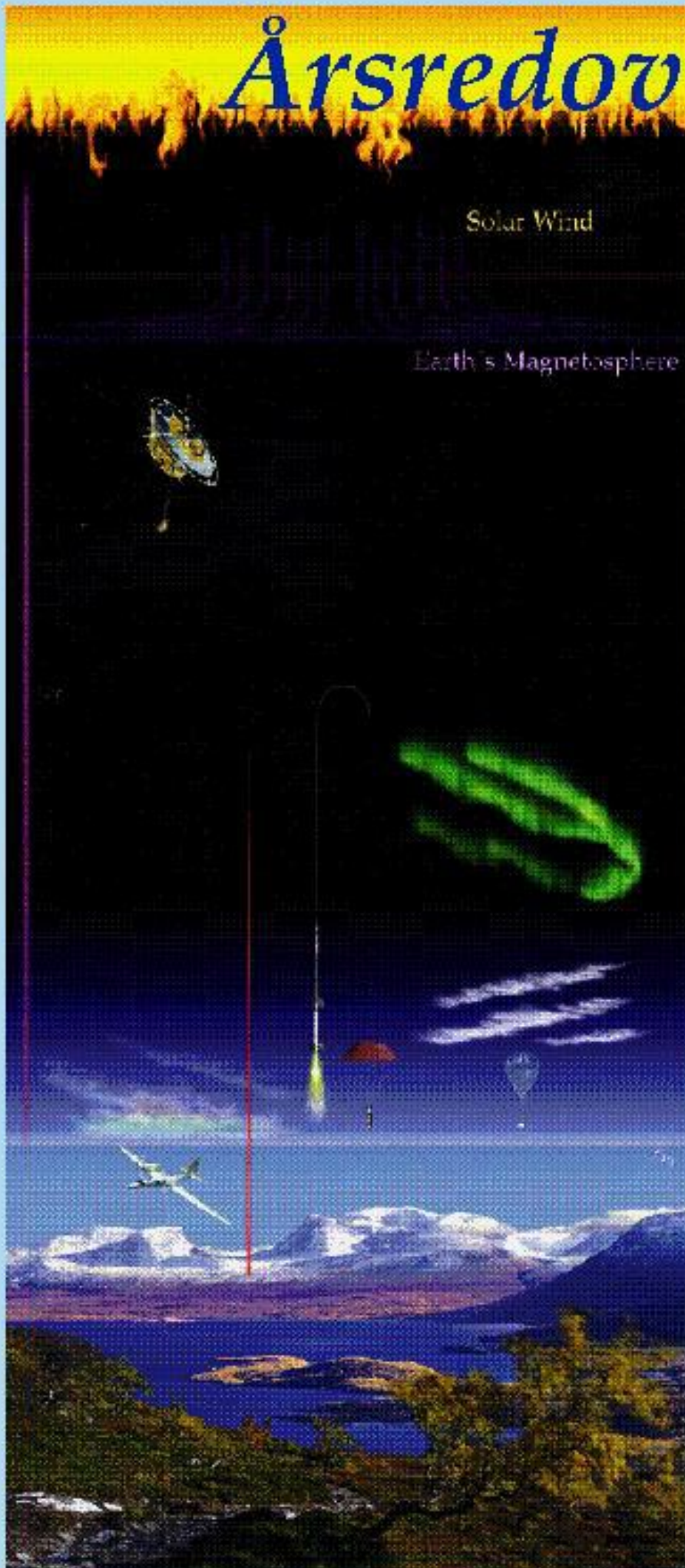


Årsredovisning 1998

Solar Wind

Earth's Magnetosphere



Institutet för
rymdfysik
www.irf.se

IRF årsredovisning 1998

INNEHÅLL

	sidan	
1. FÖRORD.....	3	
RESULTATREDOVISNING		
2. SAMLAD ÖVERSIKT.....	5	
3. FORSKNING OCH UTVECKLING VID IRF.....	8	
3.1 In-situ rymdplasmaforskning.....	11	
3.2 Atmosfärforskning.....	16	
3.3 Forskning om Sol-Jord växelverkan.....	19	
3.4 Plasmateori, simuleringar och analysmetoder.....	23	
4. OBSERVATORIEVERKSAMHET.....	27	
5. UTBILDNING.....	28	
FINANSIELL REDOVISNING.....		29
Resultaträkning.....	29	
Balansräkning.....	30	
Anslagsredovisning.....	31	
Finansieringsanalys.....	32	
Tilläggsupplysningar och noter.....	33	
Sammanställning av väsentliga uppgifter.....	37	
Bilaga 1: Publicerade arbeten.....	38	
Bilaga 2: Förkortningar.....	43	
Beslut om årsredovisning.....	44	
Organisationsplan.....	45	

1. FÖRORD

Institutet för rymdfysik, IRF, är ett statligt forskningsinstitut som lyder direkt under utbildningsdepartementet. Med sina fyra avdelningar lokaliserade i Kiruna (huvudkontor), Umeå, Uppsala och Lund utgör IRF ett nationellt kompetenscentrum för forskning i rymdfysik och mellanatmosfärens fysik.

IRF sammanfattar syftet med sin verksamhet på följande sätt:

- *IRF skall bedriva grundforskning och forskarutbildning i rymdfysik, atmosfärfysik och rymdteknik samt stödja exploateringen av tillämpningsmöjligheter.*
- *IRF skall, som en del i ett globalt nätverk, bedriva observatorieverksamhet i rymdfysik och atmosfärfysik och registrera trender av betydelse för den långsiktiga utvecklingen av Jordens närmiljö.*

Grundforskning och utbildning av nya forskare dominerar IRF:s verksamhet. Grundforskningen är i huvudsak experimentellt inriktad och har en starkt internationell prägel. Följdaktligen är IRF:s program och organisation anpassat till att så effektivt som möjligt genomföra forskning på hög internationell nivå. Detta innebär att personalsammansättningen optimerats för att klara av de såväl programmatiska som tekniska aspekterna av rymdforskning, vars slutprodukt är data tillgängliga för allmänheten och det vetenskapliga samfundet samt publikationer i internationella vetenskapliga tidskrifter. Sammansättningen av IRF:s personal (122 personer) med ca 50% forskare, ca 30% ingenjörer/tekniker och ca 20% administrativ/systemteknisk personal speglar denna optimering.

Rymdforskningsprojekt karakteriseras av långsiktighet. Ett och samma projekt kan ta uppemot 30 år att genomföra (t ex ESA/NASA projektet Ulysses) — dvs i stort sett en hel forskarkarriär. IRF deltar i ett flertal projekt inom ESA och NASA där genomförandetiden sträcker sig mellan 10 och 30 år. Rymdforskningsprojekt är också teknikintensiva varför de kräver tekniskt avancerad utrustning, kunskaper om den extrema rymdmiljön och hög tillförlitlighet. Det är därför

ingen slump att internationell rymdforskning numera oftast bedrivs inom stabila organisationer som arbetar med lång framförhållning och som har goda tekniska basresurser, t ex forskningsinstitut med personalsammansättning som liknar IRF:s.

På samma sätt karakteriseras observatorieverksamheten och IRF:s omfattande markbaserade rymdforskning med hjälp av t ex optiska- och radar metoder av långsiktiga åtaganden. Långsiktighet är ett grundläggande villkor för att studera trender i Jordens atmosfär, jonosfär och magnetosfär med tidsvariationer som bl a sträcker sig över ca 11 år (solfläckscykeln). På så sätt utgör IRF:s verksamhet en viktig del i ett nationellt program som syftar till hållbar utveckling för framtiden.

Den starka inriktningen mot experimentell verksamhet utgör en idealisk bas för stöd av tillämpningsmöjligheter. Vi har under de senaste åren ökat våra ansträngningar att föra ut den avancerade rymdteknik som utvecklats vid IRF till övriga samhället — små som stora industrier. Ett avknopningsföretag har bildats och kontakterna med företagsorganisationer utvecklas allt mer.

IRF har under senare år aktivt verkat för en spridning av kunskapen om rymden och rymdtekniken ut i samhället. Detta sker dels i samverkan med universiteten i grundutbildning och dels via kontakter med näringsliv och samhälle. Med sina ca 60 forskare/fysiker och forskarstuderande med kompetens inom rymdforskning och rymdteknik utgör IRF en viktig resurs för de grundutbildningsprogram som IRF medverkar i, från särskilda kurser inom universitetens utbildningsprogram till en mer omfattande samverkan med rymdingenjörsprogrammet i Kiruna. IRF deltar också i aktiviteter för att förbättra förutsättningarna för näringslivet i övre Norrland och är en viktig kompetensnod som kan bistå näringsliv och samhälle. Uppbyggnaden av Miljö- och rymdforskningsinstitutet med medel från EU:s strukturfonder är ett exempel på detta. Här verkade IRF kraftfullt för uppbyggnaden av ett atmosfärforskningsprogram med förläggning vid IRF. Insatserna från forskarna i atmosfärforsk-

ningsprogrammet har spelat en avgörande roll för förläggningen av andra internationella forskningsprogram till Kiruna, bl a en stor NASA-kampanj 1999/2000.

IRF:s forskning har ett starkt internationellt inslag och vi samarbetar med de stora rymdnationerna inom forskning med markbaserade anläggningar (t ex EISCAT) samt inom forskning som nyttjar satelliter och rymdsonder (t ex ESA, NASA, IKI/Ryssland och ISAS/Japan). Internationalisering är en naturlig konsekvens av forskning som inriktar sig mot globala frågor. Också inom det svenska satellitprogrammet, ett program som på ett avgörande sätt utvecklat rymdforsknings- och rymdteknikkompetensen i Sverige, finns en omfattande internationell medverkan.

Sveriges ekonomi har under senare år stadigt förbättrats. De statliga forskningsåtagandena präglas ändå fortfarande av stor försiktighet, speciellt beträffande stödet till grundforskning. Såväl forskningspropositionen som det statliga betänkandet *Forskningspolitik* (SOU 1998:128) vittnar om att resursförstärkningar under de närmaste åren måste komma från externa källor som forskningsstiftelser, forskningsråd, EU:s femte ramprogram m m. IRF har under praktiskt taget hela 1990-talet arbetat under dessa förutsättningar och känner därför tillförsikt och framtidstro, trots de problem som i praktiken reducerade riksstatsanslag medfört. Rymdforskning och rymdteknik tillhör förvisso det framtida samhället. Idag är rymdbaserade system väl etablerade i kommunikationssamhället och trenden pekar på än fler rymdtillämpningar

i framtiden. Detta har också dagens ungdomar som söker sig till akademisk utbildning upptäckt. Rymdutbildningarna i Kiruna och Luleå är mycket populära. Av den anledningen har under 1998 diskussioner förts om en samverkan mellan IRF samt universiteten i Umeå och Luleå om en Rymdhögskola med placering i Kiruna — Sveriges rymdcentrum.

Vid IRF, ett av de få forskningsinstitut i landet med kapacitet att driva stora forskningsprojekt inom grundforskningsområdet, finns en grundmurad tro på framtiden. IRF har ett mycket framgångsrikt forskningsprogram — i jämförelse med rymdforskningsorganisationer i övriga Europa ett av de mest framgångsrika. IRF samverkar med fyra universitet om forskarutbildning, men medverkar också i grundläggande utbildning. Den forskning som bedrivs vid IRF är i hög grad tvärvetenskaplig och omfattar forskning inom många discipliner, något som omslaget ”ekopelaren” illustrerar. Vissa kunskaper, t ex inom atmosfärforskningsprogrammet, kan redan appliceras och berör i dess djupaste mening överlevnadsfrågor för mänskligheten. Andra kunskaper som t ex de om accelerationsprocesser i rymdplasma, är i dag förvisso ren grundforskning, men kan i framtiden få praktisk betydelse inom områden som vi ännu inte kan ana – än mindre förutsäga.

Rickard Lundin
Föreståndare

2. SAMLAD ÖVERSIKT

EFFEKT MÅL

IRF har som effektmål:

att bedriva och främja forskning, forskarutbildning och utvecklingsarbete inom främst ämnesområdena rymdfysik, atmosfärfysik och rymdteknik samt bedriva observatorieverksamhet inom ämnesområdena rymdfysik och atmosfärfysik.

IRF har under året bedrivit forskning, forskarutbildning, teknikutveckling och observatorieverksamhet inom ämnesområdena rymdfysik och atmosfärfysik i syfte att förse det svenska samhället med kunskap och kompetens som är av betydelse för den tekniska såväl som den kulturella utvecklingen.

Sammanlagt drivs vid IRF ca 80 olika forskningsprojekt inom 7 olika program fördelade på de fyra avdelningarna: IRF-Kiruna, IRF-Umeå, IRF-Uppsala och IRF-Lund. IRF:s forskning sträcker sig över ett brett, i många avseenden tvärvetenskapligt, område. De flesta forskarna samarbetar med varandra inom olika forskningsprojekt och olika program, varför indelningen i program är mer administrativt än forskningsmässigt relevant. Programmen är avdelningsberoende och resursberoende, dvs beror av forskningsrådsstödet (NFR — markbaserad forskning, Rymdstyrelsen — in-situ baserad forskning).

I årsredovisningen för 1998 har vi valt att redovisa IRF:s forskning och utveckling i fyra huvudprogram:

- *In-situ rymdplasmaforskning;*
- *Atmosfärforskning;*
- *Forskning om Sol-Jord växelverkan;*
- *Plasmateori, simuleringar och analysmetoder.*

Vi redovisar också som särskilda punkter *Observatorieverksamhet, samt Utbildning.*

Denna indelning skiljer sig från den indelning som IRF under 1998 använt i sin ekonomiska redovisning, men den gör det avsevärt lättare att redovisa verksamheten efter RRV:s rekommendationer.

IRF:s forskningsverksamhet, redovisade under

de fyra huvudprogrammen, har under året varit mycket framgångsrik. IRF har medverkat i två uppsändningar av rymdsonder, den japanska sonden Nozomi (hoppet) till planeten Mars, och den svenska mikrosatelliten Astrid-2 som sändes upp 10 december. Analys av data från 8 rymdsonder pågår och har resulterat i ett ökat antal publikationer inom programmet för *in-situ plasmafysikforskning*. Programmet har under 1998 befast sin internationella status i och med att IRF i internationell konkurrens utsågs som huvudexperimentator i en ESA-mission till planeten Mars — Mars Express. IRF spelar också en internationellt framträdande roll inom miniatyriseringen av rymdforskningssonder. Med nanosatelliten Munin, världens hittills minsta forskningssatellit på 5,5 kg, är Sverige och IRF på väg att skapa en ny trend inom rymdteknikutbildnings- och rymdforskningsområdet. Det stora internationella intresset åskådliggörs bäst med att NASA erbjudit sig att skicka upp Munin gratis i december 1999.

Atmosfärforskningen har växt stadigt och är redan en internationellt etablerad verksamhet som bland annat medfört att nya internationella program placerats i Kirunaområdet. Programmet inrymmer forskning relaterad till ozonets uttunning i stratosfären och till solens och atmosfärens roll i klimatförändringar. Forskningen utförs med hjälp av t ex markradar, infrarödspektrometri, optisk tomografi, ballongsonderingar och fjärrstyrda flygplan. Atmosfärforskningen bidrar mer och mer till den långsiktigt inriktade observatorieverksamheten vid IRF, där den längsta mätserien utgörs av infraljudmätningar (sedan 25 år tillbaka). Publiceringen ökar stadigt i programmet.

Forskningen inom *Sol-Jord växelverkan*, är en gren inom grundforskningen i rymdplasmafysik som i ökad grad börjar finna tillämpningar inom ett antal olika samhällssektorer som kommunikation, navigation, kraftöverföring och satellitteknik. Det ökade intresset är bland annat en följd av att modern metodutveckling i artificiell intelligens, AI, gjort det möjligt att förutsäga händelser som kan påverka tekniska system på marken och i rymden (satelliter).

Forskningen baseras på en kombination av mätningar från rymden (satelliter) och mätningar från marken från ett nätverk av globalt utplacerade mätinstrument — bland annat data från IRF:s egen observatorieverksamhet.

Plasmateori, simuleringar och analysmetoder utvecklas också stadigt vid IRF. Institutionssammanslagningen i Uppsala har lett till ett ökat samarbete inom plasmateori vilket gynnar rymdplasmafysiken vid IRF. En gradvis uppbyggnad av plasmasimuleringsverksamheten pågår vid IRF-U och IRF-K. AI-teknik används i ökad grad vid analysen av mätdata vid IRF. Tekniken har använts utanför IRF:s normala forskningsverksamhet och resulterat i några mycket intressanta tillämpningar inom astrofysiken (IRF-Umeå).

Observatorieverksamheten utgör en hörnpelare i den långsiktiga verksamheten vid IRF, den som skall förse forskarsamfundet med viktiga referensmätningar från marken om den påverkan som Solen har på Jordens närmiljö — magnetosfären, jonosfären och atmosfären. En annan, kanske ännu viktigare uppgift, är att förse framtiden med nödvändiga data som kan hjälpa framtidens forskare att förstå den komplicerade växelverkan som sker mellan Solen och Jorden, samt den långsiktiga variabiliteten i Solen som gör att t ex klimatets växlingar kan förstås. Utan ett träget registrerande över århundraden står mänskligheten helt enkelt utan nödvändiga fakta som gör att man kan dra slutsatser om långsiktiga trender — som bland annat gör det möjligt att skilja mellan olika faktorerers inverkan. Observatorieverksamheten är ett extremt långsiktigt åtagande, ett ansvar inför kommande generationer.

1998 arbetade vid IRF 58 forskare och gästforskare, varav 35 disputerade, 18 doktorander och 5 övriga forskare (inkl. lic). Andelen kvinnliga forskare vid IRF är 19%, vilket ligger

över riksgenomsnittet inom fysikområdet. Totalt hade IRF under året 122 heltidsanställda, varav 83 vid IRF-Kiruna, 31 vid IRF-Uppsala, 5 vid IRF-Umeå och 3 vid IRF-Lund. IRF har under året förstärkt sin forskningsorganisation i och med tillsättningen av ytterligare två professorer, en i rymdfysik och en i atmosfärfysik. Båda professorerna tillsattes i stark internationell konkurrens. Professor Ingrid Sandahl blev under året invald i Kungliga vetenskapsakademiens andra klass. IRF har därmed sammanlagt 6 professorer besatta, fyra i rymdfysik och två i atmosfärfysik. Den sjunde professuren, efter Georg Gustafsson som avgick i pension 1998, är under tillsättning vid IRF-U. IRF medverkade också 1997 till en adjungerad professur i rymdteknik i Kiruna samt stödjer en halv professur i signalanalys vid Umeå universitet, en tjänst som var under tillsättning hösten 1998.

KOMMENTARER

IRF bedömer att verksamheten under året har bidragit till att uppfylla de övergripande målen i beaktande av de särskilda krav som ställts beträffande kvalitet, internationalisering, genus, information, förnyelse och näringslivsanknytning. Beträffande de enskilda programmens måluppfyllelse hänvisas till avsnittet om Forskning och Utveckling.

Tabell 2.1 IRF:s intäkter under 1996, 1997 och 1998 (tkr i löpande priser)

	1996	1997	1998
Ramanslaget	35 428	34 980	37 941
Bidrag	16 229	22 500	28 772
Intäkter av avgifter enligt 4§ avgiftsförordningen	3 217	6 138	3 644

Tabell 2.2 IRF:s totala kostnader 1995/96 (18 månader), 1997 och 1998 fördelade per verksamhetsområde (tkr). Kostnader för amorteringar av lån i Riksgäldskontoret är inte medräknade. Observera förändringen av forskningsområden som försvårar jämförelsen mellan åren

Verksamhetsområde	1995/96	1997	1998
Forskning	Kostnader	Kostnader	Kostnader
–In-situ rymdplasma	35 915	22 145	33 432
–Atmosfärforskning	1 874	5 373	4 962
–Baserad på markmätningar	14 216	11 653	
–Sol-jord växelverkan			13 467
–Tillämpad forskning	8 459	4 840	
–Plasmateori och analys	2 947	2 882	5 700
Observatorieverksamhet	8 207	4 071	3 606
Utbildning	6 280	4 801	5 879
Övriga projekt	3 562	7 098	240
Totalt	81 460	62 863	67 286

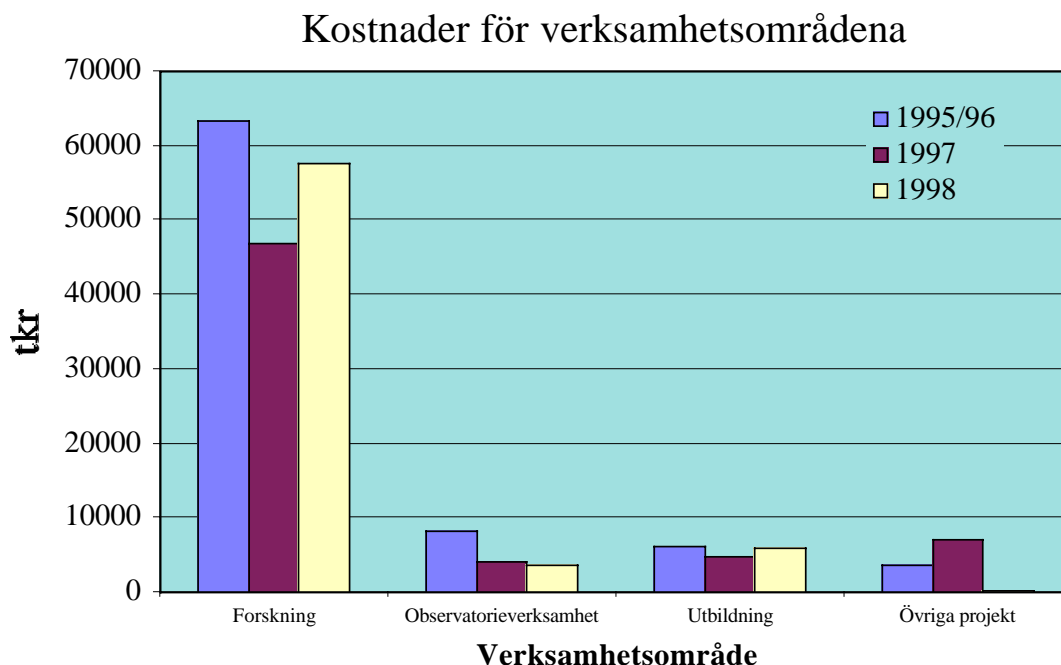


Fig. 2.1 Kostnaderna för verksamhetsområdena Forskning och utveckling, Observatorieverksamhet, Utbildning och Övriga projekt åren 1996-1998

3. FORSKNING OCH UTVECKLING

Forskning och utveckling utgör det mest omfattande verksamhetsområdet vid IRF. Forskning bedrivs främst inom områdena rymdfysik och atmosfärfysik. I samband med forskningen utvecklas avancerade metoder för dataanalys och informationsbehandling. Viss forskning sker också i rymdteknik.

IRF bedriver huvudsakligen experimentell forskning som genomförs som projekt. Forskningen har stark koppling till näringsliv och/eller internationella organisationer vilket gör det naturligt att driva den som projekt. Projekten baseras på utveckling, framtagning och genomförande av experiment samt analys av mätdata från ett eller flera instrument. Projekten definieras och utvecklas mer efter de mättekniska förutsättningar och begränsningar som rymdmiljön anger, än efter modellen hypotesprövningar. Förvisso gör experimenten det möjligt att pröva vetenskapliga hypoteser, men när experimentet väl genomförs i rymden upptäcks vanligen nya intressanta fenomen som leder till nya frågeställningar och hypoteser. Rymdfysik och i viss mån även atmosfärfysik är fortfarande unga forskningsområden som karakteriseras av ständigt nya upptäckter. Förväntningarna på nya upptäckter är fortfarande stor för varje ny mätsond som sänds ut i rymden.

Forskning baserad på mätresultat från såväl markbaserade instrument som instrument i rymdsonder bedrivs av forskare med ibland olika forskningsinriktning och bakgrund. Mätdata från t ex ett satellitexperiment kan användas av forskare från många olika discipliner och forskningsprogram. Indelningen av IRF:s forskning i olika program är därför mer instrumentellt/anslagsmässigt än forskningsmässigt relaterad. Av det skälet är de forskningsprogram som här redovisas baserade på experimentell metod snarare än på forskningsområde.

IRF skall med beaktande av förutsättningarna inom verksamhetsområdet uppfylla en rad krav som ställts upp enligt Regeringens regleringsbrev.

IRF skall:

- *verka för ökad vetenskaplig kvalitet genom internationell publicering och utvärdering av verksamheten.*

IRF utgår här från ett antal internationellt vedertagna kvalitetskriterier som: 1) *antal publikationer* i internationella vetenskapliga tidskrifter, 2) *internationell utvärdering*, 3) *citeringsanalys*, 4) *finansieringsförmåga* och 5) *generell kompetens* (inbjudna föredrag, flygtillfällen, teknikhöjd).

1) Som figur 3.1 visar, stiger antalet publikationer vid IRF stadigt. Diagrammet beskriver det årliga antalet publikationer uppdelade i: expertgranskade publikationer i erkända internationella tidskrifter och övriga publikationer, mestadels proceedings från olika vetenskapliga konferenser. IRF strävar efter att koncentrera resurserna mot expertgranskade publikationer. De senaste två åren har dock programmen i ökad omfattning publicerat sina resultat i konferensproceedings, något som mera kan betecknas som en lojalitet gentemot konferensanordnarna än en medveten avvikelse från den övergripande policyn vid IRF – att företrädesvis publicera i expertgranskade tidskrifter. Figur 3.1 visar att IRF:s forskare (58 st) i medeltal publicerar cirka två artiklar per år.

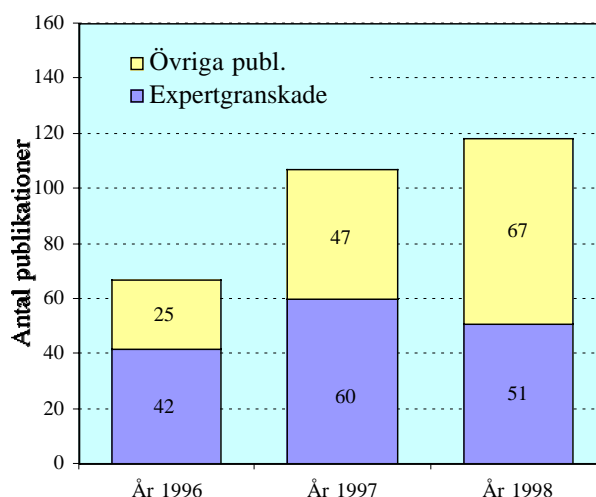


Fig. 3.1 *Publikationer vid IRF 1996-98*

2) Den nyligen genomförda internationella utvärderingen gav mycket goda betyg för IRF:s forskare ("excellent" eller "very good") och pekade samtidigt på att forskningen även borde få fortsatt, t o m ökat, stöd: "Every effort should be made to maintain or enhance the remarkable international standing achieved by Swedish space and plasma scientists" (citat från *International evaluation of plasma and space physics*, ISSN 1402-9731, NFR). IRF kan därför med tillfredsställelse konstatera att vi väl uppfyller detta kvalitetskriteriet.

3) Beträffande Citation Index och Citation Impact, så ligger IRF:s forskare klart över riksgenomsnittet. Medelvärdet av det årliga Citation Impact under de senaste fem åren ligger på 8,8, att jämföra med riksgenomsnittet för naturvetenskaplig forskning som ligger på 4,4. Figur 3.2 visar några relevanta mått i jämförelse med genomsnittet i Sverige och USA.

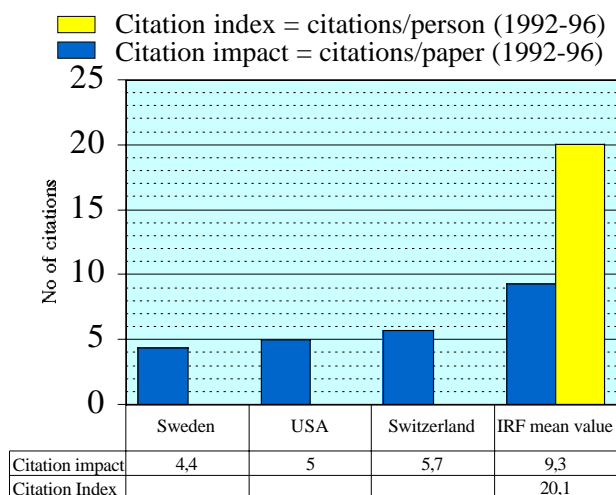


Fig. 3.2 Citeringsanalys, IRF i jämförelse med världens etta (Schweiz), tvåa (USA) och fyra (Sverige)

4) IRF:s förmåga att externfinansiera sin verksamhet har ökat de senaste åren, som figur 3.3 visar. IRF:s forskare har blivit stadigt bättre på att finna externfinansiering för sin verksamhet från såväl nationella som internationella organ för forskningsfinansiering.

5) IRF forskare är mycket aktiva i att delta i internationella vetenskapliga konferenser och har därtill en hög andel inbjudna föredrag. IRF är också synnerligen framgångsrik i att konkurrera om flygtillfällen på vetenskapliga

satelliter. Den nuvarande satsen är unik med många fler erbjudanden än vad IRF mäktar genomföra med befintlig personal och övriga resurser. IRF har vid ett flertal tillfällen tvingats tacka nej till erbjudanden om deltagande i satellitprojekt. Den tekniska kompetensen vid IRF ligger i frontlinjen inom t ex mätteknik och satellitteknik, vilket också är ett av skälen till erbjudandena om flygtillfällen.

IRF skall — bidra till deltagande i internationellt forskningsarbete.

Internationellt samarbete är ett synnerligen naturligt inslag i samtliga IRF:s forskningsprojekt. I många projekt dominerar det internationella inslaget och IRF bidrar med en viktig kugge i ett större sammanhang. IRF samarbetar med samtliga stora internationella rymdorgan, t ex NASA, ESA, IKI (Ryssland) och ISAS (Japan), och har samarbetsprojekt med ett 30-tal olika vetenskapliga forskningsinstitutioner/institut/centra från olika delar av världen.

IRF skall — verka för ökad jämställdhet mellan kvinnor och män inom forskningen, särskilt så att antalet kvinnor som forskar ökar.

Två professorer blev tillsatta under året vid IRF, i atmosfärfysik (Sheila Kirkwood) och rymdfysik (Ingrid Sandahl). Båda utnämningarna skedde efter sedvanlig prövning av kompetens. De vann i hård konkurrens med 17 andra sökande.

De kvinnliga professorerna utgör inte bara goda förebilder för unga kvinnor som vill söka sig till forskning, utan har även en inverkan på valet av grundutbildning. Vid rymdingenjörsprogrammet i Kiruna är andelen kvinnor ca 30%,

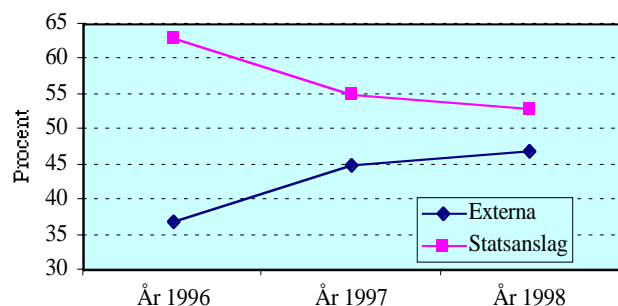


Fig. 3.3 Finansieringen av verksamheten vid IRF i procent av anslagsformen

vilket måste anses som högt för en utbildning med inriktning mot rymdelektronik. Prefektskapet vid rymdfysikinstitutionen i Kiruna delas för närvarande av två kvinnor, en professor och en docent — de för närvarande enda kvinnliga prefekterna vid Umeå universitets matematisk naturvetenskapliga fakultet.

En förändring av könsfördelningen inom fysikforskningen är ett arbete på lång sikt. En snabb förändring är enbart möjlig då ett helt nytt forskarteam skall etableras, vilket var fallet för IRFs atmosfärforskningsprogram, AFP. Vid AFP var under 1998 hälften av de 10 forskarna kvinnor. Vid hela Kiruna-avdelningen är för närvarande 10 (30%) av de 33 forskarna kvinnor.

IRF skall — förstärka informationen om forskning och forskningsresultat.

En viktig händelse under året i detta avseende är tillsättningen av en FoU-sekreterare. IRF vill med denna tjänst genomföra följande: (1) förbättra interninformation, (2) öka spridningen av forskningsinformation till samhället och (3) öka kvalitetsmedvetenheten bland IRF:s forskare. En ny broschyr om rymdverksamheten i Kiruna utarbetades under hösten 1998. IRF har också fortsatt sin redan tidigare aktiva medverkan att sprida information om IRF:s forskning till skolor och övriga samhället. Under hösten 1998 startade ett projekt Norrsken98.99..2000 med lärare och elever från skolor i Norrbotten och Västerbotten. IRF:s hemsidor är populära och vi registrerar ca 40 000 "besök" per vecka. Sammantaget kan man säga att IRF i och med detta förstärkt en redan tidigare hög nivå på informationen om forskning och forskningsresultat till samhället.

IRF skall— verka för forskningens förnyelse, ökad rörlighet för forskare och ett ökat tvärvetenskapligt forskningssamarbete.

Som framgår ovan är IRF mycket aktiv i

förnyelsearbetet för forskning. IRF ser dock inte förnyelsen som ett mål i sig om det inte samtidigt har inomvetenskapliga värden. Rymdfysik och atmosfärfysik är emellertid unga forskningsområden som präglas av nyupptäckter och tvärvetenskapliga projekt, vilket årsredovisningens omslag med ekopelaren illustrerar. Inom IRF drivs ett flertal vetenskapliga projekt som är av stark tvärvetenskaplig karaktär och som redan fått relevans inom andra discipliner (t ex astrofysik, biofysik och klimatologi).

IRF:s forskarkår under 1998 var sammansatt av 14 olika nationaliteter, vilket måste anses som ett starkt mångkulturellt inslag. Under 1998 hade så många som 38% av forskarna utländsk härkomst.

IRF skall — verka för en ökad kontakt med svenskt näringsliv.

IRF har under senare år utan särskilt stöd från statsmakter, forskningsråd och stiftelser, genomfört ett antal åtgärder för, och tagit ett antal kontakter med, svenskt näringsliv. Med sin starka inriktning mot experimentell forskning är IRF en utmärkt resurs för svenskt näringsliv till nya produkter inom rymdområdet. IRF har god kontakt med såväl lokalt näringsliv i övre Norrland som med de stora rymdindustrierna i Sverige (t ex SAAB-Eriksson Space) och det finns gott hopp om att detta skall leda till spin-off effekter. Den teknologi som IRF utvecklar är dock sådan att lokal kompetens saknas, varför förutom etableringen av ett lokalt bolag hittills bara japansk industri intresserat sig för att producera produkter (t ex högspänningsaggregat) baserade på innovationer från IRF. IRF:s huvudmål är att bedriva effektiv grundforskning, vilket gör det svårt att hitta exploateringsmöjligheter för FoU-verksamheten vid IRF.

I detta avsnitt redovisas det samlade resultatet av forskning och utveckling indelat i de fyra huvudprogrammen.

3.1 In-situ rymdplasmaforskning

In-situ-metoder inom experimentell rymdplasmafysik innebär för IRF i Kiruna och Uppsala framför allt mätningar med instrument på satelliter och rymdsonder. IRF bygger instrument för att mäta laddade partiklar (elektroner, protoner och t ex syrejoner) och vågor i rymdplasmata, samt analyserar data från dessa instrument. IRF utvecklar även metoder för mätning av energirika neutrala partiklar. Forskningen gäller fysikaliska processer i jordens magnetosfär och andra magnetosfärer i solsystemet.

Under 1998 har 25 fysiker vid IRF (16 i Kiruna och 9 i Uppsala) helt eller delvis ägnat sig åt forskning inom rymdplasmaprogrammet. Av dessa var vid årets utgång 17 disputerade och sex doktorander. Tre av de disputerade i Kiruna undervisar på halvtid på Rymdingenjörsprogrammet vid Umeå Universitet (utbildningen förlagd i anslutning till IRF).

VERKSAMHETSMÅL

IRF skall verka för ökad vetenskaplig kvalitet genom internationell publicering och utvärdering av verksamheten.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Publiceringsstatistik, citeringsanalys och internationella utvärderingar där sådant material föreligger.

IRF:s rymdplasmafysikforskning utvärderades av en internationell expertgrupp under 1997 och fick då betygen "excellent" respektive "very good". Under 1998 har publiceringsverksamheten inom programmet fortsatt i samma takt som tidigare, med en svag ökning av antalet publikationer som figur 3.1.1 visar. IRF har en medveten strategi att öka publiceringen i expertgranskade tidskrifter, något som dock inte skedde under 1998. Med tanke på rymdplasmaforskarnas intensiva deltagande i många satellitprojekt måste publiceringsresultatet ändå betecknas som synnerligen gott. Publiceringen sker på engelska i internationella tidskrifter eller i *IRF Scientific Reports*, som sänds ut till ett stort antal forskare runt om i världen. Forskningsresultat har också presenterats vid internationella konferenser genom föredrag och posters. Ett

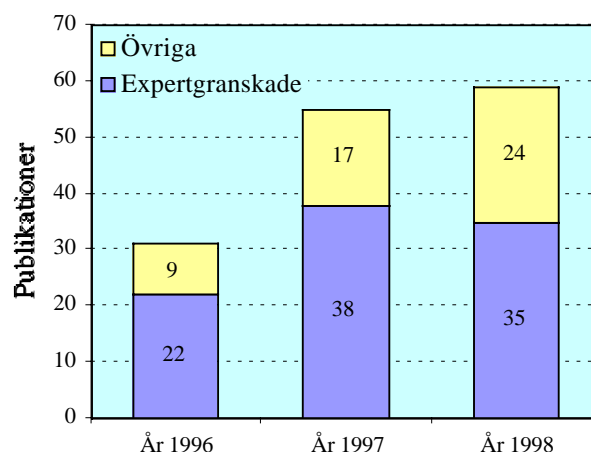


Fig. 3.1.1 Publiceringsstatistik för programmet in-situ rymdplasmaforskning

stort antal presentationer har hållits av forskare från IRF, inklusive inbjudna föredrag, övriga föredrag och posters (t ex 29 presentationer, 10 inbjudna föredrag, 17 övriga föredrag och 2 posters från IRF-K).

När man bedömer kvaliteten på arbetet i en experimentell grupp är förmågan att bygga väl fungerande instrument en mycket viktig faktor. Under 1998 sändes två instrument från IRF-K upp, dels ett på den japanska Marssoniden Nozomi, dels på den svenska mikrosatelliten Astrid-2. Bägge instrumenten fungerar planenligt. Dessutom fortsätter instrumenten på Interball-1 och Interball-2 att leverera goda data, trots att bägge redan varit i funktion längre än den nominella livslängden. Ett annat viktigt bevis på kvalitet är att gruppen blir utsedd till huvudexperimentator (P-I, principal investigator) i nyttolasten på en satellit eller rymdsond. Urvalet görs oftast av en expertkommitté och flera instrumentförslag från olika länder och grupper konkurrerar. Under 1998 har IRF-K blivit utsett att ta huvudansvaret för ett partikelinstrument på ESA:s rymdsond Mars Express med uppskjutning 2003.

De flesta fysiker inom rymdplasma-programmet anlitas som expertgranskare för internationella vetenskapliga tidskrifter, och flera av de mer seniora forskarna har också ingått i olika internationella utvärderingskommittéer och/eller varit opponenter vid doktorsdisputationer. Detta är ytterligare ett bevis på IRF:s goda anseende.

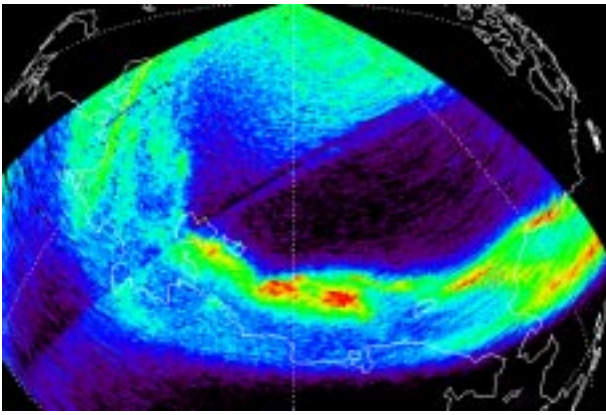


Fig. 3.1.2 Del av Norrskensovalen avbildad med hjälp av UV-fotometern PIA på Astrid 2

VERKSAMHETSMÅL

Bidra till deltagande i internationellt samarbete.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Hur det internationella samarbetet leder till att kunskap förs hem och nyttiggörs för forskning och samhälle.

Hela rymdplasma programmet är starkt internationellt. De personer inom IRF, som arbetar inom programmet, kommer från sex olika länder förutom Sverige, och tre olika världsdelar. I samtliga projekt samarbetar IRF med grupper eller individer från en eller flera länder. Kostnaderna för rymdprojekt är i allmänhet så stora att internationellt samarbete är en förutsättning för att de över huvud taget ska kunna genomföras. Samarbetet gäller både produktion av hårdvara och vetenskaplig analys och gör det möjligt att dra nytta av andra gruppers resurser och kunskaper. De allra flesta publikationer där IRF:s forskare är inblandade har internationellt blandade författarlistor.

Inom de två hörnstensprojekt inom ESA (projekten Cluster och Rosetta) där IRF forskare deltar som huvudexperimentatorer, samverkar man med ett mycket stort antal forskare och tekniker i Europa och USA. Kunskap från dessa internationella projekt förs hem och nyttiggörs i första hand inom svensk inomvetenskaplig forskning, men praktiska tillämpningar av den högteknologiska verksamheten ligger också nära till hands.

De svenska satellitprojekten Viking, Freja, Astrid 1 och nu senast Astrid 2 har väckt internationell uppmärksamhet för sättet att till jämförelsevis mycket låg kostnad genomföra

avancerade vetenskapliga projekt. Utländska forskare har därför gärna deltagit i dessa projekt med egna instrument, eller delar därav, samt i den vetenskapliga analysen av resultaten. Detta har bidragit till att knyta starka internationella band inom forskningen. Framgångarna inom de svenska projekten har också hjälpt svenska forskare att i hård internationell konkurrens få sina experimentförslag och instrument antagna inom ESA:s vetenskapliga program.

Man ska inte heller bortse från de kulturella aspekterna av att forskare från olika länder vistas i Kiruna och Uppsala under kortare eller längre tid eller till och med permanent. I synnerhet i Kiruna bidrar forskarna och deras familjer starkt till att skapa en mångkulturell miljö i staden.

VERKSAMHETSMÅL

Verka för ökad jämställdhet mellan kvinnor och män inom forskningen, särskilt så att antalet kvinnor som forskar ökar.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Vilka åtgärder som vidtagits för att uppnå jämställdhet mellan kvinnor och män inom forskningen, särskilt för att öka antalet kvinnor som forskar och forskarstuderande.

Rymdplasma programmet har varit framgångsrikt när det gäller att attrahera kvinnor till forskningen. Av de 24 fysiker som under 1998 varit verksamma inom programmet är sex kvinnor: en professor (tillsatt i december 1998), en gästprofessor, en docent, en forskare och två doktorander. Den kvinnliga professorn är koordinator för programmet vid IRF-K.

Satellitgruppen vid IRF-U har under 1998 valt att på inbesparade vakansmedel anställa en ung kvinnlig forskare, för att möjliggöra för henne att under året söka forskningsrådsanslag. Hennes ansökningar bedömdes mycket positivt av såväl NFR som Rymdstyrelsen vilket möjliggjort att hon anställts på en forskarassistenttjänst från 1999.

Åtgärder som vidtagits är bl a att i annonseringen uppmuntra kvinnor att söka tjänster. Som resultat av annonsering under 1998 efter doktorander har det blivit möjligt att till satellitgruppen vid IRF-U rekrytera en kvinnlig doktorand som börjar sin anställning under 1999.

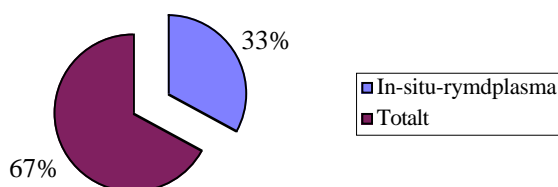


Fig. 3.1.3 *In-situ rymdplasmafysik, andel av de totala kostnader för forskning och utveckling*

Positiv särbehandling har inte tillämpats. Institutets ledning vinnlägger sig om att se till att kvinnor får samma tillgång till resurser som män och visar en positiv attityd till kvinnliga forskare.

VERKSAMHETSMÅL

Förstärka informationen om forskning och forskningsresultat.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Informationsaktiviteter (antal, typ och kostnader) samt omfattning av information på Internet.

Det finns ett stort intresse från allmänheten om information om rymdverksamhet, satelliter och norrsken. Informationen har skett på flera olika sätt. Forskare vid IRF håller regelbundet populärvetenskapliga föredrag på olika platser i landet i samband med olika evenemang. Under 1998 presenterades flera föredrag (t ex 8 av forskare från IRF-K). Programmet bidrar till studiebesöksverksamheten vid IRF och har även hållit några populärvetenskapliga seminarier. Forskare inom programmet har intervjuats i radio och på TV ett antal gånger, samt figurerat i pressmeddelanden vid flera tillfällen och tagit emot besökande journalister vid ett tiotal tillfällen. IRF-K har hjälpt till med utställningsmaterial till bl a Lantbruksmuseet i Lövånger. Forskningen har presenterats i boken *Norrsken — budbärare från rymden*, Atlantis, som kom ut i maj.

Institutets hemsidor innehåller information om de olika satellitprojekten inom rymdplasma-programmet, samt information om norrsken och norrskenforskning. En del av informationen är framtagen speciellt med tanke på en yngre målgrupp (mellanstadiet) och IRF har även fått flera meddelanden från ungdomar som tackat för

denna information. Ibland kommer också frågor från skolungdomar och vuxna. IRF bemödar sig att svara på sådana frågor inom några dagar.

VERKSAMHETSMÅL

Verka för forskningens förnyelse, ökad rörlighet för forskare och ett ökat tvärvetenskapligt forskningssamarbete.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Förnyelse och rörlighet för forskare, omfattningen av stöd till yngre forskare, nya projektområden, gästforskare och postdoktorrörlighet.

Programmet för experimentell rymdplasmafysik strävar efter att kontinuerligt förnya sin verksamhet, och sänder regelbundet in experimentförslag till nya satellitprojekt till Rymdstyrelsen, ESA, NASA, ISAS, och andra rymdforskningsorgan. Programmets forskare har en löpande dialog med andra forskare om nya projekt. Ny verksamhet har etablerats genom engagemang i planetära projekt inom NASA (Cassini-sonden nu på väg till Saturnus), ISAS (japansk sond Nozomi på väg till planeten Mars) och inom ESA (kometsonden Rosetta samt Mars Express). Satellitgruppen vid IRF-U utökar sitt samarbete med astronomerna inom Uppsala universitet och har tillsammans med materialfysiker vid universitetet startat ett projekt finansierat av Stiftelsen för strategisk forskning för att utveckla mikroteknologi för satelliter. I dessa nya projekt är yngre forskare engagerade. Rymdplasma-programmet i Kiruna har ett utvecklingsprogram mot ny mätteknik (ENA) och ny satellitteknologi (nanosatelliterna Munin och Hugin). I det förra programmet deltar även forskare från Luleå tekniska universitet och studenter inom rymdteknologiutbildningarna.

En ung forskare från satellitgruppen vid IRF-U har axlat det vetenskapliga ledarskapet för ett studentprojekt inom ESA för att tillsammans med andra unga forskare och tekniker i Europa utveckla och tillverka en månsond (projekt LunarSat) som bl a skall kunna studera förekomsten av fruset vatten på månen.

Under vintern 1998/99 har IRF-K besök av en kvinnlig gästprofessor från Polen bekostad av NFR. Dessutom har ett tiotal kortare gästforskarbesök förekommit. En doktorand har deltagit i en sommarskola i plasmafysik i Oxford.

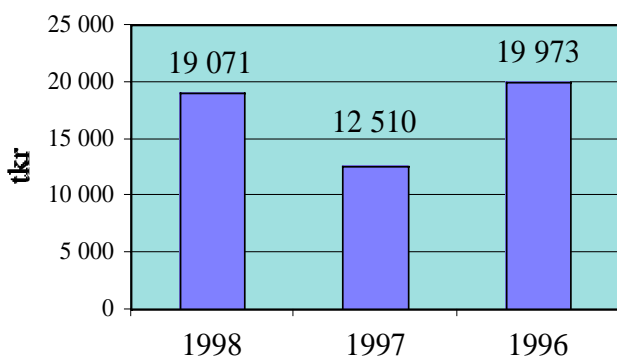


Fig. 3.1.4 Utveckling av kostnaderna, in-situ rymdplasmafysik (tkr i löpande priser)

En forskare från IRF representerar Rymdstyrelsen i Expertkommittén för genusforskning och i Referensgruppen för livets uppkomst. En liten verksamhet bedrivs inom ämnet astrobiologi och har lett till en publikation och två konferensföredrag.

VERKSAMHETSMÅL

Verka för en ökad kontakt med svenskt näringsliv.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Antal forskningsprojekt med hög samhällsrelevans och eventuell spin-off-effekt i form av patent och/eller nyföretagande.

Stiftelsen för strategisk forskning har geokosmofysik som ett av sina prioriterade områden, och under denna rubrik har programmet fått anslag för analys av satellitdata från jordens magnetosfär.

Ett företag som tillverkar keramiska kanalmultiplikatorer, ett slags sensorer för mätning av bland annat laddade partiklar, håller på att byggas upp som en följd av verksamheten inom programmet. Ett patent, utvecklat i samarbete med Max Planck Institutet i Lindau, ligger som viktig grund för företagets affärsverksamhet.

Tabell 3.1.1 IRF har under 1998 arbetat med experiment ombord på följande satelliter:

Satellit	Skede under 1998	Uppsändningsår	PI*) eller CoI**)	Rymdorgan
Viking	Analys av data	1986	PI	SNSB
Phobos-1 & 2	Analys av data	1988	PI	IKI/Ryssland
Ulysses	Analys av data	1990	CoI	ESA/NASA
Freja	Analys av data	1992	PI	SNSB
Astrid-1	Analys av data	1995	PI	SNSB
Interball-1 (tail)	Mätfas & analys av data	1995	PI	IKI/Ryssland
Polar	Mätfas & analys av data	1996	CoI	NASA
Interball-2 (aur)	Mätfas & analys av data	1996	PI	IKI/Ryssland
Cassini	Mätfas	1997	CoI	ESA/NASA
Equator-S	Mätfas & analys av data	1997	CoI	MPE/DLR
Astrid-2	Hård- och mjukvara	1998	PI	SNSB
Nozomi/Planet-B	Mätfas	1998	PI	ISAS/Japan
Munin	Hård- och mjukvara	1999	PI	IRF
Cluster-2	Hård- och mjukvara	2000	PI och CoI	ESA/NASA
LunarSat	Planering	2000	PI/CoI	ESA
Warning	Planering	2001	PI/CoI	Ukraina
Mars-Express	Hård- och mjukvara	2003	PI och CoI	ESA
Rosetta	Hård- och mjukvara	2003	PI	ESA

*) PI betyder "Principal Investigator", dvs huvudansvarig för experiment.

***) CoI betyder "Co- Investigator", dvs medverkande i experiment.

Tabell 3.1.2 *Finansiering av direkta projekt-kostnader och totala kostnader 1995/96 (18 månader), 1997 och 1998 för forskningsområde in-situ-rymdplasma (tkr i löpande priser)*

	1995/96	1997	1998
Ramanslag	9 144	6 374	8 197
Bidrag	10 638	6 130	10 667
Avgifter	191	6	1
Totalt	19 973	12 510	18 847
Totala kostnader	35 915	22 145	33 432

Forskarskolan Advanced Instrumentation and Measurements (AIM) (se avsnitt 5. Utbildning) som drivs inom Uppsala universitet under medverkan av IRF-U har som målsättning att förse svenskt näringsliv med kvalificerad, vetenskapligt skolad arbetskraft. I forskarskolans uppbyggnad och arbete deltar företrädare för industri, och flera av doktoranderna kommer att utföra sitt avhandlingsarbete i samarbete med

någon industri. IRF-U har föreslagit flera projekt av hög samhällsrelevans som lämpliga avhandlingsarbeten inom forskarskolan.

IRF har under många år haft god kontakt med svenskt näringsliv, speciellt på rymdtekniksidan. Viking-projektet var på sin tid en angelägenhet för både rymdforskning och svenskt näringsliv, men redan dessförinnan samarbetade IRF:s forskare med sondraketexperter från t ex SAAB-Space, numera SAAB Ericsson Space.

Nanosatellitprojekten Munin och Hugin är exempel på projekt som tagits fram av forskare, tekniker och studenter i Kiruna och Luleå för att utveckla rymdteknologin mot förhoppningsvis kommersiella applikationer. Den teknologi som IRF här tillämpar baseras på kompetens som byggts upp vid IRF under många år. Kontakter har tagits med såväl Rymdbolaget som SAAB Ericsson Space för att utveckla nanosatellitkonceptet.

3.2 Atmosfärforskning

Atmosfärforskning vid IRF startade för ca 25 år sedan i liten skala i samband med infraljudsonderingar, en verksamhet som nu utgår ifrån IRF-Um. Den mesta atmosfärforskningen bedrivs numera inom "Atmosfärforskningsprogrammet", AFP, vid IRF-K. AFP kom till i slutet av 1996 i samband med etableringen av Miljö- och rymdforskningsinstitutet (ca 50% finansiering från EU:s regionala utvecklingsfonder). Under 1998 var 6 forskare, 4 doktorander, en ingenjör och en systemprogrammerare aktiva i programmet. Detta kan jämföras med situationen tidigt i 1996 när bara tre IRF forskare och en doktorand arbetade deltid med atmosfärforskning.

Atmosfärforskningsprogrammet kan delas in i tre huvudinriktningar: studier av atmosfärens dynamik i relation till ozonnedbrytning; studier av spårgaser i stratosfären i relation till ozonnedbrytning; och studier av atmosfärens fysik och kemi i relation till klimatändringar. Forskningsarbetet bedrivs i form av projekt, där varje disputerad forskare ansvarar för ett eller flera projekt. "Projektet" omfattar dels utveckling och drift av mätinstrument, dels vetenskapliga undersökningar kring olika frågor. AFP använder och utvecklar mätinstrument på plats vid IRF i Kiruna och vid Esrange (markbaserade optiska instrument för spårgasstudier, en atmosfärsradar för atmosfärdynamik och nya sensorer för lufttryck och elektriska strömmar). Programmet har även initierat ny mätverksamhet baserad på ballongburna instrument och instrument på fjärrstyrda flygplan.

VERKSAMHETSMÅL

IRF skall verka för ökad vetenskaplig kvalitet genom internationell publicering och utvärdering av verksamheten.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Publiceringsstatistik, citeringsanalys och internationella utvärderingar där sådant material föreligger.

Under uppbyggnadsfasen under 1996/97 har atmosfärforskningsprogrammet satsat i

huvudsak på konferensföredrag och konferensrapporter, för att få snabb återkoppling från forskarsamhället och säkra att nivån på programmets arbete är på rätt vetenskaplig nivå. Publiceringsgraden ökar snabbt som figur 3.2.1 visar och publiceringsfrekvensen ligger redan på ca två publikationer per forskare och år. Publiceringsfrekvensen för expertgranskade rapporter ökade från 0,4 1997 till 1,4 rapporter/forskare 1998 (1,5 för kvinnor och 1,2 för män). Man bör i sammanhanget ha i åtanke att forskarna under uppbyggnadsperioden ägnat stor del av sin tid till installation och igångsättning av experimentell utrustning, varför publiceringsgraden måste anses som mycket tillfredsställande.

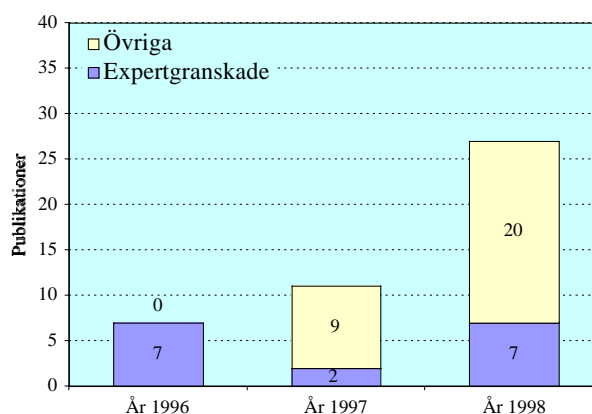


Fig. 3.2.1 Publiceringsstatistik för atmosfärforskningsprogrammet

VERKSAMHETSMÅL

Bidra till deltagande i internationellt samarbete.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Hur det internationella samarbetet leder till att kunskap förs hem och nyttiggörs för forskning och samhälle.

Största bidraget till hemtagning av kunskap från omvärlden är rekryteringen av forskare. Förutom de två forskare vid IRF-Um har övriga atmosfärforskare vid IRF disputerat utanför Sverige (Skottland, Wales, Tyskland, Frankrike, USA och Ryssland). I så stor utsträckning som möjligt, bidrar programmet med mätdata till internationella databaser och får på så sätt tillgång

Tabell 3.2.1 Finansiering av totala kostnader 1995/96 (18 månader), 1997 och 1998 för forskningsområde atmosfärforskning (tkr i löpande priser)

	1995/96	1997	1998
Ramanslag	227	278	476
Bidrag	774	3 426	4 484
Avgifter			2
Totalt	1 001	3 704	4 962

till kompletterande mätdata från andra institutioner och från satelliter.

Under 1998 har AFP varit aktiva i ett antal internationella projekt (nya under 1998 markeras med *):

- *Lee Wave PSCs* (EU:s fjärde ramprogram, "Environment and Climate");
- *THESEO-O₃ loss** (EU:s fjärde ramprogram, "Environment and Climate")
- *COST-76* (europeiskt samarbete mellan MST radar system och vädertjänsten)
- *ØRSTED User Group* (internationellt samarbete för maximalt vetenskapligt utnyttjande av dansk satellit)
- *ILAS validation* (instrument på den japanska satelliten ADEOS)
- *NDSC* (Network for the Detection of Stratospheric Change)

AFP medverkar i ett antal bilaterala projekt med tillgång till andra mätdata:

- *SkiYmet** (Meteorradar vid Esrange, med University of Wales)
- *FT-IR* (IR spektrometer vid IRF, med Karlsruhe och Nagoya)
- *DOAS* (optisk spektrometer vid IRF, med NIWAR, Nya Zeeland, och Heidelberg)
- *DESCARTES* (ballonginstrument för freoner med Cambridge)
- Utveckling* av instrument för atmosfärs-elektricitet (med Uppsala universitet, FMI Helsinki, Tartu och Graz)
- Utveckling* av ballonginstrument för atmosfärstemperatur (med Graz)
- Forskningssamarbete med Polar Geophysical Institute, Murmansk och Apatity

Under 1999 tillkommer den aktiva fasen av ännu flera projekt:

- *ODIN validation* (svenskt/kanadensiskt/franskt instrument på svensk satellit)

- *SAGE III validation* (amerikansk satellit)

VERKSAMHETSMÅL

Verka för ökad jämställdhet mellan kvinnor och män inom forskningen, särskilt så att antalet kvinnor som forskar ökar.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Vilka åtgärder som vidtagits för att uppnå jämställdhet mellan kvinnor och män inom forskningen, särskilt för att öka antalet kvinnor som forskar och forskarstuderande.

Av de 12 forskare och doktorander som rekryterats till AFP, har 6 varit kvinnor och 6 män (2 kvinnor och 2 män har sedan slutat). Den nya professorn i atmosfärfysik är en kvinna, den första kvinnliga professorn i ämnet i Sverige. Den jämna fördelningen mellan kvinnor och män är mycket ovanlig inom fysikområdet i Sverige. Detta har lett till en hel del uppmärksamhet med reportage i nationell press. Som resultat, har unga kvinnor börjat söka sig till AFP för forskarstudier. Det hade sannolikt inte varit möjligt att uppnå en så jämn fördelning utan denna strategiska EU-satsning där flera nya tjänster kunde tillsättas samtidigt. Programmet har goda förhoppningar om att kunna fortsätta med 50% av vardera kön.

VERKSAMHETSMÅL

Förstärka informationen om forskning och forskningsresultat.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Informationsaktiviteter (antal, typ och kostnader) samt omfattning av information på Internet.

AFP samarbetar med gymnasieskolan i Kiruna, och med övriga miljöforskningsprogram i Kiruna-området för att föra ut information till samhället. I samarbetet ingår föreläsningar och viss medverkan i forskningsprojekt för lärare, elever och allmänheten.

Programmet har omfattande information om forskningsprogrammet på Internet. Internet används både för att hämta data från databaser och för att skicka ut forskningsdata. Vidare finns vissa mätdata tillgängliga i nära realtid på Internet.



Fig. 3.2.2 Polarstratosfäriskt moln över Kiruna, 1 december 1998

VERKSAMHETSMÅL

Verka för forskningens förnyelse, ökad rörlighet för forskare och ett ökat tvärvetenskapligt forskningssamarbete.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Förnyelse och rörlighet för forskare, omfattningen av stöd till yngre forskare, nya projektområden, gästforskare och postdoktorrörlighet.

AFP är ett ganska nytt program med många nyanställningar under de senaste 2 åren. 12 av de 14 medarbetarna är externt rekryterade. Initialt var alla forskartjänster (utom professuren) begränsade till två år varav hälften har fått förlängt förordnande under 1998. Doktoranderna uppmantras att göra längre besök hos AFP:s samarbetspartner utomlands. Under 1998 har två doktorander besökt Heidelberg (3 veckor), respektive Cambridge (1 vecka), och en 3:e doktorand har arbetat hela höstterminen i Apatity.

VERKSAMHETSMÅL

Verka för en ökad kontakt med svenskt näringsliv.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Antal forskningsprojekt med hög samhällsrelevans och eventuell spin-off-effekt i form av patent och/eller nyföretagande.

AFP:s främsta lokala samarbetspartner är Rymdbolaget Esrange. Esranges huvudsakliga affärsverksamhet består i att sälja tjänster för uppsändning av sondraketer och vetenskapliga

ballonger, samt kontroll av satelliter. AFP medverkar i marknadsföringen av Esrange mot tänkbara kunder (t ex utländska forskare) genom att vid internationella konferenser visa resultat av AFP:s forskning med utrustning placerad på Esrange (ESRAD, SKERRIES och DESCARTES). AFP är ofta vetenskaplig samarbetspartner för utländska forskargrupper som genomför sondraket- eller ballongkampanjer från Esrange. Detta ökar intresset för Esrange och Kiruna som forskningsanläggning. Inom SKERRIES- och RIPAN-projekten utvecklar AFP nya vetenskapliga mätmetoder som sedan kan utnyttjas av Esranges kunder.

AFP har samarbetat med Esrange för att ta fram en proposal till ESA för validering av ENVISAT, och planerar vidare samarbete när det blir dags för förslag till EU:s femte ramprogram för forskning och utveckling.

Ett mycket lyckat samarbete kring ett projektförslag från AFP:s forskare för validering av den amerikanska SAGE III satelliten resulterade i att AFP och Esrange tillsammans tog emot en stor amerikansk delegation i november 1998. Delegationen undersökte möjligheter att i början av år 2000 förlägga en omfattande, 3-månader lång valideringskampanj till Kiruna. Kampanjen genomförs av upp till 250 besökande forskare och tekniker under utnyttjande av flyg och stratosfärsballonger. Beslut att förlägga kampanjen till Kiruna togs i januari 1999 och innebär betydelsefulla intäkter för företag i kommunen.

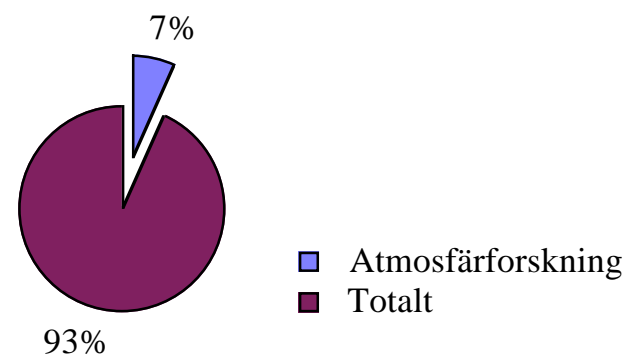


Fig. 3.2.3 Forskningsområde Atmosfärforskning, andel av de totala kostnaderna för forskning och utveckling

3.3 Forskning om Sol-Jord växelverkan

Under denna rubrik rapporteras verksamheten inom det optiska forskningsprogrammet i Kiruna och den solär-terresta forskningen i Uppsala. IRF bedriver solär-terrest fysikforskning också vid sin avdelning i Lund (IRF-L), framför allt med inriktning mot fysikaliska processer i solens korona. IRF-L har framför allt gjort sig världskända inom utvecklingen av analysmetoder av solär-terresta data, varför de i årsredogörelsen redovisas i kapitlet 3.4.

Forskning om Sol-Jord växelverkan vid IRF-K och IRF-U och som redovisas här är huvudsakligen NFR-stödd och bedrivs med utgångspunkt från markmätningar, t ex med optiska metoder eller med radarmetoder.

Optiska mätmetoder används för grundforskning inom ett flertal sfärer i jordens närområde (t ex jonosfär, stratosfär) med utnyttjande av mätplattformar på marken och in situ på raketer och satelliter. Således används ALIS, ett avbildande multi-stationssystem med tomografiska egenskaper, för forskning både om norrskensprocesser i jonosfären och ozonprocesser i stratosfäriska moln.

STP (solär-terrest fysik)-forskningen omfattar forskning med markbaserade metoder som EISCAT, SuperDARN, Miracle mm, men även koordination med satellitmätningar. STP-forskningen utnyttjar också nya metoder för att förutsäga geofysikaliska händelser.

I Kiruna har man utvecklat mätmetoder med EISCAT-radarn som har utnyttjats både för traditionella norrskensmätningar samt för meteorforskning.

VERKSAMHETSMÅL

IRF skall verka för ökad vetenskaplig kvalitet genom internationell publicering och utvärdering av verksamheten.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Publiceringsstatistik, citeringsanalys och internationella utvärderingar där sådant material föreligger.

Det optiska forskningsprogrammet har krävt

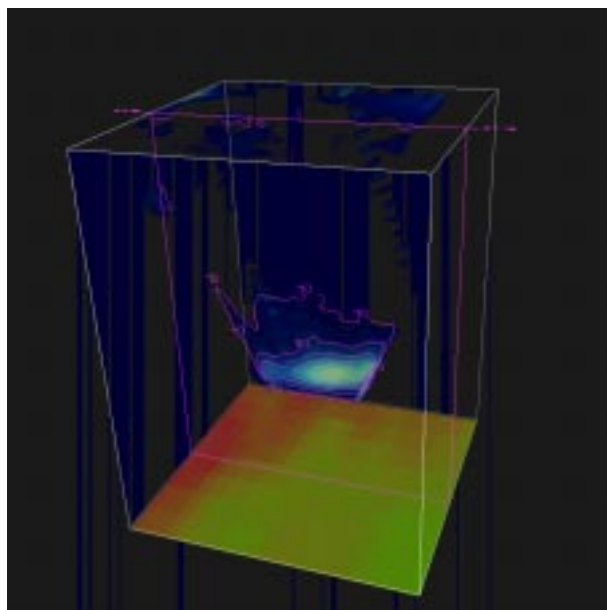


Fig. 3.3.1 *Tomografisk representation av aurora borealis uppmätt med ALIS*

omfattande utveckling av högteknologiska mätsystem, t ex det tredimensionellt avbildande ALIS, där bland annat mät- och driftsansvar skett med liten personalstyrka. Programmet har också expanderat kraftigt och under 1996-98 utvidgats med nya avancerade forskningsinstrument (DOAS, FT-IR och mm-våg) primärt för studier av ozon-processer på hög latitud. Begränsad tid har därmed funnits för forsknings- och publiceringsarbete, vilket också den internationella utvärderingen konstaterade. Under 1998 har dock publikationsfrekvensen ökat och resulterat i fem publicerade arbeten och ytterligare 11 insända för publicering. Trenden är därmed mycket positiv inom programmet.

Solär-terrest fysikforskning i Uppsala visar en god internationell publicering. Som publikationslistan visar, är alla publikationer publicerade i ledande vetenskapliga tidskrifter eller monografier utgivna i samband med internationella konferenser. Även avhandlingsarbeten och examensarbeten distribueras internationellt, och består alltid av antingen redan publicerat eller åtminstone i princip publicerbart material.

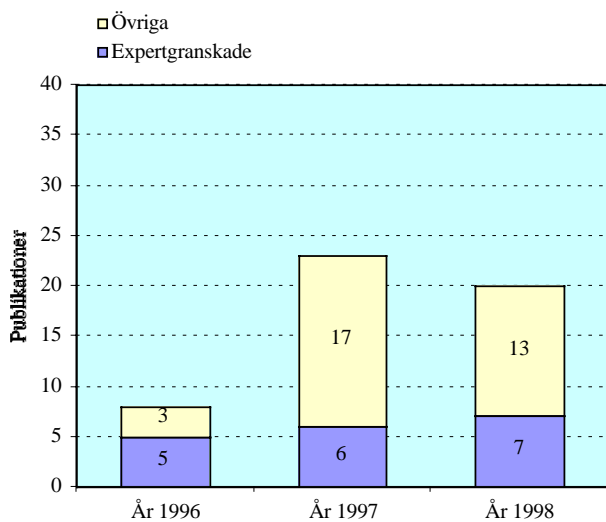


Fig. 3.3.2 Publiceringsstatistik för programmet forskning om Sol-Jord växelverkan

VERKSAMHETSMÅL

Bidra till deltagande i internationellt samarbete.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Hur det internationella samarbetet leder till att kunskap förs hem och nyttiggörs för forskning och samhälle.

Det optiska forskningsprogrammet är internationellt och en stor del av de gjorda investeringarna inom programmet sker av internationella samarbetsgrupper. Nedan presenteras de aktiviteter inom det optiska forskningsprogrammet under perioden 1996-98 som inneburit ett väsentligt internationellt samarbete och i ett flertal fall med åtföljande utförda investeringar i Kiruna:

- *FT-IR och DOAS* (se avsnitt 3.2)
- mm-våg är ett projektsamarbete med Forschungszentrum Karlsruhe
- *ALIS* (Auroral Large Imaging System) är ett IRF-projekt med CCD-kameror för optisk tomografi av norrsken i samarbete med National Institute of Polar Research, NIPR, Tokyo
- Låvågsprojekt är ett EU-projekt för studier av låvågor och polära stratosfäriska moln (PSC)

Dessutom sker samarbete med ett antal satellitprojekt, t ex den amerikanska forsknings-satelliten FAST för norrskensstudier med hjälp av ALIS.

EISCAT är en internationell stiftelse, med huvudsäte i Sverige. Därmed är EISCAT den enda sk "big science" forskningsanläggning som ligger i Sverige. Detta medför att ett stort antal internationella forskare besöker IRF:s forskargrupper. IRF-forskare är i ledande ställning involverade i EISCAT organisationen. Hermann Opgenoorth är för närvarande ordförande i EISCAT:s högsta organ, Council, och har medverkat i ett antal internationella vetenskapliga arbetsgrupper kring EISCAT; IRF-forskare deltar t ex i koordineringen av EISCAT och andra markbaserade instrument, inom ett globalt nätverk, med den pågående "International Solar Terrestrial Physics Program" (ISTP). STP-gruppen i Uppsala är huvudansvariga för en samordning av markmätningar i samband med ESA:s kommande multisatellitprojekt Cluster-II.

Forskning bedrivs vid såväl IRF-U som IRF-K. Vid IRF-K bedrivs studier av meteoriter och fysikaliska fenomen vid polarklyftan.

Andra internationella radarprojekt är SuperDARN, ett globalt nätverk av koherenta radarsystem. IRF är medexperimentator i två av systemen: CUTLASS (ett samarbetsprojekt mellan Storbritannien, Finland och Sverige), samt ett radarsystem på den franska ön Kerguelen nära Antarktis.

IRF samarbetar också med Finska Meteorologiska Institutet i Helsingfors i samarbetsprojektet MIRACLE (Magnetometer, Ionospheric Radar, All-sky Camera Large Experiment).

Alla data ställs till förfogande för det internationella forskarkollektivet genom databaser vid FMI i Finland och RAL i England. STP gruppen vid IRF-U spelar en ledande roll i uppläggnings och underhåll av dessa databaser.

VERKSAMHETSMÅL

Verka för ökad jämställdhet mellan kvinnor och män inom forskningen, särskilt så att antalet kvinnor som forskar ökar.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Vilka åtgärder som vidtagits för att uppnå jämställdhet mellan kvinnor och män inom forskningen, särskilt för att öka antalet kvinnor som forskar och forskarstuderande.

IRF har 12 forskare inom forskningen om Sol-Jord växelverkan, 10 män (varav 6 disputerade)

och 2 disputerade kvinnor.

Med en kvinnlig andel forskare av lite mindre än 20% är andelen ändå något över riksgenomsnittet inom fysikområdet. Gruppens storlek gör ändå denna statistik osäker för att dra några slutsatser om jämställdhet. Dock strävar vi att i framtiden öka antalet kvinnliga doktorander med de två disputerade kvinnorna som förebilder. En av de kvinnliga forskarna är samtidigt lektor vid rymdfysikinstitutionen i Kiruna, varför hon indirekt främjar rekryteringen av kvinnliga forskarstuderande. Den andra kvinnliga forskaren (vid IRF-U) fick nyligen en forskarassistenttjänst från NFR i hård konkurrens med många andra unga forskare. Vi räknar därför med att även hon kommer att främja rekryteringen av kvinnliga forskarstuderande.

VERKSAMHETSMÅL

Förstärka informationen om forskning och forskningsresultat.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Informationsaktiviteter (antal, typ och kostnader) samt omfattning av information på internet.

Under perioden 1996-98 deltog det optiska forskningsprogrammet i ett antal filminspelningar och var föremål för ett antal artiklar i internationell och nationell press. Ett mindre antal (2-3) årliga föreläsningar om optisk norrskenforskning presenteras vid rymdingenjörsutbildningen i Kiruna. En inbjuden föreläsning presenterades vid den nationella konferensen Optik i Sverige, Stockholm.

Forskare inom STP gruppen vid IRF-U deltar i det amerikanska "Outreach" programmet kring ISTP och rymdverksamheten. Gruppen har också etablerat nära kontakter med informationssekreterare vid NFR, och olika journalister. Tidningsartiklar om verksamheten har publicerats, och även realtidskampanjer på Internet som beskriver hur jonosfären och magnetosfären reagerar på soleruptioner, har genomförts. Gruppen samarbetar vidare i ett större informationsprojekt, Sweden Solar System, ett projekt med en modell av solsystemet. I modellen representerar Globen i Stockholm Solen. En skalenlig modell av planeten Saturnus placeras i Uppsala.

VERKSAMHETSMÅL

Verka för forskningens förnyelse, ökad rörlighet för forskare och ett ökat tvärvetenskapligt forskningsamarbete.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Förnyelse och rörlighet för forskare, omfattningen av stöd till yngre forskare, nya projektområden, gästforskare och postdoktorrörlighet.

Programmet har mycket goda samarbetskontakter. Det faktum att projekten är internationella innebär samtidigt en stimulans till förnyelse och tvärvetenskapligt forskningsamarbete.

Programmet kännetecknas av flitiga besök av utländska forskare. Ett flertal gånger har ryska gästforskare inviterats med anslag från KVA, SI och Umeå universitet. Verksamhetsmålet är uppfyllt med avseende på gästforskarbesök på IRF.

Vidare sker en kontinuerlig förnyelse av STP-gruppens doktorandutbildning och examinationsverksamhet, som drar nya forskare till området. Under 1998 har gruppen samarbetat med datavetenskapliga institutionerna i Uppsala och Luleå inom ett interdisciplinärt projekt kring storskaliga databaser.

Utvecklingen av EISCAT och det ökande deltagandet i internationella forskningprojekt kräver nya grepp. T ex är konceptet för MIRACLE att presentera data från helt olika instrument i samordnad och lättillgänglig form på Internet. På detta sätt tillför man andra icke specialiserade forskare, främst inom satellitgrupperna, nytt arbetsmaterial för att öka den sammanlagda internationella vetenskapliga produktiviteten.

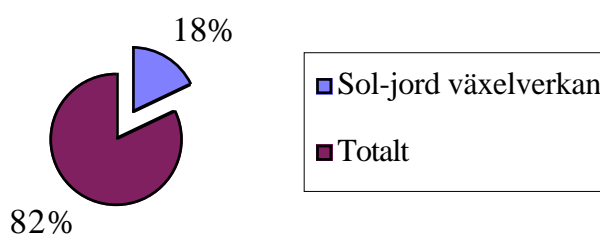


Fig. 3.3.3 *Forskningsområde Sol-jord växelverkan, andel av de totala kostnader för forskning och utveckling*

VERKSAMHETSMÅL

Verka för en ökad kontakt med svenskt näringsliv.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Antal forskningsprojekt med hög samhällsrelevans och eventuell spin-off-effekt i form av patent och/eller nyföretagande.

Ett grundforskningsprogram som detta har av naturliga skäl små resurser för näringslivskontakter och kommersiell verksamhet. Under den senaste 2-års perioden har ett forskningsprojekt startats som har möjligheter att ge spin-off effekter och kommersiella applikationer. Projektet inkluderar även kontakter med nischföretag inom svenskt näringsliv. I tillägg har ett projekt initierats som innebär uppförandet av ett nytt optiskt observatorium, KEOPS, i Kiruna-regionen. Detta projekt kan också innebära fördelar för det lokala näringslivet i Kiruna.

Medverkan i radarprojekt kräver nära kontakter med svenska företag på antenn- och radarsidan. Anbudsförfaranden ger en bra bild av svensk industri inom radarområdet. Detta har bl a inneburit att EISCAT:s nya antenn på Svalbard (värd över 50 MSEK) gick till ett svenskt företag, KAMFAB.

Både doktorander och internationella utbytesstudenter har funnit arbete inom svenska företag och bidragit till att etablera ett bra kontaktnät med svenskt näringsliv.

Tabell 3.3.1 Finansiering av direkta projektkostnader samt totala kostnader 1998 för forskningsområde soljord-växelverkan. Tkr i löpande priser. Förändring av forskningsområden fr o m 1998 försvårar jämförelse med tidigare år.

	1998
Ramanslag	3 328
Bidrag	2 028
Avgifter	1 763
Totalt	7 119
Totala kostnader	13 467

3.4 Plasmateori, simuleringar och analysmetoder

Inom kategorien Plasmateori, simuleringar och analysmetoder inkluderas verksamhetsmål och återrapporering från Våggruppen vid Uppsalaavdelningen (IRF-U) såväl som från två av IRF:s mindre avdelningar, Lundaavdelningen (IRF-L) och Umeåavdelningen (IRF-Um). IRF-L studerar rymdväder och solens inverkan på jorden, IRF-Um studerar infraakustiska vågor i atmosfären och AI metoder i rymd- och astrofysiken, medan Våggruppen vid IRF-U ägnar sig åt experimentella och teoretiska studier av plasmaturbulens och vågor i jonosfären, som t ex alstras av pumpvågor från en HF radiosändare.

VERKSAMHETSMÅL

IRF skall verka för ökad vetenskaplig kvalitet genom internationell publicering och utvärdering av verksamheten.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Publiceringsstatistik, citeringsanalys och internationella utvärderingar där sådant material föreligger.

Som figur 3.4.2 visar har publiceringsgraden i programmet avtagit något under treårsperioden. Detta beror till viss del på att programmets forskare är de inom IRF som medverkar mest i undervisning på såväl grundläggande som forskarutbildningsnivå. Den internationella utvärderingen 1997 gav våggruppen vid IRF-U betyget "excellent", varför kvaliteten på deras arbete måste anses som fullt tillfredsställande.

De två andra grupperna bedömdes inte av utvärderingen, men har en genomsnittlig publiceringsgrad som rör sig om ca 2 artiklar per person. IRF-L gruppen (ny 1996) har utarbetat unika analysmetoder baserade på artificiell intelligens (t ex neurala nätverk) för att tolka solkronans inverkan på globala förändringar /störningar i jordens magnetosfär. Gruppen (3 personer) ligger i den internationella frontlinjen i denna metodutveckling.

IRF-Umeå är en föregångare inom använd-

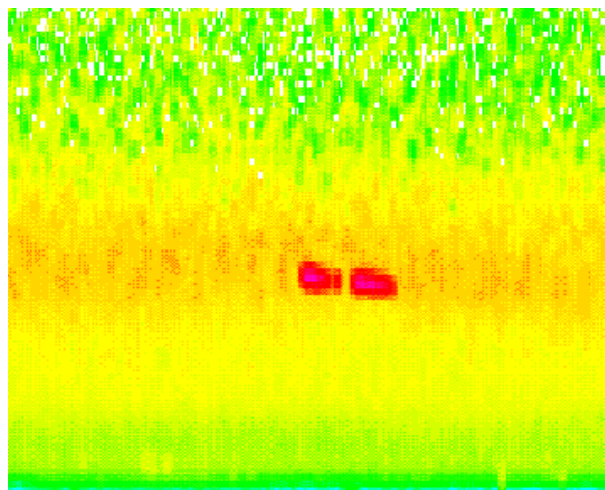


Fig. 3.4.1 Exempel på Langmuir turbulens — EISCAT-mätning av återspridda vågor från en högfrekvent pumpvåg i jonosfären

ningen av AI-metoder för dataanalys i Sverige. Gruppen har genom åren arbetat en hel del på applikationssidan, men har under senare tid fokuserat intresset på forskningen i atmosfärfysik och astrofysik. Under 1998 medverkade gruppen i två expertgranskade artiklar, sände in två artiklar för publicering, samt färdigställde fyra preprint för vidare publicering (Steward Observatory, USA).

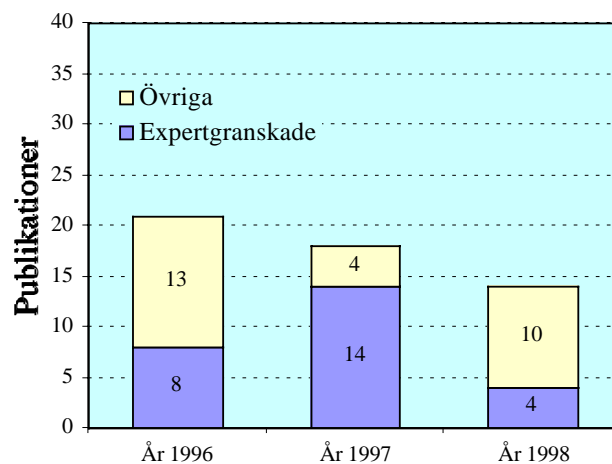


Fig. 3.4.2 Publiceringsstatistik för programmet Plasmateori, simuleringar och analysmetoder

VERKSAMHETSMÅL

Bidra till deltagande i internationellt samarbete.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Hur det internationella samarbetet leder till att kunskap förs hem och nyttiggörs för forskning och samhälle.

Våggruppen vid IRF-U har ett intensivt och omfattande internationellt samarbete kring rymdplasmafysikforskning främst med radio- och radarmetoder. Detta samarbete innefattar såväl experimentell som teoretisk och numerisk forskning liksom metod- och instrumentutveckling. Ett internationellt samarbete är nödvändigt på grund av komplexiteten i de problem som studeras och behovet av att kunna utnyttja flera samverkande instrument på olika platser på jordytan och ombord på satelliter. Under 1998 deltog gruppen i en stor experimentkampanj med utnyttjande av radiomätanläggningen Sura utanför Nizjnij Novgorod i Ryssland och egen, nyutvecklad avancerad digital mätutrustning. IRF:s del av experimentet bekostades delvis av multinationella forskningsanslag. Det internationella samarbetet inkluderar även planering av internationella projekt och organisering av internationella konferenser och skolor av vilka Volga International Summer School in Space Plasma Physics i Ryssland torde vara den mest kända.

IRF-L gör tillsammans med forskare vid Stanford University i California modeller och förutsägelser med hjälp av neurala nätverk av solens aktivitet utifrån magnetfältsmätningar ombord på ESA/NASA rymdsonden SOHO. Inom ett forskningsprojekt, som stöds av ESA/ESTEC, utvecklas prognoser av satellitanomalier. I ett samarbete med forskare vid Rutherford Appleton Laboratory (RAL) i England utvecklas förutsägelser av radioutbredningsförhållande med hjälp av neurala nätverk.

Största delen av forskning vid IRF-Um bedrivs i nära samarbete med olika forskare och forskningsgrupper utomlands. IRF-Um medverkar t ex i en arbetsgrupp med syfte att främja användning av AI-metoder i rymdfysiken. Arbetsgruppen organiseras av ISSI i Bern. Sedan tre år tillbaka pågår också ett samarbete med Steward Observatory, University of Arizona med syfte att utveckla AI-baserade analysmetoder för

användning inom astrofysiken, då främst vid analys av låga fotonflöden. Samarbetet har resulterat i en uppsatsserie som publiceras vid Steward Observatory. I samarbete med schweiziska infraljudforskare kommer en enkel utrustning för att detektera temperaturvågor i den lokala cirkulationen att byggas och placeras ut vid basen av ett 150 m högt kyltorn vid kärnkraftverket Gösigen i Schweiz i april 1999. I samarbete med Space Science Laboratory, Berkeley (tidigare Space Science Institute i Bern), pågår en studie av tidsvariationer i partikelflödet uppmätt av Viking. Samarbetet har redan resulterat i ett antal publikationer.

VERKSAMHETSMÅL

Verka för ökad jämställdhet mellan kvinnor och män inom forskningen, särskilt så att antalet kvinnor som forskar ökar.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Vilka åtgärder som vidtagits för att uppnå jämställdhet mellan kvinnor och män inom forskningen, särskilt för att öka antalet kvinnor som forskar och forskarstuderande.

Det rubricerade programmet hade under 1998 14 forskare, varav en disputerad kvinna (vid IRF-Um). Kvinnor är därmed underrepresenterade inom programmet. Grupperna har under flera år sökt medel för inrättande av dedikerade doktorandtjänster, dock utan resultat. Förändring i könsfördelning måste ses som ett arbete på sikt, bl a genom anställning av kvinnliga doktorander.

Under 1998 beviljade Svenska Institutet (SI) inom Visbyprogrammet stipendier för tre gästforskare att arbeta inom Våggruppen vid IRF-U. Två av dessa är kvinnor.

VERKSAMHETSMÅL

Förstärka informationen om forskning och forskningsresultat.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Informationsaktiviteter (antal, typ och kostnader) samt omfattning av information på Internet.

Forskarna inom programmet Plasmateori, simuleringar och analysmetoder har varit aktiva att informera om forskning och forskningsresultat under 1998.

Forskare inom Våggruppen vid IRF-U deltar regelbundet med information om verksamheten till skolungdom och vid lärardagar inom Uppsala universitet. Bo Thidé sände under året in en artikel om våggruppens forskning till den populärvetenskapliga tidskriften *Forskning och Framsteg*. Han har även varit aktiv i forskningspolitiska diskussioner vid Europaparlamentet. Information om t ex en ny radiomätmetod har spridits till en vidare krets genom artiklar i dagspress och lokalradio.

Vid IRF-L har Henrik Lundstedt under året deltagit i TV- och radiointervjuer om rymdväder. Han har deltagit i UR:s TV-program, och TV-inslaget i *Hjärnkontoret* har visats i USA. Lundstedt har gett intervjuer till åtskilliga tidningar. Han skriver tillsammans med en vetenskapsjournalist vid Lunds universitet en bok om solen och dess inverkan på jorden. Lundstedt har också tagit fram ett omfattande www-dokument "Lund Space Weather Center". Han ingår i "Ask a Solar Physicist" på Stanford Solar Centers websidor, framtaget av forskare vid Stanford University i Kalifornien. Han har också tagit fram kurslitteratur för solär-terrest fysik inom Lunds universitet.

Lundstedt har givit åtskilliga föredrag om solens inverkan på jorden. Han har hållit rymdvädersföredrag på FRN:s Vetenskapsfestival i Göteborg, under ett av EISCAT:s forskarmöten, vid universitetsmuseets invigning av utställningen om solforskaren Bengt Edlén, på astronomiska föreningar i Göteborg, Linköping och Stockholm, och givit rymdvädersshower för 600 barn (1-9 klass).

Ett informationsprojekt har startats av IRF-K, Norrskén98.99..2000. I projektet ingår förutom forskare vid IRF också lärare och elever från gymnasie- och folkhögskolor i inre övre Norrland. Projektet, som finansieras av FRN, avser att popularisera markbaserad norrskenforskning.

Tabell 3.4.1 *Finansiering av direkta projektkostnader samt totala kostnader för forskningsområde plasmateori och analys (tkr i löpande priser)*

	1998
Ramanslag	3 028
Bidrag	396
Avgifter	27
Totalt	3 451
Totala kostnader	5 700

VERKSAMHETSMÅL

Verka för forskningens förnyelse, ökad rörlighet för forskare och ett ökat tvärvetenskapligt forskningssamarbete.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Förnyelse och rörlighet för forskare, omfattningen av stöd till yngre forskare, nya projektområden, gästforskare och postdoktorrörlighet.

Redan rubriken Plasmateori, simuleringar och analysmetoder visar på programmets tvärvetenskapliga inriktning. Inom området plasmateori finns kontaktytor mot såväl grundläggande plasmafysik som astrofysik. Simuleringar är ett nytt forskningsverktyg som inbegriper samarbete med såväl numerisk forskning som fysikalisk forskning. Inom området analysmetoder utvecklas helt nya verktyg för tolkning av mångparametriska processer som delvis härrör från biologisk och psykologisk forskning (neurala nätverk).

Ett viktigt strategiskt mål inom Våggruppen vid IRF-U är att ständigt ompröva och förnya verksamheten. Gruppen har under året vidgat sina kontaktytor mot astrofysiken och tekniska tillämpningar. Tre doktorander verksamma inom gruppen har under 1998 sökt patent på en ny metod att mäta egenskaper hos vågor och radiostrålning. Ett teoretiskt samarbete har inletts med de forskare som ingick i den tidigare avdelningen för teoretisk elektroteknik vid Uppsala universitet och som numera ingår i institutionen för rymd- och plasmafysik.

IRF-Um har utvecklat ett antal AI-metoder inom mönsterigenkänning och kategorisering av data. Dessutom har en metod med utnyttjande av wavelettransformer utvecklats för att effektivisera analysen av data insamlade från rymdexperiment. En analysmetod har även utvecklats för olika typer av astrofysikaliska röntgenkällor.

Rymdvädersforskningen vid IRF-L är utpräglat tvärvetenskaplig till sin karaktär. Området inbegriper forskning från t ex rymdfysik, solfysik, meteorologi och klimatologi. Även rymdvädrets påverkan på tekniska system studeras.

J. -G. Wu, som disputerade vid IRF-L i juni 1997, fick 1998 en fast tjänst vid Sol-Jord fysik avdelningen vid DMI i Köpenhamn i konkurrens med ett stort antal internationella forskare.

VERKSAMHETSMÅL

Verka för en ökad kontakt med svenskt näringsliv.

BEGÄRD ÅTERRAPPORTERING

Antal forskningsprojekt med hög samhällsrelevans och eventuell spin-off-effekt i form av patent och/eller nyföretagande.

Våggruppen vid IRF-U har etablerat ett samarbete med institutionen för teknisk databehandling kring ett gemensamt doktorandprojekt där delfinansiering erhållits från den av TFR och SSF stödda nationella forskarskolan för vetenskapliga beräkningar (NGSSC). Vidare har kontakter med svenskt näringsliv och förvaltningar för att utveckla patent kring nya mätmetoder etablerats under året.

Henrik Lundstedt vid IRF-L leder projektgruppen Helios för förverkligandet av Lunds rymdväderscentrum. Möten med politiker, affärsfolk, universitetsfolk och forskare har ägt rum under 1998. Första steget mot Helios togs i och med att Lundaavdelningen flyttade från institutionen för astronomi till Ideon i slutet av 1998 och blev en forskningsavdelning under IRF. I ett samarbete med forskare och elkraftbolag i Sverige, Danmark, Norge, Finland, USA och Canada utvecklas prognoser av påverkan på

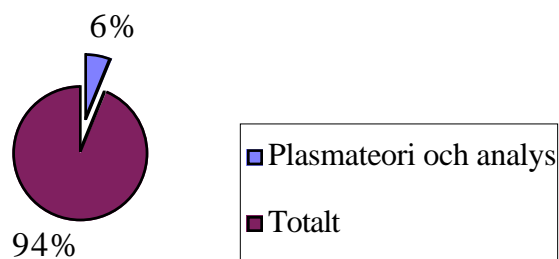


Fig. 3.4.3 Forskningsområde Plasmateori, simuleringar och analysmetoder, andel av de totala kostnaderna för forskning och utveckling

elkraftsystem.

IRF-Um har under många år haft samarbetsprojekt med svenskt näringsliv, dock inte så omfattande under senare år. Avdelningschefen Ludwik Liszka har ett antal patent. Han har också utvecklat mikrofonsystem som bl a används för övervakning av vattenkraftverk. Som ledande expert inom infraljudforskningen har han inbjudits till flera internationella möten om system för FN-övervakning av provstoppsavtalet. I den rollen har han även av FN erbjudits forskningskontrakt som han tvingats avböja pga nationella övervägande (UD).

4. OBSERVATORIEVERKSAMHET

Observatorieverksamhet präglas av långsiktiga åtaganden, vilka är nödvändiga för att möjliggöra studier av trender i jordens närmiljö under tidsperioder som sträcker sig över elva år (solfläckscykeln) och längre. IRF är en viktig nod i det internationella nätverk av observatorier som förser forskarsamfundet med långsiktiga mätdata.

VERKSAMHETSMÅL

Institutet skall med beaktande av förutsättningarna inom verksamhetsområdet öka tillgängligheten av data från observations- och mätverksamheten.

ÅTERRAPPORTERING

Institutet skall redovisa vilka åtgärder som vidtagits för att öka tillgängligheten av data från observations- och mätverksamheten.

Observatorieverksamheten inom IRF bedrivs i fem olika projekt som finns listade i Tabell 4.1. Den huvudsakliga distributionen av observatoriedata sker nu via Internet. På IRF:s hemsidor finns data i realtid och dessutom magnetometerdata från 1970, riometerdata från 1993 och jonosonddata från 1991. Att lägga ut tidigare data innebär större kostnader, eftersom registreringarna då var analoga. Magnetometerdata skickas dagligen till världsdatacentra via IMAGE-nätverket, och många forskare använder även IMAGE-nätverket för att direkt hämta hem magnetometerdata. Utvärderade jonosonddata skickas dagligen alla vardagar till USA, Frankrike, England och Polen där de används för korttids-

prognoser för radiovågsutbredning. Jonosond-data för långtidslagring i världsdatacentra skickas en gång per månad.

IRF distribuerar också observatoriedata i form av två datarapporter, *Kiruna Geophysical Data*, kvartalsvis till ett par hundra institutioner och forskare världen runt, samt *Ionospheric Data Sweden*, månadsvis till 22 mottagare i 16 länder förutom Sverige.

Tabell 4.2. Finansiering av direkta projektkostnader 1995/96 (18 månader), 1997 och 1998 för observatorieverksamheten (tkr i löpande priser)

	1995/96	1997	1998
Ramanslag	4 750	2 362	2 213
Bidrag	272	0	4
Avgifter	0	0	2
Totalt	5 022	2 362	2 219

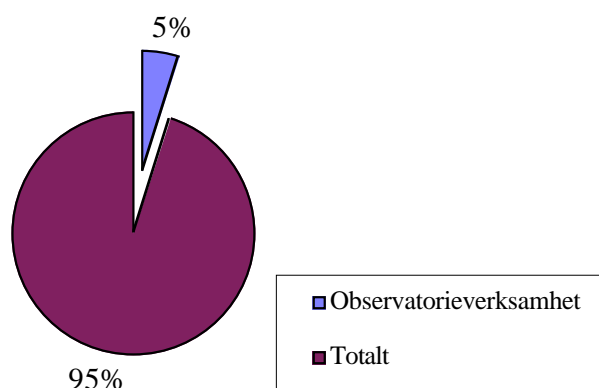


Fig. 4.1 Observatorieverksamhet, andel av de totala kostnaderna

Tabell 4.1 Observatoriemätningar vid IRF

Instrument	Mätt storhet	Mätplatser
Magnetometrar	Jordens magnetfält	Kiruna, Lycksele
Riometrar	Absorption av bakgrundsstrålning	Kiruna, Lycksele, Uppsala
Jonosondrar	Elektrontäthetsprofiler i jonosfären	Kiruna, Lycksele, Uppsala
Firmamentkamera	Optiskt norrsken	Kiruna
Infraljudsregistreringar	Infraljud	Kiruna, Jämtön, Lycksele

5. UTBILDNING

IRF medverkar i forskarutbildning i rymdfysik och atmosfärfysik inom ramen för institutionerna för rymdfysik vid universiteten i Umeå, Uppsala och Lund.

IRF fortsätter att vara klart underutnyttjat för forskarutbildning i den mening att det finns utrymme för ett betydligt större antal forskarstudier än i dag som skulle kunna göra sina forskningsarbeten inom IRF:s många spännande forskningsprojekt på ett för forskningen och doktoranderna bra sätt.

IRF fortsätter att engagera sig i grundutbildning vid universiteten. Vid universitetet i Uppsala har IRF-U under ett flertal år givit kurser i rymdfysik och elektromagnetisk strålning. Personal vid IRF-L bidrar till utbildning i solär-terrest fysik vid Lunds universitet. Vid IRF-Um medverkade personalen under 1998 i grundutbildning av tekniska fysiker vid Umeå universitet. I Kiruna har IRF-personal varit aktivt inblandad i såväl det treåriga Rymdingenjörprogram som bedrivs i intilliggande lokaler, som den nya civilingenjörutbildningen i rymdteknik vid Luleå tekniska universitet. För att underlätta kopplingen mellan undervisning och forskning finansierar IRF forskningen för fyra lektorer vid rymdfysikinstitutionen med uppemot halvtids forskning.

VERKSAMHETSMÅL

Institutet skall med beaktande av förutsättningarna inom verksamhetsområdet verka för ett ökat antal doktorsexamina.

ÅTERRAPPORTERING

Institutet skall med tidsserier omfattande de två föregående budgetåren redovisa antalet doktorsexamina.

Under åren 1996-1998 har 11 doktorander disputerat. Av dessa har 8 stannat som forskare vid IRF, medan 3 har sökt sig till andra verksamheter.

IRF-U har haft en ledande roll i forskarskolan Advanced Instrumentation and Measurements (AIM) inom Uppsala universitet, där IRF-U:s forskare medverkar som lärare och handledare. I forskarskolan har tio mycket kvalificerade doktorander tagits in, varav två specialiserat sig

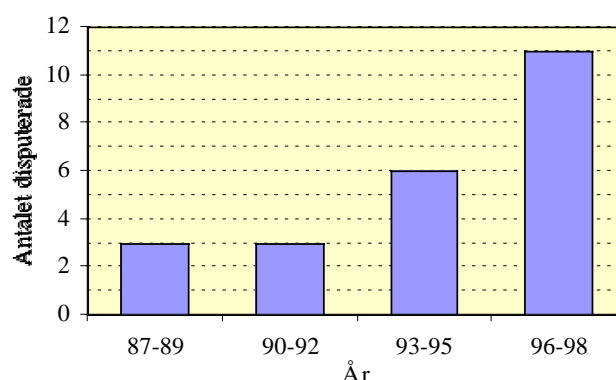


Fig. 5.1 Doktorsexamina vid IRF 1987-98.

mot rymdfysik. Forskarskolan stöds av Stiftelsen för strategisk forskning och kommer därmed att vara ett verksamt medel för att öka antalet doktorsexamina.

Antalet doktorander finansierade av Uppsala universitet vilka utför avhandlingsarbeten relaterade till IRF-U:s verksamhet har också ökat genom att medelstilletdelningen för studiestöd till universitetsinstitutionen för rymd- och plasmafysik är prestationsrelaterad.

Genom samarbete och delade kostnader med institutionen för teknisk databehandling har IRF-U lyckats knyta ytterligare en doktorand till Våggruppen. Forskare vid IRF-U är sedan flera år involverade i Uppsala Graduate School of Physics (gradU) som är ett sätt att förbättra doktorandutbildningen i fysik i Uppsala.

Tabell 5.1 Finansiering av direkta kostnader samt totala kostnader 1995/96 (18 månader), 1997 och 1998 för utbildning (tkr i löpande priser)

	1995/96	1997	1998
Ramanslag	2 221	1 574	1 699
Bidrag	712	1 228	1 225
Avgifter	252	15	30
Totalt	3 185	2 817	2 954
Totala kostnader	6 280	4 801	5 879

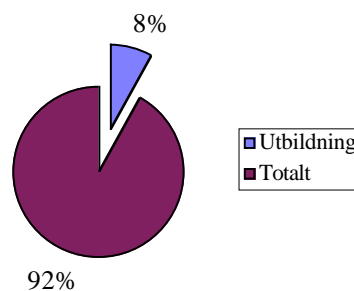


Fig. 5.2 Utbildning, andel av de totala kostnaderna

FINANSIELL REDOVISNING

RESULTATRÄKNING

Belopp i tkr		1998	1997	1996-01--12
Verksamhetens intäkter				
Intäkter av anslag	Not 1	37 941	34 980	35 428
Intäkter av avgifter	Not 2	3 644	6 138	3 217
Intäkter av bidrag	Not 3	28 772	22 500	16 229
Summa		70 357	63 618	54 874
Verksamhetens kostnader				
Kostnader för personal		-46 822	-44 400	-38 154
Kostnader för lokaler		-10 043	-9 924	-9 810
Övriga driftkostnader	Not 4	-11 167	-8 470	-7 932
Avskrivningar och nedskrivningar	Not 12	-4 777	-5 155	-4 769
Summa		-72 809	-67 949	-60 665
Verksamhetsutfall		-2 452	-4 331	-5 791
Finansiella intäkter och kostnader				
Ränteintäkter	Not 5	1 038	979	1 229
Övriga finansiella intäkter		3		
Räntekostnader	Not 6	-546	-671	-417
Övriga finansiella kostnader		-50	-47	-2
Saldo		445	261	810
Årets kapitalförändring	Not 7	-2 007	-4 070	-4 981

BALANSRÄKNING

Belopp i tkr		1998-12-31	1997-12-31	1996-12-31
TILLGÅNGAR				
Omsättningstillgångar				
Kassa, bank		3	3	3
Tillgodohavande hos Riksgäldskontoret	Not 8	21 390	20 735	16 504
Fordringar hos andra myndigheter	Not 9	912	849	810
Övriga fordringar		472	219	263
Summa omsättningstillgångar		22 777	21 806	17 580
Periodavgränsningsposter				
Förutbetalda kostnader	Not 10	2 444	2 462	2 810
Upplupna bidragsintäkter		2 869	2 689	2 428
Övriga upplupna intäkter		237	245	245
Summa periodavgränsningsposter		5 550	5 396	5 483
Avräkning med Statsverket	Not 11	-8 270	-8 914	-6 377
Anläggningstillgångar				
Tekniska anläggningar, maskiner	Not 12	8 500	7 730	7 594
Övriga anläggningar, transportmedel, inventarier mm		4 410	5 960	8 305
Pågående nyanläggningar		33	1 131	50
Summa anläggningstillgångar		12 943	14 821	15 949
SUMMA TILLGÅNGAR		33 000	33 109	32 635
SKULDER OCH KAPITAL				
Kortfristiga skulder				
- Skulder till andra myndigheter	Not 13	1 378	910	988
- Leverantörsskulder		354	455	627
- Personalens källskatter		972	888	787
- Övriga skulder			2	130
Summa kortfristiga skulder		2 704	2 255	2 532
Periodavgränsningsposter				
Upplupna kostnader	Not 14	4 971	4 692	4 468
Oförbrukade bidrag		14 655	13 723	11 691
Summa periodavgränsningsposter		19 626	18 415	16 159
Långfristiga skulder				
Skuld till Riksgäldskontoret	Not 15	8 858	8 759	8 471
Myndighetskapital				
Gåvo- och donationsmedel		10	9	-
Balanserad kapitalförändring	Not 16	3 809	7 741	10 454
Kapitalförändring enligt resultaträkningen		-2 007	-4 070	-4 981
Summa myndighetskapital		1 812	3 680	5 473
SUMMA SKULDER OCH KAPITAL		33 000	33 109	32 635
Ansvarsförbindelser:			Inga	Inga

ANSLAGSREDOVISNING

Redovisning mot anslag Belopp i tkr	Överförda medel	Tilldelade medel	Tillgängliga medel	Utgifter	Saldo
UO 16 D 14 Institutet för rymdfysik	8 914	37 296	46 210	-37 941	8 269

IRF:s anslagssparande 1998 uppgår till 22%. Anslagssparandet har varit nödvändigt för att klara Uppsalaavdelningens flytt till Ångströmlaboratoriet samt IRF:s beslutade om- och tillbyggnad i Kiruna. Fr o m år 2001 räknar IRF inte med något anslagssparande framför allt p g a ökade hyreskostnader.

Finansiella villkor (tkr)

D 14 Utöver tilldelat belopp under anslagsposten får Institutet för rymdfysik disponera en anslagskredit om högst 1.119 tkr.

Institutet har tillgång till ett räntekonto med kredit i Riksgäldskontoret. Kreditutrymmets storlek är 3.730 tkr.

Institutet disponerar en låneram på 14.000 tkr i Riksgäldskontoret för finansiering av investeringar i anläggningstillgångar som används i verksamheten.

FINANSIERINGSANALYS	Bå 1998		Bå 1997	Kalenderår 1996
Belopp i tkr				
Drift				
Kostnader exklusive avskrivningar mm		-68 627	-63 512	-57 221
Finansiering genom avgifter och bidrag:				
Intäkter av bidrag	26 766		20 178	14 888
Intäkter av avgifter och ersättningar	3 628		6 102	3 029
Ränteutgifter	1 041	31 435	980	1 229
Saldo		-37 192	-36 252	-38 075
Finansiering från statsbudgeten:				
Anslagsmedel		37 303	34 132	34 775
Över/underskott		111	-2 120	-3 300
Ökning (-)/minskning (+)				
av kortfristiga fordringar	-469		-122	-213
Ökning (+)/minskning (-)				
av kortfristiga skulder	1 660		2 110	369
Förändring		1 191	1 988	156
Minskning (-) balanserad kapitalförändring/amortering		-569	-683	
Kassaflöde från/till drift		733	-816	-3 144
Investeringsverksamhet				
Investering i materiella tillgångar		-2 191	-2 165	-4 969
Investering i pågående nyanläggning		0	-891	0
<i>Summa investeringsutgifter</i>		-2 191	-3 056	-4 969
<i>Finansiering av investeringar</i>				
		99	-1 097	5 421
Lån i Riksgälden	2 435		1 096	6 184
Amorteringar	-2 336		-2 193	-763
Tillförda medel ramanslag		638	848	1 000
Bidragsmedel		2 021	2 358	
<i>Summa medel som tillförts finansiering av investeringar</i>		2 758	2 109	6 421
Kassaflöde från investeringsverksamhet		567	-947	1 452
Förändringar av likvida medel		1 300	-1 763	-1 692
Likvida medel vid årets början		11 824	13 587	9 879
Ökning (+)/minskning (-) av kassa		0	0	
Ökning (+)/minskning (-) av tillgodo-				
havande hos Riksgäldskontoret	655		-309	
Ökning av fordran på statsverket	645		-1 454	
Summa förändring		1 300	-1 763	-1 692
Likvida medel vid årets slut		13 124	11 824	8 187

TILLÄGGSUPPLYSNINGAR OCH NOTER

Kommentarer till noter

Belopp i tkr där annat ej anges.

Belopp som anges inom parentes avser föregående år.

Redovisnings- och värderingsprinciper

Årsredovisningen är upprättad i enlighet med förordningen (1996:882) om myndigheters Årsredovisning m m (FÅR). IRF:s redovisning följer god redovisningssed enligt ESV:s föreskrifter till 7 § FÅR respektive Allmänna råd till 2 § bokföringsförordningen (1979:1212) (SBF). IRF avviker från allmänna råd utfärdade av ESV vad avser redovisning av bärbara datorer samt datorer för forskningsändamål.

Förändrade redovisningsprinciper

Institutet för rymdfysik har tidigare år redovisat i förskott erhållna bidrag under posterna Skuld till andra myndigheter och Övriga skulder. Till följd av ändrade föreskrifter till 13 § FÅR redovisas dessa förskott som Periodavgränsningsposter. Berörda balansposter för de närmast föregående räkenskapsåren har räknats om för att underlätta jämförelse mellan åren.

Värdering av fordringar och skulder

Fordringar har upptagits till det belopp som beräknas bli betalt. I de fall faktura eller motsvarande inkommit efter fastställd brytdag (1999-01-15) redovisas beloppen som periodavgränsningsposter.

Värdering av anläggningar

Tillgångar avsedda för stadigvarande bruk med ett anskaffningsvärde på minst 10 tkr och en beräknad ekonomisk livslängd på tre år eller längre definieras som anläggningstillgångar.

Avskrivning sker från den månad tillgången anskaffades. Bärbara datorer beräknas ha en livslängd som uppgår till mindre än tre år och redovisas som förbrukningsinventarie. Persondatorer för forskningsändamål beräknas ej ha en ekonomisk livslängd som uppgår till tre år eller mer. Enligt beslut 1998-04-17 av IRF (Dnr 214-130/98) klassificeras inte dessa datorer som anläggningstillgångar.

Följande avskrivningstider tillämpas:

- 3 år Persondatorer för förvaltningsändamål med tillhörande utrustning och andra anläggningstillgångar som bedöms ha en ekonomisk livslängd av 3 år.
- 5 år Kontorsmaskiner och arbetsstationer och andra anläggningstillgångar som bedöms ha en ekonomisk livslängd av 5 år.
- 7 år Möbler, bilar och andra anläggningstillgångar som bedöms ha en ekonomisk livslängd av 7 år.
- 10 år Forskningsanläggningar och andra anläggningstillgångar som bedöms ha en ekonomisk livslängd av 10 år.

Brytdag

Löpande redovisning och anslagsavräkning avseende räkenskapsåret har gjorts fram till 1999-01-15.

Uppgifter om styrelsen enligt 6 § FÅR

I beloppet ingår ersättningar till styrelseledamöter och ledande befattningshavare samt ersättningar för uppdrag i styrelser och råd enligt nedanstående.

(Uppdrag utöver IRF anges med kursiv stil.)

Styrelsen	Kr
Björn Molin, ordf	9 200
<i>Länsarbetsnämnden i Hallands län</i>	
<i>Kristinebergs marina forskningsstation</i>	
Bengt Ek	1 600
<i>Kronofogdemyndigheten i Umeå</i>	
<i>Miljö- och rymdforskningsinstitutet</i>	
<i>Länsstyrelsen i Norrbottens län</i>	
<i>Stiftelsen Åjtte, Svenskt fjäll- och samemuseum</i>	
AnnMarie Israelsson	1 752
<i>Akademiska Hus i Luleå AB</i>	
Sven Kullander	1 242
Östen Mäkitalo	1 200
Mats Ola Ottosson	1 600
Marianne Treschow	2 546
<i>Stiftelsen Forskning och Framsteg</i>	
Rickard Lundin, föreståndare	652 461
<i>Cold Center AB</i>	
<i>Stiftelsen Cold Center</i>	

Skadeståndskrav

Institutet för rymdfysik har vid Gällivare Tingsrätt blivit stämd av leverantör VHP Electronics AB, beloppet uppgår till USD 39 412 (motsvarande ca 350 700 SEK). IRF bestrider VHP's yrkande och förhandlingar pågår i Gällivare Tingsrätt.

Not 1	Intäkter av anslag	1998	1997
16 D 014 Ramanslag		37 941	34 980
Avräknat anslag		37 941	34 980
Not 2	Intäkter av avgifter och andra ersättningar	1998	1997
Hyra och service		2 857	2 840
Vaktmästarservice		201	294
Uthyrning av forskningsanläggning		152	
Forskningsuppdrag		218	215
Konferenser		216	2 789
		3 644	6 138

Avgifterna tas ut med stöd av 4§ AvgF. Minskningen i jämförelse mot föregående år beror på att IRF arrangerade en internationell konferens i Uppsala 1997.

Not 3 Intäkter av bidrag

Posten består till största delen av bidrag från statliga myndigheter men också bidrag från internationella organisationer och andra organisationer.

Not 4 Övriga driftkostnader

Ökningen av driftkostnader utgörs till största delen av ökade kostnader inom rymdplasma programmet.

Not 5 Ränteintäkter

Beloppet avser i sin helhet ränta på räntekonto hos Riksgäldskontoret.

Not 6 Räntekostnader

Beloppet avser i sin helhet ränta på långfristiga lån hos Riksgäldskontoret.

Not 7	Specifikation av årets kapitalförändring	1998	1997
	Amorteringar	2 336	2 193
	Direktfinansiering från ramanslag för inköp av anläggning	18	318
	Direktfinansiering från externa bidrag och intäkter av avgifter för inköp av anläggningstillgångar (1998 utgör 804 tkr investeringsbidrag från Knut och Alice Wallenbergs stiftelsen)	875	711
	Avskrivningar	-4 777	-5 155
	Ränteintäkter på räntekonto i RGK1995/96		-1 942
	NFR 1984-340		123
	Periodavgränsningsposter		
	– Förändring av upplupna kostnader	-229	60
	– Förändring av löneskulder	96	25
	– Förändring av semesterlöneskulder	-326	-403
		-2 007	-4 070

Not 8	Tillgodohavanden hos Riksgäldskontoret	
	Anslagssparande	8 270
	Upplupna bidragsintäkter	-2 869
	Skuld till andra myndigheter	1 378
	Oförbrukade bidrag	14 655
	Summa	21 434

Tillgodohavande hos Riksgäldskontoret 21 390

Tillgodohavandet har ökat främst beroende på en ökning av oförbrukade bidrag. Av saldot på räntekontot utgör 4 600 tkr institutets kortsiktiga likviditetsbehov. Beviljad kredit på räntekontot är 3 730 tkr.

Not 9 Fordringar hos andra myndigheter
Posten består av en fordran avseende mervärdesskatt.

Not 10	Periodavgränsningsposter	1998	1997
	Förutbetalda hyror mm	2 444	2 462
	Upplupna bidragsintäkter	2 869	2 689
	Övriga upplupna intäkter	237	245
		5 550	5 396

Not 11	Avräkning med statsverket	1998	1997
	Ingående balans	-8 914	-7 460
	Anslag 16 D		
	- anslagspost 1	37 940	34 980
	Avräkning mot statsverkets checkräkning:		
	Anslagsmedel som tillförts räntekonto	-37 296	-36 434
	Utgående balans	-8 270	-8 914

Not 12	Anläggningstillgångar	1998	1997
	Tekniska anläggningar, maskiner		
	Ingående anskaffningsvärde	15 683	15 344
	Årets anskaffningsvärde	2 841	340
	Ingående ackumulerade avskrivningar	-7 953	-6 026
	Årets avskrivningar	-2 071	-1 928
	Utgående bokfört värde	8 500	7 730

Övriga anläggningar, transportmedel, inventarier mm		
	Ingående anskaffningsvärde	29 079
	Året anskaffningsvärde	447
	Ingående ackumulerade avskrivningar	-22 411
	Årets avskrivningar	-2 705
	Utgående bokfört värde	4 410

Pågående nyanläggningar

Ingående anskaffningsvärde	1 131	256
Årets anskaffningsvärde/aktivering	-1 098	875
Summa	33	1 131

Korrigerig har gjorts för utrangerade datorer med 28 tkr och för avskrivningar 1997 med 55 tkr. Differensen mellan redovisning och anläggningsregister uppgår till 4 tkr.

Not 13 Skulder till andra myndigheter

Ökningen i jämförelse med föregående år beror på en ökning av sociala avgifter.

Not 14 Periodavgränsningsposter	1998	1997
Upplupna drift- och finansiella kostnader	889	840
Upplupna semesterlöneskulder inkl soc avg	3 819	3 494
Upplupna löneskulder inkl soc avg	262	358
Oförbrukade bidrag	14 655	13 723
Summa	19 625	18 415

Not 15 Skulder till Riksgäldskontoret (långfristiga)	1998	1997
Ingående skuld	8 759	9 857
Lån upptagna under året	2 435	1 096
Årets amortering	-2 336	-2 194
Summa	8 858	8 759

Beviljad låneram 14 000

Not 16 Myndighetskapital

Av föregående års kapitalförändring på - 4 070 tkr har 1 532 tkr förts till invärderat kapital och 2 538 tkr till balanserad kapitalförändring. Från balanserad kapitalförändring har amorterats 569 tkr (reservationer från Bå 1993/94 för lånefinansierade anläggningar ligger i balansposten).

SAMMANSTÄLLNING AV VÄSENTLIGA UPPGIFTER

	1998	1997	1995/96	1994/95	1993/94
Låneram i Riksgäldskontoret					
Beviljad i regleringsbrevet	14 000	20 000	14 000	4 900	4 900
Utnyttjad	8 858	8 759	9 856	3 050	0
Kontokredit hos Riksgäldskontoret					
Beviljad i regleringsbrevet	3 730	3 650	4 032	3 840	3 758
Maximalt utnyttjad	0	0	0	0	0
Räntekonto					
Ränteintäkter	1 038	980	1 942	647	511
Räntekostnader	545	718	683	13	27
Anslagskredit					
Beviljad i regleringsbrevet	1 119	1 100	2 016	1 920	1 879
Utnyttjad kredit	0	0	0	0	0
Anslag					
Utgående reservationer externa bidrag	14 655	13 608	11 693	8 513	4 080
Anslagssparande	8 270	8 914	7 460	5 066	5 496
varav in-tecknat belopp för framtida åtaganden	22 925	22 522	19 153	13 579	9 576
Antal årsarbetskrafter*	115	110	115	109	107
Medelantalet anställda*	122	121	131	112	110
Driftkostnad per årsarbetskraft	592	571	712	514	553
Årets kapitalförändring	-2 007	-4 070	-1 404	2 967	-5 279
Balanserad kapitalförändring	3 818	7 750	10 536	7 976	13 486

*Antal årsarbetskrafter och medeltalet anställda blev omkastade i årsredovisningen för 1997. Detta har korrigerats.

BILAGA 1: PUBLICERADE ARBETEN

Books 1998

Sandahl, I., Norrskan - Budbärare från rymden, Stockholm: Atlantis, 1998.

Refereed papers 1998

André, M., P. Norqvist, L. Andersson, L. Eliasson, A. I. Eriksson, L. Blomberg, R. E. Erlandson, and J. Waldemark, Ion energization mechanisms at 1700 km in the auroral region, *J. Geophys. Res.*, 103, 4199-4222, 1998.

Aso, T., M. Ejiri, A. Urashima, H. Miyoka, Å. Steen, U. Brändström, and B. Gustavsson, First results of auroral tomography from ALIS-Japan multi-station observations in March, 1995, *Earth Planets Space*, 50, 81-86, 1998.

Barabash, V., P. Chilson, S. Kirkwood, A. Réchou, and K. Stebel, Investigations of the possible relationship between PMSE and tides using a VHF MST radar, *Geophys. Res. Lett.*, 25, 3297-3300, 1998.

Barabash, S., O. Norberg, R. Lundin, S. Olsen, K. Lundin, P. C:son Brandt, E. C. Roelof, C. Chase, and B. Mauk, Energetic neutral atom imager on the Swedish microsatellite Astrid, AGU monograph, *Measurement Techniques in Space Plasma*, 103, 257-262, 1998.

Blagoveshchenskaya, N. F., V. A. Kornienko, B. Rietveld, B. Thidé, A. Brekke, I. V. Moskvina, and S. Nozdrachev, Stimulated emissions around second harmonic of Tromsø heater frequency observed by long-distance diagnostic HF tools, *Geophys. Res. Lett.*, 25, 873-876, 1998.

Budnick, E., A. Fedorov, and I. Sandahl, First results from mass-spectrometer PROMICS-3 in INTERBALL project (Auroral Probe), *Kosm. Issl.*, 36, 73-85, 1998. English edition *Cosmic Research*, 36, 68-80, 1998.

Chust, T., P. Louarn, M. Volwerk, H. de Feraudy, A. Roux, J.-E. Wahlund, and B. Holback, Electric fields with a large parallel component observed by the Freja spacecraft: Artifacts or real signals? *J. Geophys. Res.*, 103, 215-224, 1998.

Eklund, U., High altitude cusp and magnetosheath in-situ measurements, Licentiate thesis, IRF Scientific report 249, December 1998.

Forme, F., D. Fontaine, and M. A. L. Persson, Large perpendicular velocity fluctuations observed in the topside ionosphere, *J. Geophys. Res.*, 103, 4001-4009, 1998.

Gustavsson, B., Tomographic inversion for ALIS noise and resolution, *J. Geophys. Res.*, 103, 26621-26632, 1998.

Holmström, M., and J. Walden, Adaptive wavelet methods for hyperbolic PDEs, *Journal of Scientific Com-*

puting, 1(13):19-49, Plenum, 1998.

Istomin, Y. N., and T. B. Leyser, Parametric interaction of self-localized upper hybrid states in quantized plasma density irregularities, *Phys. Plasmas*, 5 (4), 921-931, 1998.

Janhunen, P., and A. Olsson, The current-voltage relationship revisited: Exact and approximate formulas with almost general validity for hot magnetospheric electrons for bi-Maxwellian and kappa distributions, *Ann. Geophysicae*, 16, 292-297, 1998.

Kirkwood, S., V. Barabash, P. Chilson, A. Réchou, K. Stebel, P. Espy, G. Witt, and J. Stegman, The 1997 PMSE season - its relation to wind, temperature and water vapour, *Geophys. Res. Lett.*, 25, 1867-1870, 1998.

Kirkwood, S., and A. Réchou, Planetary-wave modulation of PMSE, *Geophys. Res. Lett.*, 25, 4509-4512, 1998.

Kjus, S. H., H. L. Pecseli, B. Lybakk, J. Holtet, J. Trulsen, H. Luehr, and A. I. Eriksson, Statistics of the lower hybrid cavities detected by the Freja satellite, *J. Geophys. Res.*, 103, 26633-26647, 1998.

Knudsen, D. J., and J.-E. Wahlund, Core ion flux bursts within solitary kinetic Alfvén waves, *J. Geophys. Res.*, 103, 4157-4169, 1998.

Knudsen, D. J., J. H. Clemmons, and J.-E. Wahlund, Correlation between core ion energization, suprathermal electron bursts, and broadband ELF plasma waves, *J. Geophys. Res.*, 103, 4171-4186, 1998.

Knudsen, D. J., P. O. Dovner, A. I. Eriksson, and K. A. Lynch, Effect of lower hybrid cavities on core plasma observed by Freja, *J. Geophys. Res.*, 103, 4241-4249, 1998.

Laakso, H. D., H. Fairfield, M. R. Collier, H. J. Opgenoorth, T. D. Phan, D. G. Sibeck, B. L. Giles, H. J. Singer, R. P. Lepping, R. P. Lin, F. S. Mozer, R. F. Pfaff, K. Tsuruda, and J. R. Wygant, Oscillations of magnetospheric boundaries driven by IMF rotations, *Geophys. Res. Lett.*, 25, 3007-3010, 1998.

Lundin, R., From mini- to nanosatellites: Intelligence in space science, invited paper, Proceedings of the second workshop on AI Applications in Solar-Terrestrial Physics, July 29-31, 1997, Lund, Sweden, ESA WPP-148, 13-18, 1998.

Lundin, R., G. Haerendel, and S. Grahn, The Freja Mission, *J. Geophys. Res.*, 103, 4119-4123, 1998.

Lundstedt, H., Lund Space Weather Model: Status and future plans, invited presentation, in Proceedings of the second workshop on AI Applications in Solar-Terrestrial Physics, July 29-31, 1997, Lund, Sweden, ESA WPP-148, 107-112, 1998.

Marklund, G. T., L. G. Blomberg, T. Karlsson, P.-A. Lindqvist, C.-G. Fälthammar, M. Johnson, J. S. Murphree, L. Andersson, L. Eliasson, H. J. Opgenoorth, and L. J. Zanetti, Observations of the electric field fine structure associated with the westward

- traveling surge and large-scale auroral spirals, *J. Geophys. Res.*, 103, 4125-4144, 1998.
- Mäkelä, J. S., A. Mälkki, H. Koskinen, M. Boehm, B. Holback, and L. Eliasson, Observations of the mesoscale auroral plasma cavity crossings with the Freja satellite, *J. Geophys. Res.*, 103, 9391-9404, 1998.
- Möbius, E., L. M. Kistler, M. A. Popecki, K. N. Crocker, M. Granoff, Y. Jiang, E. Sartori, V. Ye, H. Réme, J. A. Sauvaud, A. Cros, C. Aoustin, T. Camus, J.-L. Médale, J. Rouzaud, C. W. Carlson, J. P. McFadden, D. Curtis, H. Heeterds, J. Croyle, C. Ingraham, B. Klecker, D. Hovestadt, M. Ertl, F. Eberl, H. Kästle, E. Küneth, P. Laeverenz, E. Seidenschwang, E. G. Shelley, D. M. Klumpar, E. Hertzberg, G. K. Parks, M. McCarthy, A. Korth, H. Rosenbauer, B. Gräve, L. Eliasson, S. Olsen, H. Balsiger, U. Schwab, and M. Steinacher, The 3-D plasma distribution function analyzers with time-of-flight mass discrimination for Cluster, FAST, and Equator-S, in R.F. Pfaff (ed.), *Measurement Techniques in Space Plasmas: Particles*, Geophysical Monograph 102, American Geophysical Union, 243-248, 1998.
- Nairn, C. M. C., B. M. Annaratone, and J. E. Allen, On the theory of spherical probes and dust grains, *Plasma Sources Sci. Technol.*, 7, 478-490, 1998.
- Nilsson, H., S. Kirkwood, and T. Moretto, Incoherent scatter radar observations of the cusp acceleration region and cusp field-aligned currents, *J. Geophys. Res.*, 103, 26721-26730, 1998.
- Norberg, O., Hot plasma measurements in the Earth and Mars environments, Doctoral Thesis, IRF Scientific Report 247, 1998.
- Norberg, O., M. Yamauchi, R. Lundin, S. Olsen, H. Borg, S. Barabash, M. Hirahara, T. Mukai, and H. Hayakawa, The ion mass imager on the Planet-B spacecraft, *Earth Planets Space*, 50, 199-205, 1998.
- Olsson, A., and P. Janhunen, Field-aligned conductance values estimated from Maxwellian and kappa distributions in quiet and disturbed events using Freja electron data, *Ann. Geophysicae*, 16, 298-302, 1998.
- Olsson, A., L. Andersson, A. I. Eriksson, J. Clemmons, R. E. Erlandsson, G. Reeves, T. Huges, and J. S. Murphee, Freja studies of the current-voltage relation in substorm-related events, *J. Geophys. Res.*, 103, 4285-4301, 1998.
- Pellinen-Wannberg, A., A. Westman, G. Wannberg, and K. Kaila, Meteor fluxes and visual magnitudes from EISCAT radar event rates: A comparison with cross section based magnitude estimates and optical data, *Ann. Geophysicae*, 116, 1475-1485, 1998.
- Petrukovich, A. A., V. A. Sergeev, L. M. Zelenyi, T. Mukai, S. Kokubun, T. Yamamoto, S. Kokubun, K. Shiokawa, C. S. Deehr, E. Yu. Budnick, J. Büchner, A. O. Fedorov, V. Grigoreva, T. J. Hughes, N. F. Pissarenko, S. A. Romanov, and I. Sandahl, Two spacecraft observations of a reconnection pulse during an auroral breakup, *J. Geophys. Res.*, 103, 47-59, 1998.
- Pulkkinen, T. I., D. N. Baker, L. A. Frank, J. B. Sigwarth, H. J. Opgenoorth, R. Greenwald, E. Friis-Christensen, T. Mukai, R. Nakamura, H. Singer, G. D. Reeves, and M. Lester, Two substorm intensifications compared: Onset, expansion and global consequences, *J. Geophys. Res.*, 103, 15-28, 1998.
- Raffalski, U., U. Klein, B. Franke, J. Langer, B.-M. Sinnhuber, J. Trentmann, K. F. Künzi, O. Schrems, Groundbased millimeter-wave observations of Arctic chlorine activation during winter and spring 1996/97, *Geophys. Res. Lett.*, 25, 3331-3334, 1998.
- Sandahl, I., H. E. J. Koskinen, A. M. Mälkki, T. I. Pulkkinen, E. Yu. Budnik, A. Fedorov, L. A. Frank, J. B. Sigwarth, Dispersive magnetosheath-like ion injections in the evening sector on January 11, 1997, *Geophys. Res. Lett.*, 25, 2569-2572, 1998.
- Stasiewicz, K., G. Holmgren, and L. Zanetti, Density depletions and current singularities observed by Freja, *J. Geophys. Res.*, 103, 4251-4260, 1998.
- Stasiewicz, K., and T. Potemra, Multiscale current structures observed by Freja, *J. Geophys. Res.*, 103, 4315-4325, 1998.
- Tsyganenko, N. A., S. B. P. Karlsson, S. Kokobun, T. Yamamoto, A. J. Lazarus, K. W. Ogilvie, C. T. Russell, and J. A. Slavin, Global configuration of the magnetotail current sheet as derived from Geotail, Wind, IMP8 and ISEE1/2 data, *J. Geophys. Res.*, 103, 6827-6841, 1998.
- Wahlund, J. E., A. I. Eriksson, B. Holback, M. H. Boehm, J. Bonnell, P. M. Kintner, C. E. Seyler, J. H. Clemmons, L. Eliasson, D. J. Knudsen, P. Norqvist, and L. J. Zanetti, Broadband ELF plasma emission during auroral energization. 1. Slow ion acoustic waves, *J. Geophys. Res.*, 103, 4343-4375, 1998.
- Wu, J.-G., H. Lundstedt, P. Wintoft, and T. R. Detman, Neural network models predicting the magnetospheric response to the 1997 January halo-CME event, *Geophys. Res. Lett.*, 25, 3031-3034, 1998. (<http://www.geophys.washington.edu/Space/GRL/articles/25/15/3121wu>)
- Yamauchi, M., and J.-E. Wahlund, Possible roles of the geomagnetic field and plasma state on the right-handed nature of DNA and homochirality of biomolecules, *Viva Origino*, 26, 177-192, 1998.

Non-refereed papers 1998

- Andersson, L., O. Norberg, L. Eliasson, J.-G. Wu, H. Lundstedt, and P. Wintoft, Prediction of anomalies on geostationary satellites, *Proceedings of Second International Workshop on AI Applications in Solar-Terrestrial Physics*, July 29-31, 1997, Lund, Sweden, ESA WPP-148, 213-217, 1998.
- Arvelius, J., Solar variation signals in the Earth's atmosphere - a study using neural networks, Report of a masters project, IRF/University of Lund, June, 1998.
- Aso, T., M. Ejiri, A. Urashima, H. Miyaoka, Å. Steen, U. Brändström, and B. Gustavsson, Auroral tomography analysis of a folded arc observed at the ALIS-Japan multi-station campaign on March 26, 1995, *Proceedings NIPR Symp. Upper Atmos. Phys.*, 11, 1-10, 1998.

- Barabash, V., P. B. Chilson, S. Kirkwood, A. Réchou, and K. Stebel, MST radar observations of PMSE in Northern Scandinavia during May-August 1997, Proceedings of the 8th International Workshop on Technical and Scientific Aspects of MST Radar, 330-333, 1998.
- Barabash, S., and R. Ludi, (eds.), Workshop on Energetic Neutral Atom Imaging of the Martian Environment, Kiruna, Sweden, September 2-3, 1998, IRF Scientific Report 248, 1998.
- Blumenstock, T., S. Fietze, H. Fischer, M. Richter, G. Stiller, P. Thomas, A. Meier, and H. Nakajima, Time series of HNO₃ column amounts as measured by ground-based FTIR spectroscopy at Kiruna (Sweden) in winter 1995/96 and 1996/97, Proceedings of the 4th European Symposium on Stratospheric Ozone, Air Pollution Research Report 66, European Commission, 411-414, 1998.
- Boström, R., E. Brändas, and S. Kullander, Promoting University-Industry links by a new type of PhD education: The AIM Graduate School, Proceedings of an International Conference "Academic and Industrial Cooperation in Space Research", Vienna, Austria, 4-6 November 1998, ESA SP-432, 181-189, 1998.
- Boström, R., Voltage drops along auroral magnetic field lines on small and large scale, in T. Chang, and J. R. Jasperse (eds), Proceedings of the 1998 Cambridge Symposium/Workshop in Geoplasma Physics on Multiscale Phenomena in Space Plasmas II, Physics of Space Plasmas, nr 15, 37-42, 1998.
- Chilson, P. B., D. Koschny, A. Knöfel, and G. Schmidt, A comparative investigation of meteor trains near the Earth's mesopause using radar and video observations, Proceedings of the 24th Annual European Meeting on Atmospheric Studies by Optical Methods, 67-72, 1998.
- Chilson, P. B., D. Koschny, A. Knöfel, and G. Schmidt, Observations of the 1996 Geminid meteor shower: A comparison of VHF radar and video observations, Proceedings of the 8th International Workshop on Technical and Scientific Aspects of MST Radar, 326-329, 1998.
- Chilson, P. B., S. Kirkwood, and A. Nilsson, Height calibration of ESRAD using balloons and a tracking radar, Proceedings of the 8th International Workshop on Technical and Scientific Aspects of MST Radar, 306-309, 1998.
- Chilson, P. B., S. Kirkwood, L. Poromaa, and L. Marcus, An introduction to ESRAD: A new VHF MST radar located at ESRANGE in Northern Sweden, Proceedings of the 8th International Workshop on Technical and Scientific Aspects of MST Radar, 302-305, 1998.
- Danis, F., K. Persson, H. Nilsson, A. D. Robinson, M. P. Chipperfield, J. D. McIntyre, P. G. Simmonds, N. R. P. Harris, J. A. Pyle, Tracer measurements with DESCARTES during ILAS early 1997, Proceedings of the 4th European Symposium on Stratospheric Ozone, Air Pollution Research Report 66, European Commission, 423-426, 1998.
- Eide, Å. J., V. Becanovic, U. Brändström, C. Holmström, M. Larsson, I. M. Lillesand, Th. Lindblad, C. S. Lindsey, Å. Steen, and J. Waldemark, Pulse coupled neural network pre-processing of aurora images, Proceedings of the second workshop on AI Applications in Solar-Terrestrial Physics, July 29-31, 1997, Lund, Sweden, ESA WPP-148, 201-206, 1998.
- Eliasson, L., and R. Lundin, Auroral density cavities, Proceedings of the 4th IPELS conference, Maui, Hawaii, http://ipels.physics.ucla.edu/ipels/space-table/orals/dir/eliasson_dir/index.html, and CD by W. Gekelman and the LAPD-group, 1998.
- Eliasson, B., Theoretical and numerical study of nonlinear interaction between electromagnetic waves and space plasma, Diploma Thesis, Department of Space and Plasma Physics, Uppsala University, Uppsala, Sweden, UPTEC, F98 098, November 1998.
- Enell, C.-F., Å. Steen, B. Gustavsson, U. Brändström, P. Johansson, T. Wagner, U. Friess, K. Pfeilsticker, and U. Platt, Studies of polar stratospheric clouds at Kiruna, Proceedings of The 25th Annual European Meeting on Atmospheric Studies by Optical Methods, Granada, Spain, 21-25 September, 1998, 130-134, 1998.
- Enell, C.-F., Å. Steen, T. Wagner, C. Otten, K. Pfeilsticker, and U. Platt, UV/visible DOAS measurements at Kiruna, Proceedings of the 24th Annual European Meeting on Atmospheric Studies by Optical Methods, 155-160, 1998.
- Enell, C.-F., C. Otten, U. Platt, Å. Steen, T. Wagner, and K. Pfeilsticker, O₃, NO₂, OClO, and BrO stratospheric column amount measurements at Kiruna/Sweden in the Arctic winter 1996/97, Proceedings of the 4th European Symposium on Stratospheric Ozone, Air Pollution Research Report 66, European Commission, 431-434, 1998.
- Eriksson, A. I., Spectral Analysis, ISSI scientific report SR-001, Analysis Methods for Multi-Spacecraft Data, eds. G. Paschmann, and P. W. Daly, 5-42, 1998.
- Fedorov, A., E. Budnick, R. Lundin, and I. Sandahl, The LLBL-driven substorm? Storm-time substorm study, http://worsta.iki.rssi.ru/Oct22/Oct22_new.html
- Fricke, K. H., K. P. Müller, M. Serwazi, J. Reichardt, S. Kirkwood, Å. Steen, P. Hoffmann, H. Mehrtens, A. Hauchecorne, F. Fierli, U. P. Hoppe, and G. Hansen, Wind generated polar stratospheric clouds: The case of January 16, 1997 above Northern Scandinavia, Proceedings of the 4th European Symposium on Stratospheric Ozone, Air Pollution Research Report 66, European Commission, 127-130, 1998.
- Gleisner, H., and H. Lundstedt, Neural network models of solar wind-auroral electrojet relations, Proceedings of the second workshop on AI Applications in Solar-Terrestrial Physics, July 29-31, 1997, Lund, Sweden, ESA WPP-148, 189-194, 1998.
- Hultqvist, B., Den nära rymden, Kungl. Skytteanska sällskapets jubileumsbok: Vetenskapliga rymden, Stockholm: Carlsson, 1998.
- Jacksén, Å., The development of the scientific measuring instrument LINDA, a part of the payload on the Swedish micro-satellite Astrid-2, IRF Technical Report 046, 1998.
- Kjus, S. H., H. L. Pecseli, B. Lybekk, J. Holtet, J. Trulsen, and A. Eriksson, Solitary waves in the earth's upper

- ionosphere, Proceedings from the SOLPHYS (“Solitons and Coherent Structures in Physics and Biology”), 1997, Lyngby, Denmark, 1998.
<http://serv1.imm.dtu.dk/documents/users/mps/SOLPHYS/proceedings/>
- Kjus, S. H., H. L. Pecseli, B. Lybekk, J. Holtet, J. Trulsen and A. Eriksson, Lower hybrid waves and wave cavitation in the earth’s upper ionosphere, Proceedings of The 24th Annual European Meeting on Atmospheric Studies by Optical Methods, 114-120, 1998.
- Laakso, H., H. Opgenoorth, T. Pulkkinen, A. Viljanen, M. Brittnacher, J. A. Slavin, J. W. Gjerloev, N. J. Fox, and R. P. Lepping, Auroral disturbances produced by brief intervals of southward IMF. S. Kokubun, and Y. Kamide (eds), SUBSTORMS-4, International Conference on Substorms-4, Lake Hamana, Japan, March 9-13, 1998, 283-286, 1998.
- Lauterbach, U., and A. Meier, ‘Verfahren zur beruehrungslosen Bestimmung der Hochspannung an Roentgenröhren mit einem Si-Halbleiter-Spektrometer’, PTB report PTB-6.52-98-1, Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig, 1998.
- Liljeholm, L., and S. Nilsson, ROSETTA Beräkning av en Langmuirprobs massa. Institutet för rymdfysik, Uppsala avd., 1998.
- Liszka, L., Extraction of deterministic components from ROSAT X-ray data using a wavelet transform and the principal component analysis. Part I: The method, Steward Observatory Preprints No. 1479, 1998.
- Liszka, L., Extraction of deterministic components from ROSAT X-ray data using a wavelet transform and the principal component analysis. Part II: Analysis of random pulses and simulated data, Steward Observatory Preprints No. 1480, 1998.
- Liszka, L., A. G. Pacholczyk, and W. W. Stoeger, Extraction of deterministic components from ROSAT X-ray data using a wavelet transform and the principal component analysis. Part III: The data analysis, Steward Observatory Preprints No. 1481, 1998.
- Liszka, L., A. G. Pacholczyk, and W. W. Stoeger, Active galactic nuclei. VI. ROSAT variability of Seyfert Galaxies, Steward Observatory Preprints No. 1485, 1998.
- Liszka, L., Decomposition of time series, Proceedings of the second workshop on AI Applications in Solar-Terrestrial Physics, July 29-31, 1997, Lund, Sweden, ESA WPP-148, 71-76, 1998.
- Meier, A., T. Blumenstock, and H. Nakajima, Regular isotopic observation of stratospheric ozone and its implications for the ozone formation theory, Proceedings of the 4th European Symposium on Stratospheric Ozone, Air Pollution Research Report 66, European Commission, 216-219, 1998.
- Mishin, V. M., T. I. Saifudinova, L. P. Block, and H. J. Opgenoorth, Existing methods of substorm timing neglect the two stage development of a typical substorm active phase. S. Kokubun, and Y. Kamide (eds), SUBSTORMS-4, International Conference on Substorms-4, Lake Hamana, Japan, March 9-13, 1998, 87-90, 1998.
- Opgenoorth, H. J., and R. P. Pellinen, The reaction of the global convection electrojets to the onset and expansion of the substorm current wedge. S. Kokubun, and Y. Kamide (eds), SUBSTORMS-4, International Conference on Substorms-4, Lake Hamana, Japan, March 9-13, 1998, 663-668, 1998.
- Persson, K., H. Nilsson, S. Kirkwood, A. Réchou, and P. Chilson, Time sections of frontal passages seen in the MST radar signal compared with ozone data, Proceedings of the 4th European Symposium on Stratospheric Ozone, Air Pollution Research Report 66, European Commission, 66-69, 1998.
- Petitdidier, M., K. Ramage, P. B. Chilson, and C. W. Ulbrich, Wave and turbulence activity above a tropical thunderstorm, Proceedings of the 8th International Workshop on Technical and Scientific Aspects of MST Radar, 224-226, 1998.
- Raffalski, U., Observation of stratospheric trace gases over Ny-Ålesund, Spitsbergen, using a groundbased microwave-radiometer, Reports on Polar Research, Alfred-Wegener-Institute for Polar- and Marine Research (278), Bremerhaven, Germany, 1998.
- Réchou, A., V. Barabash, P. Chilson, S. Kirkwood, T. Savitskaja, and K. Stebel, ESRAD MST radar analysis of the waves, Proceedings of the 4th European Symposium on Stratospheric Ozone, Air Pollution Research Report 66, European Commission, 70-73, 1998.
- Rydesäter, P., Å. Steen, U. Brändström, B. Gustavsson, J. Waldemark, and T. Lindblad, Application of selective imaging techniques to multi-station imaging, Proceedings of the second workshop on AI Applications in Solar-Terrestrial Physics, July 29-31, 1997, Lund, Sweden, ESA WPP-148, 195-199, 1998.
- Sandahl, I., and E. Jonsson (eds), Proceedings of Second International Workshop on AI Applications in Solar-Terrestrial Physics, July 29-31, 1997, Lund, Sweden, ESA WPP-148, 1998.
- Steen, Å., KEOPS – A new optical research facility in the Kiruna region, Proceedings of The 25th Annual European Meeting on Atmospheric Studies by Optical Methods, Granada, Spain, 21-25 September, 1998, 108, 1998.
- Steen, Å., U. Brändström, B. Gustavsson, T. Aso, and M. Ejiri, OI (846.6 nm) auroral imaging, Proceedings of The 25th Annual European Meeting on Atmospheric Studies by Optical Methods, Granada, Spain, 21-25 September, 1998, 98-102, 1998.
- Syrjäsuo, M., T. I. Pulkkinen, R. P. Pellinen, P. Janhunen, K. Kauristie, A. Viljanen, H. J. Opgennorth, P. Karlson, S. Wallman, P. Eglitis, E. Nielsen, and C. Thomas, Observations of substorm electrodynamics using the MIRACLE network. S. Kokubun, and Y. Kamide (eds), SUBSTORMS-4, International Conference on Substorms-4, Lake Hamana, Japan, March 9-13, 1998, 111-114, 1998.
- Wahlund, J.-E., J. Bergman, and R. Karlsson, Ch. 5, Subsystem Outreach Activities. LunarSat Phase B Report, Volume 2, ESA, 1998.
- Wahlund, J.-E., P. Hyvönen, R. Karlsson, S. Wallander, F. Primdahl, J.-P. Lebreton, M. Rataj, R. Riemann, and

- H. Hoffman, Ch 20, Baseline Payload & Payload Options, LunarSat Phase B Report, Volume 1, ESA, 1998.
- Widell, O., and S. Kirkwood, ESRAD, Information Brochure.
- Wintoft, P., and H. Lundstedt, Identification of geoeffective solar wind structures with self-organized maps, Proceedings of the second workshop on AI Applications in Solar-Terrestrial Physics, July 29-31, 1997, Lund, Sweden, ESA WPP-148, 151-157, 1998.
- Wu, J.-G., H. Lundstedt, P. Wintoft, and T. R. Detman, Space weather forecasting on the 1997 January Halo CME event using neural network models, Proceedings of the second workshop on AI Applications in Solar-Terrestrial Physics, July 29-31, 1997, Lund, Sweden, ESA WPP-148, 145-150, 1998.
- Wu, J.-G., H. Lundstedt, L. Eliasson, A. Hilgers, A study of space weather effects on geostationary satellites, in EOS, presented at AGU Fall Meeting, San Francisco, CA, USA, December 6-10, 1998.
- Yamauchi, M., R. Lundin, L. Eliasson, S. Ohtani, and J. H. Clemmons, Relationship between large-, meso-, and small-scale field-aligned currents and their current carriers, in J. Moen et al. (eds), Polar Cap Boundary Phenomena, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 173-188, 1998.
- Øieroset, M., M. Yamauchi, L. Liszka, and B. Hultqvist, Increase in energetic ion outflow from the ionosphere during substorms: A statistical study, in S. Kokubun and Y. Kamide(eds), Proceedings of International Conference on Substorms-4, Terra Sci. Pub., 63-66, 1998.

FÖRKORTNINGAR

AARI	Arctic and Antarctic Research Institute	ISTP/GGS	International Solar-Terrestrial Physics/ Global Geospace Science
AI	Artificiell intelligens		
AIM	Advanced Instrumentation and Measurements	IVA	Kungliga Ingenjörsvetenskaps- akademien
ALIS	Auroral Large Imaging System	KTH	Kungliga Tekniska Högskolan
ANN	Artificiella neurala nätverk	KVA	Kungliga Vetenskapsakademien
CAMMICE	Charge and Mass Magnetospheric Ion Composition Experiment	LAP	Langmuir probe instrument on Rosetta
CAP	Center for Astronomy and Physics	LINDA	Langmuir Interferometry and Density Experiment for Astrid 2
CCD	Charge Coupled Dence	LTU	Luleå tekniska universitet
CFC	Chlorofluorocarbon	MEDUSA	Miniaturized Electrostatic DUal- tophat Spherical Analyzer
CIS	Cluster Ion Spectrometry experiment	MHD	Magnetohydrodynamik
CoI	Co-Investigator	MIRACLE	Magnetometer Ionospheric Radars All-sky Camera Large Experiment
COSPAR	Committee on Space Research		Meteorologiska institutionen, Stockholms universitet
CUTLASS	Co-operative UK Twin Located Auroral Sounding System	MISU	Max-Planck-Institut für Extra- terrestrische Physik
DINA	Detector of Ions and Neutral Atoms	MPE	Miljö- och rymdforskningsinstitutet i Kiruna
DLR	Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt	MRI	Mesosfär-Stratosfär-Troposfär
DOAS	Differentiell optisk absorptions- spektrofotometri	MST	National Aeronautics and Space Ad- ministration
EFW	The Electric Field and Wave Experi- ment for Cluster	NASA	Naturvetenskapliga forskningsrådet
EISCAT	European Incoherent Scatter	NFR	National Institute of Polar Research, Japan
ENA	Energirika neutrala atomer	NIPR	Närings- och teknikutvecklingsverket
ESA	European Space Agency	NUTEK	Principal Investigator
ESR	EISCAT Svalbard Radar	PI	Photometers for Imaging the Aurora
ESRAD	Esrangle MST radar	PIA	Plasma Interface Unit
ESTEC	European Space Technology Center	PIU	Polar Mesospheric Summer Echoes
FMI	Finska Meteorologiska Institutet	PMSE	Imaging Energetic Particle Spectro- meter on Cluster
FRN	Forskningsrådsnämnden	RAPID	Rymdforskningscenter i Norr
FTIR	Fourier Transformed Infra Red	RFC	Rosetta Plasma Consortium
FzH	Forschungszentrum Karlsruhe	RPC	Rymdstyrelsen
GHz	Gigahertz	RS	Rymdtekniknätverk
HISCC	CCD-kamera för Muninsatelliten	RTN	Stimulated Electromagnetic Emission
IAA	International Academy of Astronautics	SEE	Sensor Innovation Company
IAGA	International Association of Geomagnetism and Aeronomy	SIC AB	Small Missions for Advanced Re- search and Technology
ICA	Ion Composition Analyser	SMART	Swedish National Space Board
IKI	Space Research Institute Moskva	SNSB	The Solar and Heliospheric Observa- tory
IMI	Ion Mass Imager	SOHO	SOHO Michelson Doppler Imager
INTAS	International Association	SOHO/MDI	Stiftelsen för Strategisk Forskning
IRF	Institutet för rymdfysik	SSF	Super Dual Auroral Radar Network
IRF-K	Institutet för rymfysik, Kiruna- avdelningen	Super DARN	
IRF-L	Institutet för rymdfysik, Lund- avdelningen		
IRF-U	Institutet för rymdfysik, Uppsala- avdelningen		
IRF-Um	Institutet för rymdfysik, Umeå- avdelningen		
ISAS	The Institute of Space Astronautical Science		
ISSI	International Space Science Institute		
ISTP	International Solar-Terrestrial Pro- gram		

1999-02-24
Dnr 213-77/99

Beslut om Årsredovisning

Styrelsen för Institutet för rymdfysik godkänner härmed

Årsredovisningen för 1998.

Björn Molin
Ordförande

Rickard Lundin
Föreståndare

Bengt Ek

AnnMarie Israelsson

Mats Ola Ottosson

Sven Kullander

Marianne Treschow

Östen Mäkitalo

IRF:s Organisation 1998

