långt bortom vad som kan erhållas i laboratorier på jorden.

Det är också angeläget att studera solen och solens påverkan på andra himlakroppar i vårt solsystem för att klarlägga de relativa betydelse-erna 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 2003 avseende Institutet för rymdfysik (Regeringsbeslut 61, U2002/4375/DK):

Verksamhetsstyrning

Följande gäller för verksamheten inom Institutet för rymdfysiks ansvarsområde

Politikområde Forskningspolitik

Mål

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

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 sammansättning. 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 anslagits till 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. Tidigare hade IRF sex program men eftersom programchefen för Solär-terrester fysik är tjänstledig för att arbeta inom den europeiska rymdorganisationen ESA har den verksamheten förts över till programmet Rymdplasmafysik.

Atmosfärfysikprogrammet som funnits vid IRF i sju år är numera internationellt etablerat och en referensgrupp som utvärderade gruppen under hösten 2000 konstaterade att forskningen är framgångsrik. Programmet innehåller en relativt bred forskning om atmosfärens fysik och kemi med utnyttjande av t ex infrarödspektrometri, lidar- och mm-vågssonderingar, samt markradar (t ex MST-radaranläggningen ESRAD och EISCAT).

Programmet Sol-jord växelverkan bedriver forskning inom två huvudområden— rymdväderforskning med inriktning på solkoronans expansion och dess koppling till jorden, samt magnetosfärfysik, speciellt kopplingen mellan magnetosfärens



Fig. 1.1 EISCAT mottagarstationen i Kiruna be-
mannas av personal från IRF.

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 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 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 programets forskargrupper studerar meteoror 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



Fig. 1.2 Verksamhetens intäkter 2003.

Cluster-satelliterna, instrument som fortfarande levererar mycket intressanta mätningar i jordens magnetosfär.

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 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.

År 2003 hade IRF 56 forskare och forskarstuderande, varav 39 disputerade, 14 doktorander och tre övriga forskare. Ytterligare 12 doktorander var knutna till IRF:s verksamhet. Dessutom medverkade ett flertal gästforskare under året. IRF hade sju professorer och bekostade under första halvåret 50% av en professur i signalbehandling vid Umeå universitet. IRF har också fyra professorer emeriti som fortfarande är verksamma inom forskningen.

Intäkter	2001	2002	2003
Intäkter av anslag ¹	41 892	46 787	48 265
Intäkter av avgifter & andra ersättningar	9 222	8 926	8 555
Intäkter av bidrag ²	27 797	21 235	23 825
Finansiella intäkter	213	112	107
Summa intäkter	79 124	77 060	80 752

¹ från regeringen, s k ramanslag
² från forskningsråd, EU, europeiska samarbetsorganisationer, stiftelser m fl.

Tabell 1.1 IRF:s intäkter under 2001, 2002 och 2003 (tkr i löpande priser).

Andelen kvinnliga forskare vid IRF är nästan 25% (13 av 53), vilket ligger över riksgenomsnittet inom fysikområdet. Totalt hade IRF vid årets slut 104 heltidsanställda, varav 73 i Kiruna, 23 i Uppsala, fem i Umeå och tre i Lund.

IRF blev 1973 en statlig myndighet med uppgift att bedriva forskning och utveckling. Institutformen 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 rymdplasmafysik 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. Atmosfärfysiken finansieras huvudsakligen med medel från VR, men även Rymdstyrelsen har under senare år finansierat vissa följdkostnader för atmosfärfysikforskningen.

Institutet har två ledningsorgan, forskningsledningen och förvaltningsledningen. Forsknings-

Verksamhetsområde	2001	2002	2003
Intäkter totalt	79 124	77 060	80 752
Kostnader:			
Forskning	60 412	61 016	64 711
Observatorieverksamhet	3 214	2 272	2 360
Forskarutbildning	5 199	5 712	7 238
Övriga uppdrag	6 607	4 670	2 570
Annat ¹	3 280	3 227	3 351
Verksamhetsutfall	412	163	522

¹ Umeå universitet och Luleå tekniska universitet hyr lokaler av IRF inom ramen för Kiruna rymd- och miljöcampus.

Tabell 1.2 IRF:s totala intäkter samt kostnader fördelade per verksamhetsområde för 2001, 2002 och 2003 (tkr).



Fig. 1.3 Verksamhetens kostnader 2003.

ledningen, 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. Regeringen utsåg under året Lars Eliasson till föreståndare för perioden 2003-07-01—2006-06-30 och Gösta Gunnarsson till ny styrelseordförande för perioden 2003-07-01—2005-06-30.

En utvärdering av organisationen och hur personalen upplever den genomfördes under 2003. En slutsats är att den organisationsutveckling som genomfördes 2001 var befogad, men att tidpunkten var olämplig. Det konstateras också att det upplevs som positivt att arbeta i en mångkulturell och kreativ organisation men att där uppstår också lätt konflikter och missförstånd. IRF kommer med anledning av rapporten att stärka arbetet med ledarskapsutveckling samt att skapa större tydlighet i organisationsfrågor.

I november lämnade IRF sina forskningsstrategier för perioden 2005-2008 till Utbildningsdepartementet. Där konstateras 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



Fig. 1.5 Gösta Gunnarsson, IRF:s styrelseordförande fr o m 1 juli 2003.

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, Mål och återsrapportering.



Fig. 1.4 Finansiering av verksamheten vid IRF. Med anslag från regeringen avses det s k ram-anslaget. Externa bidrag avser finansiering från forskningsråd, EU, europeiska samarbetsorganisationer, stiftelser m fl.

2. FORSKNING OCH UTVECKLING

MÅL

Institutet skall bedriva forskning och utveckling inom främst ämnesområdena rymdfysik, atmosfärfysik och rymdteknik.

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 energioverföringsprocesser i jordmagnetosfären och resten av solsystemet,
- solsystemets tillkomst och utveckling med utgångspunkt från de plasmafysikaliska förutsättningarna (solen, solvinden, planeter, kometer),
- komparativa magnetosfärer inom astrofysiken,
- turbulens och strukturbildning i rymden.

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

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



Fig. 2.2 IRF grundades (som Kiruna geofysiska observatorium) 1957.

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.



Fig. 2.1 Fördelning av kostnader för forskning 2003.

2.1 Atmosfärfysik

Programchef: Prof. Sheila Kirkwood

Inom Atmosfärfysikprogrammet (AFP) studeras främst den arktiska mellanatmosfären, dvs området mellan ca 5 km och 100 km höjd. Radar, lidar, olika spektrometrar och andra passiva system används tillsammans med information från det globala meteorologiska nätverket (inkl. satelliter) för att undersöka dynamiska processer, molnbildning och spårgaser. Arbetet inriktas på bättre förståelse av grundläggande fysikaliska processer som har betydelse för jordens klimat och för ozonskiktet.

Programmet har deltagit i en internationell sond-raketkampanj vid Esrange som heter MaCWAVE, en NASA-initierad kampanj för studier av vågutbredning i mesosfären. NASA bidrog med dagliga meteorologiska raketer och två större raketer med mer omfattande nyttolaster. Atmosfärsradarn ESRAD bidrog med övervakning av vågrörelser i lägre atmosfären och detektion av anomala skikt vid 60-80 km höjd, PMWE, polärmesosfäriska vinterekon (ett fenomen som upptäcktes av programmets forskare 2001). EISCAT-radarn i Tromsø utnyttjades för att mäta elektrontäthet för jämförelse med de raketburna instrumenten. Arbetet med dataanalys från kampanjen fortsatte under året i samarbete med forskare från NASA, Technische Universität Graz (Österrike), Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik i Kühlungsborn och Universität Bonn (båda Tyskland).

Under sommaren gjordes observationer av nattlysandemoln med en automatisk CCD-kamera i Lycksele. Bilderna innehåller information om gravitationsvågor för vidare studier. ESRAD kördes för studier av PMSE (polärmesosfäriska sommarekon) med betydligt bättre både tids- och rumsupplösning än tidigare år. Det var möjligt tack vare en ny dator för datareduktion. Programmet bidrog med svensk observationstid

	2001	2002	2003
Ramanslag	348	2 788	3 224
Bidrag	2 787	1 508	1 476
Avgifter	45	129	65
Summa projekt-kostnader	3 180	4 425	4 765
Andel av gemensamma kostnader	3 516	3 181	2 965
Totala kostnader	6 696	7 606	7 730

Tabell 2.1.1 Finansiering av kostnader 2001, 2002 och 2003 för forskningsområde Atmosfärfysik (tkr i löpande priser).



Fig. 2.1.1 Wasa-stationen, Antarktis, där IRF har satt upp en antenn för att mäta globala elektriska strömmar i atmosfären.

på EISCAT till ett norskt experiment för att studera PMSE med nya specialutvecklade EISCAT-program.

Programchefen deltog i svenska polarexpeditionen (SWEDARP) till den svenska stationen Wasa på Antarktis. Där installerades ett instrument liknande det på Esrange för att mäta elektriska strömmar i atmosfären. Instrumentet lämnades kvar för ett år och utför automatiska mätningar. Data från Antarktis och Arktis kommer att användas för att studera solens påverkan på det globala systemet av elektriska strömmar i atmosfären.

AFP:s millimetervågsradiometer och den FTIR-spektrometer programmet har som gästinstrument har mätt ozon och spårgaser i stort sett utan avbrott under 2003. Arbete med att färdigställa lidarinstalleringen på IRF har fortsatt under året. Lasern har testats framgångsrikt och mottagardelen planeras bli klar i början av 2004. Under en period av hög solaktivitet i oktober användes EISCAT för att speciellt observera mesosfären. Vid flera tillfällen observerades samtidigt PMWE med ESRAD och EISCAT. Observationerna har gett data för fortsatt analys och fortsatta studier.

Under 2003 har AFP haft 10 medarbetare varav en professor, fyra andra disputerade forskare, en övrig forskare, en ingenjör och tre doktorander, samtliga stationerade i Kiruna. Externfinansiering av programmets projekt har erhållits från Vetenskapsrådet och från Rymdstyrelsen.

Sol-jord växelverkan

Programchef: Prof. Rickard Lundin

I programmet Sol-jord växelverkan (STP) bedrivs forskning om solens och solkoronans påverkan på jorden. Solvinden, en joniserad gas som accelereras ut från solkoronan, påverkar jorden och dess närmiljö—jonosfären (de joniserade övre luftlagren) och magnetosfären. Den variabla solen och solvinden är de främsta bakomliggande orsakerna till norrsken och magnetiska störningar på jorden. Under särskilt kraftiga utbrott på solen (soleruptioner och koronamassutkastningar) sker dramatiska förändringar i magnetosfären, jonosfären och den övre atmosfären.

Det mest synliga beviset på kraftiga solstörningar är att polarskenet (norrskenet) kan ses även på lägre latituder (mellan- och sydeuropa). Ett exempel på detta under år 2003 var de kraftiga soleruptioner under mitten av oktober till början på november som ledde till att norrsken kunde ses ända ner i Grekland. I Kiruna registrerades den 30 oktober den starkaste magnetiska stormen under IRF:s historia—dvs sedan 1957. Stark magnetisk induktion från denna storm orsakade störningar i elnätet och gjorde delar av Malmö strömlöst under ca en timme. Den 4 november uppträdde den starkaste eruption/ljusfläck inom röntgenområdet som någonsin registrerats på solen. 2003 var därför överraskande med tanke på att solen förväntades inleda en lugnare fas i solfläckscykeln.

Inom programmet bedrivs forskning inom följande huvudteman:

- Grundforskning om solens och solkoronans effekt på jorden och dess närområden,
- Grundforskning om plasmafysikaliska processer i jordens jonosfär och magnetosfär, något som bl a leder till norrsken/polarsken (norrskenforskning),
- Tillämpad forskning om den variabla solens/

	2001	2002	2003
Ramanslag	2 430	2 529	2 964
Bidrag	1 738	1 741	2 747
Avgifter	0	42	70
Summa projekt-kostnader	4 168	4 312	5 781
Andel av gemensamma kostnader	3 778	3 162	3 402
Totala kostnader	7 946	7 474	9 183

Tabell 2.2.1 Finansiering av kostnader 2001, 2002 och 2003 för forskningsområde Sol-jord växelverkan (tkr i löpande priser).

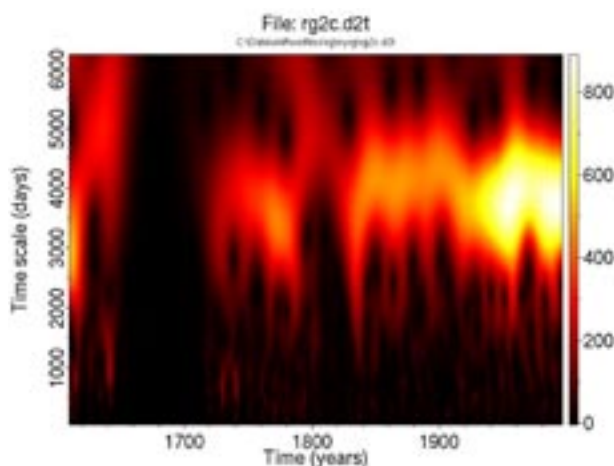


Fig. 2.2.1 Bilden visar tidsspektrum för solfläcksaktiviteten från 1610-2000. Färgskalan representerar normaliserad solfläcksaktivitet medan den vertikala skalan ger variabiliteten med avseende på tiden i antal solfläckar. "11-årscykeln" markeras med den streckade linjen i diagrammet. Notera avvikelserna från 11-årsperiodiciteten genom sekterna, "Maunderminima" under senare 1600-talet och början 1700-talet, samt den förhöjda solfläcksaktiviteten under de senaste 80 åren.

solkoronans effekt på tekniska system på jorden (t ex elnätet) och i rymden (satelliter).

Forskningen, som bedrivs i Kiruna, Umeå och Lund, är i huvudsak experimentell och analytisk, dvs baseras på analys av data från satelliter och markbaserade instrument. Forskningen kompletteras med teoretiska modeller 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 processer som verkar såväl på kort som på lång sikt—under solärt störda och lugna förhållanden. Programmet driver två svenska nätverk av markstationer: ALIS (norrskenkameror utnyttjande 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 2003 har forskning framgångsrikt bedrivits genom att:

- Långsiktigt och kortsiktigt analysera specifika solära och terrestra fenomen, samt studera kopplingen mellan dessa. Nya analysmetoder har tagits fram baserade på principal-komponent- och wavelettransformer. En

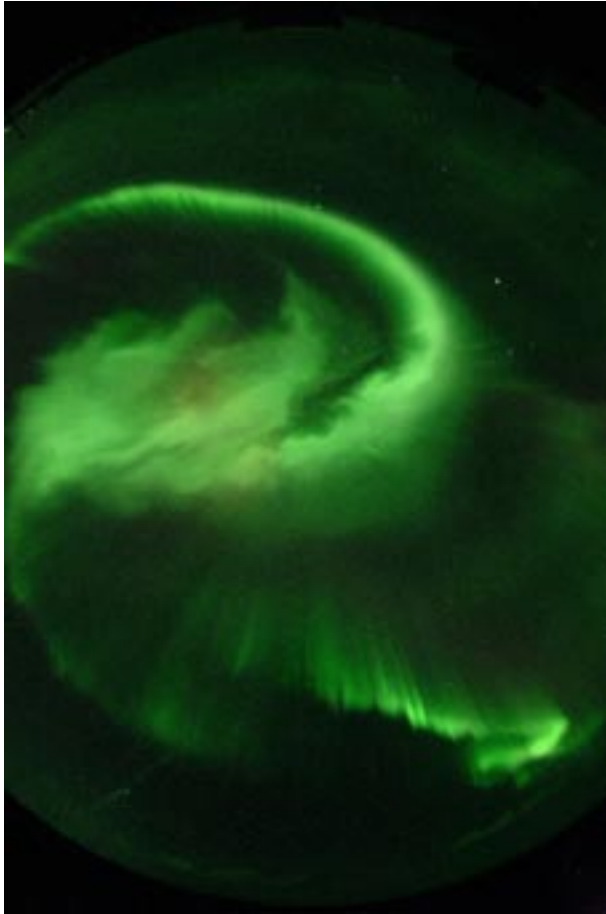


Fig. 2.2.2 *STP-programmet bedriver forskning om solens påverkan på jorden. Den mest spektakulära är norrsken, registrerat här med IRF:s firmament-kamera.*

överraskande upptäckt är det förändrade beteendet hos solen sedan femtio år tillbaka samt en koppling mellan solvinden och väderförändringar på Nordatlanten (North Atlantic Oscillation),

- Analysera plasmafysikaliska processer i jordens magnetosfär med hjälp av t ex Cluster-, Freja- och Munin-satelliterna—processer som överför solvindsenergi i jordens gränsskiktsområden, speciellt deras koppling till jordens magnetosfär och jonosfär. Modellberäkningar har utförts, bl a för att jämföra samtida mätningar från marken (med radarsystemet EISCAT) och i rymden (t ex med satelliten FAST). Teoretiska studier om de ponderomotiva krafternas betydelse för acceleration av rymdplasma pågår och har resulterat i ett antal föredrag och publikationer.

Forskningen har under 2003 haft stöd från Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet och ESA (European Space Agency). Under 2003 har totalt 15 forskare och doktorander vid IRF varit helt eller delvis verksamma inom programmet (12,2 månår), åtta i Kiruna, sex i Lund och en i Umeå. Vid årets utgång bestod programmet av två professorer, tio andra disputerade forskare, en övrig forskare och tre doktorander.

2.3 Solsystemets fysik och astrofysik

Programchef: Prof. Stas Barabash

Huvuduppgiften för programmet Solsystemets fysik och astrofysik är jämförande forskning om utvecklingen och dynamiken för objekt i solsystemet (planeter, asteroider och meteoroider), och deras växelverkan med solvinden, samt forskning om magnetosfärerna hos andra astrofysiska objekt (stjärnor och galaxer). 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 nio olika projekt. Sex är relaterade till hårdvaruutveckling och datainsamling från olika satellitmissioner varav ett är inriktat på datorsimuleringar och dataanalys och ett omfattar markbaserade mätningar och dataanalys relaterat till studier av stoft i solsystemet. Inom programmets meteorprojekt använder man EISCAT-radaranläggningen och ALIS-nätverket för att studera meteorers egenskaper. Med det senare har man observerat vatten i en meteor under 2002-Leonidstormen (se fig. 2.3.4) och i november 2003 observerade man hundratals meteoror under en mätkampanj i syfte att studera fältorienterade meteorspår med EISCAT VHF-radarn.

2003 var ett hektiskt år för programmet eftersom det levererade två instrument som det var huvudansvarigt för till de två ESA-missionerna Mars Express och Rosetta. Instrumentet ASPERA-3 för Mars Express är det mest komplexa som någonsin

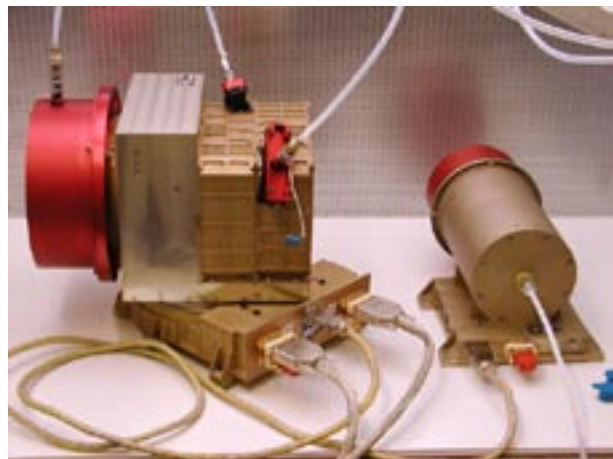


Fig. 2.3.1 Satellitinstrumentet ASPERA-3 ombord på ESA:s rymdsond Mars Express sköts upp från Baikonur i Kazakstan i juni och sattes in i en omloppsbana runt planeten Mars på juldagen 2003. ASPERA-3 mäter solvindens påverkan på Mars atmosfär.

byggts vid institutet. Under året slutlevererades även delsystem för den kinesiska missionen Double Star och ESA-missionen SMART-1. Instrumentet för Double Star kalibrerades på Manne Siegbahn laboratoriet i Stockholm tillsammans med en stor delegation från Kina och Irland. Tillverkning av instrumentet ASPERA-4 för ESA-missionen Venus Express pågick under året. Instrumentutveckling för nästa stora ESA-mission, BepiColombo, som ska flyga till Merkurius, påbörjades i slutet av året.

Efter den lyckade uppskjutningen av ESA:s Mars Express från Baikonur den andra juni 2003, gick rymdsonden på juldagen in i en bana kring Mars. Under resan från jorden till Mars verifierades funktionen hos experimentet ASPERA-3. Instrumentets samtliga fem sensorer fungerade normalt. ASPERA-3-experimentet består av tre sensorer

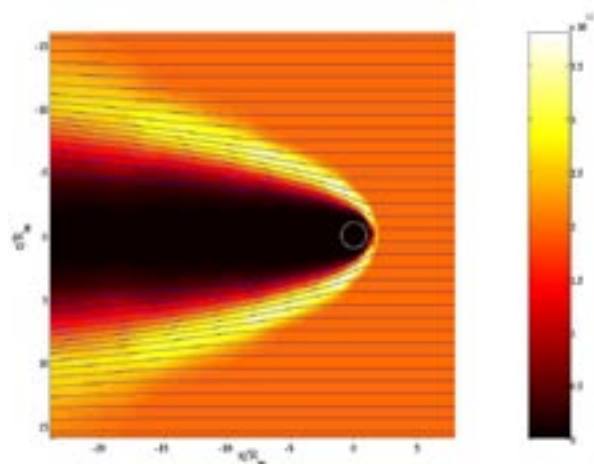


Fig. 2.3.2 Plasmaflödet kring Mars beräknat med hjälp av en magnetohydrodynamisk (MHD) modell. Strömlinjer visas i blått, och färgskalan anger protonflödet per kvadratmeter och sekund.

	2001	2002	2003
Ramanslag	6 443	7 767	9 124
Bidrag	4 640	3 663	4 773
Avgifter	45	100	0
Summa projekt-kostnader	11 128	11 530	13 897
Andel av gemensamma kostnader	9 628	9 952	9 742
Totala kostnader	20 756	21 482	23 639

Tabell 2.3.1 Finansiering av kostnader 2001, 2002 och 2003 för forskningsområde Solsystemets fysik och astrofysik (tkr i löpande priser).



Fig. 2.3.3 Personal inom programmet *Solsystemets fysik och astrofysik*.

som mäter energirika neutrala atomer samt jon- och elektronspektrometrar. Instrumentet kommer att användas 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.

Programmet ansvarar för en jonspektrometer på rymdsonden Rosetta som kommer att skjutas upp 2004, och vars mål är kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko. Huvudsyftet med experimentet är att studera växelverkan mellan solvinden och en

komet och att därmed bidra till jämförande studier av olika magnetosfärer.

Programmet har lång erfarenhet av att studera jordens magnetosfär, forskning om Mars (det sovjetiska Phobos-projektet och ESA:s Mars Express), teoretiska studier av och förberedelser för experimentella studier av Venus (ESA:s Venus Express), Merkurius (ESA:s Bepi Colombo) och av kometer. Detta ger forskningsprogrammet en unik position inom det forskningsområde som behandlar jämförelser av olika planeter.

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

Programmet är nära relaterat till programmet Sol-jord växelverkan och flera forskare i programmet delar sin tid mellan de två programmen. Under 2003 deltog 17 forskare och doktorander (14,6 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, åtta andra disputerade forskare, en övrig forskare och sex doktorander. Forskningen har under 2003 haft stöd från bl a Rymdstyrelsen, Knut och Alice Wallenbergs stiftelse, STINT, Japan Society for the Promotion of Science och Forskarskolan i rymdteknik.

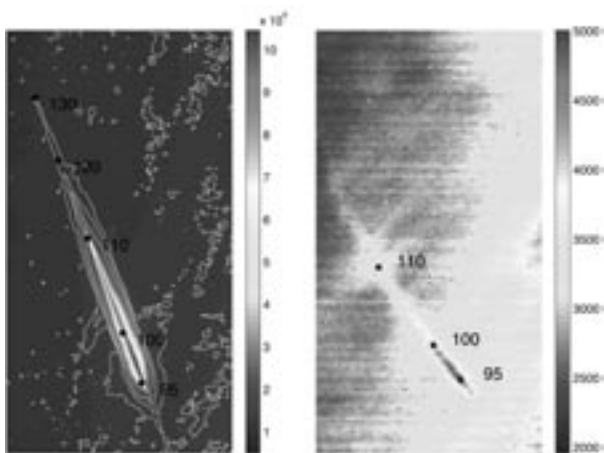


Fig. 2.3.4 Med hjälp av EISCAT-radaranläggningen och ALIS-nätverket har man kunnat studera meteorers egenskaper. Bilden visar en unik observation av vatten i en meteor under Leonid-stormen 2002.

2.4 Rymdplasmafysik

Programchef: Prof. Mats André

Programmen Rymdplasmafysik och Solär-terrester fysik har under 2003 slagits samman till ett program som fått namnet Rymdplasmafysik. Denna rapport gäller verksamheten både inom de två enskilda programmen före sammanslagningen den 1 april, och inom det nya programmet Rymdplasmafysik efter sammanslagningen. Programmet har sin hemvist vid IRF i Uppsala.

Det nya programmet Rymdplasmafysik utför mätningar med instrument ombord på rymdfarkoster och med hjälp av instrument på jordytan. 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 rympplasmats 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 rympplasma, 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 kommer att sändas 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

	2001	2002	2003
Ramanslag	4 191	4 031	3 864
Bidrag	6 353	5 704	6 192
Avgifter	50	72	306
Summa projekt-kostnader	10 594	9 807	10 362
Andel av gemensamma kostnader	8 474	8 531	6 676
Totala kostnader	19 068	18 338	17 038

Tabell 2.4.1 Finansiering av kostnader 2001, 2002 och 2003 för forskningsområde Rympplasmafysik (tkr i löpande priser).

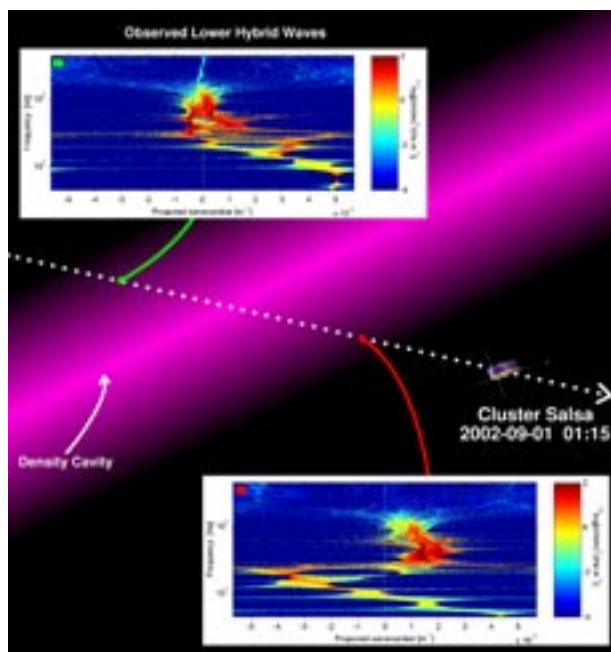
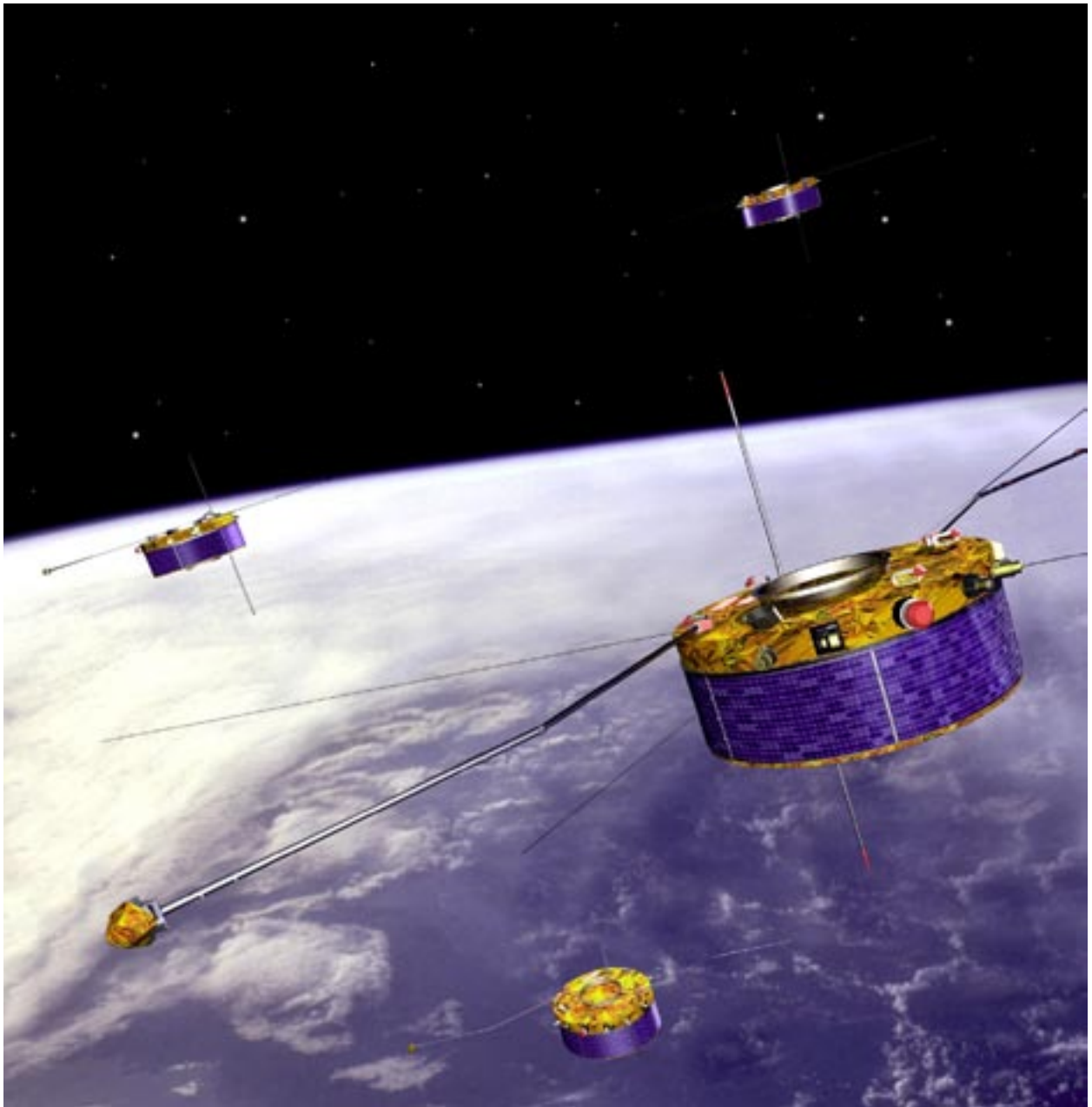


Fig. 2.4.1 Mätningar med IRF Uppsalas EFW-instrument ombord på en Cluster-satellit i ett område med låg densitet, fyllt med roterande elektriska fält. Observationer med alla fyra satelliterna visar att vissa regioner i rymden ibland är fyllda med sådana mindre områden med roterande fält. Bilden har varit omslagsbild på den vetenskapliga tidskriften Geophysical Research Letters (volym 30, nummer 7, 2003).

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 satellit-instrument 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 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 har också PI-ansvaret för ett instrument på ESA:s rymdfarkost Rosetta som skall undersöka en komet. Rosetta kommer efter en försening med raketten att skjutas upp i februari 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 kommer fram till Saturnus och dess måne Titan under 2004 samt på ESA:s SMART-1 som startade sin resa mot månen under året.

Med hjälp av Cluster-satelliterna har programmet bl a studerat hur energi i solvinden kan ta sig igenom jordens skyddande hölje av magnetfält. I gränsområdet mellan solvinden och jordens magnetosfär har gruppen upptäckt tunna skikt med bl a starka elektriska fält. I samma gränsområde



har gruppen använt de fyra Cluster-farkosterna tillsammans med instrument på marken för att urskilja tids- och rumsvariationer i vissa snabbt varierande områden där energi tar sig igenom. Data från Cluster har också använts för att studera energitransport till lägre höjd och dess vidare konsekvenser. Denna energi kan orsaka acceleration av elektroner nedåt som skapar norrsken när de träffar atmosfären, samt utflöde av syre från jordens övre atmosfär.

Under 2003 har nitton 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.

Fig. 2.4.2 *Rymdplasmafysikprogrammet är huvudansvarigt för EFW-instrumenten ombord på de fyra Cluster-satelliterna. (Bild: ESA)*

2.5 Rymdens fysik

Programchef: Prof. Bo Thidé

Programmet Rymdens fysik fokuserar sin forskning på de fundamentala aspekterna av den små- och storskaliga fysik och de grundläggande principer som styr jordens växelverkan med sin rymdomgivning. Genom att utnyttja rymden mer som ett naturligt laboratorium utan väggar än som enbart ett studieobjekt i sig vidgas basen för fysikaliska experiment. Mätningar jämförs med de resultat som fås ur den numeriska och teoretiska forskning som också bedrivs. Verksamheten innefattar vidare utveckling av ny mätteknik och nya instrument för forskningen samt undervisning, handledning och utåtriktad verksamhet. Arbetet sker i brett nationellt och internationellt samarbete.

Under 2003 har verksamheten inriktats mot:

- experimentella studier av elektrostatisk och elektromagnetisk turbulens samt spatial och temporal strukturbildning, särskilt i jonsfären och vid magnetopausen,
- teori och fenomenologi, innefattande utveckling av analytiska och numeriska modeller av störda rymdplasma baserade på full kinetisk teori inkluderande även relativistiska effekter,
- utveckling av avancerade digitala instrument för studium av elektromagnetisk turbulens och strålning från marken och ombord på satelliter,
- tvärvetenskapligt samarbete med andra discipliner, inklusive astrofysik, partikelfysik, radiovetenskap och IT-forskning.

Till höjdpunkterna under 2003 hör:

- klarläggandet av betydelsen av icke-linjära kopplingar mellan vågor och strukturer för utstrålningen av elektromagnetiska vågor från ett stort rymdplasma,

	2001	2002	2003
Ramanslag	1 824	1 763	2 035
Bidrag	1 506	1 450	2 513
Avgifter	93	139	140
Summa projekt-kostnader	3 423	3 352	4 688
Andel av gemensamma kostnader	2 523	2 764	2 434
Totala kostnader	5 946	6 116	7 122

Tabell 2.5.1 Finansiering av kostnader 2001, 2002 och 2003 för forskningsområde Rymdens fysik (tkr i löpande priser).



Fig. 2.5.1 Det patenterade treaxiella antennsystem som ingår i det mätinstrument för såväl satellitburna som markbundna mätningar som utvecklats inom programmet.

- invigningen av den första delen av projektet LOIS (LOFAR Outrigger in Scandinavia), ett rymdfysikaliskt inriktat mätsystem i Sverige som skall samverka med det stora europeiska radioobservatoriet LOFAR i Nederländerna,
- vidareutvecklingen av den högeffektiva datorkod för multidimensionell simulering av rymdplasma i full kinetisk teori som tagits fram i samarbete med forskare i numerisk analys och som körs på olika gridkluster,
- framtagandet av en flygmodell för radioinstrumentet för den internationella rymdstationen ISS,
- full modellering av det treaxiella antennsystem som ingår i det mätinstrument för såväl satellitburna som markbundna mätningar som utvecklats inom gruppen (troligen det enda mätinstrumentet i sitt slag).

Det vetenskapliga och tekniska samarbetet inom programmet Rymdens fysik sker inom IRF främst med programmet Sol-jord växelverkan och i övrigt med bl a:

- Uppsala universitet: Institutionen för astronomi och rymdfysik, Institutionen för materialvetenskap, Avdelningen för teknisk databehandling, signaler och system samt Uppsala databaslaboratorium;
- Linköpings universitet: Institutionen för teknik och naturvetenskap;
- Växjö universitet: Matematiska och systemtekniska institutionen.

Nytt samarbete etablerades med Institutionen för matematik och Antennteorigruppen vid Chalmers tekniska högskola. Programchefen har utsetts till ordförande i UPPMAX, det centrum för tunga vetenskapliga beräkningar som under året etablerades vid Uppsala universitet.

Forskningen har under 2003 haft stöd från bl a EU, Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, VINNOVA, Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse, forskar-



skolan AIM, Uppsala universitet, Växjö universitet, Kungl. Vetenskapsakademien och Svenska Institutet. Under 2003 har totalt tolv forskare varit helt eller delvis verksamma inom programmet: en professor, en professor emeritus, fyra andra disputerade forskare och sex doktorander. Två professorer och sex examensarbetare vid Uppsala universitet har också bidragit till programmets forskning.

Fig. 2.5.2 När EU forskningsträningsnätverket "Turbulent Boundary Layers in Geospace Plasmas" träffades på Åland deltog tio forskare från programmet Rymdens fysik.

3. MÅL OCH ÅTERRAPPORTERINGSKRAV

MÅL

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. 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 betygskommittéer vid disputationer och 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 vid disputationer.

Ett annat bevis på kvalitet och internationellt erkännande är att en grupp blir utsedd som huvudexperimentator (PI) för nyttolasten på en farkost. Urvalet av instrument görs oftast av en expertkommitté och flera instrumentförslag från olika länder och grupper konkurrerar.

Under 2003 har Atmosfärfysikprogrammets forskare medverkat i 10 artiklar (varav 6 som förstaförfattare) i expertgranskade tidskrifter och 12 i övriga publikationer. Antalet rapporter i refererade tidskrifter är ungefär lika som 2002 medan antalet övriga publikationer ökat med det fyrdubbla.

Forskare inom programmet Sol-jord växelverkan har publicerat 14 artiklar under år 2003, 13 expertgranskade (7 av dessa som första författare), och en övrig publikation. Trots en minskning sedan år 2002 måste resultatet betraktas som gott eftersom tre av programmets seniora forskare under året varit hårt engagerade i ledningsuppgifter



Fig. 3.1 Publikationer vid IRF under åren 1994-2003.

inom IRF och i uppbyggnaden av Kiruna rymd- och miljöcampus, KRM. Ett annat viktigt bevis på god kvalitet är att gruppen i Lund utsetts till regionalt varningscentrum för rymdväder (Regional Warning Center, RWC) inom ESA:s rymdväderservice. Totalt ingår elva RWC:s i International Space Environment Service (ISES) som täcker Europa, Nordamerika, Ryssland, Asien och Australien. En forskare i Lundgruppen fungerar som ställföreträdande föreståndare för ISES.

Forskare inom programmet Solsystemets fysik och astrofysik har publicerat 9 vetenskapliga artiklar under år 2003. Av dessa var 7 expertgranskade, varav 4 som förstaförfattare, samt två övriga publikationer. Detta är en minskning från år 2002, men det bör noteras att 2003 var ett hektiskt år för programmet eftersom det levererade instrument till ESA-missionerna Mars Express och Rosetta.

Publicering inom programmet Rymdplasmafysik håller ungefär samma nivå som 2002 med 27 artiklar (samtliga i expertgranskade tidskrifter—11 som första författare). En forskare är inbjuden att delta i en arbetsgrupp vid International Space Science Institute, och flera forskare har svenska och internationella uppdrag inom projektet International Living With a Star (ILWS, ett samarbete mellan ESA, NASA, Japan och Ryssland för att samordna framtida rymdforskning).

Forskare från programmet Rymdens fysik har under 2003 publicerat 9 expertgranskade artiklar (tre som första författare) samt en övrig publikation. Tre examensarbeten slutfördes och två patent beviljades under året.

Antalet 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.

IRF har inte utvärderats vetenskapligt sedan 1997, då IRF:s forskargrupper fick betygen "excellent" eller "very good" i International Evaluation of Plasma and Space Physics (Rymdstyrelsen och Naturvetenskapliga forskningsrådet). Utvärderingen pekade på att IRF:s forskning borde få ökat stöd. Under 1999 genomfördes en utvärdering av institutets atmosfärforskningsprogram (som tillkom 1996). Utvärderarna lovordade programmets forskningsinsatser. Sedan 1999 har institutet haft en vetenskaplig referensgrupp bestående av tre seniora professorer som kontinuerligt följer upp den vetenskapliga kvaliteten vid IRF.

MÅL

Institutets verksamhet skall stärkas och förnyas genom god forskarrörlighet, ett välutvecklat tvärvetenskapligt forsknings-samarbete 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 karriär. 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.

Atmosfärfysikprogrammet har alltid haft en stark internationell sammansättning. Det var ursprungligen ett av programmen vid Miljö- och rymdforskningsinstitutet (MRI) med EU-finansiering och internationell rekrytering. Idag finns två forskare från Tyskland och två från Ryssland i programmet medan programchefen är från Skottland. Att forskarna har så olika utbildningsbakgrund och därmed olika angreppspunkter ger stort utbyte av idéer och metoder.

Under de senaste två åren har en doktorand

disputerat inom programmet. Efter en kortare period som universitetslärare har han nu en postdoktjänst vid Sodankylä Geophysical Observatory, Finland, som IRF har goda vetenskapliga kontakter med. En annan doktorand har slutfört sin avhandling under 2003 och skall försvara den i februari 2004.

Under 2003 har en student från Umeå universitet gjort sitt examensarbete vid programmet. Två nyutexaminerade studenter från Umeå universitet och Luleå tekniska universitet har arbetat med projekt inom AFP under sommaren 2003. Båda fick tillfälle att utveckla kunskaper och färdigheter från sina respektive examensarbeten vid IRF. Även en student examinerad i Ryssland var anställd inom ett projekt under sommaren. En gästforskare från Murmansk, Ryssland, tillbringade två månader i Kiruna för att samarbeta med programmets forskare och en av doktoranderna.

Förnyelse och tvärvetenskap är en naturlig del av programmet Sol-jord växelverkan. De fysikaliska processerna i magnetosfären, särskilt de med stora tidsvariationer, har en rad praktiska konsekvenser, till exempel för kraftledningsnät och för satelliters hälsa. Ett mycket aktivt arbete bedrivs för att bygga upp forskning inom området rymdväder. Gruppen leder ett av ESA/ESTEC:s nya pilotprojekt inom rymdväderområdet. Forskarrörlighet har främjats, dels genom deltagande i konferenser, dels genom forskarvistelser hos utländska forskargrupper. En senior forskare besöker regelbundet Stanford University, USA. En doktorand delas med Centre d'Etude de l'Environnement Terrestre et Planétaire (CETP) och Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines i Frankrike. En yngre gästforskare rekryterades till programmet under året.

En doktorsexamen har avlagts inom programmet under året. De som senast disputerat inom programmet har alla fått arbete utomlands. Flera japanska studenter har vistats i Kiruna för examensarbeten och samarbetat med forskare inom programmet.

Programmet Solsystemets fysik och astrofysik har en internationell sammansättning, med forskare från Ryssland, Japan och Finland. En doktorand tillbringade fyra månader vid Applied Physics Laboratory, Laurel, Maryland, USA, och arbetade med dataanalys och kalibreringar. Under året påbörjade fyra doktorander sina studier inom ramen för den nationella forskarskolan i rymdteknik. En post-doc från Japan började under året inom programmet och en professor från Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Tyskland, var gästforskare under tre månader. Programmets åtaganden i stora projekt innebär många resor som skapar kontakter med forskare i olika delar av världen (t ex inom ESA, ISAS (Japan) och CSSAR (Center of Space Science and Applied Research, Chinese Academy of Science)).

Under 2003 gjorde en student från Umeå uni-

versitet sitt examensarbete i programmet. En doktorsexamen har avlagts inom programmet under de senaste två åren.

Rymdplasmafysikprogrammet för en löpande dialog med t ex Rymdstyrelsen, ESA, NASA och ILWS om nya satelliter och nyttolaster, och sänder in förslag till dessa organisationer. Förslagen görs ofta i samarbete med andra grupper, nationellt och internationellt. Genom representation i EISCAT Scientific Advisory Committee deltar programmet aktivt i planeringen av framtida mätningar från jordytan samt i koordinering av mark- och satellitobservationer. Gruppen finns vid Ångströmlaboratoriet i Uppsala. Astronomer finns i samma korridor och forskning om materialvetenskap i samma byggnad. Vidare finns forskning om mikrosatelliter i samma hus (Ångström Space Technology Center, ÅSTC), vilket ger en grund för framtida samarbete inom bl a sol- och kometfysik med astronomerna. Ett nära samarbete pågår sedan tidigare med materiale experter angående mätinstrument för satelliter och med ÅSTC om framtida små satelliter.

Programmet ger samtliga doktorander projekt som innebär ett omfattande internationellt samarbete med analys av data och byggande av fysikaliska modeller. Gruppens stora engagemang och ansvar inom internationella satellitprojekt ger goda möjligheter att starta och handleda sådana projekt. Disputerade forskare uppmuntras att själva leda projekt med hjälp av externa anslag. Inte bara professorer utan även forskare på docentnivå har PI och Co-I ansvar inom stora satellitprojekt.

Stora projekt inom ESA och NASA ger många tillfällen till stimulerande utbyte av kunskap och idéer inom rymdfysik och rymdteknologi. Ett utökat samarbete med Japan har startat inom ramen för en rymdmission till Merkurius. Deltagandet i Rosetta-missionen ger goda möjligheter till samarbete inom kometfysik som länge räknats till astronomi.

Under 2003 har sex forskare och två doktorander som är utländska medborgare arbetat inom programmet. En forskare från Ukraina har börjat i gruppen under året. Två doktorander disputerade inom programmet under 2003; en är nu post-doc i Frankrike och en arbetar i Australien.

Inom ramen för projektet LOIS och angränsande projekt har programmet Rymdens fysik under året kunnat bjuda in sammanlagt sju utländska gästforskare för kortare vistelser i Sverige. En av examensarbetarna har gjort huvuddelen av sitt arbete hos våra samarbetspartner i Nizhnij Novgorod, Ryssland. Under de senaste två åren har en doktorsexamen avlagts inom programmet.

Forskarrörlighet är en naturlig del i internationellt framgångsrik forskning. IRF:s forskarkår är mångkulturellt sammansatt. IRF:s 56 anställda forskare (inklusive doktorander) under 2003 kom från 10 olika länder och 16 av dem hade

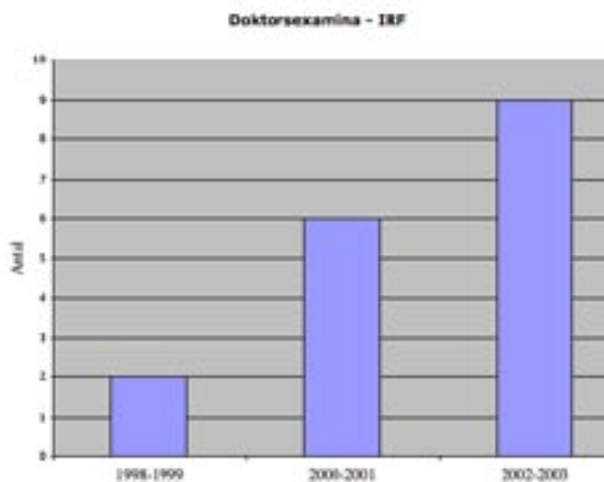


Fig 3.2 Doktorsexamina med anknytning till IRF 1998-2003.

utländsk härkomst (drygt 28%). Under året har fyra forskare slutat vid IRF och fjorton har nyanställts, en forskarrörlighet på 44% baserad på Arbetsgivarverkets "Återrapportering av uppgifter om kompetens kategorier m.m." (Dnr F 0301-0004-ESA-93) där doktorander inte är inräknade. Motsvarande siffra från AgV för 2002 var 32%. Under de två senaste budgetåren har nio doktorsexamina avlagts med anknytning till IRF, en klar ökning under den senaste sexårsperioden (se fig. 3.2).

MÅL

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. 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

	2001	2002	2003
Ramanslag	1 080	750	278
Bidrag	1 391	2 038	3 522
Avgifter	0	0	0
Summa projekt-kostnader	2 471	2 788	3 800
Andel av gemensamma kostnader	2 728	2 924	3 438
Totala kostnader	5 199	5 712	7 238

Tabell 3.1 Finansiering av kostnader 2001, 2002 och 2003 för Forskarutbildning (tkr i löpande priser).

produktion av hårdvara och vetenskaplig analys och gör det möjligt att dra nytta av andra gruppers resurser och kunskaper. Forskarvister 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 internationella samarbetet. I övrigt har flera av IRF:s forskare anlitats som expertgranskare för internationella vetenskapliga tidskrifter. En av Atmosfärforskningsprogrammets forskare medverkar i det redaktionella arbetet vid de internationellt ledande geovetenskapliga tidskrifterna *Journal of Geophysical Research* och *Journal of Atmospheric and Solar-terrestrial Physics*.

IRF är också en av grundarna till ett europeiskt nätverk som syftar till att stärka experimentell rymdforskning i Europa—European Network of Space Science Systems, EN3S. De största rymdforskningsinstituterna i Europa ingår i nätverket, som i november 2003 sände in en ansökan till EU:s sjätte ramprogram om stöd för ett utbytes- och träningsprogram med inriktning mot miniaturisering av forskningsinstrument för intelligenta satellitsvärmar. Med en satellitsvärm menas här ett flertal nanosatelliter som agerar autonomt och kollektivt i stället för styrt och individuellt. Forskningsnätverket EN3S anser detta vara den kanske viktigaste ansatsen för framtiden inom robotiserad experimentell rymdforskning.

Atmosfärfysikprogrammets direkta samarbete inom internationella forskningsprojekt framgår av tabell 3.2.

De fysiker som under 2003 varit helt eller delvis verksamma inom programmet Sol-jord växelverkan kommer från fyra olika länder förutom Sverige (Bolivia, Danmark, Japan och Ryssland). IRF koordinerar två INTAS-projekt: ett för att skaffa fram en dataserver i Moskva för att underlätta datautbytet inom det ryska satellitprojektet Interball och ett annat för att studera betydelsen av skponderomotiva krafter och deras inverkan vid plasmaflykt.

Programmet deltar som experimentator/med-experimentator 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



Fig. 3.3 MaCWAVE-raketuppskjutning från Esrange. Atmosfärfysikprogrammet deltog i MaCWAVE, en NASA-finansierad sondraketkampanj för studier av vågutbredning från troposfären till mesosfären.

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 meteoror, "sprites" (uppåtriktade blixtar), gasutsläpp, raketuppsändningar m m. Nätverkets hemsida (www.umea.irf.se/ilfil/) har mycket stor internationell besöksfrekvens.

Satellitprojekts höga kostnader, komplexitet, och behov av specialiserade kunskaper gör att de oftast genomförs av ett stort antal forskargrupper i samarbete. Detta gör projekten inom programmet Solsystemets fysik och astrofysik internationella till sin natur. IRF:s ASPERA-3 instrument för ESA:s Mars Express-mission inkluderar 30 forskare från 11 länder. Under 2003 pågick arbetet med ASPERA-4 instrumentet för ESA:s Venus Express-mission, ett lika internationellt projekt som ASPERA-3. Ett samarbete med Japan påbörjades också om ett instrument för den japanska sonden Mercury Magnetospheric Orbiter som ingår i ESA:s BepiColombo-mission. I ESA:s Rosetta-projekt samarbetar gruppen med deltagare från Sverige, Tyskland, Frankrike, Storbritannien samt USA.

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,

Tabell 3.2 *Atmosfärfysikprogrammets internationella samarbetsprojekt under 2003.*

Internationella projekt:

COST-76: europeiskt samarbete mellan MST-radarsystem och vädertjänsten

NDSC (Network for Detection of Stratospheric Change): ett nätverk för fjärranalysinstrument för stratosfärstudier

MaCWAVE: forskningsprogram för studier av vågutbredning från troposfären till mesosfären. Omfattar två NASA-finansierade sondraketkampanjer (2002 och 2003) med koordinerade observationer från markbaserade lidar och radar. Samarbete med ett stort antal forskare från USA och Europa.

Bilaterala projekt:

SkiYmet: meteorradar för studie av vindar i övre atmosfären (vid Esrange). Samarbete med Univ. Aberystwyth, Wales

Lidar (laser radar) för mätningar av stratosfärs- och mesosfärsmoln, samt temperaturprofil, (vid Esrange). Samarbete med Univ. Bonn, Tyskland

FT-IR: infrarödspektrometer för spårgaser i stratosfären (vid IRF). Samarbete med forskningsinstitut i Karlsruhe, Tyskland och Nagoya, Japan

DOAS: två spektrometrar för ultraviolett/synligt ljus för spårgaser i stratosfären (vid IRF). Samarbete med NIWAR, Nya Zeeland, respektive Univ. Heidelberg, Tyskland

mm-vågsradiometri för spårgaser i stratosfären (vid IRF). Samarbete med Forschungszentrum Karlsruhe, Tyskland

DESCARTES: ballonginstrument för freonmätningar. Samarbete med Univ. Cambridge, England
Forskningssamarbete med Polar Geophysical Institute, Apatity och Murmansk, Ryssland
Forskningssamarbete med Univ. Colorado, USA (ang. PMSE/PMWE)

Tillämpning av flerfrekvensteknik för atmosfärradar i samarbete med Univ. Nebraska och Colorado, USA

Dynasond (avancerad jonosond) för mätningar av jonosfärparametrar (i Lycksele). Samarbete med Utah State University, USA.

Forskningssamarbete med Astronomisk Selskab, Danmark för statistikstudier av nattlysande moln i Danmark och Europa

Forskningssamarbete med Leibniz-Institut für Atmosphärenphysik, Kühlungsborn, Tyskland för studier av gravitationsvågor i den skandinaviska bergskedjan

Jämförelse av raket- och radarmätningar. Forskningssamarbete med Technische Universität Graz (Österrike).

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.

Under året arrangerade programmet en workshop om det sk SPICE-systemet, ett mjukvarusystem utvecklat av Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, USA, för analys av vetenskapliga data från planetära missioner. Tre amerikanska experter kom till Kiruna och undervisade svenska forskare under en vecka.

All verksamhet inom programmet Rymdplasmafysik är internationell. Inom de två stora ESA-

projekt där gruppen deltar med huvudansvar för instrument, Cluster och Rosetta, samverkar den med forskare och tekniker från Europa och USA. Inom Cluster har programmet också huvudansvaret för mjukvaran för analys av data från de fem instrumenten inom vågkonsortiet WEC (Wave and Electric Field Consortium). Fortlöpande utveckling och underhåll av mjukvarupaketet Isdat är en viktig del av gruppens verksamhet och ger den stora fördelar i fråga om möjligheten till koordinerad dataanalys, men kräver stor insats för koordinering av arbetet mellan programmerare vid ett dussintal institutioner spridda över Europa och USA. Ett möte med svenskt och internationellt deltagande om IRF:s EFW-instrument på Cluster arrangerades under hösten 2003 i Uppsala.

När det gäller mätningar från jordytan utnyttjar programmet observationer gjorda med EISCAT och från andra internationella samarbetsprojekt (t ex SuperDARN och MIRACLE). Forskare inom programmet deltar i samordningen av markbaserade mätningar och observationer med Clustersatelliterna. En forskare inom programmet var under en del av 2003 ansvarig inom ESA för

koordinationen av rymdfarkoster inom ILWS. Ett möte om framtida forskning med EISCAT hölls under våren i Uppsala.

Gruppen är också medexperimentator på rymdfarkosten Cassini. Det internationella samarbetet ger goda möjligheter till samarbete med forskare och tekniker inom NASA. Kunskap från alla dessa internationella projekt kan omedelbart användas inom svensk forskning och utbildning och högteknologiska tillämpningar ligger också nära till hands.

Programchefen för programmet Rymdens fysik har utsetts till koordinator för ett ryskt/europeiskt/amerikanskt samarbete avseende fördjupade studier av växelverkan mellan elektromagnetisk strålning och rymdplasma. I synnerhet studeras ett fenomen som gruppen har upptäckt, stimulerad elektromagnetisk emission. Under året beviljades ett EU-anslag om drygt 1,6 miljoner kronor för samarbetet.

Internationellt samarbete har bedrivits tillsammans med bl a teoretiska avdelningen vid Lebedev-institutet i Moskva; ASTRON-institutet i Dwingeloo, Nederländerna; Danska Meteorologiska Institutet och Danska Rymdforskningsinstitutet i Köpenhamn; LPCE/CNRS, Orléans, Frankrike; Radiofysikaliska forskningsinstitutet och Statliga universitetet i Nizjnij Novgorod; Arktiska och Antarktiska Forskningsinstitutet i S:t Petersburg; University of California, Los Angeles; och flera andra institut och universitet. Kostnaderna uppgick under året till cirka 1,5 miljoner kronor varav endast en mindre del belastade IRF:s budget. Det digitala radiomätsystem som utvecklats inom programmet har utvalts att installeras på den internationella rymdstationen (ISS). Arbetet bekostades med ett bidrag på 300 000 kronor från Rymdstyrelsen.

En av programmets doktorander ingår i ett projekt för att i samarbete med Uppsala universitet ta fram en effektiv databashanterare för stora mängder strömmande data. Projektet bekostas av VINNOVA och databashanteraren skall användas av bl a det stora europeiska radioprojektet LOFAR. En fullt fungerande prototyp färdigställdes till invigningen av LOIS testanläggning i november. Under året har 1,2 miljoner kronor spenderats på utvecklingsarbetet.

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.

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.

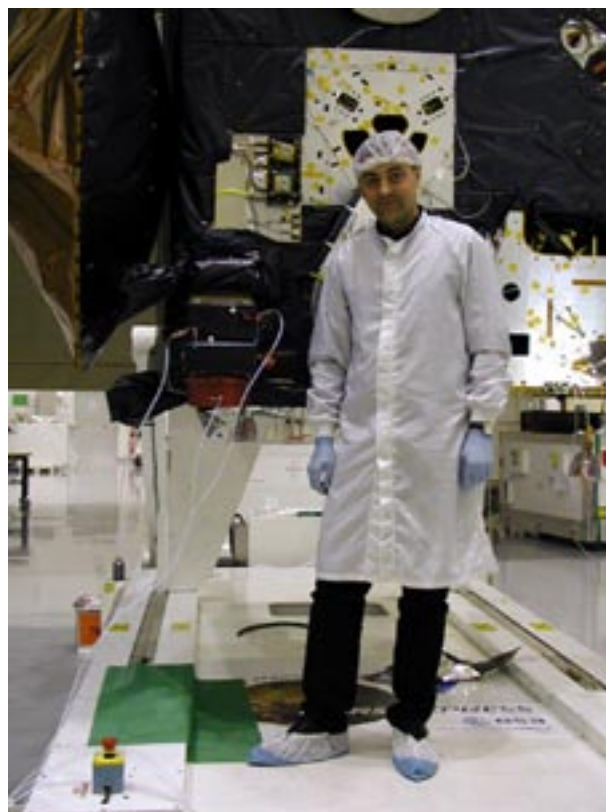


Fig. 3.4 ASPERA-3, IRF:s instrument ombord på den europeiska rymdsonden Mars Express, var ett av många stora internationella samarbetsprojekt för institutet under året.

MÅL

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 vid Kiruna rymd- och miljöcampus, samt utbildningar vid Uppsala och Lunds universitet.

Forskare och doktorander i Atmosfärfysik-programmet har deltagit i utbildningarna i rymdteknik vid Umeå universitet och Luleå tekniska universitet. Utöver enstaka allmänna eller specialiserade föreläsningar ordnar AFP varje år en 5-poängskurs i atmosfärfysik för 4:e årets studenter. Studenter erbjuds möjligheter att göra examensarbeten inom programmet. Under 2003 var det en civilingenjörsstudent från Umeå universitet som gjorde sitt examensarbete i AFP. En av AFP:s doktorander utvecklade och organiserade en internationell sommarskola i rymdvetenskap och rymdteknik i Kiruna. Tolv studenter från Storbritannien och Sverige deltog i kursen.

Programmet Sol-jord växelverkan medverkar i utbildningar som ges av Umeå universitet, Luleå tekniska universitet och Lunds universitet. En forskare inom programmet är sedan april 2002 föreståndare för Kiruna rymd- och miljöcampus och en var under 2003 föreståndare för den nationella forskarskolan i rymdteknik. Programmet medverkar i undervisning på grundläggande nivå: bl a i solär-terrester fysik, grundkurs, en 5-poängskurs vid institutionen för astronomi, 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. Regelbundet ges kurser i solär-terrester fysik på astronomiska institutionen i Lund. Ett antal examensarbeten utförs varje år inom programmet.

Eftersom Solsystemets fysik-programmets huvudinriktning är hårdvaruutveckling finns många beröringspunkter med rymdteknikutbildningen i Kiruna, och särskilt med den nationella forskarskolan i rymdteknik. Seniora forskare inom programmet har varit kursansvariga och medverkat som gästföreläsare och projektansvariga i kurser med rymdanknytning som arrangeras av Umeå universitet och Luleå tekniska universitet i Kiruna. De sex doktorander som ingick i programmet har undervisat 20% av sin tid. Ett examensarbete utfördes inom programmet, och studenten utsågs till "årets rymdingenjörsstudent år 2003" av Kiruna rymd- och miljöcampus (KRM).

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

En av inriktningarna vid civilingenjörsutbildningen i Teknisk fysik vid Uppsala universitet är Rymdteknik. Forskare inom programmet Rymdplasmafysik i Uppsala har tidigare haft huvudansvar för tre kurser inom denna inriktning (rymdfysik, avancerad rymdfysik och rymdelektronik). Under 2003 ökades deltagandet genom att även en fjärde kurs med huvudansvarig inom gruppen gavs för första gången (projektkurs med inriktning mot satellitdesign). Forskare inom gruppen har också delansvar för en kurs om astrobiologi i Uppsala, och deltar med lektioner med rymdanknytning på flera andra kurser. Doktorander inom programmet deltar i flera kurser bl a genom att leda räkneövningar. Forskare i gruppen undervisar också på kurser inom KRM i Kiruna, bl a i rymdfysik och rymdelektronik.

En forskare inom programmet har varit ansvarig för en forskarutbildningskurs för doktorander vid Uppsala universitet under 2003, och ytterligare en kurs ledd av en annan forskare har startat under året. Båda kurserna rör specialområden inom

rymdplasmafysik. Under 2003 har huvudhandledare inom programmet haft ansvaret för totalt sju doktorander.

Programchefen för Rymdens fysik är sedan 2001 ställföreträdande programdirektör för forskarskolan Advanced Instrumentation and Measurements (AIM) vid Uppsala universitet, en forskarskola finansierad av Strategiska forskningsstiftelsen (SSF). En annan av projektets seniora forskare är koordinator för ett av EU bekostat europeiskt nätverk för vidareutbildning av unga rymdfysiker. Forskarna från programmet höll under året fem kurser inom Uppsala universitet.

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. Omfattningen har ökat något under 2003. I arbetstid motsvarar IRF:s insats (exklusive doktorandhandledning) ca 12 manmånader.

MÅL

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 Institutets 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 två av sju docenter.

Trots detta är kvinnliga forskare, ingenjörer och doktorander underrepresenterade inom våra forskningsområden. Inom Atmosfärfysikprogrammet har vissa ansträngningar gjorts för att utjämna könsfördelningen t ex genom att prioritera kvinnor vid anställningar vid lika meritering. Som ett resultat av detta är två av fem seniora forskare kvinnor, en professor och en docent. En av två doktorander är kvinna. Programmet försöker även uppmuntra kvinnliga studenter inom relevanta områden att göra projekt under sommaren eller examensarbeten. Under 2003 har programmet haft två kvinnor anställda på sådana kortare projekt.

Två kvinnliga forskare inom programmet deltar i ett nationellt nätverk Women in Physics in Sweden. Ett mål för en sådan aktivitet är att få fler kvinnor att studera och forska i området fysik genom att identifiera hinder för kvinnor att göra karriär inom forskningsområdet och arbeta för att utplåna dessa hinder. Aktiviteten har resulterat

i att det har bildats en sektion med samma namn inom Svenska fysikersamfundet.

Totalt har två kvinnor (en professor och en doktorand) varit verksamma inom programmet Sol-jord växelverkan under år 2003. Under de senaste fyra 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 i populärvetenskapliga insatser. Detta förväntas bidra till både ökad jämställdhet och ett ökat intresse för naturvetenskap bland kvinnor på lång sikt.

En kvinnlig professor från Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Tyskland, var gästforskare under tre månader inom programmet Solsystemets fysik och astrofysik. I övrigt arbetar en kvinnlig docent och en kvinnlig doktorand inom programmet.

Under 2003 har nitton forskare, inklusive doktorander, arbetat inom programmet Rymdplasmafysik. Av dessa var fem, dvs 26 %, kvinnor. En kvinnlig disputerad forskare och en kvinnlig post-doc arbetar inom programmet. Båda är finansierade av Vetenskapsrådet. Vidare har tre kvinnliga doktorander arbetat inom gruppen. En manlig och en kvinnlig doktorand inom programmet disputerade under 2003. En kvinnlig doktorand har börjat under 2003. Ytterligare en kvinnlig doktorand vid Umeå universitet har ett nära samarbete med programmet och har tidvis arbetat direkt vid IRF Uppsala med vetenskap och med kalibrering av Cluster-instrument.

Programmet Rymdens fysik hade under året två långvariga kvinnliga gästforskare, varav en under året innehade en gästprofessur bekostad av Uppsala universitet. En kvinnlig doktorand och två kvinnliga examensarbetare medverkade i programmet under året.

IRF arbetar långsiktigt med att öka andelen kvinnliga forskare. Under 2003 var sex av IRF:s 39 disputerade forskare kvinnor (drygt 15%). Av IRF:s samtliga 56 forskare var 13 kvinnor (drygt 23%). Av 26 doktorander anknytna till IRF:s verksamhet var åtta kvinnor (31%).

MÅL

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



Fig. 3.5 Vid IRF i Lund finns det regionala varningscentret RWC som bl a ger förvarning om magnetiska störningar.

medverkar i, men IRF upprätthåller även goda kontakter med andra samhällsinstitutioner och svenskt näringsliv. Med sin starka inriktning mot experimentell forskning är IRF en resurs för svenskt näringsliv och en tillgång på det internationella, naturvetenskapliga och tekniska planet.

Alla forskningsprojekt inom Atmosfärfysik-programmet har hög samhällsrelevans eftersom programmets forskning är inom områdena antropogena skadliga effekter på ozonlagret och grundläggande processer i atmosfären som påverkar jordens klimat.

Två projekt inom programmet Sol-jord växelverkan 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. Ett inledningsmöte hölls i april 2003 för ESA-projektet om geomagnetiskt inducerade strömmar orsakade av rymdvädret. Projektet löper över två år och finansieras till hälften av ESA och delvis av Elforsk AB. Finska meteorologiska institutet (FMI) medverkar i projektet. I början på november startade en förstudie finansierad med medel från Sydkraft om prognosmetoder för NAO-index (North Atlantic Oscillation), ett index som relaterar till lågtryckens vandringar mot Nordeuropa. Om förstudien faller väl ut kan den leda till ett större externfinansierat projekt med vida tillämpningsområden.

Ett forskningsprojekt med hög samhällsrelevans som Umeå-gruppen deltar i sedan ca 7 år är infraljudprogrammet inom CTBT (Provstoppsavtalet). Samarbetet innebär deltagande i årliga arbetsmöten för utbyte av erfarenheter och data. IRF:s

29-åriga verksamhet inom detta område, med fyra kontinuerligt registrerade stationer, tillhör de äldsta i världen. Årets CTBT Infrasound Workshop ägde rum i De Bilt, Nederländerna. En stor del av konferensen ägnades åt stora meteornedslag. Eftersom sådana händelser kan vara svåra att särskilja från kärnvapenexplosioner, har de en viktig säkerhetspolitisk betydelse.

Eftersom Solsystemfysikprogrammets kärnverksamhet innefattar utveckling av hårdvara för mätningar i rymden görs inköp av konstruktionstjänster och material. Cirka 20 % av kostnaderna var inköpta av lokala företag. Under 2003 arrangerades ett internationellt projektmöte för instrumentet ASPERA-3, kombinerat med en första samling av grupperna som ska medverka i utvecklingen av ASPERA-4. Mötet pågick i fyra dagar och hade 35 deltagare från tolv länder.

Programmet Rymdplasmafysik har sedan många år god kontakt med svenskt näringsliv, speciellt på rymdtekniksidan. Programmet håller t ex ständig kontakt med Rymdbolaget för att diskutera rymdfarkoster som har hög relevans både för vetenskap och teknikutveckling. På samma sätt finns nära kontakter med Ångström Space Technology Center (ÅSTC) vid Uppsala universitet vad gäller miniaturisering av rymdteknologi. Samarbete med materialvetare vid Ångströmlaboratoriet har bl a resulterat i nya typer av beläggningar på mätprober som ska användas under många år i rymden. Dessa studier har betydelse för förståelsen av hur satelliter, även kommersiella, påverkas av sin plasmaomgivning, t ex genom uppladdning.

Flera forskare och tekniker inom programmet har stor erfarenhet av anskaffning av kommersiella komponenter till olika instrument. Det ger goda möjligheter att kommunicera med och påverka näringslivet inom produktutveckling och kvalitets-

kontroll. I ett mer långsiktigt perspektiv bidrar vi till förståelsen för hur solen och dess variationer påverkar förhållandena för tekniska system och mänskligt liv på och omkring jorden.

Programmet Rymdens fysik är i högsta grad involverat i projektet LOIS, som med sina starka inslag av telekom- och IT-forskning har en stark koppling till näringsliv och samhälle, vilket har lett till anslag från myndigheter, stiftelser och företag på sammanlagt ca 15 miljoner kronor. I samband med gruppens engagemang i forskarskolan AIM vid Uppsala universitet, vars mål är att utbilda fysikdoktorer för arbetsmarknaden utanför den traditionellt akademiska, har den etablerat flera mycket positiva kontakter med företag som Ericsson och AerotechTelub och myndigheter som FOI. Ett mindre företag i Växjö, CS Technologies, har under året engagerats för att bygga en del av programmets digitala radiomätutrustning för att möta ett intresse hos den kommersiella marknaden för vårt mätkoncept.

MÅL

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 radio-program 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. I november 2003 hölls också ett Öppet hus på IRF i Kiruna med ett tjugotal "stationer" för att visa olika delar av IRF:s verksamhet för allmänheten i Kiruna. Även EISCAT mottagarstation, som bemannas av IRF-anställda ingenjörer, var öppen för allmänheten under sex timmar den lördagen.

(2) På institutets webbplats kan man hitta beskrivningar av projekt, instrument, ansvariga personer och tillgängliga data. Besöken på IRF:s webbsidor har fortsatt att öka. Under 2003 registrerades

Patent som bygger på IRF-forskning

Bergman, J., T. D. Carozzi, and R. Karlsson, Antennanordning för användning av tredimensionell elektromagnetisk fältinformation inherent i en radiovåg, *Swedish patent, 102 520*, June, 2002.

Bergman, J., T. D. Carozzi, and R. Karlsson, Method and system for obtaining direction of an electromagnetic wave, *US Patent, 6,407,702*, June, 2002.

Bergman, J., T. D. Carozzi, and R. Karlsson, Multipoint antenna device, *International Patent Publication, WO03/007422*, June 2003.

Bergman, J., T. D. Carozzi, and R. Karlsson, System for three-dimensional evaluation, *International Patent Publication, WO03/067710*, August 2003.

Tabell 3.3 Patent 2002-2003 som bygger på IRF:s forskning.

drygt 4 miljoner "page views" fördelade på drygt 415 000 sessioner. Drygt 250 GB laddades ner från IRF:s webbplats (motsvarande siffror för 2002 var 895 000 "page views" fördelade på 260 000 sessioner, samt 86 GB nerladdade). Se fig. 3.6.

(3) Studiebesöken fortsätter också att öka. IRF i Kiruna har under 2003 tagit emot 66 besök (motsvarande 1555 personer), jämfört med 56 besök och 877 personer år 2002. Även IRF i Uppsala tog emot ett flertal studiebesök under året.

(4) IRF skickar regelbundet pressmeddelanden om sin verksamhet. Under 2003 har 25 pressmeddelanden skickats ut.

(5) IRF:s forskningsverksamhet beskrivs ofta i tidningsartiklar, och rapporteras även i TV och radio. Under 2003 har minst 160 tidningsartiklar eller inslag i TV eller radio nämnt IRF:s verksamhet.

Förutom institutets samlade informationsinsatser, sprider forskningsprogrammen och forskare själva information om sin forskning. Forskare från Atmosfärfysikprogrammet, till exempel, gav fyra intervjuer i radio och TV om gruppens forskningsaktiviteter. De gav också intervjuer för svenska och tyska nyhetstidningar. En populärvetenskaplig artikel om nattlysande moln skrevs för Ymer (Svenska sällskapet för Antropologi och Geografis årsbok). Forskare inom programmet har hållit ett flertal populärvetenskapliga föreläsningar för högstadie- och gymnasieskolor i Kiruna. Programchefen gav en presentation om AFP:s forskning under Arctic Science Summit Week i Kiruna i april 2003. Under Rymdforum i Kiruna bidrog programmet till utställningen och programchefen höll en presentation om sondraketer i atmosfärforskning. I oktober 2003 hölls en presentation av AFP vid ett kungligt besök till Kiruna. Vid IRF:s Öppet hus i november hade AFP tre stationer med utställningar, datoriserade presentationer och visningar.

Det finns ett stort intresse från allmänheten för frågor som gäller norrsknen och rymdväder. Forskare från programmet Sol-jord växelverkan har

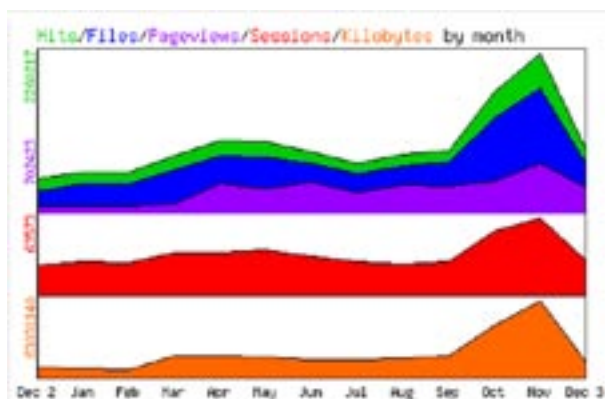


Fig. 3.6 Besök på IRF:s webbsidor under 2003.



Fig. 3.7 Ett Öppet hus hölls på IRF i Kiruna i november 2003 för att visa IRF:s verksamhet för allmänheten.

hållit populärvetenskapliga föredrag vid ett flertal tillfällen och i olika sammanhang. Gruppen har bidragit till flera radio- och TV-inslag. Att dessa program uppmärksammats bevisas i viss mån av telefonsamtal och följdfrågor från allmänheten. Information sprids också via internet: Rymdväderprogrammet i Lund presenteras på www.lund.irf.se och information om satellitprojekt och norrskenforskning finns på www.irf.se/pop.html. Genom e-post från skolungdomar märks att dessa sidor ofta kommer till användning i samband med olika skolprojekt.

År 2003 med uppskjutningarna av två stora ESA-projekt, Mars Express och SMART-1, som Solsystemets fysik och astrofysik-programmets forskare deltar i, öppnade stora möjligheter för informationsaktiviteter. I samband med uppskjutningarna arrangerade programmet evenemang med populärvetenskapliga föreläsningar och direktsändning från uppskjutningarna. Totalt ca. 150 människor deltog i aktiviteterna (i synnerhet rymdstudenter och elever vid Malmens rymdgymnasium i Kiruna). I samband med Mars Express ankomst till Mars i december 2003 interjuvades programmets forskare ca. 30 gånger av både rikstäckande och lokal press. Programmets forskare deltog också i flera TV-program som handlade om Mars och liv i universum, bland annat TV-universitetets program "På väg till Mars". Ett flertal andra intervjuer har getts under året, t ex om meteorforskning i samband med Leonid-meteorflödet. Populärvetenskapliga föredrag har hållits för allmänheten och i skolor. Programmet var representerat vid Rymdforum 2003. Under IRF:s Öppet hus arrangerade programmet fem olika stationer som fick stort intresse. På IRF:s hemsidor finns programmets forskning och projekt beskrivna, och programmet försöker även göra mätdata tillgänglig för allmänheten. Umeågruppens webbsida t ex innehåller två verktyg för uppföljning av infraljuddata.

Information från programmet Rymdplasmafysik

	2001	2002	2003
Ramanslag	504	502	559
Bidrag	95	103	145
Avgifter	0	0	19
Totala kostnader	599	605	723

Tabell 3.4 *Finansiering av kostnader 2001, 2002 och 2003 för Information (tkr i löpande priser).*

sker på olika sätt. Forskare inom programmet har hållit populärvetenskapliga föreläsningar, tagit emot åtskilliga studiebesök samt intervjuats i press, radio och TV. Gruppen kontaktas ofta av Vetenskapsradion och även av lokalradion i Uppsala. Programmet har deltagit i satsningar inom Uppsala universitet, för lärare vid grundskolan och gymnasiet samt genom längre besök inom grup-

pen för att tidigt intressera enskilda studenter för forskning. Programchefen deltar i ett projekt om systematiska massmediakontakter vid Uppsala universitet.

Forskarna inom programmet Rymdens fysik har under 2003 ägnat sig åt en mängd utåtriktade informationsaktiviteter, såsom medverkan i ett flertal radio- och TV-program, intervjuer i både lokala och rikstäckande tidningar och föreläsningar för allmänheten. Programchefen inbjöds till Nobelfesten som personlig gäst av en av årets Nobelpristagare i fysik, vilket ledde till en ökad uppmärksamhet från media och ett pilotprogram för SVT.

IRF:s kostnader för informationsspridning visas i tabell 3.4. IRF håller en hög nivå på informationen om forskning och forskningsresultat till samhället.

4. ÖVRIGA MÅL OCH ÅTERRAPPORTERINGSKRAV

Observatorieverksamhet

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.

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) och byggt upp ett nätverk för övervakning av infraljud.

Syftet med observatorieverksamheten är att förse samhället med information om vad som händer i 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.

ÅTERRAPPORTERING

Under 2003 har magnetometrarna, firmamentkameran, riometrarna och jonosonderna gjort mätningar kontinuerligt, med undantag för några kortare driftstörningar. Mindre förbättringar i webbgränssnittet för tillgång till realtids- och arkiverat magnetometer- och riometerdata har gjorts för att öka tillgängligheten för användaren. Norrskensbilder från den nya högupplösta digitala firmamentkameran är nu tillgängliga via webben

	2001	2002	2003
Ramanslag	1 818	1 146	1417
Bidrag	123	0	0
Avgifter	3	0	0
Summa projekt-kostnader	1 944	1 146	1 417
Andel av gemensamma kostnader	1 270	1 126	943
Totala kostnader	3 214	2 272	2 360

Tabell 4.1 Finansiering av kostnader 2001, 2002 och 2003 för Observatorieverksamheten (tkr i löpande priser).

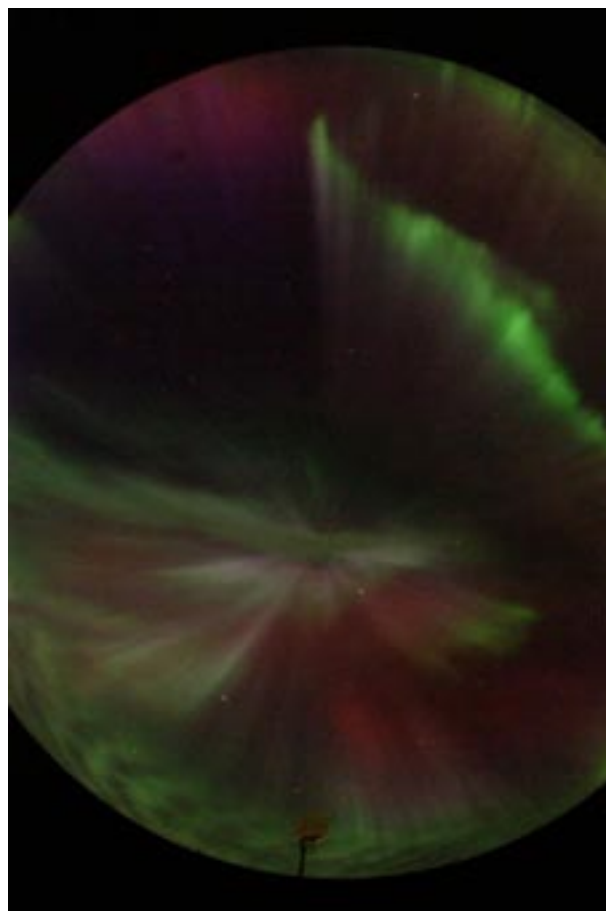


Fig. 4.1 Spektakulära norrsken registrerades av firmamentkameran i Kiruna i samband med den globala magnetiska stormen 30 oktober 2003 (bilden vid 0214 UT).

med bara 1-2 dagars fördröjning. Lågupplösta realtidsnorrskenbilder är också tillgängliga genom ett samarbete med Misato Observatory (Japan) som har installerat en firmament-webbkamera vid IRF i Kiruna.

Årets höjdpunkt för observatorieverksamheten ägde rum den 30 oktober, kl. 20 UT. Då registrerades en störning på hela fyra tusen nanotesla (4000 nT) med IRF:s magnetetrar (Fig. 4.2). Störningen blev lite mer än 4000 nT i Lycksele, lite mindre i Kiruna. Detta är rekord – den största störningen under 45 år av magnetiska observationer i Kiruna. Den ägde rum under en stor global magnetisk storm relaterad till den ovanliga aktiviteten på solen som registrerades under hösten, och sammanfaller i tid med omfattande strömavbrott i södra Sverige (Malmö). Ännu en omfattande global magnetisk storm den 20 november ledde till en störning på mer än 2000 nT, en nivå som har passerats bara sex gånger tidigare sedan observationer påbörjades i Kiruna (Fig. 4.3). Spektakulära

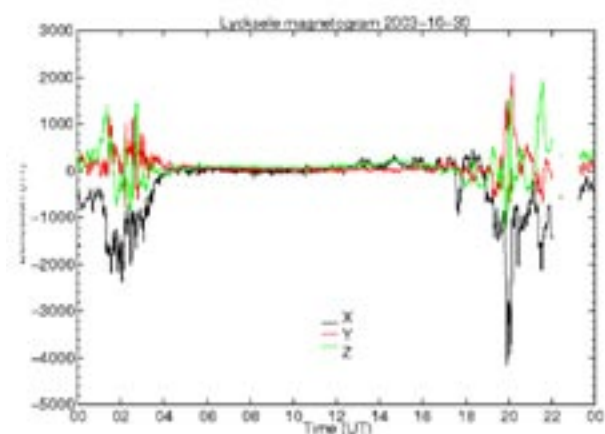


Fig. 4.2 Magnetiska störningar registrerade vid IRF:s observatorium i Lycksele under den geomagnetiska stormen 30 oktober 2003. Rekordstörningen vid kl. 20 UT motsvarar att kompassnålen svängde 15 grader österut, jämfört med den normala riktningen.

norrskén registrerades av firmamentkameran i samband med båda stormar (Fig. 4.1).

Bästa metoden för tillgång till observatoriedatat är genom IRF:s webserver. Under de flesta av årets månader var det 80-100 användare varje dag (varje unik datoradress som anropade en webbsida med observatoriedata någon gång under en dag räknas som en användare). Detta utgör ca. 10% av alla användare av IRF:s webserver.

Under höstens stora magnetiska stormar var intresset från allmänheten för observatoriedatat enormt—i genomsnitt 600 användare per dag under oktober och november. I slutet av oktober hade Aftonbladet en länk direkt till IRF:s magnetometersida från nätupplagan och som mest blev det 7000 användare på en enskild dag. Tyvärr ledde detta till överbelastning av webbservern så det blev svårt att komma fram. En del förbättringar kunde åstadkommas genom vädjan till tunga externa användare att ändra uppkopplingsteknik. Men vi kan förvänta oss ökat intresse även i framtiden nu när även firmamentkameran har blivit mer tillgänglig genom webbservern. För att undvika överbelastning har en ny webserver med bättre prestanda köpts; den kommer att tas i bruk i början av 2004.

Under 2003 har ett omfattande arbete pågått med utveckling och arkivering av jonosonddata, finansierat av Kempestiftelsen.

Instrument	Placering
Jonosond	Kiruna, Lycksele, Uppsala
Magnetometer	Kiruna, Lycksele
Riometer	Kiruna, Lycksele
Firmamentkamera	Kiruna

Tabell 4.2 IRF:s observatoriemätningar under 2003.

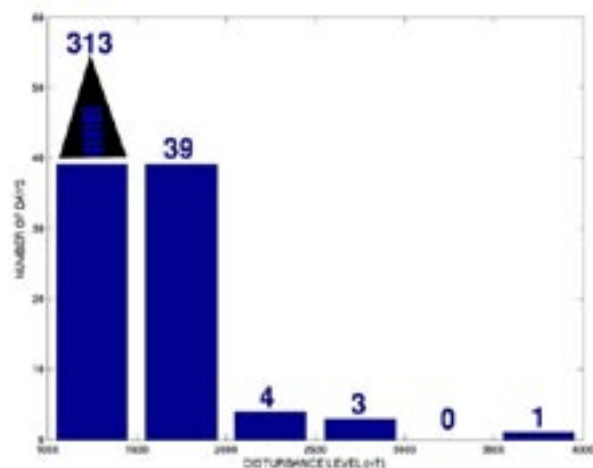


Fig. 4.3 Antal dagar när mycket starka magnetiska störningar har registrerats i Kiruna mellan 1962 och 2003. Uppdelat på maximal störning av nord-syd riktat magnetiskt fält, i 500 nT interval. Den enda dagen när störningen ligger mellan 3500 och 4000 nT är 30 oktober 2003.

5. ORGANISATIONSTYRNING

MÅL

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

ÅTERRAPPORTERING

Institutet för rymdfysik skall redovisa i vilken omfattning myndighetens mål för kompetensförsörjningen under 2003 har uppnåtts, vilka åtgärder som har vidtagits och vilka mål som gäller för myndighetens kompetensförsörjning under 2004, 2005 respektive 2006.

Arbetet med att utveckla ledarskap och främja kompetensutveckling så att bl.a. fler kvinnor vill och kan bli ledare har fortsatt under det gångna året. En handledarutbildning för doktorandhandledare påbörjades i samarbete med de fackliga organisationerna och företagshälsovården. Utbildningen kommer att avslutas under 2004. Mallar för fortsatta aktiviteter för att stödja samarbete mellan handledare och doktorander tas också fram under kursen. Andelen kvinnor som är huvudhandledare för doktorander har ökat under året.

Genom externa bidrag har IRF under året kunnat rekrytera sju doktorander (varav två kvinnor) och sex postdoc-stipendiater.

Ekonomi- och personalarbetet utvecklas genom nya tekniska lösningar och utbildningar som höjer personalens kompetens. Under året har elektronisk fakturahantering införts inom hela IRF.

Genomsnittsåldern för IRF:s anställda är 42,8 år vilket är 2,2 år lägre än för staten totalt.

Plan för 2004

Arbetet med att anställa eller rekrytera nya forskare och doktorander liksom att öka andelen kvinnliga forskare och ledare är fortsatt viktigt för IRF. Samarbetet med andra myndigheter och näringslivet skall stärkas ytterligare. Ett nytt lönerapporteringssystem skall införas och ärendehanteringens effektiviseras. Det breda internationella samarbetet skall bibehållas och nya kontakter knyts för framtida samarbetsprojekt.

Den handledarutbildning som påbörjades 2003 skall leda till beslut om eventuella ytterligare kompetensutvecklingsåtgärder för handledarna.

IRF rekryterar en stor andel av personalen internationellt. IRF skall ta fram dokumentation om vad etnisk mångfald betyder för institutet.



Fig. 5.1 "Meteorgruppen" inom programmet *Sol-systemets fysik och astrofysik* består av Docent Asta Pellinen-Wannberg (i mitten) samt doktoranderna Johan Kero och Csilla Szasz.

IRF skall genomföra utbildning i medarbetarsamtal, en grundläggande utbildning för all personal samt en mer omfattande och speciellt inriktad för chefer där genusperspektivet och frågor om etnisk mångfald skall beaktas. Nyutnämnda chefer/ledare skall få möjlighet att genomgå en externt anordnad ledarutbildning.

Plan för 2005-2006

I planerna för de närmaste åren ingår att vidareutveckla samarbetet med utländska forskargrupper, rymdindustri och annat näringsliv som har intresse av rymdteknik. IRF kommer att genomföra kompetenshöjande utbildningar så att kvalitén i institutets forskning fortsatt är av mycket hög internationell klass. Institutet kommer att fortsätta arbetet för att nå en jämnare könsfördelning.

FINANSIELL REDOVISNING

RESULTATRÄKNING (tkr)

		2003	2002
Verksamhetens intäkter			
Intäkter av anslag	Not 1	48 265	46 787
Intäkter av avgifter och andra ersättningar	Not 2	8 555	8 926
Intäkter av bidrag	Not 3	23 825	21 235
Finansiella intäkter	Not 4	107	112
Summa		80 752	77 060
Verksamhetens kostnader			
Kostnader för personal	Not 5	-47 438	-44 385
Kostnader för lokaler		-16 252	-15 883
Övriga driftskostnader		-11 640	-11 645
Finansiella kostnader	Not 6	-730	-672
Avskrivningar och nedskrivningar		-4 170	-4 312
Summa		-80 230	-76 897
Verksamhetsutfall		522	163
Årets kapitalförändring	Not 7	522	163

BALANSRÄKNING (tkr)		2003	2002
<u>Tillgångar</u>		2003-12-31	2002-12-31
Immateriella anläggningstillgångar			
Balanserade utgifter för forskning och utveckling	Not 8	372	641
Summa immateriella anläggningstillgångar		372	641
Materiella anläggningstillgångar			
Förbättringsutgifter på annans fastighet	Not 9	438	453
Maskiner, inventarier, installationer mm		9 196	11 649
Summa materiella anläggningstillgångar		9 634	12 102
Fordringar			
Fordringar hos andra myndigheter	Not 10	2 881	2 913
Övriga fordringar		641	314
Summa fordringar		3 522	3 227
Periodavgränsningsposter			
Förutbetalda kostnader	Not 11	4 968	4 219
Upplupna bidragsintäkter		1 268	593
Övriga upplupna intäkter		217	569
Summa periodavgränsningsposter		6 453	5 381
Avräkning med statsverket	Not 12	-194	0
Kassa och bank			
Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret	Not 13	2 708	1 912
Kassa, postgiro och bank	Not 14	905	16
Summa kassa och bank		3 613	1 928
Summa tillgångar		23 400	23 279
<u>Kapital och skulder</u>			
Myndighetskapital			
	Not 15		
Balanserad kapitalförändring		-4 179	-4 052
Kapitalförändring enligt resultaträkningen		522	163
Summa myndighetskapital		-3 657	-3 889
Skulder mm			
Lån i Riksgäldskontoret	Not 16	9 537	12 212
Skulder till andra myndigheter	Not 17	2 081	1 919
Leverantörsskulder		2 272	1 135
Övriga skulder	Not 18	1 954	1 209
Summa skulder		15 844	16 475
Periodavgränsningsposter			
	Not 19		
Upplupna kostnader		5 102	5 090
Oförbrukade bidrag		5 358	4 865
Övriga förutbetalda intäkter		753	738
Summa periodavgränsningsposter		11 213	10 693
Summa kapital och skulder		23 400	23 279

ANSLAGSREDOVISNING (tkr)

Anslag	Ingående överförings- belopp	Årets tilldelning enligt regleringsbrev	Totalt disponibelt belopp	Utgifter	Utgående överförings- belopp
UO 16 26:4	0	41 959	41 959	-41 765	194
UO 16 26:9		6 500	6 500	-6 500	0

Finansiella villkor

Utöver tilldelat belopp under anslagsposten 26:4 får Institutet för rymdfysik disponera anslag för särskilda utgifter för forskningsändamål på 6 500 tkr från anslaget 26:9 samt en anslagskredit om högst 629 tkr.

FINANSIERINGSANALYS (tkr)		2003	2002
DRIFT			
Not 20	Kostnader	-76 060	-72 586
Finansiering av drift			
Not 21	Intäkter av anslag	45 850	44 117
Not 22	Intäkter av avgifter och andra ersättningar	8 425	8 901
Not 23	Intäkter av bidrag	22 379	20 060
	Övriga intäkter	107	112
		76 761	73 190
		701	604
	Ökning (-) av kortfristiga fordringar	-1 367	666
	Ökning (+) av kortfristiga skulder	2 566	-1 054
	Kassaflöde till drift	1 900	216
INVESTERINGAR			
	Investering i immateriella tillgångar	0	-185
	Investeringar i materiella tillgångar	-1 434	-1 190
	<i>Summa investeringsutgifter</i>	-1 434	-1 375
Finansiering av investeringar			
	Lån i Riksgälden	1 197	3 046
	Amortering	-3 872	-3 862
	Minskning av statskapital med medel som erhållits från statsbudgeten	2 531	2 678
	Försäljning av anläggningstillgångar	116	8
	- därav medel som tillförts statsbudgeten	-116	-8
	Bidragsmedel som erhållits för investeringar	1 446	1 175
	Avgifter och andra ersättning för investeringar	14	17
	Minskning (-) av balanserad kapitalförändring för amortering	-291	-313
	<i>Summa medel som tillförts finansiering av investeringar</i>	1 025	2 741
	Kassaflöde till investeringar	-409	1 366
FÖRÄNDRINGAR AV LIKVIDA MEDEL		1 491	1 582
Likvida medel vid årets början		1 928	346
	Ökning av kassa, bank	889	14
	Ökning av tillgodohavande RGK	796	2 456
	Minskning av avräkning med statsverket	-194	-888
	<i>Summa förändring av likvida medel</i>	1 491	1 582
Likvida medel vid årets slut		3 419	1 928

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.

Institutet har för budgetår 2003 erhållit ett särskilt anslag på 6 500 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

	Andra halvåret	Helår
Uppgifter för andra halvåret enl. tidredovisningssystem (SPV).	2003	2003
Total sjukfrånvaro i procent av tillgänglig arbetstid	2,6%	2,5%
Antal årsarbeten	95 st	104 st
Antal individer med sjukfrånvaro	23 st	24 st
Långtidsfrånvaro (60 kalenderdagar) i förhållande till sjukfrånvaro	67,6%	59,4%
Långtidsfrånvaro (60 kalenderdagar) i förhållande till tillgänglig tid	1,7%	1,5%
Antal individer med sjukfrånvaro	23 st	24 st
Antal individer med långtidsfrånvaro	2 st	2 st
Kvinnors sjukfrånvaro i förhållande till tillgänglig arbetstid	4,9%	4,5%
Antal kvinnliga årsarbeten	25 st	28 st
Antal kvinnor med sjukfrånvaro	11 st	10 st
Mäns sjukfrånvaro i förhållande till tillgänglig arbetstid	1,7%	1,7%
Antal manliga årsarbeten	70 st	76 st
Antal män med sjukfrånvaro	12 st	14 st
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 29 eller yngre i procent av tillgänglig arbetstid	0,3%	0,3%
Antal årsarbeten i åldersgruppen 29 år eller yngre	11 st	10 st
Antal individer i åldersgruppen 29 år eller yngre med sjukfrånvaro	2 st	12 st
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 30-49 i procent av tillgänglig arbetstid	3,8%	3,5%
Antal årsarbeten i åldersgruppen 30-49	53 st	57 st
Antal individer i åldersgruppen 30-49 med sjukfrånvaro	12 st	60 st
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 50 eller äldre i procent av tillgänglig arbetstid	1,4%	1,4%
Antal årsarbeten i åldersgruppen 50 eller äldre	32 st	36 st
Antal individer i åldersgruppen 50 eller äldre med sjukfrånvaro	9 st	38 st

Skadeståndskrav

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

Noter till resultaträkning (tkr)		2003	2002
Not 1	Anslag		
	Anslagsöverskridande	0	-888
	UO 16 26:4 Ramanslag	41 765	41 175
	UO 16 26:9 Särskilda utgifter för forskningsändamål	6 500	6 500
	Intäkter av anslag	48 265	46 787
	Anslagssparande	194	0
Not 2	Intäkter av avgifter och andra ersättningar		
	Ersättning för drift av EISCAT mottagarstation	2 014	1 903
	Ersättning från Uppsala universitet	312	223
	Ersättning från Umeå universitet	361	749
	Ersättning från Lunds universitet	48	0
	Ersättning från Växjö universitet	151	15
	Ersättning från Luleå tekniska universitet för forskarskolan i rymdteknik samt kanslifunktion för KRM (kanslifunktionen upphörde januari 2003)	412	1 597
	Ersättning för lokalhyror mm	3 997	3 298
	Försäljning av lunchkupper	626	554
	Konferensavgifter	0	95
	Ersättning för fastighetstekniker	243	230
	Övrigt	391	262
	Summa	8 555	8 926
Not 3	Intäkter av bidrag		
	<i>Statliga bidrag</i>		
	Rymdstyrelsen	11 131	11 498
	Vetenskapsrådet	6 532	6 171
	Luleå tekniska universitet för doktorandtjänster	2 795	978
	Umeå universitet för doktorandtjänster	610	566
	Arbetsmarknadsverket	245	321
	Svenska Institutet	53	73
	Övrigt	40	246
	Summa	21 406	19 853
	<i>Icke-statliga bidrag</i>		
	Vetenskapsakademien	54	133
	Wallenberg- och Kempestiftelserna	1 342	521
	INTAS	25	168
	ESA/ESTEC/ESRIN	97	121
	EOARD	73	120
	EU	763	158
	Övrigt	65	161
	Summa	2 419	1 382
	Totalt bidrag	23 825	21 235
Not 4	Finansiella intäkter		
	Större post:		
	Ränteintäkter på räntekonto i RGK	102	110
Not 5	Kostnader för personal		
	Lönekostnader exkl arbetsgivaravgifter, pensionspremier och andra avgifter enligt lagar och avtal.	-29 558	-28 556
Not 6	Finansiella kostnader		
	Större post:		
	Räntekostnader på lån hos Riksgäldskontoret (RGK)	-618	-636
	Därav utgör 150 tkr räntekompensation till RGK i samband med övergång till nya lånomodellen med avistakonto. Övergången skedde i oktober 2003.		

	2003	2002
Not 7 Årets kapitalförändring		
Amortering	3 872	3 862
Avskrivning	-4 170	-4 311
Intäkter av avgifter och andra ersättningar	285	196
Intäkter av bidrag	287	-17
Periodavgränsningsposter		
Förändring av upplupna intäkter och kostnader	65	79
Förändring av löneskulder	-29	37
Förändring av semesterlöneskulder	212	317
Summa årets kapitalförändring	522	163
Noter till balansräkning (tkr)		
Not 8 Immateriella anläggningstillgångar		
Balanserade utgifter för forskning och utveckling		
Datorprogram		
Ackumulerat anskaffningsvärde	1 343	1 158
Under året tillkommande		185
Årets avskrivningar	-269	-269
Ackumulerade avskrivningar	-702	-433
Utgående balans immateriella anläggningstillgångar	372	641
Not 9 Materiella anläggningstillgångar		
Förbättringsutgifter på annans fastighet		
Ackumulerat anskaffningsvärde	1 717	1 717
Under året tillkommande	152	
Årets avskrivningar	-167	-245
Ackumulerade avskrivningar	-1 264	-1 019
Utgående balans förbättringsutgifter på annans fastighet	438	453
Maskiner		
Ackumulerat anskaffningsvärde	23 416	23 132
Under året tillkommande	439	342
Under året avgående	-140	-58
Årets avskrivningar	-1 753	-1 740
Ackumulerade avskrivningar	-17 700	-16 100
Utgående bokfört värde maskiner	4 262	5 576
Datorer och kringutrustning		
Ackumulerat anskaffningsvärde	12 768	15 810
Under året tillkommande	159	752
Under året avgående	-1 964	-3 794
Årets avskrivningar	-840	-864
Ackumulerade avskrivningar	-8 889	-9 988
Utgående bokfört värde datorer och kringutrustning	1 234	1 916
Bilar och andra transportmedel		
Ackumulerat anskaffningsvärde	838	1 034
Under året tillkommande	244	0
Under året avgående	-396	-196
Årets avskrivningar	-24	-52
Ackumulerade avskrivningar	-442	-786
Utgående bokfört värde bilar och andra transportmedel	220	0
Övriga inventarier		
Ackumulerat anskaffningsvärde	10 308	10 604
Under året tillkommande	440	96
Under året avgående	-264	-392
Årets avskrivningar	-1 117	-1 141
Ackumulerade avskrivningar	-5 887	-5 010
Utgående bokfört värde övriga inventarier	3 480	4 157
Summa maskiner, inventarier, installationer m.m	9 196	11 649
Utgående balans materiella anläggningstillgångar	9 634	12 102

	2003	2002
Not 10 Fordringar hos andra myndigheter		
Fordringar hos andra myndigheter	1 693	1 831 *)
Ingående mervärdesskatt	1 188	1 082
Utgående balans	2 881	2 913
*) För 2002 har posten justerats med 1 736 tkr mot Övriga upplupna intäkter andra myndigheter.		
Not 11 Periodavgränsningsposter		
Förutbetalda kostnader andra myndigheter	586	554
Förutbetalda kostnader övriga	4 382	3 665
Upplupna bidragsintäkter andra myndigheter	461	304
Upplupna bidragsintäkter övriga	807	289
Övriga upplupna intäkter andra myndigheter	188	0
Övriga upplupna intäkter	29	569
Utgående balans	6 453	5 381
Not 12 Avräkning med statsverket		
Ingående balans	0	888
Anslag UO16 26:4		
- anslagspost 1	41 765	40 287
Anslags UO16 26:9		
- anslagspost 9	6 500	6 500
Avräkning mot statsverkets checkräkning		
Anslagsmedel som tillförts räntekonto	-48 459	-47 675
Utgående balans	-194	0
Not 13 Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret		
Saldot på räntekontot fördelar sig uppskattningsvis enligt följande		
Anslagsmedel	194	0
Externa statliga bidrag	2 803	2 199
Externa icke statliga bidrag	402	616
Avgifter	-565	-673
Övrigt	-126	-230
Utgående balans	2 708	1 912
Beviljad kredit på räntekontot är 4 200 tkr. Institutets kortsiktiga likviditetsbehov är 2 000 tkr.		
Not 14 Kassa, postgiro och bank		
Större post:		
Valutakonto i Nordea för EU-medel.	903	14
Not 15 Myndighetskaptal		
Av föregående års kapitalförändring har 163 tkr kr förts till balanserad kapitalförändring. Från samma post har amorterats 291 kr då reservationer från bå 1993/94 för lånefinansierade anläggningar ligger i balansposten.		
Not 16 Lån i Riksgäldskontoret		
Ingående låneskuld	12 212	13 027
Årets lån	1 197	3 047
Årets amortering	-3 872	-3 862
Utgående balans	9 537	12 212
Beviljad låneram för 2003 är 15 000 tkr.		
Not 17 Skulder till andra myndigheter		
Leverantörsskulder andra myndigheter	524	331
Lagstadgade avgifter till RSV och SPV	1 405	1 430
Utgående mervärdesskatt	152	158
Utgående balans	2 081	1 919
Not 18 Övriga skulder		
Personalens källskatter	1 051	1 195
Skuld EU-medel utländska deltagare	903	14
Utgående balans	1 954	1 209

	2003	2002
Not 19 Periodavgränsningsposter		
Upplupna semesterlöneskulder inkl soc avg	4 534	4 746
Upplupna löneskulder inkl soc avg	373	344
Övriga upplupna kostnader andra myndigheter	51	0
Övriga upplupna kostnader övriga	143	0
Oförbrukade bidrag andra myndigheter	4 956	3 960
Oförbrukade bidrag övriga	402	906
Förutbetalda intäkter andra myndigheter	737	729
Övriga förutbetalda intäkter	17	8
Utgående balans	11 213	10 693
Noter till finansieringsanalys (tkr)		
Not 20 Verksamhetens kostnader		
Kostnader enligt resultaträkningen	80 230	76 897
Justering: Avskrivningar enligt resultaträkningen	-4 170	-4 312
	76 060	72 585
Not 21 Intäkter av anslag		
Intäkter av anslag enligt resultaträkningen	48 265	46 787
Justering: Avskrivningar/amorteringar	-2 531	-2 678
Försäljningsinkomst	116	8
	45 850	44 117
Not 22 Intäkter av avgifter och andra ersättningar		
Intäkter av avgifter enligt resultaträkningen	8 555	8 926
Justering: Avskrivningar/amorteringar	-14	-17
Reavinst vid avvyttring anläggningstillgång	-116	-8
	8 425	8 901
Not 23 Intäkter av bidrag		
Intäkter av bidrag enligt resultaträkningen	23 825	21 235
Justering: Avskrivningar/amorteringar	-1 327	-1 175
Bidrag för finansiering av hela investeringen	-119	0
	22 379	20 060

SAMMANSTÄLLNING ÖVER VÄSENTLIGA UPPGIFTER (tkr)

	2003	2002	2001	2000	1999
Låneram i Riksgäldskontoret					
Beviljad låneram	15 000	19 000	19 000	19 000	14 000
Utnyttjad låneram	9 537	12 213	13 027	16 467	8 884
Kontokredit hos Riksgäldskontoret					
Beviljad	4 200	4 118	4 171	4 114	3 806
Maximalt utnyttjad	836	3 269	544	574	-
Räntekostnader på räntekonto	-	-	-	-	-
Ränteintäkter på räntekonto	102	109	190	399	665
Avgiftsintäkter som disponeras	8 555	8 926	9 222	3 119	2 804
Beräknat belopp ej angivet i regleringsbrev					
Anslagskredit					
Beviljad	629	1 235	1 251	1 234	1 142
Utnyttjad	-	-	888	105	-
Utgående reservationer*)	5 358	4 865	5 382	12 366	13 892
Intecknade av framtida åtaganden	5 358	4 865	5 382	12 366	13 892
Anslagssparande	194	-	-	-	4 719
Intecknade av framtida åtaganden	194	-	-	-	4 719
Antal årsarbetskrafter	104	101	101	107	116
Medelantalet anställda	111	106	108	110	120
Driftkostnad per årsarbetskraft	771	758	779	716	621
Årets kapitalförändring	522	163	412	-2 228	-2 563
Balanserad kapitalförändring	-4 179	-4 052	-1 560	1 403	3 809

*) 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.

Styrelsen	Skattepliktiga ersättningar och andra förmåner (kr)
Gösta Gunnarsson, ordförande (fr o m 2003-07-01) <i>Statens Väg- och Baninvest AB, ordförande</i> <i>Karlstads universitets styrelse, ordförande</i>	6 849
Björn Molin, ordförande (t o m 2003-06-30)	6 179
Agneta Aglund	2 750
Lars Eliasson, föreståndare (fr o m 2003-07-01) <i>Forskarskolan för rymdteknik, föreståndare (t.o.m. 2003-12-31)</i>	306 188
Harald Ericsson	5 500
Ylva Fältholm	5 500
Rickard Lundin, föreståndare (t o m 2003-06-30) <i>SIC AB, ordförande</i>	369 366
Elisabeth Rachlew <i>Manne Siegbahn Laboratoriet, ledamot</i>	2 600
Tomas Rudin <i>Stockholms Stadshus AB, ledamot</i> <i>Landstingshuset AB, ledamot</i>	5 580
Kerstin Stråby	4 050

Bilaga 1: Publikationer 2003

Böcker

Hultqvist, B., *Kunskapens väg: från grundforskning till samhällsutveckling* (Kiruna: Institutet för rymdfysik, 2003), ISBN 91-631-3470-5.

Liszka, L., *Cognitive information processing in space physics and astrophysics* (Tucson, AZ: Pachart Publishing, 2003), ISBN 0-12345-678-9.

Thidé, B., *Electromagnetic Field Theory* [Internet textbook], Uppsala, 2003. <http://www.plasma.uu.se/CED/Book/>

Expertgranskade publikationer

Amm, O., A. Aikio, J.-M. Bosqued, M. Dunlop, A. Fazakerley, P. Janhunen, K. Kauristie, M. Lester, I. Sillanpää, M. G. G. T. Taylor, A. Vontrat-Reberac, K. Mursula, 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 (8), 1737-1751, 2003.

Balikhin, M. A., O. A. Pokhotelov, S. N. Walker, and **M. André**, Identification of low frequency waves in the vicinity of the terrestrial bow shock, *Plan. Space Sci.*, 51, 693-702, 2003.

Balikhin, M. A., O. A. Pokhotelov, S. N. Walker, E. Amata, **M. André**, M. Dunlop, and H. S. C. K. Alleyne, Minimum variance free wave identification: Application to Cluster electric field data in the magnetosheath, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (10), 1508, doi:10.1029/2003GL016918, 2003.

Barabash, S., I. Kiryushkin, O. Norberg, M. Ovchinnikov, and V. Penkov, The nanosatellite Munin, a simple tool for auroral research, *Adv. Space Res.*, 31 (2), 313-318, 2003.

Behlke, R., *Observations by the Cluster satellites at the Earth's quasi-parallel bow shock*, Licentiate Thesis, Uppsala University, Uppsala, 2003.

Behlke, R., **M. André**, **S. C. Buchert**, **A. Vainads**, **A. I. Eriksson**, E. Lucek, and A. Balogh, Multi-point electric field measurements of Short Large-Amplitude Magnetic Structures (SLAMS) at the Earth's quasi-parallel bow shock, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (4), 1177, doi:10.1029/2002GL015871, 2003.

Belova, E., P. B. Chilson, **S. Kirkwood**, and M. T. Rietveld, The response time of PMSE to ionospheric heating, *J. Geophys. Res.*, 108 (D8), 8446, doi:10.1029/2002JD002385, 2003.

Belova, E., **S. Kirkwood**, P. B. Chilson, and M. T. Rietveld, Reply to Comment, *J. Geophys. Res.*, 108 (D23), 4728, doi:10.1029/2003JD004167, 2003.

Blecki, J., S. Savin, H. Rothkaehl, R. Wronowski, **K. Stasiewicz**, Z. Nemecek, J. Safrankowa, K. Kudela, The role of the wave particle interactions in the dynamics of the plasma in the polar cusp, *Cosmic Research* (Kosmicheskie issliedovaniya), 41 (4), 356-363, 2003.

Blecki, J., S. Savin, N. Cornilleau-Wehrin, K. Kossacki, M. Parrot, H. Rothkaehl, **K. Stasiewicz**, R. Wronowski, O. Santolik, and J.-A. Sauvaud, Fine structure of the polar cusp as deduced from the plasma wave and plasma measurements, *Adv. Space Res.*, 32 (3), 315-321, 2003.

Boberg, F., and **H. Lundstedt**, Solar wind electric field modulation of the NAO: A correlation analysis in the lower atmosphere, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (15) 1825, doi:10.1029/2003GL017360, 2003.

Bochev, A., **R. Lundin**, and A. Mälkki, Magnetic field disturbances in the mid-altitude cusp, *Adv. Space Res.*, 30 (12), 2793-2798, 2002.

Borälv, E., *Substorm features in the high-latitude ionosphere and magnetosphere*, PhD thesis, Acta Universitatis Upsaliensis (Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology; 860) 2003.

Boström, R., Kinetic and space charge control of current flow and voltage drops along magnetic flux tubes: Kinetic effects, *J. Geophys. Res.*, 108 (A4), 8004, doi:10.1029/2002JA009295, 2003.

Brändström, U., *The Auroral Large Imaging System – design, operation and scientific results*, PhD thesis, (IRF Scientific Report; 279), Kiruna, 2003.

Brändström, U., **T. Lövgren**, **A. Moström**, **C.-F. Enell**, B. Gustavsson, T. Aso, M. Ejiri, Å. Steen, and P. Rydesäter, Brief report on ALIS (Auroral Large Imaging System), a new all-sky camera in Kiruna and auroral imaging using a mini-DV camcorder, *Sodankylä Geophysical Publication Series*, 92, 89-92, 2003.

Cattell, C., C. Neiman, J. Dombeck, J. Crumley, J. Wygant, C. A. Cletzing, 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, *Nonlinear Proc. Geophys.*, 10, 13-26, 2003.

Cheng, A. Y. S., U. G. Oppel, **P. Voelger**, and M. Wengenmayer, Simulation of multiple

- scattering in lidar measurements using pure rotational Raman scattering (PRRS), *J. Modern Optics*, 50, 1977-1988, 2003.
- Cully C. M., E. F. Donovan, A.W. Yau, and **H. J. Opgenoorth**, Supply of thermal ionospheric ions to the central plasma sheet, *J. Geophys. Res.*, 108 (A2), 1092, doi:10.1029/2002JA009457, 2003.
- Darrouzet, F., W. N. Spjeldvik, J. F. Lemaire, **G. Gustafsson**, C. Hann, and C. Dyck, Towards statistical and empirical models of the distribution of VLF waves at high latitude from the observations of the Viking spacecraft, *Adv. Space Res.*, 32 (3), 323-328, 2003.
- Dunkin, S. K., M. Grande, I. Casanova, V. Fernandes, D. J. Heather, B. Kellett, K. Muinonen, S. S. Russell, R. Browning, N. Waltham, D. Parker, B. Kent, C. H. Perry, B. Swinyard, A. Perry, J. Feraday, C. Howe, K. Phillips, G. McBride, J. Huovelin, P. Muhli, P. J. Hakala, O. Vilhu, N. Thomas, D. Hughes, H. Alleyne, M. Grady, **R. Lundin**, **S. Barabash**, D. Baker, P. E. Clark, C. D. Murray, J. Guest, L. C. d'Uston, S. Maurice, B. Foing, A. Christou, C. Owen, P. Charles, J. Laukkanen, H. Koskinen, M. Kato, K. Sipila, S. Nenonen, **M. Holmström**, N. Bhandari, R. Elphic, and D. Lawrence, Scientific rationale for the D-CIXS X-ray spectrometer on board ESA's SMART-1 mission to the Moon, *Plan. Space Sci.*, 51 (6), 435-442, 2003.
- Ebihara, Y., M. Ejiri, and **H. Nilsson**, Single particle simulation on the storm-time ring current formation and DST variation, *Adv. Space Res.*, 31 (4), 1051-1058, 2003.
- Enell, C. F., U. Brändström**, B. Gustavsson, **S. Kirkwood**, K. Stebel, and Å. Steen, Case study of the development of polar stratospheric clouds using bistatic imaging, *Ann. Geophysicae*, 21, 1869-1878, 2003.
- Enell, C.-F.**, K. Stebel, T. Wagner, U. Friess, K. Pfeilsticker, and U. Platt, Detecting polar stratospheric clouds with zenith-looking photometers, *Sodankylä Geophysical Publication Series*, 92, 55-59, 2003.
- Grande, M., R. Browning, N. Waltham, D. Parker, S. K. Dunkin, B. Kent, B. Kellett, C. H. Perry, B. Swinyard, A. Perry, J. Feraday, C. Howe, G. McBride, K. Phillips, J. Huovelin, P. Muhli, P. J. Hakala, O. Vilhu, J. Laukkanen, N. Thomas, D. Hughes, H. Alleyne, M. Grady, **R. Lundin**, **S. Barabash**, D. Baker, P. E. Clark, C. D. Murray, J. Guest, I. Casanova, L. C. d'Uston, S. Maurice, B. Foing, D. J. Heather, V. Fernandes, K. Muinonen, S. S. Russell, A. Christou, C. Owen, P. Charles, H. Koskinen, M. Kato, K. Sipila, S. Nenonen, **M. Holmström**, N. Bhandari, R. Elphic, and D. Lawrence, The D-CIXS X-ray mapping spectrometer on SMART-1, *Plan. Space Sci.*, 51 (6), 427-433, 2003.
- Hall, J. O.**, and **T. B. Leyser**, Conversion of trapped upper hybrid oscillations and Z mode at a plasma density irregularity, *Phys. Plasmas*, 10 (6), 2509-2518, 2003.
- Hamrin, M., P. Norqvist, T. Hellström, **M. André**, and **A. I. Eriksson**, A statistical study of ion energization at 1700 km in the auroral region, *Ann. Geophysicae*, 20 (12), 1943-1958, 2002.
- Hobara, Y.**, M. Hayakawa, K. Ohta, and H. Fukunishi, Lightning discharges in association with mesospheric TLEs and their effect to the lower ionosphere, *Adv. Polar Upper Atm. Res.*, 17, 30-47, 2003.
- Istomin, Ya. N., and **T. B. Leyser**, Electron acceleration by cylindrical upper hybrid oscillations trapped in density irregularities in the ionosphere, *Phys. Plasmas*, 10 (7), 2962-2970, 2003.
- Janhunen, P., **A. Olsson**, and W. K. Peterson, The occurrence frequency of upward ion beams in the auroral zone as a function of altitude using Polar/TIMAS and DE-1/EICS data, *Ann. Geophysicae*, 21, 2059-2072, 2003.
- Janhunen, P., **A. Olsson**, **A. Vaivads**, and W. K. Peterson, Generation of Bernstein waves by ion shell distributions in the auroral region, *Ann. Geophysicae*, 21, 1-11, 2003.
- Kazama, Y.** and T. Mukai, Multiple energy-dispersed ion signatures in the near-Earth magnetotail: Geotail observation, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (7), 1384, doi:10.1029/2002GL016637, 2003.
- Kim, K.-H., C. A. Cattell, D.-H. Lee, K. Takahashi, K. Yumoto, K. Shiokawa, F. S. Mozer, and **M. André**, Magnetospheric responses to sudden and quasiperiodic solar wind variations, *J. Geophys. Res.*, 107 (A11), 1406, doi:10.1029/2002JA009342, 2002.
- Kirkwood, S.**, and K. Stebel, Influence of planetary waves on noctilucent cloud occurrence over NW Europe, *J. Geophys. Res.*, 108 (D8), 8440, doi:10.1029/2002JD002356, 2003.
- Kopp, G., H. Berg, Th. Blumenstock, H. Fischer, F. Hase, G. Hochschild, M. Höpfner, W. Kouker, Th. Reddmann, R. Ruhnke, **U. Raf-falski**, and Y. Kondo, Evolution of ozone and ozone related species over Kiruna during the SOLVE/THESEO 2000 campaign retrieved from ground-based millimeter wave and infrared observations, *J. Geophys. Res.*, 108 (D5), 8308, doi:10.1029/2001JD001064, 2003.
- Kornienko, V. A., N. F. Blagoveshchenskaya, T. D. Borisova, **B. Thidé**, and A. Brekke, Modification of the local substorm ionospheric and field-aligned currents produced by the Tromsø heating facility, *Int. J. Geomag. Aeron.*, 4 (1), 37-46, 2003.
- Liperovskaya, E. V., O. A. Pokhotelov, **Y. Hobara**, and M. Parrot, Variability of sporadic

- E layer semi transparency (foEs fbEs) with magnitude and distance from earthquake epicenters to vertical sounding stations, *Natural Hazards Earth System Sciences*, 3, 1-6, 2003.
- Lundin, R.**, The universal importance of auroral research, *Proceedings of the Egeland Symposium on Auroral and Atmospheric Research*, Jøran Moen and Jan Holtet, eds, 55-74, 2003.
- Lundin, R.**, J.-A. Sauvaud, H. Rème, A. Balogh, I. Dandouras, J. M. Bosqued, C. Carlson, G. K. Parks, E. Möbius, L. M. Kistler, B. Klecker, E. Amata, V. Formisano, M. Dunlop, **L. Eliasson**, A. Korth, B. Lavraud, and M. McCarthy, Evidence for impulsive solar wind plasma penetration through the dayside magnetopause, *Ann. Geophysicae*, 21, 457-472, 2003.
- Maksimovic, M., S. D. Bale, T. S. Horbury, and **M. André**, Bow shock motions observed with Cluster, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (7), 1393, doi:10.1029/2002GL016761, 2003.
- Maynard, N. C., D. M. Ober, W. J. Burke, J. D. Scudder, M. Lester, M. Dunlop, J. A. Wild, A. Grocott, C. J. Farrugia, E. J. Lund, C. T. Russell, D. R. Weimer, K. D. Siebert, A. Balogh, **M. André**, and H. Rème, Polar, Cluster and SuperDARN evidence for high-latitude merging during southward IMF: temporal/spatial evolution, *Ann. Geophysicae*, 21, 2233-2258, 2003.
- Morooka, M.**, and T. Mukai, Density as a controlling factor for seasonal and altitudinal variations of the auroral particle acceleration region, *J. Geophys. Res.*, 108 (A7), 1306, doi:10.1029/2002JA009786, 2003.
- Ogawa, T., N. F. Arnold, **S. Kirkwood**, N. Nishitani, and M. Lester, Finland HF and Esrange MST radar observations of polar mesosphere summer echoes, *Ann. Geophysicae*, 21, 1047 - 1055, 2003.
- Ogawa, Y., R. Fujii, **S. C. Buchert**, S. Nozawa, and S. Ohtani, Simultaneous European Incoherent Scatter Svalbard radar and DMSP observations of ion upflow in the dayside polar ionosphere, *J. Geophys. Res.*, 108 (A3), 1101, doi:10.1029/2002JA009590, 2003.
- Phan, T., H. U. Frey, S. Frey, L. Peticolas, S. Fuselier, C. Carlson, H. Rème, J.-M. Bosqued, A. Balogh, M. Dunlop, L. Kistler, C. Mouikis, I. Dandouras, J.-A. Sauvaud, S. Mende, J. McFadden, G. Parks, E. Moebius, B. Klecker, G. Paschmann, M. Fujimoto, S. Petriner, M. F. Marcucci, A. Korth, and **R. Lundin**, Simultaneous Cluster and IMAGE observations of cusp reconnection and auroral proton spot for northward IMF, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (10), 1509, doi:10.1029/2003GL016885, 2003.
- Pitout, F.**, and P.-L. Blelly, Electron density in the cusp ionosphere: increase or depletion?, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (14), 1726, doi:10.1029/2003GL017151, 2003.
- Popielawska, B., and **G. Gustafsson**, The distant cusp and the surrounding magnetopause: A view in snapshots from polar, *Adv. Space Res.*, 31 (5), 1353-1362, 2003.
- Popielawska, B., **I. Sandahl**, **S. Joko**, H. Stenuit, S. A. Romanov, and A. V. Zakharov, Oxygen ion beams at the boundary of velocity dispersed ion structures in the high-latitude magnetosphere under northward interplanetary magnetic field with a large by-component: Interball-tail observations, *Adv. Space Res.*, 31 (5), 1363-1370, 2003.
- Rao, T. N.**, **S. Kirkwood**, **J. Arvelius**, P. von der Gathen, and R. Kivi, Climatology of UTLS ozone and the ratio of ozone and potential vorticity over northern Europe, *J. Geophys. Res.*, 108 (D22), 4703, doi:10.1029/2003JD003860, 2003.
- Rietveld, M. T., M. J. Kosch, N. F. Blagoveshenskaya, V. A. Kornienko, **T. B. Leyser**, and T. K. Yeoman, Ionospheric electron heating, optical emissions, and striations induced by powerful HF radio waves at high latitudes: Aspect angle dependence, *J. Geophys. Res.*, 108 (A4), 1141, doi:10.1029/2002JA009543, 2003.
- Romejko, V. A., **P. A. Dalin**, and N. N. Pertsev, Forty years of noctilucous cloud observations near Moscow: database and simple statistics, *J. Geophys. Res.*, 108 (D8), 8443, doi:10.1029/2002JD002364, 2003.
- Rosenqvist, L.** and A. Hilgers, Sensitivity of a statistical solar proton fluence model to the size of the event data set, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (16), 1865, doi:10.1029/2003GL017038, 2003.
- Rydesäter, P., B. Gustavsson, **U. Brändström**, **C.-F. Enell**, and Å. Steen, Lossy compression of scientific images of aurora, *Sodankylä Geophysical Publication Series*, 92, 1-4, 2003.
- Sandahl, I.**, Recent cusp and cleft results from Interball, *Adv. Space Res.*, 30 (7) 1711-1722, 2002.
- Sandahl, I.**, The CUSP as a source of plasma for the magnetosphere, *Adv. Space Res.*, 31 (5), 1195-1205, 2003.
- Sergeev, V., A. Runov, W. Baumjohann, R. Nakamura, T. L. Zhang, M. Volwerk, A. Balogh, H. Rème, J. A. Sauvaud, **M. André**, and B. Klecker, Current sheet flapping motion and structure observed by Cluster, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (6), 1327, doi:10.1029/2002GL016500, 2003.
- Sergeev, V. A., J.-A. Sauvaud, H. Rème, A. Balogh, P. Daly, Q.-G. Zong, V. Angelopoulos, **M. Andre**, **A. Vaivads**, Sharp boundary between the inner magnetosphere and active outer plasma sheet, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (15), 1799, doi:10.1029/2003GL017095, 2003.
- Slavin, J. A., C. J. Owen, M. W. Dunlop, **E. Boräl**, M. B. Moldwin, D. G. Sibeck, E. Tanskanen, M. L. Goldstein, A. Fazakerley,

- A. Balogh, E. Lucek, I. Richter, H. Remé, and J. M. Bosqued, Cluster four spacecraft measurements of small traveling compression regions in the near-tail, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (23), 2208, doi:10.1029/2003GL018438, 2003.
- Stasiewicz, K.**, P. K. Shukla, **G. Gustafsson**, **S. Buchert**, B. Lavraud, **B. Thidé**, and Z. Klos, Slow magnetosonic solitons detected by the Cluster spacecraft, *Phys. Rev. Lett.*, 90, 085002, 2003.
- Stasiewicz, K.**, M. Longmore, **S. Buchert**, P. K. Shukla, B. Lavraud, and J. Pickett, Properties of fast magnetosonic shocklets at the bow shock, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (24), 2241, doi:10.1029/2003GL017971, 2003.
- Tjulin, A.**, **A. I. Eriksson**, and **M. André**, Lower hybrid cavities in the inner magnetosphere *Geophys. Res. Lett.*, 30 (7), 1364, doi:10.1029/2003GL016915, 2003.
- Tjulin, A.**, *Waves in space plasmas - Lower hybrid cavities and simple-pole distribution functions*, PhD thesis, Acta Universitatis Upsaliensis (Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology; 869), Uppsala, 2003.
- Trattner, K. J., S. A. Fuselier, T. K. Yeoman, A. Korth, M. Fraenz, C. Mouikis, H. Kucharek, L. M. Kistler, C. P. Escoubet, H. Réme, I. Dandouras, J. A. Sauvaud, J. M. Bosqued, B. Klecker, C. Carlson, T. Phan, J. P. McFadden, E. Amata, and **L. Eliasson**, Cusp structures: combining multi-spacecraft observations with ground-based observations, *Ann. Geophysicae*, 21 (10), 2031-2041, 2003.
- Vaivads, A.**, **M. André**, **S. Buchert**, **A. Eriksson**, **A. Olsson**, **J.-E. Wahlund**, P. Janhunen, G. Marklund, L. M. Kistler, C. Mouikis, D. Winningham, A. Fazakerley, and P. Newell, What high altitude observations tell us about the auroral acceleration: a Cluster/DMSP conjunction, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (3), 1106, doi:10.1029/2002GL016006, 2003.
- Wahlund, J.-E.**, A. Yilmaz, **M. Backrud**, **D. Sundkvist**, **A. Vaivads**, D. Winningham, **M. André**, A. Balogh, J. Bonnell, **S. Buchert**, **T. Carozzi**, N. Cornilleau, M. Dunlop, **A. I. Eriksson**, A. Fazakerley, **G. Gustafsson**, M. Parrot, P. Robert, and **A. Tjulin**, Observations of auroral broadband emissions by CLUSTER, *Geophys. Res. Lett.*, 30 (11), 1563, doi:10.1029/2002GL016335, 2003.
- Yamauchi, M.**, **R. Lundin**, O. Norberg, **I. Sandahl**, **L. Eliasson**, and D. Winningham, Signature of direct magnetosheath plasma injections onto closed field-line regions based on observations at mid- and low-altitudes, in Earth's Low-Latitude Boundary Layer, *Geophysical Monograph* 133, 179-188, 2003.

Övriga publikationer

- Arvelius, J.**, **H. Nilsson**, **S. Kirkwood**, A. Robinson, N. Harris, J. Pyle, O. Morgenstern, F. Goutail, and J.-P. Pommereau, Measured tracer profiles from the polar stratosphere covering all seasons 2000, *Proceedings of the Sixth European Symposium on Stratospheric Ozone 2002*, 217-220, 2003.
- Belova, A.**, *Did the weather in the stratosphere influence the weather in the troposphere in Kiruna during the winter 2002/2003?* (IRF Internal Note 038), Kiruna, 2003.
- Blumenstock, T., A. Griesfeller, F. Hase, M. Schneider, M. Gil, J. R. Moreta, **U. Raffalski**, U. Friess, G. Schwarz, and E. Cuevas, Validation of MIPAS and SCIAMACHY data by ground-based spectroscopy at Kiruna, Sweden, and Izaña, Tenerife Island (AOID-191), *Proceedings of the ENVISAT Validation Workshop*, ESA SP-531, CD-rom, 2003.
- Blumenstock, T., A. Griesfeller, F. Hase, M. Schneider, **U. Raffalski**, Y. Meijer, J.-C. Lambert, V. Soebijanta, Y. Calisesi, K. Stebel, V. H. Schets, and I. Boyd, Comparison of MIPAS O3 profiles with ground-based measurements, *Proceedings of the ENVISAT Validation Workshop*, ESA SP-531, CD-rom, 2003.
- Blumenstock, T., F. Hase, A. Griesfeller, R. Ruhnke, H. Fischer, **U. Raffalski**, and Y. Kondo, Winter to winter variability of chlorine activation, ozone loss and nitric acid as observed by ground-based FTIR measurements at Kiruna (Sweden) since winter 1993/94, *Proceedings of the Sixth European Symposium on Stratospheric Ozone 2002*, 51-54, 2003.
- Eliasson, L.**, **I. Sandahl**, and O. Norberg, Swedish national graduate school of space technology, *Proceedings of the 16th ESA Symposium on European Rocket and Balloon Programmes and Related Research*, ESA SP-530, 71-74, 2003.
- Goldberg, R. A., D. C. Fritts, B. P. Williams, F. J. Schmidlin, C. L. Croskey, J. D. Mitchell, F. J. Lübken, M. Rapp, W. Singer, R. Latteck, T. A. Blix, M. Friedrich, **S. Kirkwood**, N. Mitchell, and K. H. Fricke, The MaCWAVE program to study gravity wave forcing of the polar mesosphere during summer and winter, *Proceedings of the 16th ESA Symposium on European Rocket and Balloon Programmes and Related Research*, ESA SP-530, 345-350, 2003.
- Gunell, H.**, **M. Holmström**, **S. Barabash**, E. Kallio, P. Janhunen, A. F. Nagy, and Y. Ma, *Different models of the Mars solar wind interaction: Implications for ENA imaging* (IRF Scientific Report 281), Kiruna, 2003.

Khaplanov, M., J. Gumbel, J. Stegman, G. Witt, **P. Dalin**, **S. Kirkwood**, F. J. Schmidlin, K. H. Fricke, U. Blum, N. Lautie, and the Odin Team, Middle atmosphere water vapour and dynamics during the HYGROSONDE-2 campaign, *Proceedings of the 16th ESA Symposium on European Rocket and Balloon Programmes and Related Research*, ESA SP-530, 551-556, 2003.

Kirkwood, S., **E. Belova**, **P. Dalin**, K.-H. Fricke, U. Blum, F. Schmidlin, R. A. Goldberg, Polar mesosphere winter echoes during MaCWAVE, *Proceedings of the 16th ESA Symposium on European Rocket and Balloon Programmes and Related Research*, ESA SP-530, 357-362, 2003.

Kopp, G., H. Berg, G. Hochschild, and U. **Raffalski**, Continuous ground-based millimeter wave observations of ozone and HNO₃ in winter/spring 2000/2001 at Kiruna, *Proceedings of the Sixth European Symposium on Stratospheric Ozone 2002*, 253-256, 2003.

Meier, A., G. C. Toon, C. P. Rinsland, A. Goldman, and F. Hase, Spectroscopic atlas of atmospheric microwindows in the middle infra-red, *IRF Technical Report 048*, Kiruna, 2003.

Mellqvist, J., B. Galle, T. Blumenstock, F. Hase, **D. Yashkov**, J. Notholt, B. Sen, J.-F. Blavier, G. C. Toon, and M. P. Chipperfield, Empirical ozone loss studies and associated chlorine chemistry during THESEO using the NDSC FTIR network, *Proceedings of the Sixth European Symposium on Stratospheric Ozone 2002*, 317-320, 2003.

Raffalski, U., H. Berg, G. Hochschild, and G. Kopp, Continuous ozone measurements over Kiruna during winter/spring 2002: A new millimeter wave radiometer operated at the Swedish Institute of Space Physics, Kiruna, Sweden, *Proceedings of the Sixth European Symposium on Stratospheric Ozone 2002*, 369-372, 2003.

Risch, T., M. Koparanova, and **B. Thidé**, High-performance GRID database manager for scientific data, *Distributed Data & Structures 4, Records of the 4th International Meeting (WDAS 2002)*, *Proceedings in Informatics 14*, 99-106, 2002.

Szasz, C., **J. Kero**, T. Baranyi, L. Györi, A. Ludmány, and G. Mezö, An active region quasi-biennial oscillation, *Proceedings of International Solar Cycle Studies (ISCS) 2003 Symposium*, ESA SP-535, 153-155, 2003.

Examensarbeten

Bergman, E., *Parallel electric fields in space: observations by Cluster satellites inside the auroral zone at altitudes above the main acceleration region*, Master's thesis, Uppsala University School of Engineering, (UPTEC F 1401-5757; 03017), Uppsala, 2003.

Engwall, E., *Numerical study of spacecraft-plasma interaction: Simulations of wake effects on the Cluster electric field instrument EFW*, Diploma thesis (MSc in Engineering Physics), Engineering Physics Program, Uppsala University School of Engineering (UPTEC F03 103), Uppsala, 2003.

Eriksson, S., *Study of tripole antenna arrays for space radio research*, Master's thesis, Department of Astronomy and Space Physics, Uppsala University, (UPTEC, F03 062), Uppsala, 2003.

Norin, L., *On the threshold of thermal parametric instabilities in inhomogeneous ionospheric plasma*, Master's Thesis, Department of Astronomy and Space Physics, Uppsala University, (UPTEC, F03 027), Uppsala, 2003.

Roslin, S., *Adsorption of CFC on carboxen during sampling in the stratosphere*, Master's thesis, Institute of Technology, Umeå University, (Kiruna: Institutet för rymdfysik, 2003).

Söderström, D., *Stimulated electromagnetic emissions in the ionosphere: On possible signatures of non-linear wave interaction in digital data*, Master's thesis, Uppsala University (IRF Scientific Report; 282), Kiruna, 2003.

Bilaga 2: Förkortningar

AFP	Atmosfärfysikprogrammet	LAP	Langmuir probe instrument on Rosetta
AE	Auroral Electrojet Index	Lidar	Light Detection and Ranging
AgV	Arbetsgivarverket	LOFAR	Low Frequency Array
AI	Artificiell intelligens	LOIS	LOFAR Outrigger in Scandinavia
AIM	Advanced Instrumentation and Measurements	LPCE	Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement
ALIS	Auroral Large Imaging System	LTU	Luleå tekniska universitet
ASPERA	Analysers of Space Plasmas and Energetic Atoms	MaCWAVE	Mountain and Convective Waves Ascending Vertically (NASA-projekt)
CCD	Charge Coupled Device	MHD	Magnetohydrodynamik
CFC	Chlorofluorocarbon	MIRACLE	Magnetometer Ionospheric Radars All-sky Camera Large Experiment
CIS	Cluster Ion Spectrometry experiment	MISU	Meteorologiska institutionen, Stockholms universitet
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique	MRI	Miljö- och rymdforskningsinstitutet
Co-I	Co-Investigator (medexperimentator)	MST	Mesosfär-stratosfär-troposfär
COSPAR	Committee on Space Research	NAO-index	North Atlantic Oscillation index
COST	European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research	NASA	National Aeronautics and Space Administration, USA
CSSAR	Center of Space Science and Applied Research, Kina	NDSC	Network for Detection of Stratospheric Change
CTBT	Comprehensive Test Ban Treaty	NIPR	National Institute of Polar Research, Japan
CTBTO	Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty Organization	NIWA	National Institute of Water and Atmospheric Research, Nya Zeeland
DESCARTES	Ballongburet instrument för att mäta freoner i atmosfären	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	RAPID	Imaging Energetic Particle Spectrometer on Cluster
EISCAT	European Incoherent Scatter Association	Riometer	Relative Ionospheric Opacity meter
ENA	Energirika neutrala atomer	RPC	Rosetta Plasma Consortium
EN3S	European Network of Space Science Systems	RS	Rymdstyrelsen (se också SNSB)
ESA	European Space Agency	RTN	Rymdtekniknätverk
ESR	EISCAT Svalbard Radar	RWC	Regional Warning Center
ESRAD	Esrang MST radar	SAAPS	Satellite Anomaly Analysis and Prediction System
ESTEC	European Space Technology Center	SCOSTEP	Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics
FAST	Fast Auroral Snapshot Explorer	SEC/NOAA	Space Environment Center, National Oceanic & Atmospheric Administration
FMI	Finska Meteorologiska Institutet	SEE	Stimulated Electromagnetic Emission
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut	SIC	Sensor Innovation Company
FoU	Forskning och utveckling	SMART	Small Missions for Advanced Research and Technology
FTIR	Fourier Transformed Infra Red	SNSB	Swedish National Space Board (se också RS)
GIC	Geomagnetically induced currents	SOHO	Solar and Heliospheric Observatory
HPC2N	High Performance Computing Center North, Umeå universitet	SOLVE	SAGE III Ozone Loss and Validation Experiment
IAGA	International Association of Geomagnetism and Aeronomy	SPICE	Mjukvara för att hantera satellitdata
ICA	Ion Composition Analyser	SSC	Swedish Space Corporation (Rymdbolaget)
IKI	Space Research Institute, Moskva	SSF	Stiftelsen för Strategisk Forskning
ILWS	International Living With a Star	STINT	Stiftelsen för internationalisering av högre utbildning och forskning
IMAGE	International Monitor for Auroral Geomagnetic Effects	STP	Solar-Terrestrial Physics
INTAS	International Association for the promotion of co-operation with scientists from the New Independent States of the former Soviet Union	SuperDARN	Super Dual Auroral Radar Network
IRF	Institutet för rymdfysik	SWEDARP	Det svenska Antarktisforskningsprogrammet
ISAS	The Institute of Space Astronautical Science	THESEO	Third Stratospheric Experiment on Ozone
ISES	International Space Environment Service	UmU	Umeå universitet
ISS	International Space Station	UPPMAX	Uppsala Multidisciplinary Center for Advanced Computational Science
ISSI	International Space Science Institute	VHF	Very High Frequency
IVA	Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien	VINNOVA	Verket för innovationssystem
KRM	Kiruna rymd- och miljöcampus	VR	Vetenskapsrådet
KTH	Kungliga Tekniska Högskolan	WEC	Wave and Electric Field Consortium
KVA	Kungliga Vetenskapsakademien	ÅSTC	Ångström Space Technology Center

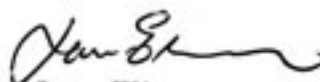
Beslut om Årsredovisning

Styrelsen för Institutet för rymdfysik godkänner härmed

Årsredovisningen för 2003



Gösta Gunnarsson
Ordförande



Lars Eliasson
Föreståndare



Agneta Aglund



Elisabeth Rachlew



Harald Ericson



Tomas Rudin

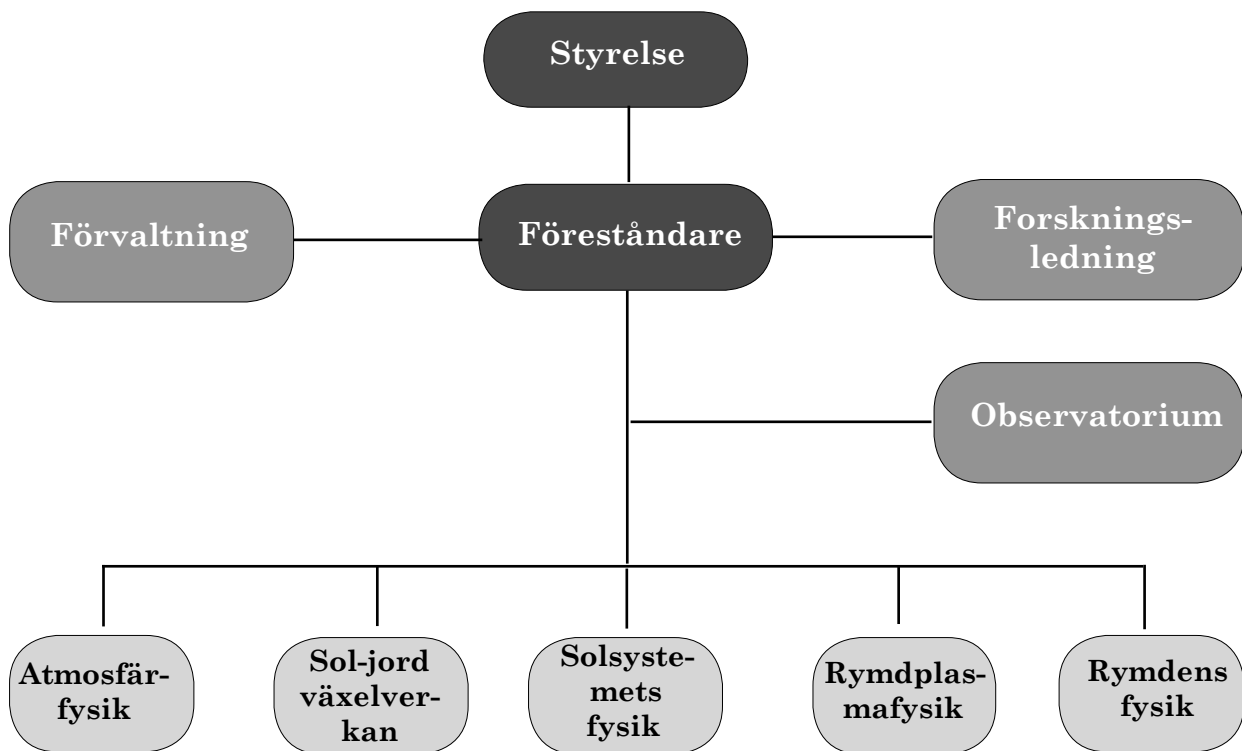


Ylva Fältholm



Kerstin Stråby

IRF:s organisation 2003



Forskningsledningen

I IRF:s forskningsledning ingick 2003-12-31:

Lars Eliasson, docent, föreståndare

Mats André, prof., programchef Rymdplasmafysik

Stas Barabash, prof., programchef Solsystemets fysik och astrofysik

Sheila Kirkwood, prof., programchef Atmosfärfysik

Rickard Lundin, prof., programchef Sol-jord växelverkan

Bo Thidé, prof., programchef Rymdens fysik

Rick McGregor, Ph.D., FoU-sekreterare



**Institutet för
rymdfysik**

Box 812
SE- 981 28 Kiruna
SWEDEN
tel. +46-980-790 00
fax +46-980-790 91
e-post: irf@irf.se

www.irf.se