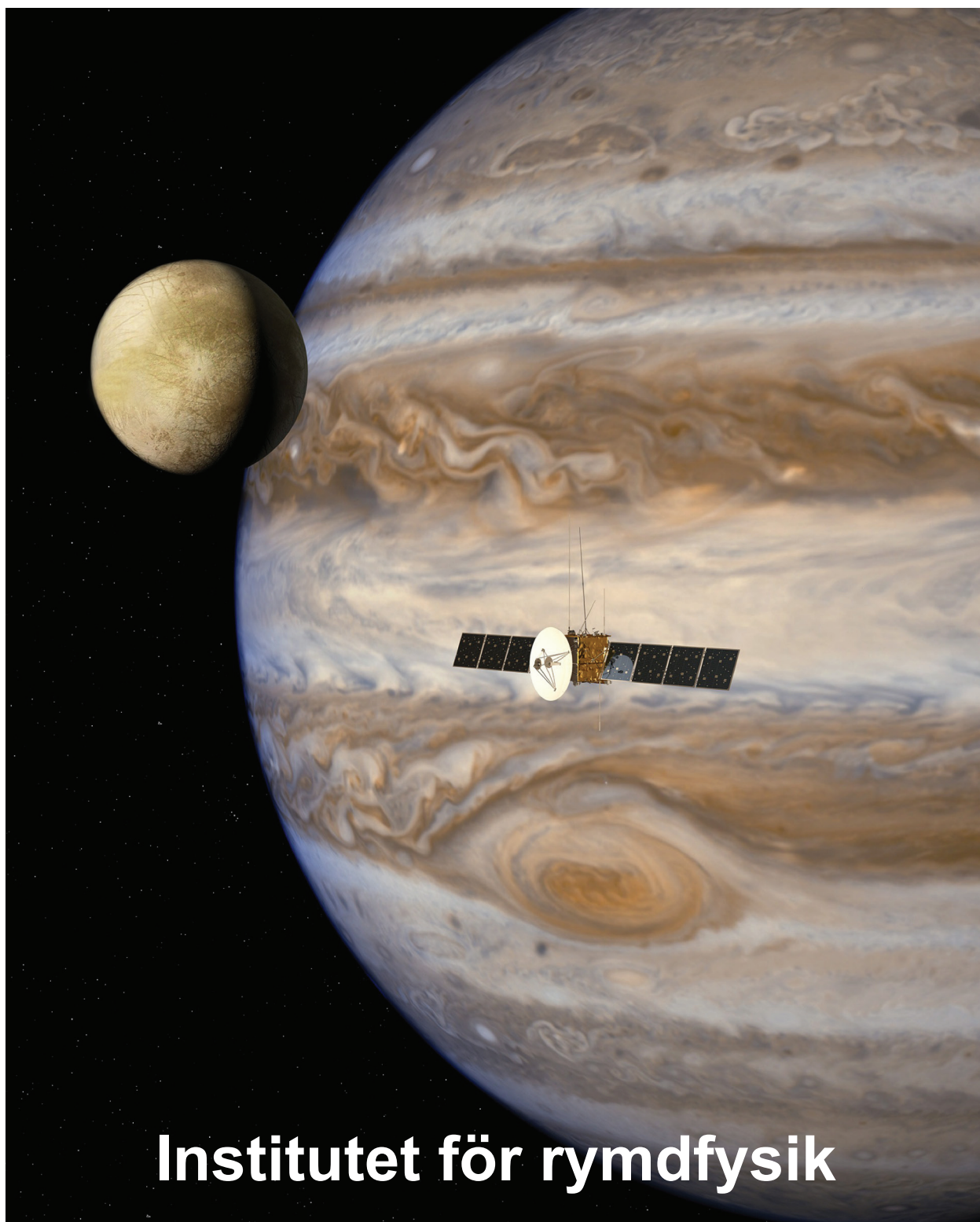




ÅRSREDOVISNING 2013



Institutet för rymdfysik

Institutet för rymdfysik

Årsredovisning 2013

Innehåll

Förord	3
Resultatredovisning	
1. Översikt	4
2. Forskning och utveckling	7
2.1 IRF:s forskningsprogram:	
Polaratmosfärforskning	8
Solär-terrester fysik	10
Solsystemets fysik och rymdteknik	12
Rymdplasmafysik	14
2.2 Publikationer	16
2.3 Främjandet av forskning av hög kvalitet	17
2.4 Internationella forskningssamarbeten	19
3. Medverkan i utbildning	21
4. Observatorieverksamhet	23
5. Övriga mål och resultat	
5.1 Arbetet för att nå en jämnare könsfördelning	25
5.2 Samverkan med näringsliv och samhälle	26
5.3 Informationsaktiviteter	27
6. Kompetensförsörjning	29
Finansiell redovisning	
Sammanställning över väsentliga uppgifter	31
Resultaträkning	32
Balansräkning	33
Anslagsredovisning	34
Tilläggsupplysningar	35
Noter	36
Bilagor	
Publikationer	39
Förkortningar	44
Beslut om årsredovisning	45

Omslagsbilden:

Under året blev IRF:s båda instrumentförslag utvalda att ingå i ESA:s mission JUICE (upp-skjutning 2022) som ska undersöka Jupiters isiga månar. (Bild: ESA/AOES)

Redaktör: Rick McGregor

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

Förord

En mycket stor framgång för Institutet för rymdfysik, IRF, under året var att våra båda instrumentförslag till den europeiska rymdorganisationen ESA:s stora rymdforskningsprojekt JUICE (Jupiter Icy Moons Explorer) blev utvalda att ingå i den vetenskapliga nyttolasten. Det är också ett erkännande av kvalitén på svensk rymdforskning och en stor framgång för vår strategi som grundforskningsinstitut att vara huvudansvarig för instrument ombord på rymdfarkoster. Våra forskare och ingenjörer har lagt ner ett omfattande arbete under flera år så det var ett mycket glädjande besked som kom i februari.

Under året publicerades drygt 90 expertgranskade artiklar som IRF-forskare bidragit till i större eller mindre omfattning. Vi fortsätter också att få in artiklar i allmänna fysiktidskrifter (som t ex *Nature Physics* och *Physical Research Letters*). Resultaten är viktiga för att ge ökad förståelse av processer i jordens atmosfär och i övriga delar av solsystemet.

IRF har levererat forskningsinstrument till de tre satelliterna inom ESA-projektet Swarm. Satelliterna sändes upp från Plesetsk i Ryssland i november för studier av jordens magnetfält. Vi har även färdigställt instrumenten som ska sändas upp 2014 ombord på de fyra NASA-satelliterna inom MMS-projektet. Instrumenten som IRF utvecklat och som ska utforska planeten Merkurius inom ESA/JAXA-projektet BepiColombo med planerad uppsändning 2016 är i det närmaste redan färdiga. Vi fortsätter också att framgångsrikt samla in information med hjälp av olika rymdfarkoster som sedan flera år tillbaka är i bana runt fyra planeter – jorden, Mars, Venus och Saturnus – samt på väg till en komet.

IRF:s atmosfärforskare har fortsatt med att framgångsrikt göra jämförande mätningar mellan Arktis och Antarktis som ger oss unika data om de

olika skikten i atmosfären – troposfär, stratosfär och mesosfär. Vår radarutrustning på Antarktis gör numera mätningar under hela året efter att ha flyttats till den norska forskningsstationen, Troll. Ökade externa anslag har gjort det möjligt att fortsätta upprustningen av de markbaserade forskningsinstrument som IRF ansvarar för och som används för studier av den övre atmosfären och jonosfären, den joniserade yttre delen av atmosfären.

IRF medverkar i ett antal projekt som finansieras av EU. EISCAT_3D_2 till exempel är en förberedande studie för att ta fram underlag till nästa generations radarsystem för rymd- och miljöstudier. En ansökan om finansiering av svensk medverkan skickades in av IRF under året. De andra EU-projekten rör effekter av elektromagnetiskt inducerande strömmar, studier av jordens strålningsbälten, forskningsinfrastruktur för studier av atmosfärdynamik samt observation och analys av processer i jordens strålningsbälten.

IRF ingick i den utvärdering av svensk rymdverksamhet som Riksrevisionen presenterade i början av 2013. Vi har också beretts möjlighet att kommentera rapporten och de slutsatser som den tar upp. Inget av de exempel som man studerade mer ingående berör dock primärt IRF:s verksamhet.

Samarbetet med andra myndigheter har stärkts under året. En anledning är det ökade svenska intresset av att på ett bättre sätt förstå och kunna förutsäga effekter av solstormar; en annan är samarbetet kring forskning och observationer i det arktiska området.

Under året har tre doktorander disputerat och framgångsrikt försvarat sina avhandlingar. Samarbetet med universitet och kontakter med studenter runt om i landet är betydelsefullt för IRF och utgör i många avseenden ett viktigt stöd för verksamheten.

Vi bedömer att vi under året väl uppfyllt de höga krav som vi själva och omgivningen ställer på verksamheten. Personalens engagerade arbete, vårt internationella nätverk och vårt innovativa sätt att samla in nya data utgör en bra grund för ett fortsatt framgångsrikt arbete.

Lars Eliasson
Föreståndare



Fig. 1 IRF:s föreståndare, Lars Eliasson, talar vid Rymdforum13 i Trollhättan. (Bild: Jukka Lamminluoto, GKN Aerospace)

Resultatredovisning

1. Översikt

IRF har lång erfarenhet av att utveckla och ta ansvar för avancerade mätinstrument i stora internationella forskningsprojekt. Dessa ger möjligheter för forskare att göra nya upptäckter och ger också unika möjligheter att sprida kunskap om, och skapa intresse för, naturvetenskap och teknik i hela samhället.

För att nå vetenskapliga resultat krävs fortlöpande ny innovativ teknik. Det är därför inte bara de vetenskapliga resultaten som påverkar samhällets utveckling – vetenskapligt, tekniskt och kulturellt. Samhället är idag i hög grad beroende av rymdteknik för en mängd tillämpningar. Sannolikheten är också stor att fler människor inom kort kommer att vistas kortare eller längre tid i rymdmiljön.

Institutet har en mycket erfaren och kompetent teknisk personal samt en infrastruktur som på ett bra sätt stödjer forskningsprojekten. Den stimulerande och kreativa forskningsmiljön ger goda förutsättningar för nya genombrott. Institutet förfogar över testanläggningar, kalibreringsutrustningar, mekanisk verkstad och renrum för integrering av mätinstrument.

Några av de forskningsfrågor som IRF:s forskare arbetar med är:

- Atmosfär- och klimatprocesser i polarområdena.
- Processer för energiöverföring och acceleration av partiklar i rymdplasma.
- Turbulens och strukturbildning i rymden.



Fig. 1.1 Verksamhetens intäkter 2013 var 83 287 tkr (exklusive intäkter för undervisningslokaler vid Kiruna rymdcampus och övriga uppdrag utanför den ordinarie verksamheten).

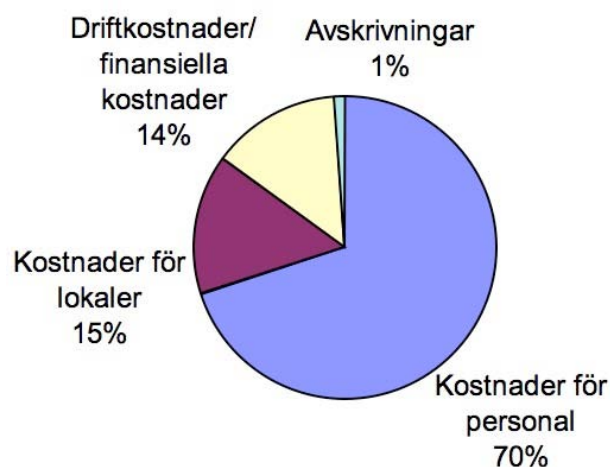


Fig. 1.2 Verksamhetens kostnader för 2013 var 82 943 tkr (exklusive intäkter för undervisningslokaler vid Kiruna rymdcampus och övriga uppdrag utanför den ordinarie verksamheten).

- Den dynamiska solen, dess magnetfält och plasmautflöde (solvinden).
- Vetenskapligt underlag till prognoser om rymdväder.
- Rymdplasmats växelverkan med solsystemets himlakroppar.

Vetenskapliga resultat sprids genom artiklar i expertgranskade tidskrifter och vid internationella konferenser. IRF arrangerar också egna konferenser och arbetsmöten som bidrar till utbyte med forskare runt om i världen.

Forskare från IRF har som förstaförfattare under året bl a publicerat resultat om:

- Dynamik i atmosfären ovanför Antarktis.
- Artificiella och naturliga nattlysende moln.
- Radarekon från den polara mesosfären.
- Norrskensprocesser.
- Observationer av meteoror.
- Processer relaterade till magnetisk omkoppling och acceleration av partiklar.
- Egenskaper hos elektrostatiske vågor i solvinden.
- Effekter av magnetiska anomalier på månen.
- Dynamik och utflöde av joner från jorden, Mars och Venus.
- Struktur och dynamik i Saturnus plasmaomgivning.
- Variationer kring Saturnus måne Titan under en solcykel.

IRF bidrar med unik kompetens till utbildningar på alla nivåer inom högskolan. De flesta av IRF:s anställda disputerade forskare (bl a

fem professorer och elva docenter) handleder forskarstuderande. Vid slutet av år 2013 var 43 forskare, elva doktorander och fem emeriti engagerade på hel- eller deltid i forskningen på IRF:s fyra verksamhetsorter.

Totalt hade IRF vid årets slut 99 anställda (76 män, varav två varit tjänstlediga hela året, och 23 kvinnor). Av dessa arbetade 54 i Kiruna, 38 i Uppsala, tre i Umeå och fyra i Lund. Av dessa tjänster är 26 tidsbegränsade (sex i Kiruna, 18 i Uppsala och två i Lund). Grundforskningen och den tekniska utvecklingen vid IRF stöds huvudsakligen med medel via ramanslag från staten och bidrag från, t ex Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, med medel från internationella organisationer som EU och ESA, samt med medel från privata stiftelser, t ex Kempestiftelserna, och andra myndigheter, t ex Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB. Polarforskningssekreteriatet medverkar till finansiering av bl a mätkampanjer på Antarktis.

Principer för resultatredovisning

I resultatredovisningen har personalkostnader använts som nyckeltal för fördelning av gemensamma kostnader på programmen. Ramanslag och externa medel används för alla typer av



Fig. 1.3 IRF-flaggan vajar tillsammans med EU-flaggan och svenska flaggan framför Ångströmlaboratoriet i Uppsala, hemvist för Rymdplasmafysikprogrammet som delar lokaler bl a med Institutionen för fysik och astronomi vid Uppsala universitet. (Bild: Rick McGregor, IRF)

verksamhet inom IRF. Kostnader för forskning, undervisning och handledning har schablonberäknats eftersom det inte finns en tydlig gräns mellan olika prestationer. Detta ger enligt vår uppfattning ändå en rättvisande bild av fördelningen mellan olika prestationer.

Intäkter		2011	2012	2013
Intäkter av anslag	1)	47 014	46 741	48 035
Intäkter av avgifter och andra ersättningar		7 553	7 785	7 951
Intäkter av bidrag	2)	26 217	29 063	31 967
Finansiella intäkter		178	272	254
Summa intäkter		80 962	83 861	88 207
Kostnader				
Forskning		64 723	65 857	71 574
Observatorieverksamhet		1 577	2 283	2 622
Forskarutbildning		7 537	8 881	7 738
Grundutbildning		929	910	1 009
Övriga uppdrag		2 328	2 554	2 006
Undervisningslokaler	3)	3 074	3 000	2 914
Summa kostnader		80 168	83 485	87 863
Verksamhetsutfall		794	376	344

1) Ramanslag från staten.

2) Från forskningsråd, EU, europeiska samarbetsorganisationer, stiftelser mfl.

3) Kostnader för undervisningslokaler som IRF hyr ut till Luleå tekniska universitet i Kiruna.

Tabell 1.1 IRF:s intäkter och kostnader under 2011, 2012 och 2013 (tkr i löpande priser).

Framtida åtaganden

IRF hyr i andra hand ut undervisningslokaler till Luleå tekniska universitet, LTU. IRF:s kontrakt med Akademiska Hus sträcker sig fram till 2020-

08-31. LTU har sagt upp andrahandskontraktet med IRF och sedan augusti 2012 inte tecknat någon ny överenskommelse med IRF. LTU fortsätter att kvartalsvis betala hyra enligt den gamla överenskommelsen. Trots denna osäkerhet

är vår bedömning att IRF inte kommer att få ökade kostnader för dessa lokaler. Om LTU mot förmodan skulle välja att avbryta samarbetet under 2014 och ingen alternativ lösning uppnås så skulle det betyda en kostnad för IRF till och med 2020 på uppskattningsvis 19 Mkr.

Prestationer

IRF delar in verksamheten i tre olika typer av prestationer:

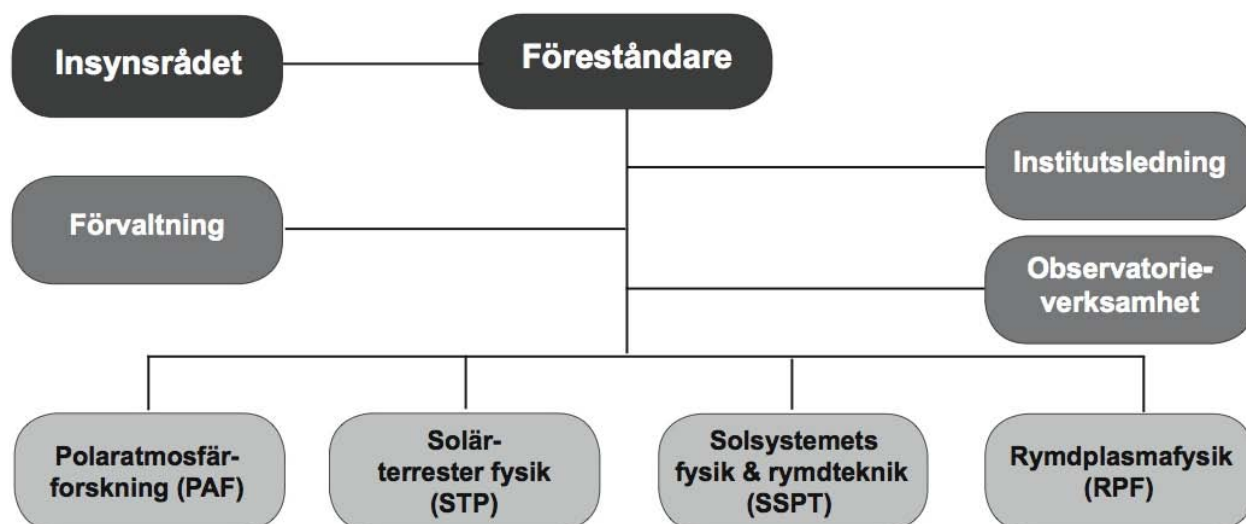
- 1) Forskning och utveckling innefattar publicering av vetenskapliga resultat; insamling av data från och drift av vetenskapliga instrument; tillverkning, test och integrering samt planering av nya mätinstrument och forskningsprojekt. Inom denna prestation redovisas även samverkan och informationsaktiviteter (för en detaljerad redovisning, se avsnitt 2 och 5).
- 2) Medverkan i utbildning. Här redovisas utbildningsinsatser på grundläggande, avancerad och forskarnivå (se avsnitt 3).
- 3) Observatorieverksamhet förser forskare och andra med referensmätningar från marken samt information om solens påverkan på jordens närmiljö. I observatorieverksamheten ingår magnetometrar, riometrar, jonosonder och firmamentkameror (se avsnitt 4).



Fig. 1.4 IRF:s insynsråd, maj 2013, från vänster: Anneli Sjögren, Lisbeth Wallin, Barbro Åsman, Mark Pearce, Liza Dackborn (personalrepresentant), Lars Eliasson (föreståndare), Salme Pokka (personalrepresentant) och Olle Norberg. (Bild: Rick McGregor, IRF)

IRF bedömer att verksamheten under året mycket väl uppfyller de övergripande riktlinjerna i institutets instruktion och regleringsbrev.

IRF:s organisation



2. Forskning och utveckling



Fig. 2.1 IRF arrangerar konferenser och andra möten för att planera forskningsprojekt och diskutera forskningsresultat. Bilden är från konferensmiddagen på Uppsala slott under Cassini PSG-mötet nr 60 som hölls för att diskutera NASA:s mission Cassini till Saturnus; IRF medverkar med en Langmuir-prob. (Bild: Erik Nordblad)

Huvuddelen av IRF:s forskning är grundforskning men det finns även inslag av mer direkta tillämpningar. Ett exempel är rymdvädrets inverkan på satelliter och kraftsystem på jorden. Andra exempel är delsystem som kan används för olika typer av tillämpningar och avancerade analysmetoder.

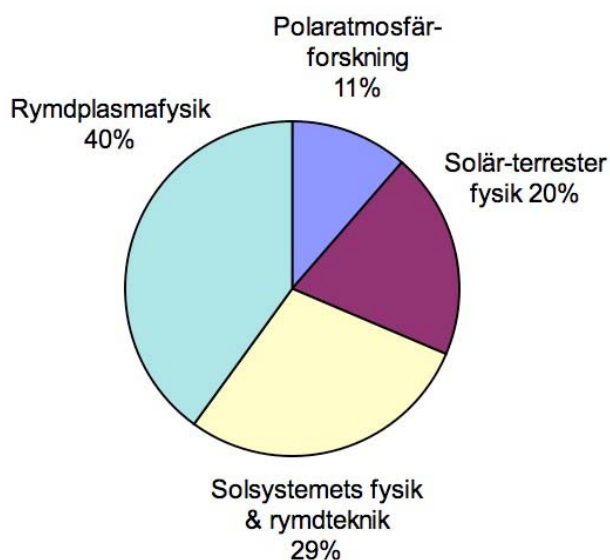


Fig. 2.2 Fördelning av kostnader för forskning och utveckling mellan de fyra forskningsprogrammen 2013, totalt 71 574 tkr.

Forskarna analyserar data från såväl markbaserade som satellitburna mätinstrument. Även modellering och teoretiska studier ligger ofta till grund för de artiklar som publiceras i vetenskapliga tidskrifter eller som presenteras vid vetenskapliga konferenser.

Forskning bedrivs inom tre huvudområden: atmosfärfysik, rymdfysik och rymdteknik. Inom atmosfärfysik fokuserar vi på dynamiska och kemiska processer i atmosfären vid höga latituder och deras samband med klimatet och klimatförändringar. Rymdfysik innefattar främst processer i jordens övre atmosfär och magnetosfär, plasmafysik samt hur solvinden växelverkar med andra himlakroppar men även forskningsfrågor som rör solaktivitet, solkoronan och rymdvädereffekter. Inom rymdteknik utvecklar vi avancerade mätinstrument för att samla in data som tillåter oss att skapa allmänna fysikaliska modeller för de processer som vi studerar.

Fördelningen av kostnaderna för forskning och utveckling mellan de fyra forskningsprogrammen visas i fig. 2.2. Före 1 januari 2012 hade IRF fem forskningsprogram. Forskningsprogrammen beskrivs mer detaljerat i resten av detta kapitel.

2.1 IRF:s forskningsprogram

Polaratmosfärforskning

Programchef: prof. Sheila Kirkwood

Programmet **Polaratmosfärforskning** (*Polar Atmospheric Physics*, PAF) fokuserar på atmosfärsstudier i de polara och polarnära områdena i både Arktis och Antarktis. Mätinstrumenten som forskarna i första hand använder är belägna i polarområdena och forskningen avser fenomen som är specifika för de polara regionerna, t ex polarvirveln i mesosfären och stratosfären under vintern och den mycket kalla polara mesopausen under sommaren. Även närhet till fjällkedjor påverkar atmosfären på ett karakteristiskt sätt på de platser där mätningarna genomförs.

Några av de vetenskapliga resultaten under 2013:

- Analys av spår efter raketuppskjutningar vid Plesetsk (nordvästra Ryssland) har visat att väldigt olika förhållanden råder i sommar-mesosfären vid olika tidpunkter — ibland starka vindskjuvningar och turbulens och ibland ett mycket lugnt tillstånd (se fig. 2.1.1). I det senare fallet kunde raketspåret följas av kameror över nio timmar och tusentals kilometer under sin utbredning från Plesetsk till Danmark och Storbritannien.
- För första gången har vi kunnat kartlägga temperaturskillnaden genom en front på 80-90 kms höjd. Fronten utgör en skarp gräns mellan ett område med nattlysande moln och ett område utan moln, med en temperaturskillnad på 20-25 grader mellan luftområden.
- Ett tidigare okänt mycket starkt samband mellan radareko från mellanatmosfären och solvindshastigheten har påvisats. Den observeras under både sommar och vinter, över både Arktis och Antarktis och ger nya möjligheter att kvantifiera rymdvädrets inverkan på jordens atmosfär.
- Öväntade källor till storskaliga vågor i den arktiska troposfären har påvisats — konvektion

	2011	2012	2013
Ramanslag	6 483	6 350	6 242
Övriga intäkter	2 871	2 416	1 836
Summa kostnader	9 354	8 766	8 078

Tabell 2.1.1 Finansiering av programkostnader 2011, 2012 och 2013 för forskningsområde Polaratmosfärforskning. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).

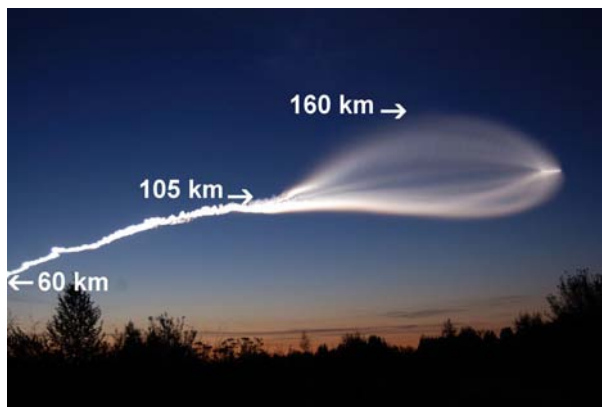


Fig. 2.1.1 Spår från en raketuppskjutning från Plesetsk, markerad med höjderna där spåret ändrar karaktär. Under 105 km sprids spåret av turbulens och vågor i atmosfären, ovanför 105 km sprids det av plasmaprocesser. (Bild: IRF)

över Barents hav och jetvindar vid 8-10 kms höjd. Dessa vågor är inte representerade i globala atmosfärsmodeller och kan utgöra en signifikant felkälla för beräkningar av det polära klimatet.

- Genom att kombinera mätningar från polara mesosfäriska sommarekon (PMSE) från MST radaranläggningar vid tre olika platser med 150-250 km avstånd (Kiruna, Tromsö och Andöya) har vi kunnat visa att samma storskaliga vågprocesser styr ekostyrkan över hela regionen.



Fig. 2.1.2 Maria Mihalikova disputerade inom programmet under året. Här spikar hon sin avhandling vid Rymdcampus i Kiruna. (Bild: Daria Mikhaylova, IRF)

Samtidigt finns signifikanta skillnader i småskaliga processer som styr turbulens och ekons vinkelberoende. Mätningar gjordes i samband med insitu mätningar av PMSE-skiktet (av ispartiklarna som orsakar den) med PHOCUS sondraketen och pekar på vikten av samlokaliserade radarmätningar för dessa småskaliga processer.

Observationer och mätningar:

- MST-radarn ESRAD (ett gemensamt projekt med SSC vid Esrange) var i drift under de fem första månaderna av året tills den skadades av åska. Ingenjörer från tillverkaren fick igång den igen i december och ett större underhåll planeras under 2014.
- MST-radarn MARA utförde mätningar under hela året vid den norska stationen Troll i Dronning Maud Land i Antarktis (se fig. 2.1.3 och 2.1.4).
- mm-vågsradiometrarna KIMRA och MIRA2 har samlat kontinuerliga mätningar av stratosfärsspårgaser.
- Vi har jämfört ozonmätningarna från KIMRA och MIRA2 under januari till maj 2013.
- Vi har mätt en artificiell CO-källa för att undersöka om man skulle kunna använda sådana mätningar i kvalitetssäkringssyfte och för att undersöka nya kalibreringsmöjligheter.
- Den återkommande kampanjen för observationer av nattlysande moln, NLC, ägde rum under juni-augusti. Mätningar utfördes med automatiska kameror i Port Glasgow (Skottland), Athabasca (Kanada), Kamchatka (Ryssland), Novosibirsk (Ryssland), tre kameror i Moskva (Ryssland), två i Vilnius (Litauen), en i Lund och en i Silkeborg (Danmark). Multipla kameror tillåter triangulering och 3-D studier av NLC-detaljer.
- Lidarn gjorde mätningar av stratosfärsmoln under vintern, som vanligt, samt under februari för att stödja en ballongkampanj vid Esrange. En testkampanj för cirrusmoln i troposfären genomfördes. Cirrusmoln i polarområden utgör en viktig komponent i klimatmodellering.



Fig. 2.1.3 Atmosfäreradarn MARA har gjort mätningar vid forskningsstationen Troll på Antarktis under 2013. (Bild: Sheila Kirkwood, IRF)



Fig. 2.1.4 Prof. Sheila Kirkwood tittar på data från radaranläggningen MARA vid den norska forskningsstationen Troll på Antarktis. (Bild: Sheila Kirkwood, IRF)

Mjukvaruutveckling:

- Vidareutveckling av KIMRA:s experimentstyrning gör det nu mer flexibelt att med bra kvalitet mäta spårgaser. Signal/brusförhållandet har blivit bättre genom att välja optimala frekvensområden för varje mätning.
- Utveckling av mjukvara för datalagring i den internationella standarden, HDF5-formatet, har gått framåt. Årets mm-vågsdata kan nu konverteras till det nya formatet. På sikt ska alla mätningar av KIMRA och MIRA2 konverteras till det nya formatet för att underlätta leverans till databaser i framtiden

Hårdvaruutveckling:

- Tolv antenner och ett fristående motagarsystem för bistatisk mottagning vid EISCAT testades i Tromsø i juni.
- Nya reflektorer och icke-ledande material till ett nytt ramverk för MARA-antennfältet har tagits fram och skeppats till Antarktis.
- Genom en ny effektdelare kan nu alla tre spektrometrarna av KIMRA användas i de automatiska mätningarna.
- Inköp av en spektrumanalysator till KIMRA har möjliggjort en ingående undersökning av mikrovågssignaler.
- Tre nya NLC kameror och tre datorer har inköpts till uppgradering av NLC network, som har installerats i Lund, Silkeborg (Danmark) och Novosibirsk (Ryssland).

Programmets forskare har under 2013 fått bidrag från Vetenskapsrådet, Rymdstyrelsen samt logistik/driftsstöd från Polarforskningssektariatet och SSC. Tio personer har varit anställda under 2013: sju forskare (en professor, två docenter, tre andra seniora forskare och en doktorand) och tre forskningsingenjörer/programmerare. Det totala antalet heltidsforskare under 2013 var 5,3.

Solär-terrester fysik

Programchef: docent Lars Eliasson

Forskarna i programmet **Solär-terrester fysik** (*Solar Terrestrial Physics, STP*) studerar hur vår närmiljö i rymden fungerar och vilka effekter variationer på solen och i solkoronan har på jorden. Solvinden, joniserad gas från solkoronan, påverkar jorden, speciellt jonosfären och magnetosfären (de joniserade övre luftlagren och det plasmaområde nära jorden som kontrolleras av jordens magnetfält). Solaktiviteten orsakar norrsken och olika typer av störningar i magnetosfären, jonosfären och på jorden som i sin tur kan påverka olika tekniska system.

Forskningen är indelad i följande tematiska områden:

- grundforskning om solaktiviteten. Hur uppkommer solstormar och vad förklarar deras styrka;
- plasmafysikaliska processer i jordens jonosfär och magnetosfär. Hur sker cirkulationen av joner i jordens magnetosfär;
- optiska ljusfenomen i jonosfären. Hur uppkommer olika typer av norrskensstrukturer;
- tillämpad forskning. Hur påverkar solen och rymdvädet tekniska system på jorden och i rymden. Detta område inkluderar även rymd- och atmosfärsfenomen (meteoror, sprites mm) som kan identifieras med infraljud.

Forskning under 2013:

Forskarna inom programmet har under året medverkat i tre EU-projekt (EISCAT_3D, EURISGIC och ARISE) samt haft ansvar för två svenska nätverk av markstationer: ALIS (norrskenkameror som utnyttjar tomografisk teknik) och ett svenskfinskt infraljudnätverk med stationer i Kiruna, Jämtön (norr om Luleå), Lycksele och Sodankylä (i Finland). Data läggs ut på internet och används av forskare, expertorganisationer och allmänhet. Vi har även ansvar för ett Regional Warning Center (RWC) i Lund inom det globala nätverket International Space Environment Service, ISES.

	2011	2012	2013
Ramanslag	10 110	9 438	9 475
Övriga intäkter	4 809	4 858	4 940
Summa kostnader	14 919	14 296	14 415

Tabell 2.1.2 Finansiering av programkostnader 2010, 2011 och 2012 för forskningsområde Solär-terrester fysik. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).



Fig. 2.1.5 Två doktorander inom programmet disputerade under året, Katarina Axelsson (fig. 3.4, s. 22) och Rikard Slapak. Här gratuleras Rikard Slapak av IRF:s föreståndare och programchefen för programmet, Lars Eliasson. (Bild: Rick McGregor, IRF)

1. Solaktiviteten:

Forskningen har bland annat behandlat extrema solstormar som studerats topologiskt med data från satelliten Solar Dynamics Observatory i samarbete med universitetet i Stanford.

Forskningsprojektet "Solstormar och rymdväder" startade 1 januari 2012 och ska pågå under tre år. Det finansieras av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

2. Plasmafysikaliska processer i jordens magnetosfär och jonosfär:

Rikard Slapak (se fig. 2.1.5) har försvarat sin avhandling "O⁺ Heating, Outflow and Escape in the High Altitude Cusp and Mantle". Opponent var prof. Andrew Yau, Department of Physics and Astronomy, University of Calgary, Kanada.

Statistiska data från sex år insamlade av Clustersatelliterna har använts till att studera processer i den inre magnetosfären. Bland annat upptäcktes oväntade populationer av heliumjoner.

Arbete har fortsatt inom EU-projektet EISCAT_3D med planeringen av nästa generations radaranläggning. En forskare var huvudansvarig för den ansökan som skickades in till VR om svensk finansiering av uppbyggnad av radarsystemet.

Ytterligare underlag till förslag på nya satellitprojekt för observationer i jordens magnetosfär har tagits fram, bland annat till projektet NITRO (Nitrogen Ion TRacing Observatory) för studier av dynamiken hos kvävejoner i jordens närhet. Diskussionsmöten har hållits och samarbete med NASA har initierats.

3. Optiska ljusfenomen (tex norrsken) i jonosfären:

År 2013 har bjudit på få riktigt bra norrskens-

tillfällen samt väldigt många mulna nätter för våra optiska instrument.

Det vetenskapliga arbetet med ALIS har detta år till stora delar ägnats åt artificiella optiska emissioner som skapats med EISCAT:s kraftfulla radiosändare (Heating) i Tromsø. Detta möjliggör aktiva laboratorieliknande experiment i jonosfären. Starka optiska emissioner har observerats vid flera tillfällen under året. Arbetet bedrivs i samarbete med bl a Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Ryssland och universitetet i Tromsø, Norge. En del av dessa observationer har gett oväntade och intressanta resultat. Ett intensivt arbete med dataanalys pågår.

Ett utökat nordiskt samarbete har bland annat lett till interkalibreringsmöten i Tromsø och Sodankylä under hösten. Det avslutande Nordopt-mötet för optiska norrskenforsknare i Sodankylä hölls den 25-27 november 2013 (se fig. 2.1.6). Nätverket har finansierats av Nordiska Ministerrådet.

När det gäller framtida markbaserad optisk verksamhet, inklusive stöd för sondraketer och EISCAT_3D, pågår överläggningar och planeringsarbete tillsammans med kolleger i Norge och Finland.

Katarina Axelsson (se fig. 3.4, s. 22) har försvarat avhandlingen "Studies of auroral processes using optical methods". Fakultetsopponent var Prof. Michael Taylor, Utah State University, USA.

4. Tillämpad forskning:

Arbetet med att ta fram förutsägelser av solstormar, rymdväderseffekter, GIC (geomagnetiskt inducerade strömmar) och TEC (total elektrontäthet) har fortsatt under året. Detta bland annat inom FP7-projektet EURISGIC där underlag tas fram för att bättre förstå och



Fig. 2.1.6 Gruppbild från Nordopt-mötet för optiska norrskenforsknare i Sodankylä, november 2013. (Bild: Alexander Yahnin)



Fig. 2.1.7 Norrsken över Kiruna den 2 oktober 2013 (se också magnetokeogrammet, fig. 4.1, s. 23). (Bild: Rick McGregor, IRF)

kunna förutsäga elektromagnetiskt inducerade störningar på kraftnät. Inom det ESA/ESTEC-finansierade projektet Open Data Interface skapas verktyg och databas för rymddata särskilt med avseende på rymdväder.

Programmet deltar också i projektet ARISE (Atmospheric dynamics infrastructure in Europe), inom EU:s FP7-program, som startade den 1 januari 2012. Våra bidrag till det projektet rör främst infraljudobservationer av meteoror och i samband olika väderfenomen.

En forskare från programmet har initierat samarbete mellan Europa och Japan för att försöka hitta en metod att detektera effekter efter händelser som den som orsakade radioaktivt utsläpp från kraftverket i Fukushima. Bland annat så har möten arrangerats i samband med European Geoscience Union (EGU) 2013 General Assembly där 68 bidrag från 65 presentatörer delgavs. Önskemål framfördes också att fortsätta vid EGU 2014.

Programmet har under 2013 erhållit stöd från Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, Nordiska Ministerrådet, EISCAT, ESA, MSB (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) samt Elstatik Foundation. Under 2013 har totalt 12 forskare och två doktorander vid IRF varit helt eller delvis verksamma inom programmet, åtta i Kiruna, tre i Uppsala och tre i Lund. Vid årets utgång arbetade en professor, fem docenter och sex övriga disputerade forskare inom programmet. En professor emeritus i Umeå deltar också i programmets forskning. Många av programmets forskare delar sin tid mellan olika program eller har andra arbetsuppgifter, vilket gör att det totala antalet heltidsforskare var 10,1 under 2013.

Solsystemets fysik och rymdteknik

Programchef: prof. Stas Barabash

Forskningsprogrammet **Solsystemets fysik och rymdteknik** (*Solar System Physics and Space Technology, SSPT*) studerar solvindens växelverkan med olika himlakroppar i solsystemet. Forskningen bedrivs genom dataanalys, datormodeller och teoretiska studier. För att möjliggöra denna forskning utvecklar vi instrument för satellitbaserade mätningar, vilket utgör en betydande del av programmets verksamhet. Instrumenten mäter flöden av partiklar: joner, elektroner och energirika neutrala atomer (ENA). Alla led i instrumentutvecklingen utförs inom programmet, från design, tillverkning och kalibrering till drift av instrumenten.

Under 2013 hade programmet instrument vid Mars och Venus samt ett på väg till en komet. Genom att analysera mätdata från våra instrument ombord på dessa rymdfarkoster kan vi göra jämförelser mellan dessa himlakroppar. Vi vill öka vår förståelse av hur himlakroppar, inklusive jorden, växelverkar med rymdmiljön. Detta ger även kunskap om hur växelverkan format himlakropparna under tidigare skeden och hur de kommer att påverkas i framtiden. Studierna involverar även forskare i ett flertal andra forskargrupper i många länder.

Några vetenskapliga höjdpunkter under 2013:

- Vårt instrument ASPERA ombord på den sovjetiska sonden Phobos 2 observerade jonutflödet från Mars år 1989. Det är unika mätningar under en tid då solen var ovanligt aktiv. Vi utförde en ny studie av dessa data med moderna analysmetoder. Resultatet visar betydligt högre jonutflöden under denna tid med en aktiv sol, jämfört med dagens utflöde.
- Studie av hur jonutflödet från Mars varierar under en solcykel baserat på mätningar av vårt instrument ASPERA-3.
- Vi har studerat utflödet av joner från Venus

	2011	2012	2013
Ramanslag	14 160	12 871	13 128
Övriga intäkter	5 630	6 071	7 377
Summa kostnader	19 790	18 942	20 505

Tabell 2.1.3 Finansiering av programkostnader 2010, 2011 och 2012 för forskningsområde Solsystemets fysik och rymdteknik. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).

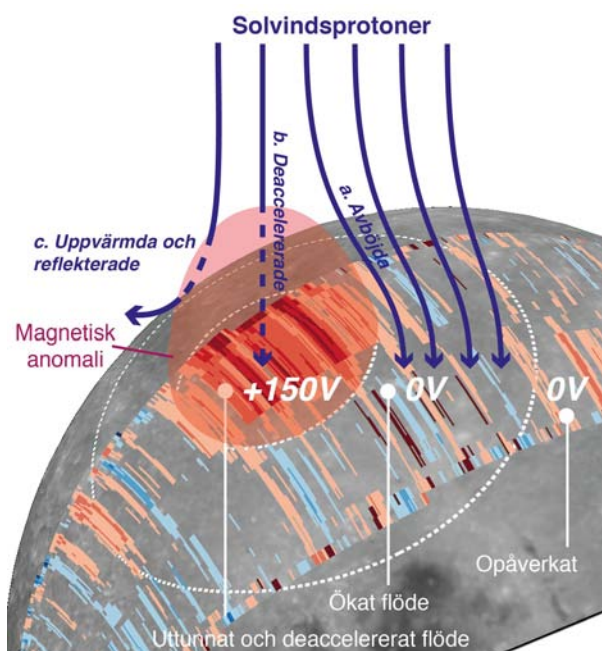


Fig. 2.1.8 Den första observationen av den elektriska potentialen över ett större område på månens yta. Magnetiska anomalier på ytan böjer av solvinden, laddade partiklar från solen. Färgskalan och värdena svarar mot potentialen på ytan mätt med vårt instrument CENA på den indiska månsonden Chandrayaan-1. (Bild: Yoshifumi Futaana, IRF)

och undersökt både det totala genomsnittliga utflödet och hur utflödet varierar när magnetfältet i solvinden ändrar riktning. Studierna är gjorda med hjälp av mätningar med vårt instrument ASPERA-4.

- Vi har tittat på vad som händer med det He^{2+} i solvinden som tränger in i övre atmosfären på Mars. Indata till datamodellen är mätningar från ASPERA-3.
- Den första observationen av den elektriska potentialen kring en magnetisk anomali på månens yta (se fig 2.1.8).
- För första gången visades hur de globala flödena av energirika neutrala atomer på dagsidan av Mars ser ut, vilket ger en bättre förståelse av hur solvinden växelverkar med Mars. Mätningarna var utförda av ASPERA-3.

Pågående missioner:

- Mars Express, där IRF ansvarar för instrumentet ASPERA-3, och Venus Express, där IRF ansvarar för ASPERA-4, är förlängda till och med år 2014. Därmed kan vi fortsätta studier av solvindens växelverkan med Mars och Venus under en period med hög solaktivitet.
- Vi ansvarar för instrumentet ICA ombord på ESA:s kometmission Rosetta. Rymdsonden sändes upp 2004, har varit vilande sedan 2011, väcks upp 20 januari 2014 och närmar sig kometen i maj 2014.

Framtida missioner:

- Vi deltar i BepiColombo, en europeisk och japansk mission till Merkurius (upsändning 2016), med instrumentet ENA på JAXA:s Mercury Magnetospheric Orbiter och med jondetektorn MIPA (Miniature Ion Precipitation Analyzer) ombord på ESA:s Mercury Planetary Orbiter. MIPA levererades under 2013 (se fig. 2.1.9).
- Vi är huvudansvarig tillsammans med 11 internationella grupper för ett plasma instrument, Particle Environment Package (PEP), som utvalts som del av ESA:s Jupitermission JUICE (Jupiter Icy satellite Explorer) med uppsändning år 2022 (se fig. 2.1.10 och omslagsbilden). PEP är det största instrumentprojektet någonsin för IRF i Kiruna. Den totala kostnaden för alla länder är c:a 84 M€ och projektet sträcker sig över minst 20 år fram till det planerade slutet på missionen år 2032.
- Diskussioner fortsätter med Ryssland om en ENA-detektor på en månlandare (Luna-Glob), samt med Kina om deltagande på en sond till Mars.

Rymdlaboratorium:

Under 2013 fortsatte en stor uppgradering av de laboratorier där man utvecklar, testar och kalibrerar satellitinstrument, med finansiering från Kempestiftelserna. En ny testkammare har installerats för att kunna göra termiska tester i vakuum. I kammaren kan man kontrollera att de instrument man designar verkligen klarar den tuffa miljön som väntar dem i rymden. Det långsiktiga målet är att ha det bästa rymdlaboratoriet i Europa: en komplett labbmiljö för utveckling och testning av nästa generation partikelinstrument. Förutom den termiska testkammaren kommer laboriet att omfatta ett renrum för hantering och integrering av känsliga instrumentdelar och



Fig. 2.1.9 Jondetektorn MIPA i sin transportlåda inför leverans till Italien för montering på ESA:s Mercury Planetary Orbiter. (Bild: IRF)

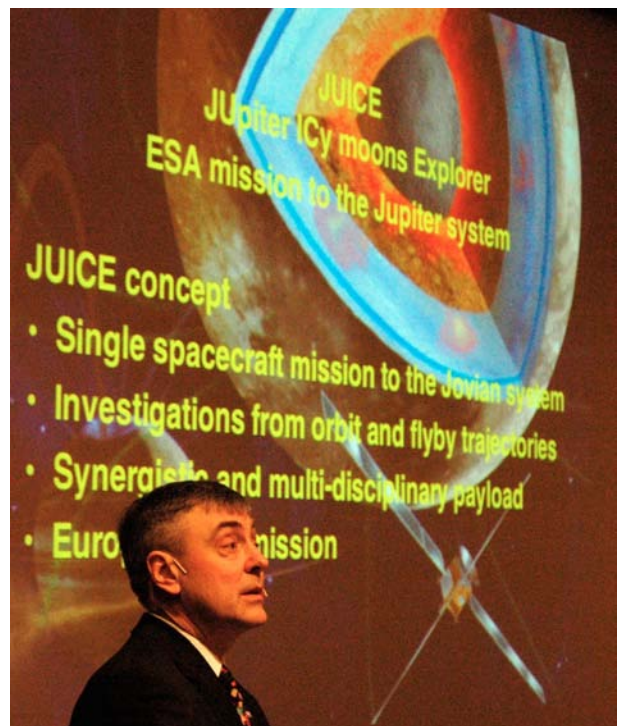


Fig. 2.1.10 Programchef Stas Barabash berättar om IRF:s instrument PEP och ESA:s rymdmission JUICE under evenemanget "IRF flyger till Jupiter" som hölls på Rymdcampus i Kiruna februari 2013. (Bild: Rick McGregor, IRF)

flera andra vakuumsystem för kalibrering och testning.

Under 2013 har programmet haft stöd från bl a Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, ESA och Forskarskolan i rymdteknik vid Luleå tekniska universitet. Femton forskare och doktorander var helt eller delvis verksamma inom programmet under året. Sammanlagt 11 ingenjörer, tekniker och programmerare har också bidragit till programmets aktiviteter. Ett antal studenter gjorde examensarbete i programmet eller arbetade med sommarprojekt. I programmet fanns vid årets slut en professor, två docenter, fem andra disputerade forskare och fem doktorander. En professor emeritus i Umeå bidrar också till programmets forskning. Programmet har nära kopplingar med programmet Solär-terrester fysik och två forskare delar sin tid mellan programmen. Det totala antalet heltidsforskare under året motsvarade 12,2.

Rymdplasmafysik

Programchef: prof. Mats André

Programmet **Rymdplasmafysik** (*Space Plasma Physics*, RPF) utför mätningar med instrument ombord på rymdfarkoster. Vår specialitet är mätningar av elektriska fält och plasmatäthet i rymden. Vi mäter också vågrörelser i dessa fält och i tätheten. Vi använder även markbaserade instrument, främst radar som EISCAT (European Incoherent Scatter) och ESR (EISCAT Svalbard Radar) för att mäta rymdplasmats täthet, temperatur och rörelse.

Målet för programmet är att bygga fysikaliska modeller baserade på mätningar. Modellerna ger förståelse inte bara för rymdplasma runt jorden och andra planeter utan också för motsvarande processer i områden där direkta mätningar är omöjliga eller mycket svåra, t ex nära solen och andra stjärnor och i finstrukturen i fusionsplasma.

Den 21 februari 2013 valde ESA vårt instrumentpaket RPWI som ett av bidragen till rymdfarkosten JUICE som ska utforska Jupiters isiga månar.

De tre satelliterna i projektet Swarm inom ESA:s jordobservationsprogram sköts upp den 22 november 2013 (se fig. 2.1.11 och 2.1.12). Våra detektorer är en del av ett instrumentpaket som ska kartlägga plasma och strömmar i rymden, både för att ge en klar bild av det magnetfält som skapas i jordens inre och för att ge en unik kunskap om små strukturer i rymden.

Rymdfarkosten MAVEN sköts upp den 18 november 2013 som en del av NASA:s utforskning av Mars. Vi har bidragit med vår kunskap under byggandet av ett av instrumenten och kommer att delta i analysen av mätningar av bland annat hur solvinden påverkar atmosfären och jonosfären på mars.

Programmet har huvudansvar för EFW-instrumenten (Electric Field and Waves) på ESA:s fyra Clustersatelliter som har flugit i formation i jordens magnetosfär sedan 2000; för



Fig. 2.1.11 De tre satelliterna i ESA-projektet Swarm sköts upp den 22 november 2013. IRF har vetenskapliga instrument på alla satelliterna. (Bild: ESA/AOES Medialab)

ett instrument på ESA:s rymdfarkost Rosetta som kommer att undersöka en komet 2014-2015; och för ett instrument på NASA:s rymdfarkost Cassini som går i bana runt Saturnus och gör förbiflygningar av dess månar sedan 2004.

Exempel på pågående forskning:

- Observationer av kalla positiva joner som inte annars kan mätas på en positivt laddad satellit. Vi mäter det elektriska fält som jonerna åstadkommer när de strömmar förbi en laddad satellit, och detekterar på så sätt indirekt jonerna.
- Varför lämnar atmosfären och jonosfären på jorden, Mars och Saturnusmånen Titan respektive himlakropp? Vi använder mätningar från rymdfarkosterna Cluster, Mars Express och Cassini.
- Vad händer när två plasmaområden med magnetfält kolliderar? Hur kan plasma med olika ursprung blandas och kan hur magnetfältens energi omvandlas till rörelseenergi hos partiklar?
- Hur uppför sig en blandning av laddade partiklar som protoner, elektroner och laddade stoffkorn? Sådana blandningar bör vara vanliga t ex runt nybildade stjärnor, men finns också i Saturnus ringar där vi kan göra direkta mätningar.

Några vetenskapliga höjdpunkter 2013:

- Vi har studerat den övre atmosfären och jonosfären på Mars. Jonosfären är inte jämn, utan det ganska svaga magnetfältet från planeten ger en tydlig struktur där vissa områden har en högre densitet som sticker upp till högre höjd. Detta har betydelse för hur

	2011	2012	2013
Ramanslag	11 072	12 057	13 485
Övriga intäkter	9 588	11 796	15 091
Summa kostnader	20 660	23 853	28 576

Tabell 2.1.4 Finansiering av programkostnader 2010, 2011 och 2012 för forskningsområde Rymdplasmafysik. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).

mycket atmosfär som solvinden transporterar bort från Mars.

- Cassini har gjort cirka hundra förbiflygningar av Saturnusmånen Titan under nästan tio år. Våra mätningar under större delen av en solcykel på ungefär elva år visar att densiteten i månens jonosfär tydligt varierar med ändringar i solens EUV-strålning som kan jonisera partiklar i atmosfären. Variationerna liknar ändringarna i jonosfären på Mars, trots att månen Titan och planeten Mars har mycket olika atmosfärer.
- När områden med magnetfält med olika riktning kolliderar kan energin hos magnetfältet omvandlas till rörelse hos laddade partiklar. En del av energin omvandlas också till elektromagnetiska vågor. Detta sker till exempel när solvinden träffar jordens magnetfält. Med Clustersatelliterna har vi studerat både elektriska och magnetiska fält, partiklar och vågor. Nu kan vi säga en del om energiomvandlingen bara genom att observera vågorna, som kan komma till exempel från områden nära solytan.
- Partikelstrålar skjuts ofta från jordens magnetsvans in mot jorden. Först omvandlas energin i motriktade magnetiska fält till rörelseenergi hos partiklar i strålarna. Vid strålens framkant överförs sedan energi till ett mindre antal elektroner. Det visar sig att en varierande hastighet på partikelstrålen är effektivast för att ge elektronerna mycket höga energier (se fig. 2.1.13).

Instrument på framtida satelliter:

- Vi deltar i byggandet av instrument till NASA:s fyra satelliter inom projektet Magnetospheric MultiScale (MMS) för studier i jordens magnetosfär (uppskjutning 2014).



Fig. 2.1.12 Stephan Buchert, IRF, rengör institutets Langmuirprob ombord på en av Swarm-satelliterna strax innan uppskjutningen från Plesetsk, Ryssland. (Bild: Karim Bouridah, ESA)

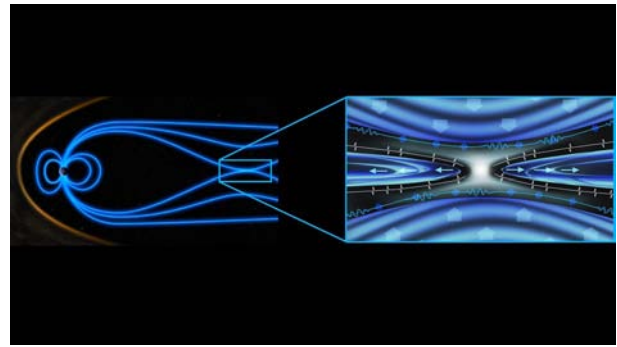


Fig. 2.1.13 När solvinden träffar jordens magnetfält kan energin hos magnetfältet omvandlas till rörelse hos laddade partiklar. Bilden visar området i jordens magnetsvans där pulserande partikelstrålar orsakar supersnabba elektroner. (Bild: ESA/ATG Medialab)

- Tillsammans med bl a KTH bygger vi ett instrument till ESA:s och JAXA:s rymdfarkost BepiColombo som ska göra mätningar runt Merkurius (uppskjutning 2016).
- Vi deltar i ett konsortium som bygger ett instrument till Solar Orbiter (uppskjutning 2017).
- Vi leder ett konsortium som designar och bygger ett instrument till JUICE, ESA:s stora mission för att studera Jupiters isiga månar (uppskjutning 2022).
- Vi samarbetar nära med företaget ÅAC Microtech på Uppsala Science Park, bl a för att miniatyrisera elektronik för framtida satelliter.

Forskningen inom programmet Rymdplasmafysik har finansierats under 2013 av bl a Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, Uppsala universitet, ESA och EU. Under året har 20 forskare vid IRF i Uppsala bidragit till programmets forskning, inklusive två professor, två docenter, 16 andra disputerade forskare och sex doktorander. Dessutom har två professorer emeriti också deltagit i forskningen. Det totala antalet heltidsforskare under 2013 var 21,5.

2.2 Publikationer

Institutet ska redovisa ämnesuppdelad publiceringsstatistik och citeringsanalys.

IRF:s forskare har under 2013 medverkat i drygt 90 expertgranskade artiklar (drygt 40% av dessa som försteförfattare) och i ett flertal övriga publikationer. Publikationslistan för året finns i bilaga 1. Publiceringsstatistik för de senaste fem åren redovisas i fig. 2.2.1 och, uppdelad på program, i tabell 2.2.1. Under 2013 har forskare från IRF medverkat i tolv expertgranskade artiklar inom ämnesområdet **Atmosfärfysik**, tre inom ämnesområdet **Rymdteknik** och 78 inom ämnesområdet **Rymdfysik**.

Vi eftersträvar stor spridning och hög "Impact Factor" i vårt val av tidskrifter, men försöker även publicera i tidskrifter med fri tillgänglighet (Open Access). Förutom det höga antalet expertgranskade publikationer är det glädjande att forskare vid IRF har varit försteförfattare på ett tiotal artiklar i tidskrifterna *Nature* och *Science* sedan 2004. Sedan institutets etablering 1957 har IRF:s forskare varit försteförfattare på drygt 20 artiklar i dessa viktiga vetenskapliga tidskrifter och 25 i den världsledande fysiktidskriften *Physical Review Letters*. I år var IRF:s forskare försteförfattare av en artikel i *Nature Physics* och en i *Physical Review Letters*, samt medförfattare på ytterligare en artikel i *PRL*.

Med hjälp av Web of Sciences verktyg för citeringsanalys har IRF analyserat expertgranskade publikationer där IRF:s disputerade forskare hade medverkat under femårsperioden 2008-2012 (publikationer från 2013 har alltså inte tagits med). De 36 forskare som inkluderades i analysen hade medverkat i sammanlagt 818 artiklar under perioden. Dessa publikationer hade genererat 8158 citeringar fram till slutet av januari 2014, ett snitt per publikation av 9,97. I en liknande undersökning januari 2013 av citeringar av 36 IRF-forskares publikationer under perioden 2007-2011 hade 776 artiklar genererat 7390 citeringar, ett snitt per publikation av 9,52. Siffrorna i januari 2012 för 2006-2010 var 33 IRF-forskare, 911 artiklar och 7020 citeringar, ett snitt av 7,71. IRF vill påpeka att citeringsanalysen tar upp antal citeringar per artikel och inte per försteförfattare. Därmed kan samma artikel förekomma flera gånger i de fall flera av IRF:s forskare står som författare till artikeln.

H-index för en författare är det antal publikationer (h) från författaren som citerats minst h gånger, dvs 10 artiklar som citerats minst 10 gånger vardera ger h-index 10. I en undersökning av

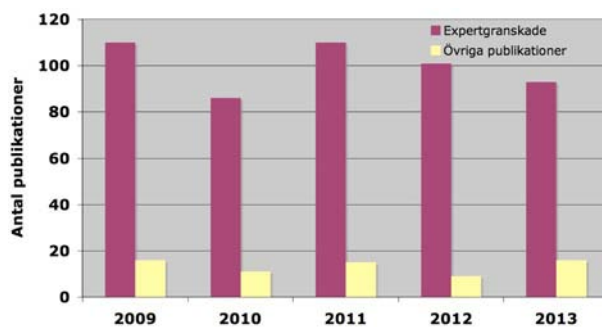


Fig. 2.2.1 Antalet expertgranskade artiklar och övriga publikationer som IRF:s forskare har medverkat i under åren 2009-2013.

h-index som genomfördes januari 2014 hade 20 forskare vid IRF (av 36 som undersöktes) ett h-index över 15 och ytterligare två hade h-index mellan 10 och 14. I januari 2013 hade 18 forskare (av 34) ett h-index över 15 och ytterligare tre mellan 10 och 14. I januari 2012 hade 12 forskare (av 32) ett h-index över 15 och ytterligare åtta mellan 10 och 14.

Bibliometri (t ex citeringsanalys och h-index) är inte tillräcklig i sig för att mäta hur stort genomslag artiklar som publiceras får och hur framgångsrik en forskare är. IRF har därför, för den interna utvärderingen, valt att använda andra kriterier som på sikt kommer att styra prioriteringen av vilka projekt som ska ges fortsatt stöd av de allmänna resurser som institutet förfogar över. Dessa kriterier är bland annat publicering av vetenskapliga artiklar (kvantitet men främst kvalitet), inbjudningar att hålla föredrag, externa utvärderingar vid t ex ansökningar om forskningsmedel eller vid urval av experimentförslag.

Antalet artiklar med IRF-forskare som medförfattare visar bl a på det stora intresset för mätdata inhämtade med IRF:s rymdinstrument. Under de senaste fem åren har IRF:s forskare i genomsnitt medverkat i ca 100 expertgranskade artiklar per år. I många av dessa artiklar medverkar flera IRF-forskare. Detta innebär att i snitt medverkar varje forskare vid IRF (inklusive doktorander) i drygt fyra artiklar per år.

Institutet ska för de fem senaste åren redovisa antalet forskare och övrig personal inom institutets olika forskningsprogram uppdelade på kön; respektive programs intäkter och kostnader; antal publikationer; samt antal avlagda doktorsexamina per år.

Program	År	Forskare och doktorander		Övrig personal		Kost- nader totalt	Intäkter exkl ram- anslag	Antal publika- tioner	Förste- författ- are	Antal doktors- examina
Polar- atmosfär- forskning	2013	5,3	2,2	1,4	0,8	8 078	1 836	12	8	1
	2012	7,4	3,3	1,7	0,8	8 766	2 416	11	6	0
	2011	7,7	3,8	1,5	0,8	9 354	2 871	8	3	1
	2010	7,2	4,0	2,1	0,8	8 351	2 004	9	6	0
	2009	7,9	3,9	1,8	0,8	7 831	2 415	6	2	0
Solär- terrester fysik	2013	10,1	0,9	3,4	0,0	14 415	4 940	19	8	2
	2012	10,1	1,0	3,0	0,0	14 296	4 858	27	14	0
	2011	8,5	1,2	2,2	0,0	10 467	4 077	22	11	2
	2010	11,0	2,0	2,1	0,0	10 819	3 811	14	8	0
	2009	13,5	3,2	2,9	0,0	13 897	4 535	13	7	1
Sol- systemets fysik	2013	12,2	1,1	10,6	0,0	20 505	7 377	27	10	1
	2012	12,0	1,9	11,5	0,2	18 942	6 071	29	10	1
	2011	10,2	2,5	12,6	0,0	19 790	5 630	34	13	0
	2010	10,0	2,5	12,5	0,0	21 027	6 571	26	8	0
	2009	8,3	2,2	12,6	0,0	18 342	5 561	29	5	0
Rymd- plasma- fysik	2013	21,5	5,9	7,0	0,9	28 576	15 091	41	14	0
	2012	19,0	5,2	6,0	0,8	23 853	11 796	46	14	1
	2011	14,4	3,5	5,7	0,8	20 660	9 588	45	12	0
	2010	14,0	3,4	5,2	0,8	20 693	9 994	37	10	0
	2009	14,5	3,3	5,0	0,8	18 408	9 232	56	17	1
<i>Rymdens fysik (avslutat 2011-12-31)</i>	2011	4,0	0,0	0,2	0,0	4 452	732	7	2	1
	2010	4,6	0,0	0,8	0,0	5 027	1 221	8	4	0
	2009	5,3	0,0	0,8	0,0	6 365	2 307	12	7	1
Notera:										
• alla forskare/doktorander är inte anställda av IRF										
• flera forskare och övrig personal är verksamma i flera program										
• omräknat till heltider										
• föräldralediga ingår i programsiffror										
** varav kvinnor (nytt krav fr o m 2012)										
Tabell 2.2.1 Verksamma forskare (inkl doktorander), övrig personal, totala kostnader, externa in- täkter, expertgranskade publikationer och doktorsexamina per forskningsprogram 2009-2013. Priser i tkr (intäkter för doktorandtjänster ej inräknade).										

2.3 Främjandet av forskning av hög kvalitet

Institutet ska bedriva och främja forskning och utvecklingsarbete av högsta vetenskapliga kvalitet.

IRF säkerställer kvaliteten av sin forskning genom att publicera resultat i expertgranskade tidskrifter, tillhandahålla unika mätdata och utveckla avancerade satellit- och markbaserade mätinstrument för vetenskapliga ändamål. Institutets forskningsresultat presenteras också vid internationella konferenser och möten, ofta som inbjudna föredrag. IRF:s forskare deltar på i snitt drygt två konferenser vardera per år för

att presentera och diskutera nya vetenskapliga rön. Sammanlagt gav IRF:s forskare drygt 100 presentationer på konferenser under 2013, drygt 30 som inbjudna föredrag. Institutets forskare har ett antal uppdrag som främjar hög forskningskvalitet både nationellt och internationellt; de medverkar eller har nyligen medverkat som deltagare eller ledamöter bl a i följande sammanhang:

- Kungl. Vetenskapsakademien och dess energiutskott och kommittén för fördelning av forskningsanslag från Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse.
- Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien.

- Svenska Rymdforskarens Samarbetsgrupp beredningsgrupp (som utgör även svensk COSPAR-kommitté).
- COSPAR Space Weather Roadmap Committee.
- Europlanet (European Research Infrastructure for Planetary Research), Strategy Advisory Board och adjungerad medlem i Project Management Committee.
- Program Advisory Committee, Space Plasma Research Facility (Harbin, Kina).
- Programstyrelse, Romforskning, Forskningsrådet (Norge).
- IAGA nationell korrespondent.
- Svenska Nationalkommittén för Radiovetenskap.
- EISCAT:s vetenskapliga kommitté (Scientific Oversight Committee).
- Vetenskapsrådets beredningsgrupp, Infrastruktur för e-Science.
- Vetenskapsrådet, grupp för framtagning av en rapport om E-infrastruktur.
- Executive Committee, LOFAR Sweden Consortium.
- Sektionen för Plasmafysik och sektionen Kvinnor i fysik, Svenska Fysikersamfundet.
- Svenska astronomiska sällskapet, styrelse.
- Svenska nationalkommittén för geofysik.
- internationella grupper vid ISSI i Bern.
- European Space Science Committee, European Science Foundation.
- Planetary Space Plasma Physics, EGU, Scientific Officer.
- Mars Upper Atmosphere Network, MUAN, sammankallande.
- Royal Astronomical Society, Honorary Fellow.

Forskare från IRF har varit sammankallanden vid internationella konferenser, de har granskat proposaler för vetenskapsråden i Sverige och andra länder och de har lett projektplaneringsgrupper inom t ex ESA. De anlitas ofta som sakkunniga för docenturer och vid tillsättning av tjänster och flera har haft uppdrag i betygsnämnder för doktorsavhandlingar och som opponenter vid disputationer. IRF:s forskare har dessutom haft ett flertal uppdrag som redaktörer eller granskare för internationella tidskrifter och av böcker för vetenskapliga bokförlag.

Institutets forskningsprogram har spelat en avgörande roll i konsortier som vunnit ESA-kontrakt eller medverkar i satellitprojekt. Forskare vid IRF leder arbetet med instrumentpaket för framtida ESA-missioner såsom JUICE och Solar Orbiter och är svenska representanter inom FP7-projekt. Att institutet har en ledande position inom internationell rymdforskning visas också av att forskare från IRF är inbjudna av ESA och de ledande rymdorganisationerna i Japan, Indien, Kina och Ryssland att delta i deras satellitmissioner.

Forskarrörlighet

Forskarrörlighet vid IRF främjas bl a genom gästforskartjänster eller korta vistelser vid institutet samt genom egna forskarbesök vid andra grupper. IRF:s forskare ges möjlighet att arbeta med högklassiga data i stimulerande internationellt samarbete. Även studenter vid andra universitet i Sverige och utomlands bereds möjlighet att medverka i forskningsprojekt i samband med sina examensarbeten.

IRF:s doktorander har tillgång till världsledande databaser och leder mindre projekt, t ex genom att samordna mätningar från flera instrument på en satellit. De har stor nytta av våra internationella kontakter och de åker på en eller två konferenser per år. De genomför ofta delar av sin utbildning utomlands, och doktorander från andra länder besöker IRF.

Doktorander, forskarassistenter och personer till postdoktjänster rekryteras från andra länder (under senare år Australien, Bulgarien, Finland, Frankrike, Indien, Iran, Japan, Kanada, Kina, Norge, Pakistan, Ryssland, Serbien, Slovakien, Storbritannien, Tyskland, USA och Österrike).

Många av de forskare som disputerar vid IRF får jobb vid universitet och organisationer utomlands. De som har blivit klara med forskarutbildning vid IRF under perioden 2004-2013 har haft postdoktjänster eller andra anställningar på FMI i Finland, Space Research Institute i Ryssland, Centre National de la Recherche Scientifique i Frankrike, University Centre in Svalbard, på University of California, University of Michigan och University of Iowa i USA, på Österrikes vetenskapsakademi i Graz samt på National Institute for Polar Research, Kyoto University och Tokyo University i Japan.

Forskarrörlighet ingår som en naturlig del i internationellt framgångsrik forskning. IRF har forskare från 17 länder förutom Sverige. Trettio (drygt 55%) av de 54 verksamma forskare och doktorander vid IRF i slutet av 2013 var av utländsk härkomst.

2.4 Internationella forskningssamarbeten

Institutet ska delta i internationella forskningssamarbeten.

Internationella forskningsprojekt utgör en väsentlig del av IRF:s verksamhet. Samarbetet gäller både vetenskaplig analys och produktion av mjuk- och hårdvara, och är en förutsättning för att kunna täcka kostnaderna av dyra rymdprojekt. Forskarvistelser vid andra institutioner är en annan viktig komponent i det internationella samarbetet. De allra flesta publikationerna har internationellt blandade författarlistor och flera av IRF:s forskare har anlitats som expertgranskare för internationella vetenskapliga tidskrifter.

Polaratmosfärforskningsprogrammet har fortsatt sitt nära samarbete med National Atmospheric Research Laboratory, NARL, i Indien och med Polar Research Institute i Ryssland. Pågående dataanalys och förberedelser för framtida projekt görs i samarbete med forskare från bl a Danmark, Finland, Indien, Litauen, Ryssland, Sydkorea, Tyskland och USA. Dessutom har IRF:s forskningsverksamhet i Antarktis resulterat i ett utökat antal samarbeten med bl a Norsk Institutt for Luftforskning, Norsk Polarinstitut och National Center for Atmospheric and Oceanic Research, Indien. Under 2013 hade programmet ett kortare besök av en forskare från universitetet på Réunion (Frankrike). IRF har också samarbeten där utländska institut finansierar instrument stationerade vid IRF och låter IRF använda mätresultat i utbyte mot underhåll för kontinuerliga mätningar.

Programmet Solär-terrester fysik ansvarar för Regional Warning Center i Lund inom det globala nätverket International Space Environment Service, ISES, med huvudsäte i Boulder, Colorado, USA. Nätverket sammanfattar och ger regelbundna prognoser om solaktiviteten och dess eventuella risker för satelliter och jordbundna tekniska system. Programmet har även ansvar för det svensk-finska infraljudnätverket, som utgör ett komplement till CTBTO (Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization) för övervakning av provstoppsavtalet.

IRF:s projekt ALIS (Auroral Large Imaging System) ingår i ett internationellt nätverk för norrskensforskning med optiska metoder. ALIS-gruppen har också koordinerat nätverket Network for Groundbased Optical Auroral Research in the Arctic Region (Nordopt), ett nätverk som samlade samtliga forskningsgrupper inom optisk norrskensforskning i Barentsregionen och på Svalbard. Nätverket avslutades med ett sista möte, i Sodankylä, i november 2013

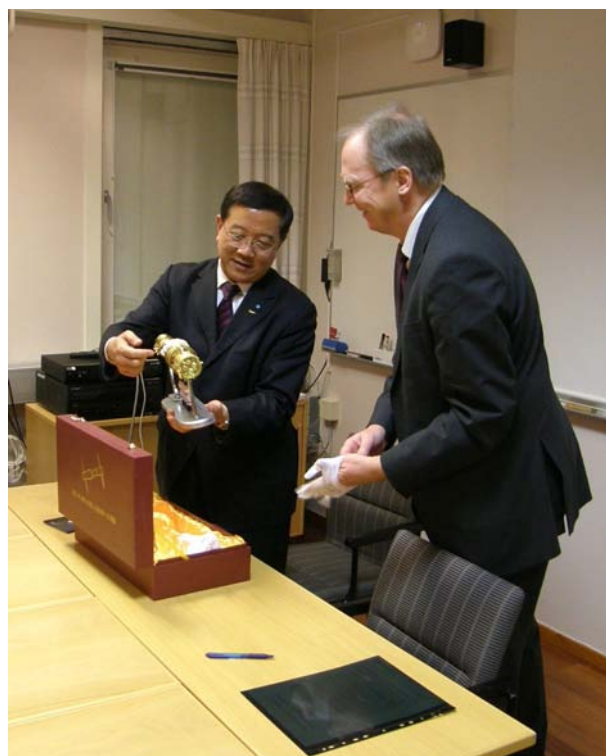


Fig. 2.4.1 Ji Wu (NSSC, Kina) och Lars Eliasson vid Rymdcampus i Kiruna, januari 2013, i samband med att NSSC och IRF skrev på en överenskommelse inför framtida rymdmissioner. (Bild: Martin Wieser, IRF)

(se fig. 2.1.5, s. 11). Norrskensforskarna har även ett omfattande samarbete med National Institute of Polar Research i Japan och med Polar Geophysical Institute i Apatity (IRF har formella överenskommelser med båda dessa organisationer) och gruppen samarbetar också med Belgian Institute for Space Aeronomy, University of Southampton i Storbritannien, St Petersburg University i Ryssland samt FMI och Sodankylä geofysiska observatorium i Finland.

Forskning med instrument på marken som radaranläggningarna EISCAT och ESR sker naturligt som internationella samarbeten då samtida mätningar görs med instrument i Sverige, Finland och Norge, inkl. Svalbard. Mätningarna studeras ofta tillsammans med tex japanska forskare. IRF:s meteorforskning sker i samarbete med de övriga länderna inom EISCAT, samt med forskare i Israel, Storbritannien och USA.

IRF bidrog med instrument till de tre satelliterna som ingår i ESA:s Swarmmission (uppsändningen ägde rum i november 2013). Detta görs i nära samarbete med ESA, samt med kanadensiska forskare och kanadensisk industri. Institutet utvecklar



Fig. 2.4.2 Forskare från ett tiotal länder bidrar till utvecklingen av instrumentet PEP för ESA-missionen JUICE till Jupiter. Ett planeringsmöte hölls vid IRF i Kiruna, november 2013. (Bild: Rick McGregor, IRF)

tre satellitinstrument för Merkuriusmissionen BepiColombi i nära samarbete med forskare och industri i Japan och Europa, samt instrument för MMS (Magnetospheric MultiScale Mission) med forskare och ingenjörer i USA. Planering av framtida satelliter inom ESA:s Cosmic Vision sker också i internationellt samarbete med t ex England, Frankrike, Japan och USA, och i samarbete med europeisk rymdindustri.

Inom ESA:s satellitprojekt Cluster leder IRF:s program Rymdplasmafysik en grupp på drygt 30 forskare i Europa och USA som är medansvariga för våra instrument (ett på vardera av de fyra satelliterna). Detta innebär täta kontakter både för analys av data och för gemensamma forskningsprojekt. Samtidigt bygger IRF också upp Cluster Active Archive, där bearbetade data finns tillgängliga för forskare från hela världen. NASA-projektet Cassini, som gör mätningar i bana runt Saturnus, är ett annat stort projekt där IRF samarbetar med forskargrupper i Europa och USA, och på ESA:s kometmission Rosetta leder två av IRF:s forskningsprogram var sin internationell grupp forskare. IRF leder nu det ännu större arbetet att bygga två av instrumenten till ESA:s rymdfarkost JUICE som ska studera Jupiters isiga månar.

Under de senaste åren har programmet Solsystemets fysik och rymdteknik deltagit i projekt ledda av rymdorganisationer i Europa (ESA), Indien (ISRO), Japan (ISAS), Kina (National Space Science Center, NSSC), och

Ryssland (Roskosmos). Instrumenten ASPERA-3 och -4 på Mars- och Venus Express involverar trettio forskare från ca 15 forskningsgrupper i ett tiotal länder; likaså instrumentet PEP som utvecklas för JUICE (fig. 2.4.2). Programmet har under året haft gästforskare från Indien och USA, samt två besökande doktorander från Japan.

IRF:s forskare deltar i ett flertal grupper vid International Space Science Institute i Bern samt i en grupp för samarbete mellan ESA:s Mars Express och NASA:s marsmission MAVEN. De deltar också i ett ESA-projekt som tar fram modeller av damm kring asteroider.

Under de senaste åren har IRF aktivt samarbetat med Space Research Institute, Ryssland, och med NSSC, Kina, för att bygga satellitinstrument för missioner till Mars och till månen. Samarbetsprojekt av denna typ ger möjligheter att använda ny mätteknik och medför tillgång till rymden och andra planeter för Sverige. De är därför mycket viktigt för utvecklingen av svensk rymdforskning.

Som sammanfattning kan man konstatera att institutet bedriver en starkt internationell verksamhet där IRF samarbetar med universitet, institut, företag och andra organisationer från många olika länder. I princip all forskningsverksamhet vid IRF genomförs i form av internationellt samarbete.

3. Medverkan i utbildning

IRF ska medverka vid utbildning på avancerad nivå eller forskarnivå som anordnas vid Uppsala universitet och Umeå universitet och får medverka vid sådan utbildning vid andra universitet och högskolor.

IRF medverkar i universitetsutbildningar på flera av sina verksamhetsorter. På Rymdcampus i Kiruna samarbetar IRF främst med Luleå tekniska universitet, LTU, men även med Umeå universitet. IRF-forskare och -ingenjörer bidrar till utbildningar på grundläggande nivå även vid Uppsala universitet och ibland vid Umeå universitet och Lunds universitet. Forskare tjänstgör också som handledare och föreläsare vid doktorandutbildningar som utförs i Kiruna, Luleå, Umeå, Uppsala och Lund.

Utbildning på grundläggande nivå

Under 2013 har forskare och ingenjörer från IRF gett föreläsningar och kurser för rymd-ingenjörsstuderande på Rymdcampus i Kiruna i samarbete med Avdelningen för rymdteknik inom Institutionen för system- och rymdteknik vid LTU. Studenterna läser civilingenjörsprogrammet i rymdteknik och Erasmus Mundus SpaceMaster-programmet. Dessutom gör studenter (både från LTU och från andra universitet och högskolor i Sverige och utlandet) examensarbeten och kortare projekt vid institutet. Ett antal studenter utför sommararbete på IRF, vilket ger dem möjlighet att arbeta i en forskningsmiljö, med projekt av direkt praktisk relevans.

Forskare och teknisk personal bidrar till kurselement inom sina specialiteter, t ex vetenskapliga mätningar från satelliter, laborationer med analys av satellitdata, norrskenstudier samt optisk och radarbaserad observationsteknik. De föreläser också i kurser som Rymdfysik, Introduktion till rymdteknik, Rymdinstrument, Atmosfärfysik och Optik och radarbaserad observationsteknik.

IRF stödjer utbildningarna även med sina tekniska resurser. Studenter använder institutets utrustning (rymdsimulatorn och elektronik-



Fig. 3.1 IRF bidrar med kompetens och personal till sommar- och vinterkurser som Umeå universitet arrangerar i Kiruna, t ex kursen "Human Spaceflight and Exploration" tillsammans med den svenska astronauten Christer Fuglesang, augusti 2013. (Bild: Rick McGregor, IRF)

laboratoriet) för sina praktiska övningar och får hjälp med mekanisk tillverkning och elektronik. Forskare och ingenjörer fungerar som rådgivare i rymdteknik och har också varit aktivt involverade i sommar- och vinterkurser som har organiserats i Kiruna av Umeå universitet de senaste åren (se fig. 3.1).

Vid Uppsala universitet har IRF haft ansvar för flera kurser under 2013: Rymdfysik, Rymdprojekt, Elektronik i rymden och Klassisk elektrodynamik. Dessutom brukar IRF:s doktorander ansvara för laboratorieundervisning t ex i mekanik och räkneövningar i fluidmekanik och elektromagnetisk fältteori. IRF-forskare har också handlett ett antal examensarbeten vid Uppsala universitet och Luleå tekniska universitet (se listan i slutet av bilagan Publikationer på s. 43). Forskare från IRF föreläser även inom ramen för undervisning vid andra lärosäten.

IRF:s medverkan i undervisning på utbildningar på grundläggande nivå under 2013 motsvarar 1 456 timmar (se fig. 3.2 för en jämförelse av åren 2009-2013).

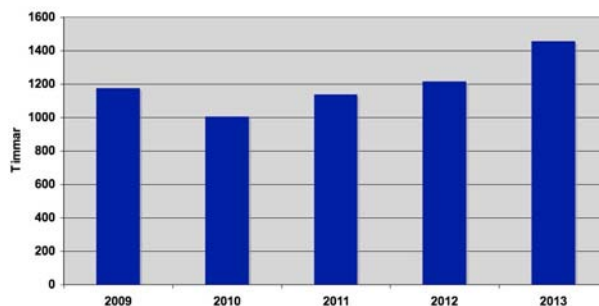


Fig. 3.2 IRF:s forskare och ingenjörer medverkar i utbildning på grundläggande nivå samt handleder examensarbete vid olika universitet.

	2011	2012	2013
Ramanslag	830	807	566
Övriga intäkter	99	103	443
Summa kostnader	929	910	1 009

Tabell 3.1 Finansiering av kostnader 2011, 2012 och 2013 för undervisning. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).

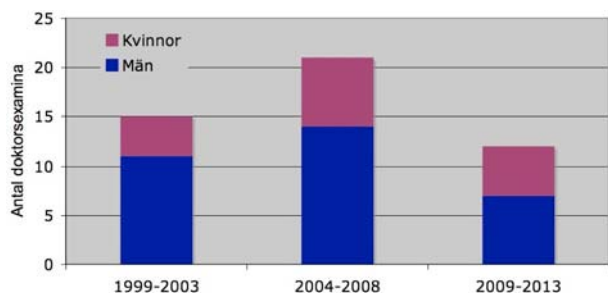


Fig. 3.3 Antal doktorsexamina med anknytning till IRF 1999-2003, 2004-2008 och 2009-2013.

Utbildning på forskarnivå

Under 2013 var forskare vid IRF huvudhandledare för 14 doktorander och ansvarade för individuella och större doktorandkurser inom ramen för forskarskolan vid LTU och vid Uppsala universitet. Som exempel genomfördes en tvåårig doktorandkurs i magnetisk omkoppling 2012-2013 med deltagare från Sverige (tre doktorander), Frankrike (två) och Finland (två). Kursen hade träffar i Uppsala och Paris samt föreläsningar via nätet. En professor från IRF har varit forskarutbildningsansvarig professor i rymd- och plasmafysik vid Uppsala universitet och IRF har en representant i styrelsen för forskarskolan i rymdteknik (LTU).



Fig. 3.4 Under 2013 disputerade tre doktorander vid IRF, samtliga i Kiruna. Här spikar Katarina Axelsson sin avhandling vid Rymdcampus. (Bild: Rick McGregor, IRF)

	2011	2012	2013
Ramanslag	2 614	2 838	2 473
Övriga intäkter	4 923	6 043	5 265
Summa kostnader	7 537	8 881	7 738

Tabell 3.2 Finansiering av kostnader 2011, 2012 och 2013 för forskarutbildning. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).



Fig. 3.5 Doktorander vid IRF uppmuntras att delta i vetenskapliga möten, t ex sådana som ordnas av Svenska Rymdforskarens Samverkansgrupp. Bilden är från det årliga SRS-mötet som hölls vid IRF i Kiruna 2013. (Bild: Rick McGregor, IRF)

Tre IRF-anknutna doktorander disputerade under 2013 (två under 2012 och fyra under 2011). Tiden för handledning av doktorander under 2013 uppskattas till 1 080 timmar (1 320 timmar 2012 och 1 440 timmar 2011). Under de fem senaste budgetåren har 12 doktorsexamina avlagts med anknytning till IRF (se fig. 3.3). Sedan den första doktorsavhandlingen försvarades vid dåvarande Kiruna geofysiska observatorium (nuvarande IRF) år 1962 har snart 90 doktorsavhandlingar producerats med IRF-forskare som handledare.

4. Observatorieverksamhet

Ansvarig: Dr. Urban Brändström

Observatorieverksamheten vid IRF har som huvudsyfte att förse samhället med långa (tidsskala 50-100 år), obrutna tidsserier av mätdata från jonosfären samt av det jordmagnetiska fältet. Denna mät- och registreringsverksamhet har pågått sedan 1950-talet i enlighet med 1§ i IRF:s instruktion (SFS 2007:1163) I huvudsak ingår följande instrument: magnetometrar, riometrar, firmamentkameror och jonosonder, med placering i Kiruna, Lycksele och Uppsala. Jonosonderna togs över från Försvarets forskningsanstalt 1976. Mätserierna för 2013 är förtecknade i tabell 4.1.

På kortare sikt (årsvis) syftar observatorieverksamheten till att samla och tillgängliggöra översiktliga understödande mätdata. Ett annat viktigt syfte är att kunna förse skolor, allmänheten, m fl med information om norrskensförekomst, magnetisk aktivitet, mm.

Registreringar från samtliga observatorieinstrument är fritt tillgängliga i realtid via IRF:s webbsidor. Det är därmed svårt att få ett kvantitativt mått på efterfrågan. Observatoriewebbsidorna, framförallt firmamentkameran och magnetometrarna, står för en stor andel av de unika besökarna till IRF:s webbsidor varje månad. Intresset för IRF:s observatordata är förhållandevis stort. Dock är det viktigt att betona att det långsiktiga vetenskapliga värdet av långa, kontinuerliga tidsserier är mycket viktigare än det momentana intresset för data från ett visst instrument.

Magnetometrar:

Realtidsdata från både Lycksele och Kiruna finns tillgängliga via IRF:s observatoriewebbsidor. Magnetometerdata och sk keogram (sammandrag

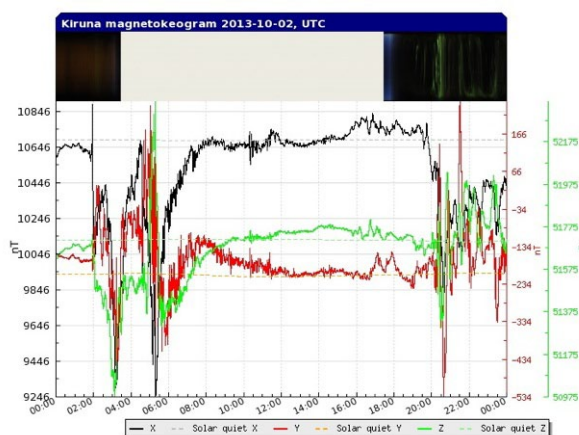


Fig. 4.1 Magnetogram för en jordmagnetisk storm 2013-10-02. Bilden visar hur magnetisk aktivitet och norrsken följs åt. (Se även norrsken bilden fig. 2.1.7, s. 11.) (Bild: IRF)

av optiska bilder under ett dygn) från firmamentkameran presenteras gemensamt sedan 2012 (se fig. 4.1).

Sedan 2007 ingår de magnetiska mätningarna i Lycksele i ett samarbete med Sveriges geologiska undersökning, SGU. Data rapporteras en gång i timmen, till det globala nätverket INTERMAGNET och World Data Center C2 for Geomagnetism i Kyoto, där de är tillgängliga för allmänheten. Data från Kirunamagnetometrarna är tillgängliga genom både World Data Center och IRF:s webbplats och ingår i nätverket IMAGE (International Monitor for Auroral Geomagnetic Effects). From 2013 levererar vi även realtidsdata till IMAGE. En variationsmagnetometer som tidigare stått i Lycksele utgör reservinstrument i Kiruna. För att bättre jämföra magnetometrarna räknas ett preliminärt absolutvärde ut. Därmed kan även ett preliminärt magnetiskt K-index samt solar-quiet kurvor beräknas och presenteras på webben.

Instrument	I drift	Anmärkning
Kiruna:		
- firmamentkamera	1/1-24/4 och 4/9-31/12	Endast dygnets mörka timmar.
- variationsmagnetometer	1/1-3/7, 5/7-31/12	Avbrott pga åska.
- totalfältsmagnetometer	1/1-1/6, 17/6-3/7, 5/7-31/12	Avbrott pga åska.
- 30 MHz riometer	1/1-31/12	
- 38 MHz riometer	1/1-31/12	
Lycksele:		
- variationsmagnetometer	1/1-31/12	I samarbete med SGU.
- 38 MHz riometer	1/1-31/12	
- jonosond	1/1-31/12	
Uppsala:		
- jonosond	1/1-31/12	

Tabell 4.1 IRF:s mätningar med olika observatorieinstrument under 2013.

K-index är ett heltal mellan noll och nio, där ett K-index större än fem indikerar en geomagnetisk storm. Dessa har betydelse när det gäller rymdväderseffekter och norrskensförekomst.

Flera svåra åskväder under sommaren orsakade mindre skador på bl a protonmagnetometern i Kiruna. Felet kunde snabbt repareras men fördröjde de magnetiska absolutmätningarna något. Vägen till det magnetiska observatoriet har blockerats och plogas ej längre, detta har medfört en avsevärt reducerad störningsnivå. På längre sikt kvarstår dock behovet av ett nytt magnetiskt observatorium på en mer ostörd plats.

Daria Mikhaylova och Lars-Göran Vanhainen har deltagit i Nordisk komparation i Reykjavik 4-8 maj 2013 (jämförelse av magnetiska absolutmätningar).

Riometrar:

Realtidsdata från IRF:s riometrar finns tillgängliga via IRF:s observatoriewebbsidor. IRF:s riometrar är med i det internationella nätverket Global Riometer Array (GloRiA).

Firmamentkamera:

Avbildning av norrsken med digital kamera infördes i november 2001; tidigare registreringar var på 16 mm färgfilm. Det föreligger alltså ett behov att digitalisera vårt stora filmarkiv (1956-2004) för att på ett effektivt sätt kunna använda och tillgängliggöra dessa data. Ekonomiska resurser för detta ändamål saknas dock för närvarande. Digitala data från firmamentkameran är tillgängliga i realtid via det internationella nätverket Global Auroral Imaging Access (GAIA), samt via IRF:s webbsidor.

IRF ansvarar även för en interkalibreringsfotometer för interkalibrering av referensljuskällor för optiska absolutmätningar. IRF:s gamla fotolab har byggts om till optiskt kalibreringslab.

Jonosonder:

IRF:s jonosonddata som visar elektronkoncentrationen i jonosfären som funktion av höjden finns tillgängligt från IRF:s webbsidor. En ny jonosfärradar (en s k Vertical Incidence Pulsed Ionospheric Radar, VIPIR) är under uppbyggnad i

Kiruna med delfinansiering från Kempestiftelsen. Markarbetena med bl a montering av antenner har i stort sett slutförts under 2013. Slutleverans av radarn samt driftstart beräknas till våren 2014.

Jonosonderingar har bedrivits sedan 1952 i Lurbo sydväst om Uppsala. I början bedrevs verksamheten av Uppsala Jonosfärobservatorium. Från 1976 överfördes verksamheten till IRF. De nya ägarna till utrymmena för jonosonden har dock sagt upp avtalen med IRF angående arrende och hyresavtal. Involverade mark- och fastighetsägare har under 2013 tillsammans med IRF utarbetat ett avtal som innebär att jonosonden kan vara kvar på nuvarande plats i Lurbo längst till och med den 30 juni 2016. IRF har erbjudits arrende på ett nytt område utanför Uppsala för uppbyggnad av en ny jonosfärradar och beslutat att bygga en anläggning motsvarande den som håller på att installeras i Kiruna. Arbetet med ansökan om bygglov och sändningstillstånd har inletts.

En översyn av hur den digitala arkiveringen av jonosonddata (dataformat, mm) kan standardiseras och förbättras har påbörjats.

Övrigt:

Samarbetet med motsvarande observatorier i Sodankylä och Tromsö har intensifierats under 2013. Ett långsiktigt mål är en ökad integrering av observatorieverksamheterna i de nordiska länderna.

Händelseutvecklingen i Uppsala visar att IRF måste kunna säkra den långsiktiga nyttjanderätten till fastigheter och lokaler för mät- och registreringsverksamheten. Både ur ett vetenskapligt och ekonomiskt perspektiv är det olämpligt att flytta omkring dessa registreringar. IRF ansvarar även för en väderstation. Realtidsdata finns tillgängliga via IRF:s webbsidor.

Data från observatorieinstrument i Kiruna (ej jonosonder) publiceras sedan länge i *Kiruna Geophysical Data* som numera är digital och kan hämtas från IRF:s webbsidor.

Under 2013 bidrog tre forskare, två forskningsingenjörer, två programmerare, tre tekniker och en bibliotekarie till observatorieverksamheten vid IRF, vilket motsvarar 2,1 heltidstjänster.

	2011	2012	2013
Ramanslag	1 456	2 084	2 371
Övriga intäkter	121	199	251
Summa kostnader	1 577	2 283	2 622

Tabell 4.2 Finansiering av kostnader 2011, 2012 och 2013 för observatorieverksamheten. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).

5. Övriga mål och resultat

5.1 Arbetet för att nå en jämnare könsfördelning

Institutet ska redovisa vilka åtgärder som vidtagits för en jämnare könsfördelning inom myndigheten.

Enligt IRF:s jämställdhetspolicy ska lika villkor och förutsättningar gälla för alla medarbetare oberoende av kön. Dessutom ska arbetet med jämställdhet integreras i IRF:s alla verksamheter. IRF:s målsättning är att vara en arbetsplats där alla har samma förutsättningar till en anpassad och sund arbetsmiljö.

IRF:s ambition är att genom utbildning, kompetensutveckling och andra lämpliga åtgärder främja en jämn fördelning mellan kvinnor och män i skilda typer av arbete och inom olika kategorier av arbetstagare. IRF:s arbetsplatser ska präglas av en positiv syn på föräldraskap och arbetsorganisationen ska fungera så att kvinnor och män gemensamt kan delta i alla förberedelser och beslutsprocesser.

Vid institutet finns en jämställdhetsgrupp som leds av föreståndaren och som bl a består av representanter för de fackliga organisationerna. Gruppen bevakar att utannonsering och tillsättning av tjänster främjar möjligheter att locka det underrepresenterade könet inom olika arbetskategorier att söka till institutet. Den föreslår också olika typer av utbildningsinsatser inom jämställdhets- och mångfaldsområdet.



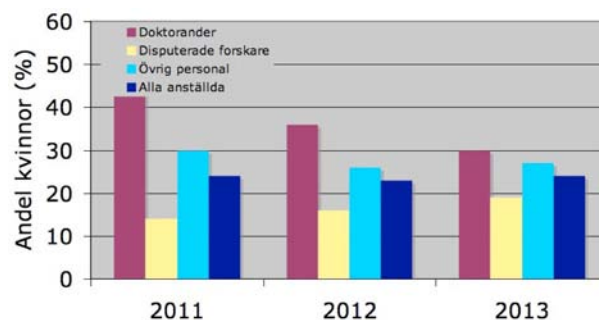
Fig. 5.1.1 Uwe Raffalski (SACO ordförande vid IRF) avtackar Liza Dackborn, som länge varit IRF:s enda kvinnliga programmerare. (Bild: Rick McGregor, IRF)



Fig. 5.1.2 Ett studiebesök på Rymdcampus under sommarkursen "Flickor och teknik" som arrangeras för flickor i årskurs 7 och 8 vid skolor i Kiruna kommun. IRF medverkar i kursen för att uppmuntra fler att satsa på naturvetenskap och teknik. (Bild: Rick McGregor, IRF)

Tre av de tio doktorander som den 2013-12-31 var anställda av IRF är kvinnor (30%, en liten minskning från 36% år 2012; siffran var 50% år 2011). För disputerade forskare (exklusive två tjänstlediga) anställda av institutet var endast åtta av 43 (18,6%) kvinnor (en liten ökning från 16,5% år 2012 och 13,5% år 2011). För övrig personal var det också en ojämnh fördelning: 12 av 44 (27%) var kvinnor (25,5% år 2012 och 30% år 2011) och av dessa var de flesta kvinnorna inom administrativa tjänster. IRF hade bara två ingenjör och en programmerare som var kvinnor i slutet av 2013.

På längre sikt ska IRF:s jämställdhetsarbete leda till en jämn könsfördelning på alla nivåer, även om vi inte har så stora möjligheter att uppnå detta på kort sikt. Vi ser det dock som viktigt att påverka övriga samhället så att både mäns och kvinnors kompetens synliggörs för att skapa en jämnare könsfördelning inom naturvetenskap och teknik.



Tabell 5.1.1 Andel kvinnor i olika kategorier vid IRF 2011-2013 (i procent).

5.2 Samverkan med näringsliv och samhälle

Institutet ska samverka med näringsliv och samhälle.

IRF har som ambition att vara en resurs genom våra internationella nätverk samt bidra med våra kunskaper inom främst de naturvetenskapliga och tekniska områdena. Ett exempel är vår medverkan i föreningen Rymdforum Sverige, som har till syfte att främja kunskap om rymdverksamhet i Sverige och öka informationsflödet mellan olika aktörer i rymdbranschen (se fig. 5.2.1).

Kunskap om rymdväder och rymdvädersprognoser blir mer och mer betydelsefulla för samhället. Verksamheten vid det regionala varningscentret i Lund går bland annat ut på att ge förvarning om magnetiska störningar till kraftbolag så att de kan vidta lämpliga åtgärder. Genom medverkan i ESA- och EU-finansierade projekt bidrar IRF till att ny kunskap görs tillgänglig till olika tillämpningar som kan användas av till exempel kraftindustrin och de som vill veta mer om störningar på satelliter.

Sedan 2012 bedriver IRF ett projekt om solen och solstormar med finansiering från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. MSB vill kunna vara väl förberedda inför utbrott på solen: solstormar kan resultera i geomagnetiskt inducerade strömmar och därmed påverka bl a elförsörjningen och andra system i samhället som är beroende av rymdteknik.

Norrskén och de bakomliggande processerna är av intresse för en bredare allmänhet. Via internet presenterar IRF norrskénbilder i realtid och daglig statistik om norrskén i Kiruna, som turistbranschen och andra användare kan ta del av. Personal från IRF har bidragit med en utställning om norrskénprocesserna till turistprojektet Abisko Sky Station vid Abisko



Fig. 5.2.1 IRF medverkar med ca 15 andra svenska rymdorganisationer i föreningen Rymdforum Sverige. (Bild: Rick McGregor, IRF)



Fig. 5.2.2 IRF medverkade tillsammans med andra rymdaktörer i en RymdDag under Kiruna snöfestival i januari 2013. (Bild: Tommy Lahti, Progressum)

turiststation och IRF bidrar till utbildningen av norrskénsguider för Svenska turistföreningen, Lapland Resorts och Icehotel Adventure. Dessutom erbjuds norrskén och andra ämnen som Technical Visits i Kiruna inom ett projekt som samordnas av Kiruna Lappland. Under 2013 ägde nio sådana tekniska besök rum på IRF, de flesta inriktade på norrskén.

IRF har utvecklat och driver ett infraljudnätverk i norra Skandinavien. Nätverket registrerar meteoroider som träffar den övre atmosfären och som ger upphov till meteorer/bolider. Registreringarna kan ge en viktig säkerhetspolitisk upplysning eftersom det kan vara svårt att skilja olika typer av explosioner från varandra. Mer spektakulära tillfällen föranleder också ofta kontakter med allmänhet och massmedia. Detta brukar ske vid ett flertal tillfällen varje år. IRF:s hemsidor visar kontinuerliga registreringar från de fyra infraljudstationerna.

Generellt är IRF:s forskning om atmosfärsprocesser ett bidrag till bättre förståelse av klimatprocesser som är av vikt för att förutsäga och påverka människans framtida klimatpåverkan. IRF har samarbete med SSC bl a genom atmosfärsradarn ESRAD vid Esrange och med gruvbolaget LKAB genom gemensamma miljöövervakningsaktiviteter; ett examensarbete genomförs som ett första steg.

I satellitprojekt samverkar IRF ofta med internationell rymdindustri. Ett exempel är ESA:s Swarm-projekt där IRF har samarbetat med kanadensisk rymdindustri. I Uppsala samarbetar vi i olika projekt med företaget AAC Microtec, vilket ger värdefull växelverkan mellan ingenjörer och projektledare vid IRF och deras motsvarigheter inom det kommersiella bolaget.

På universitetsnivå har IRF etablerat många värdefulla kontakter med företag och andra myndigheter genom olika forskarskolor. Doktorander från IRF hamnar också ibland efter disputationen i arbetsmarknaden utanför den traditionellt akademiska. IRF samarbetar också med skolor på sina verksamhetsorter. Ett flertal gymnasieelever får möjlighet att besöka IRF:s olika verksamheter samt göra projektarbete tillsammans med våra forskare.

IRF:s föreståndare ingår i Rymdrådet i Kiruna där IRF samverkar med EISCAT, Kiruna kommun, Lapplands kommunalförbund, Luleå tekniska universitet, Progressum, Rymdgymnasiet, SSC, Spaceport Sweden AB och Swedavia. Flera av

organisationerna bidrog till en rymdutställning på Folkets hus i Kiruna under Snöfestivalen i början av 2013 (fig. 5.2.2).

Samarbetet med näringsliv och samhälle ger värdefull växelverkan mellan olika yrkeskategorier vid IRF och deras motsvarigheter inom industrin, både vad gäller direkta produkter och sätt att arbeta. Genom att publiceras blir IRF:s vetenskapliga resultat tillgängliga för företag med kompetens att rätt nyttja nya upptäckter och kunskaper.

5.3 Informationsaktiviteter

Institutet ska ansvara för kommunikation om sin verksamhet.

IRF informerar om sin forskning på flera olika sätt. Information riktas aktivt till skolor och allmänheten, forskare ger populärvetenskapliga föredrag och institutet lägger ut populärvetenskapligt material om sin forskning på internet. IRF medverkar i utställningar, skickar ut pressmeddelanden om sin verksamhet och tar emot studiebesök från skolor och andra grupper. Våra forskare och andra anställda ger intervjuer, medverkar i radio- och TV-program samt skriver populärvetenskapliga artiklar. Kostnaderna för IRF:s informationsaktiviteter redovisas i tabell 5.3.1.

IRF lägger ut tillgängliga data, beskrivningar av projekt och instrument samt populärvetenskaplig information om sin forskning på institutets webbsidor. Studiebesök på IRF är populära bland skolklasser och andra grupper (se fig. 5.3.1). Huvudkontoret i Kiruna har tagit emot 66 besök under året (ca 1120 personer). IRF i Uppsala har tagit emot fem besök (ca 80 personer) och informerar om institutets verksamhet vid ytterligare några tillfällen. IRF medverkade tillsammans med andra rymdorganisationer i Kiruna i en rymddag under Snöfestivalen i Kiruna i januari. IRF:s forskning har också presenterats vid t ex Star



Fig. 5.3.1 IRF tar emot många studiebesök. Här visar föreståndare Lars Eliasson IRF:s rymdlaboratorium för en grupp regionalpolitiker från North-West Territories i Kanada. (Bild: Rick McGregor, IRF)

Party i Uppsala i mars och vid Astronomins dag och natt i september. Arrangemanget "IRF flyger till Jupiter" hölls på Rymdcampus i Kiruna i februari för att uppmärksamma att IRF blivit utvald av ESA att leda utvecklingen av två instrument till Jupitermissionen JUICE. Flera av IRF:s forskare har hållit populärvetenskapliga föredrag för allmänheten och andra grupper (se fig. 5.3.2); sammanlagt ett 40-tal under 2013. Forskare från IRF svarar på allmänhetens frågor om norrsken, atmosfären och annan rymd- och miljöforskning via telefon och e-post och via föreningen Rymdforum Sveriges svenskspråkiga rymdportal (www.rymdforum.nu). Under 2013 kom ett 30-tal frågor in till IRF via e-post.

IRF skickade under 2013 ut 15 pressmeddelanden om sin verksamhet och meddelade 18 andra nyheter via webbsidan. Pressmeddelandena publicerades på IRF:s webbsidor och skickades direkt till media, men publicerades även på Expertsvar,

	2011	2012	2013
Ramanslag	695	695	699
Övriga intäkter	95	114	235
Summa kostnader	790	809	934

Tabell 5.3.1 Finansiering av direkta kostnader för IRF:s informationsaktiviteter 2011, 2012 och 2013 (tkr i löpande priser).

Mynewsdesk, Alpha Galileo och Rymdforums webb. Under året har IRF omnämnts i ca 100 svenska och ca 17 internationella tidnings- eller webbartiklar, och institutet har dessutom figurerat i ca 17 radio- eller podcastinslag och ca sex TV- eller webb-TV-inslag. Särskilt uppmärksammade i media under 2013 var solstormar, norrsken, meteoror, en ny avhandling om förlusten av syre från jordens atmosfär, IRF:s medverkan i JUICE-missionen och uppskjutningen av satelliterna i Swarm-missionen (med IRF-instrument ombord). IRF:s verksamhet uppmärksammades också i samband med publiceringen av vetenskapliga artiklar, till exempel om partikelstrålar från solen i *Physical Review Letters*, om Titans jonosfär i *Geophysical Research Letters* och om magnetisk omkoppling i *Nature Physics*.

Media kontakter IRF om norrsken och andra rymdfenomen, frågor som lett till ett antal intervjuer och reportage i media under året. Stora meteoror/ bolider, till exempel, alstrar starka ljusfenomen och buller som registreras med IRF:s infraljudnätverk. IRF kan här tämligen omgående lokalisera infallet och ge media information om dess läge och styrka. Norrskenet fortsätter att fascinera en bred allmänhet, och institutets norrskenforskare intervjuas regelbundet av massmedia och håller populärvetenskapliga föredrag. IRF har i samarbete med Svenska turistföreningen utvecklat en norrskenutställning på Aurora Sky Station i Abisko, en satsning på norrskensturism där IRF fortsätter att bidra med sin vetenskapliga kompetens. Under vintersäsongerna mellan 2007 och 2012 ökade antalet besökare från knappt 400 till drygt 4000.

Under 2013 hölls 34 seminarier vid Rymdcampus i Kiruna, flera i samarbete med Avdelningen för rymdteknik (Institutionen för system- och rymdteknik) vid LTU. Sedan år 2000 har minst 25 seminarier om året hållits vid IRF i Kiruna.



Fig. 5.3.2 IRF:s forskare, här Urban Brändström, håller populärvetenskapliga föredrag för skolor och allmänheten och deltar regelbundet i vetenskapliga seminarier i Kiruna och Uppsala. (Bild: Rick McGregor, IRF)



Fig. 5.3.3 Utbildningsminister Jan Björklund och prof. Mats André, IRF, medverkade under ett statsbesök från Turkiet på AAC Microtec i Uppsala. (Bild: AAC Microtec)

Även i Uppsala ordnas regelbundna seminarier där forskare kan informera varandra och en intresserad allmänhet om sina senaste forskningsresultat. Förutom institutets egna seminarier i Uppsala medverkar IRF:s rymdfysiker i den seminarieserie som arrangeras av astronomerna vid Uppsala universitet. Under året hölls drygt 35 seminarier vid IRF i Uppsala.

IRF satsar på att hålla en hög nivå på information om sin forskning och sina forskningsresultat till samhället. Som framgår av ovanstående försöker IRF att nå ut på många olika sätt med information till allmänheten och särskilda målgrupper.



Fig. 5.3.4 IRF:s föreståndare, Lars Eliasson, berättar om IRF:s forskning för Utbildningsutskottet i Stockholm, september 2013. (Bild: Rick McGregor)

6. Kompetensförsörjning

IRF ska redovisa de åtgärder som har vidtagits i syfte att säkerställa att kompetens finns för att fullgöra de uppgifter som framgår av myndighetens instruktion och regleringsbrev. I redovisningen ska det ingå en bedömning av hur de vidtagna åtgärderna sammantaget har bidragit till fullgörandet av dessa uppgifter.

Enligt 3 kap 3 § Förordningen (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag.

Analys av nuläge och åtgärder som vidtagits för att säkerställa kompetens för uppdraget

På ett forskningsinstitut ska forskarna kunna leda och ta ansvar för omfattande internationella vetenskapliga projekt. Den experimentella grundforskning som IRF bedriver kräver dock inte bara internationellt ledande forskare utan också skickliga och erfarna ingenjörer och programmerare. IRF har personal med hög kompetens som genomför projekt och det dagliga arbetet på ett sätt som väcker internationell respekt.

Ökade externa bidrag har gjort att vi kunnat öka antalet forskare det senaste året. Rörligheten bland personal med fasta tjänster är relativt liten. En jämförelse mellan 1 januari och 31 december 2013 visar att elva personer (fem kvinnor och sex män) påbörjat tjänst vid IRF och sex slutat (tre kvinnor och tre män). Av de sex personer som slutade under året hade fyra tidsbegränsade tjänster.

I verksamheten finns också forskare som inte är anställda av IRF till exempel fem professor emeritus och några utländska gästforskare. Väl fungerande internationella nätverk är mycket viktiga inom vårt forskningsområde. Av tabell 6.1 framgår att cirka 36% av personalen är av utländsk härkomst.

	2011	2012	2013
Antal anställda	92	94	99
- andel kvinnor (%)	24	22	23
Medelålder	44,7	44,8	44,4
Andel anställda med utländsk bakgrund (%)	34	34	36
Antal doktorander som handleds av IRF	12	11	10
- andel kvinnor (%)	50	36	30
Antal anställda disputerade forskare	39	40	45
- andel kvinnor (%)	13	15	18

Tabell 6.1 Nyckeltal vid årets slut 2011, 2012 och 2013.



Fig. 6.1 IRF har ett varierat friskvårdsarbete med många aktiviteter för personalen, t ex luciafirande, lilla julafton för barn till anställda, julfest, en skidtävling och andra sportarrangemang. (Bild: Yoshifumi Futaana, IRF)

Anslagsutvecklingen gör det omöjligt att på kort sikt uppnå målet om en jämnare könsfördelning. Det är fortfarande många fler meriterade män än kvinnor som söker till forskar- och ingenjörstjänster medan det är lättare att hitta mer kvalificerade kvinnor till administrativa tjänster.

Åldersstrukturen redovisas i tabell 6.2. Medelåldern (44,4 år) är ungefär samma som förra året (44,8 år).

IRF bedriver ett aktivt friskvårdsarbete med många aktiviteter. Samarbetet med företagshälsovården fungerar mycket bra. Sjukfrånvaron är fortfarande låg, ca 0,8 % (2012 ca 0,6 %). Seminarier och föreläsningar för hela eller delar av personalen genomförs, bl a i Kiruna inom projektet KIRSAM (Kirunaarbetsgivare i samverkan). Medverkan i andra nätverk och kortare externa utbildningar kompletterar IRF:s internutbildning.

Framtida kompetensbehov

Det är mycket viktigt för IRF att kunna behålla och ersätta nyckelpersoner inom forskning och teknisk utveckling. IRF har byggt upp kompetens inom alla delar av projekt — design och konstruktion, analys av data samt teori och datorsimuleringar —

	Kvinnor	Män	
Ålder	Antal	Antal	Totalt
0-29	6 (3)	11 (8)	17 (11)
30-39	6 (6)	15 (14)	21 (20)
40-49	4 (4)	26 (27)	30 (31)
50-59	2 (3)	14 (14)	16 (17)
60-67	5 (5)	10 (10)	15 (15)

Tabell 6.2 Åldersstruktur vid IRF vid årets slut 2013 (åldersstruktur 2012 inom parentes).

något som är unikt för en relativt liten forskningsorganisation.

Bemanning och ekonomi inom forskningsprogrammen är fortfarande låg i flera internationella forskningsprojekt. För att säkerställa forskningens krav på kompetens så sker rekrytering av forskare och doktorander internationellt. IRF erbjuder lämpliga projekt för gästforskare som har egen forskningsfinansiering och institutet söker regelbundet externa bidrag till doktorand- och postdoktjänster. Genom att erbjuda examensarbeten kommer IRF i kontakt med motiverade studenter. De erbjuds möjligheter att arbeta i en intressant och kreativ forskningsmiljö.

Medverkan i forskarutbildning är viktig för IRF:s rekrytering samt för utveckling av svenska samhället — även utanför rymdområdet. Forskar-skolan i rymdteknik bidrar på ett mycket positivt sätt till forskarutbildningen vid IRF och vi



Fig. 6.2 IRF personal från Kiruna på en utflykt till Andøya Rocket Range i Norge, oktober 2013. (Bild: Uwe Raffalski, IRF)



Fig. 6.3 Hans Gunnarsson hälsar Ingrid Wahlberg välkommen in i skaran av IRF-anställda i Uppsala som har gått i pension, mars 2013. (Bild: Walter Puccio, IRF)

räknar med att det under 2014 tas beslut om ett fortsatt samarbete mellan LTU och IRF. Den framgångsrika forskning som IRF genomför och den stora mängden tillgängliga data skulle kunna sysselsätta ett större antal doktorander än vad som är ekonomiskt möjligt idag.

Samverkan med näringsliv och beslutsfattare skapar medvetenhet om att kunskaperna om rymdmiljön är avgörande för den framtida samhällsutvecklingen — både vad gäller aktiviteter i rymden och på jorden.

IRF vill öka sin tillgänglighet som kunskapscentrum för att kunna förklara vad som sker i vår närmiljö. Ett prioriterat arbete för att klara IRF:s framtida kompetensförsörjning blir därför att nå ut med information till beslutsfattare om hur viktigt det är att satsa på grundforskning inom våra områden.

Finansiell redovisning

SAMMANSTÄLLNING ÖVER VÄSENTLIGA UPPGIFTER (tkr)

	2013	2012	2011	2010	2009
Låneram i Riksgäldskontoret					
Beviljad låneram	6 000	6 000	5 000	5 000	10 000
Utnyttjad låneram	3 946	2 446	2 342	2 592	3 108
Räntekontokredit Riksgäldskontoret					
Beviljad	4 400	4 400	4 400	4 400	4 400
Utnyttjad	-	-	-	-	1 272
Räntekontot					
Ränteintäkter på räntekonto	254	272	177	28	27
Räntekostnader på räntekonto	-	-	-	-	-
Totala avgiftsintäkter som disponeras	7 951	7 785	7 554	7 488	8 482
Beräknat belopp i regleringsbrev	6 000	6 000	5 700	7 250	7 450
Anslagskredit					
Beviljad	1 456	1 448	1 434	1 433	1 392
Utnyttjad	0	0	1 106	1 389	1 338
Utgående reservationer, externa bidrag	25 683	22 165	13 877	8 866	6 245
Intecknade	25 683	22 165	13 877	8 866	6 245
Anslagssparande	300	175	-	-	-
Intecknade	300	175	-	-	-
Personal					
Antal årsarbetskrafter	95	92	89	91	94
Medelantalet anställda	96	93	91	93	96
Driftkostnad per årsarbetskraft	916	898	885	872	846
Kapitalförändring (se not 16 i notavsnittet)					
Årets kapitalförändring	344	376	794	-639	-32
Balanserad kapitalförändring	697	321	-473	166	198
Utgående myndighetskapital	1 041	697	321	-473	166

RESULTATRÄKNING

		2013	2012
Verksamhetens intäkter			
Intäkter av anslag	Not 1	48 035	46 741
Intäkter av avgifter och andra ersättningar	Not 2	7 951	7 785
Intäkter av bidrag	Not 3	31 967	29 063
Finansiella intäkter	Not 4	254	272
Summa		88 207	83 861
 Verksamhetens kostnader			
Kostnader för personal	Not 5	-59 407	-56 875
Kostnader för lokaler		-15 673	-15 551
Övriga driftkostnader		-11 915	-10 172
Finansiella kostnader		-25	-32
Avskrivningar och nedskrivningar		-843	-855
Summa		-87 863	-83 485
 Verksamhetsutfall		344	376
 Årets kapitalförändring	Not 6	344	376

BALANSRÄKNING

		2013 2013-12-31	2012 2012-12-31
Tillgångar			
Immateriella anläggningstillgångar			
Rättigheter och andra immateriella anläggningstillgångar	Not 7	135	231
Summa immateriella anläggningstillgångar		135	231
Materiella anläggningstillgångar			
Förbättringsutgifter på annans fastighet	Not 8	254	108
Maskiner, inventarier, installationer m.m	Not 9	2 236	2 585
Pågående nyanläggning	Not 10	2 634	1 105
Summa materiella anläggningstillgångar		5 124	3 798
Fordringar			
Kundfordringar		244	411
Fordringar hos andra myndigheter	Not 11	1 638	1 418
Övriga fordringar		109	107
Summa fordringar		1 991	1 936
Periodavgränsningsposter	Not 12		
Förutbetalda kostnader		4 121	4 069
Upplupna bidragsintäkter		688	845
Övriga upplupna intäkter		262	248
Summa periodavgränsningsposter		5 071	5 162
Avräkning med statsverket	Not 13	1 538	2 034
Kassa och bank			
Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret	Not 14	26 552	21 821
Kassa och bank		1	3
Summa kassa och bank		26 553	21 824
Summa tillgångar		40 412	34 985
Kapital och skulder			
Myndighetskapital	Not 15		
Balanserad kapitalförändring		697	321
Kapitalförändring enligt resultaträkningen		344	376
Summa myndighetskapital		1 041	697
Skulder mm			
Lån i Riksgäldskontoret	Not 16	3 946	2 446
Skulder till andra myndigheter	Not 17	2 047	1 785
Leverantörsskulder	Not 18	934	1 092
Övriga skulder	Not 19	1 022	964
Summa skulder		7 949	6 287
Periodavgränsningsposter	Not 20		
Upplupna kostnader		4 994	5 091
Oförbrukade bidrag		25 683	22 165
Övriga förutbetalda intäkter		745	745
Summa periodavgränsningsposter		31 422	28 001
Summa kapital och skulder		40 412	34 985
Ansvarsförbindelser			
Övriga ansvarsförbindelser	Not 21	19 118	21 653

ANSLAGSREDOVISNING

Anslag	Ingående överförings- belopp	Årets tilldelning enligt regleringsbrev	Totalt disponibelt belopp	Utgifter	Utgående överförings- belopp
Utgiftsområde 16 3:7 ap.1	175	48 531	48 706	-48 406	300

Finansiella villkor

Utöver tilldelat belopp under anslagsposten 16 3:7 ap.1 disponerar Institutet för rymdfysik en anslagskredit om högst 1 456 tkr. Krediten har ej utnyttjats.

TILLÄGGSUPPLYSNINGAR

Alla belopp redovisas i tusentals kronor (tkr) om inget annat anges. Summeringsdifferenser kan förekomma på grund av avrundning.

Tillämpade redovisningsprinciper

IRF följer god redovisningssed och årsredovisningen är upprättad i enlighet med förordningen (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag (FÅB) samt ESV:s föreskrifter och allmänna råd till denna. Bokföringen följer förordningen (2000:606) om myndigheters bokföring (FBF) samt ESV:s föreskrifter och allmänna råd.

I enlighet med ESV:s föreskrifter till 10§ FÅB tillämpar myndigheten brytdagen den 3 januari. Efter brytdagen har fakturor överstigande 20 tkr bokförts som period-avgränsningsposter. Förra året var beloppgränsen 10 tkr.

Kostnadsmässig anslagsavräkning

De nya reglerna om kostnadsmässig anslagsavräkning enligt förordning (2011:223) 12§ tillämpas. Semesterdagar som intjänats före år 2009 avräknas anslaget först vid uttaget enligt övergångsbestämmelsen. Utgående balans år 2012, 2 209 tkr, har år 2013 minskat med 371 tkr. Utgående balans år 2013, 1 838 tkr.

Upplysningar av väsentlig betydelse

Regeringen har medgivit undantag från begränsningar enligt 4§ andra stycket avgiftsförordningen för avgifter avseende undervisning och lokaler samt undantag från 5§ avgiftsförordningen för drift av EISCAT-mottagarstation och personalmatsal.

Värdering av anläggningstillgångar

Alla anskaffningar med en ekonomisk livslängd om minst tre år och ett anskaffningsvärde på minst ett halvt prisbasbelopp redovisas som anläggningstillgång.

På anskaffningsvärdet görs linjär avskrivning utifrån den bedömda livslängden. Avskrivning görs månadsvis. IRF redovisar inte bärbara datorer som anläggningstillgång då ekonomiska livslängden är kortare än 3 år

Följande avskrivningstider tillämpas:

Datorer och kringutrustning	3 år
Datorer för beräkningar och analyser samt mätinstrument	5 år
Licenser och rättigheter	5 år
Inredning	7 år
Förbättringsutgifter på annans fastighet	7 år
Forskningsanläggningar mm	10 år

Omsättningstillgångar

Fordringar har tagits upp till det belopp som de efter individuell prövning beräknas bli betalda.

Skulder

Skulderna har tagits upp till nominellt belopp.

Uppgifter om insynsrådet

enligt 7 kap 2 § Förordningen (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag.

Uppdrag som styrelse- eller rådsledamot i andra statliga myndigheter och uppdrag som styrelseledamot i aktiebolag samt skattepliktiga ersättningar och andra förmåner (kr).

Lars Eliasson, föreståndare	806 067
Olle Norberg	7 500
- Rymdstyrelsen, ledamot i styrelsen	
Anneli Sjögren	7 580
- inget uppdrag	
Lisbeth Wallin	9 080
- inget uppdrag	
Barbro Åsman	7 580
- VR:s råd för infrastruktur, RFI, ledamot	
- Expertgruppen för oredlighet i forskning vid CEPN, ersättare	
Mark Pearce	6 080
- inget uppdrag	

Sjukfrånvaro

enligt 7 kap 3 § Förordningen (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag.

	2013	2012
Total sjukfrånvaro i procent av		
ordinarie arbetstid	0,8%	0,6%
- andel långtidsfrånvaro (> 60 dagar)	39,8%	0,0%
Kvinnors sjukfrånvaro	0,2%	0,7%
Mäns sjukfrånvaro	1,0%	0,6%
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 29 eller yngre	0,4%	0,4%
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 30-49	1,0%	0,6%
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 50 eller äldre	0,6%	0,8%

Sjukfrånvaron för de olika åldersgrupperna redovisas i procent av tillgänglig arbetstid (avrundad till en decimal).

Noter till resultaträkning (tkr)

Anslagssparande, ingående belopp	175	-1 106
UO 16 3 7 ap.1 Ramanslag	48 531	48 272
Intäkter som redovisats mot anslag	48 406	46 991
Anslagssparande utgående belopp	300	175

-371 -250

Avgifterna tas ut med stöd av 4§ avgiftsförordningen. I tabell nedan redovisas de intäkter och kostnader där regeringen medgivit undantag från begränsningar i 4§ andra stycket avgiftsförordningen och 6 kap 1§ kapitalförsörjningsförordningen.

IRF deltar i undervisning vid Uppsala universitet och Luleå tekniska universitet, LTU.
 IRF hyr ut undervisningslokaler till LTU, kontorslokaler till EISCAT Scientific Association, samt aula och gästrum.
 IRF är sedan 1975 värd för och svensk huvudanvändare av EISCAT mottagarstation. Enligt avtal mellan parterna svarar Sverige direkt för kostnader för viss infrastruktur samtidigt som personal- och driftkostnader betalas via EISCAT till IRF.

Not 5	Kostnader för personal		
	Lönekostnader exkl arbetsgivaravgifter, pensionspremier mm	-39 781	-37 654
	Övriga kostnader för personal	-19 626	-19 221
	Summa personalkostnader	-59 407	-56 875

36

Noter till balansräkning (tkr)		2013	2012
Not 7	Immateriella anläggningstillgångar		
	Rättigheter och andra immateriella anläggningstillgångar		
	Ackumulerat anskaffningsvärde	1 799	1 799
	Under året tillkommande	0	0
	Under året avgående	0	-50
	Årets avskrivningar	-96	-97
	Ackumulerade avskrivningar	-1 568	-1 421
	Utgående balans	135	231
Not 8	Materiella anläggningstillgångar		
	Förbättringsutgifter på annans fastighet		
	Ackumulerat anskaffningsvärde	2 703	2 703
	Under året tillkommande	228	0
	Årets avskrivningar	-82	-112
	Ackumulerade avskrivningar	-2 595	-2 483
	Utgående balans	254	108
Not 9	Maskiner, datorer, bilar samt övriga inventarier		
	Ackumulerat anskaffningsvärde	42 649	42 365
	Under året tillkommande	316	918
	Under året avgående	-221	-634
	Årets avskrivningar	-665	-646
	Ackumulerade avskrivningar	-39 843	-39 418
	Utgående balans	2 236	2 585
	Beloppen för 2012 har justerats mellan ackumulerat anskaffningsvärde och ackumulerade avskrivningar med 824 tkr, avseende utrangering av anläggning budgetår 2009.		
Not 10	Pågående nyanläggning (jonosond, vacuumsystem, förråd Antarktis)	2 634	1 105
	Utgående balans	2 634	1 105
Not 11	Fordringa hos andra myndigheter		
	Mervärdesskattfordran	1 375	1 051
	Övriga fordringar	263	367
	Utgående balans	1 638	1 418
Not 12	Periodavgränsningsposter		
	Förutbetalda kostnader andra myndigheter	652	657
	varav lokaler 626 (631)		
	Förutbetalda kostnader övriga	3 469	3 412
	varav lokaler 3 079 (3 035)		
	Upplupna bidragsintäkter andra myndigheter	17	324
	<i>Upplupna bidragsintäkter övriga avser bidrag från</i>		
	European Space Agency (ESA)	418	521
	European Union (EU)	253	0
	EISCAT	262	248
	Utgående balans	5 071	5 162
Not 13	Avräkning med statsverket		
	Ingående balans	-175	1 106
	Redovisat mot anslag UO16 3 7 ap.1	48 406	46 991
	Anslagsmedel som tillförts räntekonto	-48 531	-48 272
	Fordringar/skulder avseende anslag i räntebärande flöde	-300	-175
	Ingående saldo, fordran avseende semesterlöneskuld som inte har redovisats mot anslag	2 209	2 459
	Redovisat mot anslag under året enligt undantagsregeln	-371	-250
	Fordran avseende semesterlöneskuld som inte har redovisats mot anslag	1 838	2 209
	Utgående balans avräkning med statsverket	1 538	2 034
Not 14	Behållning räntekonto i Riksgälden		
	Saldot på räntekontot fördelar sig uppskattningsvis enligt följande		
	Ramanslag	300	175
	Avgifter	352	509
	Bidrag från annan statlig myndighet	22 608	13 668
	Övriga icke statliga bidrag	3 292	7 439
	Övriga medel	0	30
	Summa behållning på räntekonto	26 552	21 821
	varav kortsiktigt likviditetsbehov	2 000	2 000
	Räntekontokredit i Riksgäldskontoret	4 400	4 400

		2013	2012
Not 15	Myndighetskaptal		
	Avgiftsbelagd verksamhet	352	463
	Bidragsfinansierad verksamhet	689	234
	Utgående balans	1 041	697
Not 16	Lån i Riksgäldskontoret		
	Avser lån för investeringar i anläggningstillgångar		
	Ingående balans	2 446	2 342
	Nyupptagna lån	2 221	845
	Årets amorteringar	-721	-741
	Utgående balans	3 946	2 446
	Låneram enligt regleringsbrev för 2013 är 6 000 tkr.		
Not 17	Skulder till andra myndigheter		
	Leverantörsskulder	506	442
	Arbetsgivaravgifter	1 072	1 013
	Utgående mervärdesskatt	388	260
	Övrigt	81	70
	Utgående balans	2 047	1 785
Not 18	Leverantörsskulder	934	1 092
Not 19	Övriga skulder	1 022	964
	Avser personalens källskatt		
Not 20	Periodavgränsningsposter		
	Upplupna löneskulder inkl soc avg	572	708
	Upplupna semesterlöneskulder inkl soc avg	3 939	4 075
	Övriga upplupna kostnader andra myndigheter	140	159
	Övriga upplupna kostnader varav lokaler 159	245	61
	Upplupna traktaments- och reseersättningar	98	88
	<i>Oförbrukade bidrag andra myndigheter avseende</i>		
	Rymdstyrelsen	16 555	13 651
	Vetenskapsrådet	2 376	1 440
	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	93	168
	Umeå universitet	788	482
	Luleå tekniska universitet, LTU	1 706	177
	<i>Medel som kommer att förbrukas (uppskattning från 2012 inom parentes)</i>		
	<i>inom tre månader</i>	<i>467</i>	
	<i>inom tre månader till ett år</i>	<i>8 410</i>	<i>(13 396)</i>
	<i>inom ett år till tre år</i>	<i>10 091</i>	<i>(2 106)</i>
	<i>efter mer än tre år</i>	<i>2 550</i>	<i>(416)</i>
	<i>Oförbrukade bidrag avseende</i>		
	European Space Agency (ESA)	424	814
	European Union (EU)	2 439	4 409
	Kempestiftelsen	1 286	1 008
	Övriga	16	16
	Förutbetalda intäkter, andra myndigheter avser lokaler	653	653
	Övriga förutbetalda intäkter, avser lokaler	92	92
	Utgående balans	31 422	28 001
Not 21	Ansvarsförbindelser		
	Övriga ansvarsförbindelser (lokaler)	19 118	21 653

IRF hyr i andra hand ut undervisningslokaler till LTU sedan år 2000. Kontraktet med Akademiska Hus för dessa lokaler sträcker sig fram till 2020-08-31. LTU har sedan augusti 2012 valt att inte teckna någon överenskommelse med IRF utan betalar hyran kvartalsvis i förskott.

Expertgranskade publikationer

- Agapitov, O., A. Artemyev, V. Krasnoselskikh, **Y. V. Khotyaintsev**, D. Mourenas, H. Breuillard, M. Balikhin, G. Rolland, Statistics of whistler-mode waves in the outer radiation belt: Cluster STAFF-SA measurements, *J. Geophys. Res.*, 118, 3407–3420, DOI: 10.1002/jgra.50312, 2013.
- Allen, R. C., J. -C. Zhang, L. M. Kistler, H. E. Spence, R. -L. Lin, M. W. Dunlop, **M. André**, Multiple bidirectional EMIC waves observed by Cluster at middle magnetic latitudes in the dayside magnetosphere, *J. Geophys. Res.*, 118, DOI: 10.1002/jgra.50600, 2013.
- Andrews, D. J., H. J. Opgeoorth, N. J. T. Edberg, M. André**, M. Fränz, E. Dubinin, F. Duru, D. Morgan, O. Witasse, Determination of local plasma densities with the MARSIS radar: Asymmetries in the high-altitude Martian ionosphere, *J. Geophys. Res.*, 118, DOI: 10.1002/jgra.50593, 2013.
- Arnault, J.**, Large-scale dynamical influence of a gravity wave generated over the Antarctic Peninsula - regional modelling and budget analysis, *Tellus A*, 65, 20254, <http://dx.doi.org/10.3402/tellusa.v65i0.20254>, 2013.
- Axelsson K.**, *Studies of auroral processes using optical methods*. Doctoral thesis, Swedish Institute of Space Physics, Kiruna, Department of Computer Science, Electrical and Space Engineering, Luleå University of Technology, ISBN: 978-91-7439-740-6, 2013.
- Belova, E., S. Kirkwood, T. Sergienko**, EISCAT and ESRAD radars observations of polar mesosphere winter echoes during solar proton events on 11-12 November 2004, *Ann. Geophys.*, 31, 1177-1190, DOI: 10.5194/angeo-31-1177-2013, 2013.
- Brekke, P., R. Steen, T. Onsager, **P. Wintoft**, A. Olaussen, R. Pirjola, P. Stauning, B. Sundelius, T. Ohnstad, L. Marti, Space Weather and Challenges for Modern Society, *Space Weather: The International Journal of Research and Application*, 11, 1, 3-4, DOI: 10.1029/2012SW000881, 2013.
- Brosch, N., I. Häggström, **A. Pellinen-Wannberg**, EISCAT observations of meteors from the sporadic complex, *MNRAS*, 434, 4, 2907-2921, DOI: 10.1093/mnras/stt1199, 2013.
- Collinson, G. A., D.G. Sibeck, A. Masters, N. Shane, T.L. Zhang, A. Fedorov, **S. Barabash**, A. J. Coates, T.E. Mooretaffilmark, J.A. Slavin, V. M. Uritsky, S. Boardsen, M. Sarantos, A survey of Hot Flow Anomalies at Venus, *J. Geophys. Res.*, published online, DOI: 10.1002/2013JA018863, 2013.
- Dalin, P.**, V. Perminov, N. Pertsev, A. Dubietis, A. Zadorozhny, A. Smirnov, A. Mezentsev, S. Frandsen, J. Grønne, O. Hansen, H. Andersen, I. McEachran, T. McEwan, J. Rowlands, H. Meyerderks, M. Zalcik, M. Connors, I. Schofield, I. Veselovsky, Optical studies of rocket exhaust trails and artificial noctilucent clouds produced by Soyuz rocket launches, *J. Geophys. Res.*, 118, 7850–7863, DOI: 10.1002/jgrd.50549, 2013.
- Dalin, P.**, M. Connors, I. Schofield, A. Dubietis, N. Pertsev, V. Perminov, M. Zalcik, A. Zadorozhny, T. McEwan, I. McEachran, J. Grønne, O. Hansen, H. Andersen, S. Frandsen, D. Melnikov, V. Romejko, I. Grigoryeva, First common volume ground-based and space measurements of the mesospheric front in noctilucent clouds, *Geophys. Res. Lett.*, 40, DOI: 10.1002/2013GL058553, 2013.
- Dalin, P.A.**, N.N. Pertsev, V.A. Romejko, The discovery of noctilucent clouds: facts and speculations, *Space and Time*, 2, 12, 183-195, 2013 (in Russian).
- Dhanya, M.B., A. Bhardwaj, **Y. Futaana, S. Fatemi, M. Holmström, S. Barabash, M. Wieser**, P. Wurz, A. Alok, R. S. Thampi, Proton entry into the near-lunar plasma wake for magnetic field aligned flow, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 12, 2913-2917, DOI: 10.1002/grl.50617, 2013.
- Diéval, C., G. Stenberg, H. Nilsson, S. Barabash**, A statistical study of proton precipitation onto the Martian upper atmosphere: Mars Express observations, *J. Geophys. Res.*, DOI: 10.1002/jgra.50229, 2013.
- Diéval, C., G. Stenberg, H. Nilsson, N. J. T. Edberg, S. Barabash**, Reduced proton and alpha particle precipitations at Mars during solar wind pressure pulses: Mars Express results, *J. Geophys. Res.*, 118, 3421–3429, DOI: 10.1002/jgra.50375, 2013.
- Dubinin, E., M. Fraenz, J. Woch, T. L. Zhang, Y. Wei, A. Fedorov, **S. Barabash, R. Lundin**, Toroidal and poloidal magnetic fields at Venus. Venus Express observations, *Plan. Space Sci.*, 87, 19-29, DOI: 10.1016/j.pss.2012.12.003, 2013.
- Dubinin, E. M., Fraenz, T. L. Zhang, J. Woch, Y. Wei, A. Fedorov, **S. Barabash, R. Lundin**, Plasma in the near Venus tail: Venus Express observations, *J. Geophys. Res.*, 118, 7624-7634, DOI: 10.1002/2013JA019164, 2013.
- Edberg, N. J. T., D. J. Andrews, O. Shebanits, K. Ågren, J.-E. Wahlund, H. J. Opgeoorth**, T. E. Cravens, Z. Girazian, Solar cycle modulation of Titan's ionosphere, *J. Geophys. Res.*, 118, 5255–5264, DOI: 10.1002/jgra.50463, 2013.
- Edberg, N. J. T., D. J. Andrews, O. Shebanits, K. Ågren, J.-E. Wahlund, H. J. Opgeoorth**, E. Roussos, P. Garnier, T. E. Cravens, S. V. Badman, R. Modolo, C. Bertucci, M. K. Dougherty, Extreme densities in Titan's ionosphere during the T85 magnetosheath encounter, *J. Geophys. Res.*, 40, 2879-2883, DOI: 10.1002/grl.50579, 2013.
- Fatemi, S., M. Holmström, Y. Futaana, S. Barabash, C. Lue**, The lunar wake current systems, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 17-21, DOI: 10.1029/2012GL054635, 2013.
- Fu, H. S., Y. V. Khotyaintsev, A. Vaivads, A. Retinò, M. André**, Energetic electron acceleration by unsteady magnetic reconnection, *Nature Phys.*, 9, 426-430, DOI: 10.1038/nphys2664, 2013.
- Fu, H. S., J. B. Cao, Y. V. Khotyaintsev, M. I. Sitnov, A. Runov, S. Y. Fu, M. Hamrin, M. André, A. Retinò, Y. D. Ma, H. Y. Lu, X. H. We, S. Y. Huang**, Dipolarization fronts as a consequence of transient reconnection: In situ evidence, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 6023-6027, DOI: 10.1002/2013GL058620, 2013.

- Futaana, Y., S. Barabash, M. Wieser, C. Lue, P. Wurz, A. Vorburger, A. Bhardwaj, K. Asamura,** Remote energetic neutral atom imaging of electric potential over a lunar magnetic anomaly, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 262-266, DOI: 10.1029/2012GL054426, 2013.
- Galli, A., P. Wurz, P. Kollmann, P. C. Brandt, M. Bzowski, J. M. Sokół, M. A. Kubiak, A. Grigoriev, **S. Barabash,** Heliospheric Energetic Neutral Hydrogen Measured with ASPERA-3 and ASPERA-4, *The Astrophysical Journal*, 775, 1, 24, 16, DOI: 10.1088/0004-637X/775/1/24, 2013.
- Garnier, P., **M. K. G. Holmberg, J.-E. Wahlund,** G. R. Lewis, S. R. Grimald, M. F. Thomsen, D. A. Gurnett, A. J. Coates, F. J. Crary, and I. Dandouras, The influence of the secondary electrons induced by energetic electrons impacting the Cassini Langmuir probe at Saturn, *J. Geophys. Res.*, 118, 7054–7073, DOI: 10.1002/2013JA019114, 2013.
- Graham D. B.,** I. H. Cairns, P. A. Robinson, Langmuir “snakes” and electrostatic decay in the solar wind”, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 1934–1939, DOI: 10.1002/grl.50475, 2013.
- Graham D. B.,** I. H. Cairns, Electrostatic decay of Langmuir/z-mode waves in type III solar radio bursts, *J. Geophys. Res.*, 118, 3968–3984, DOI: 10.1002/jgra.50402, 2013.
- Graham D. B.,** I. H. Cairns, Constraints on the formation and structure of Langmuir eigenmodes in the solar wind, *Phys. Rev. Lett.*, 111, 121101, DOI: 10.1103/PhysRevLett.111.121101, 2013.
- Haaland, S., K. Li, **A. Eriksson, M. André, E. Engwall,** M. Förster, C. Johnsen, B. Lybekk, H. Nilsson, N. Østgaard, A. Pedersen and K. Svenes, Cold Ion Outflow as a Source of Plasma for the Magnetosphere, *Dynamics of the Earth's Radiation Belts and Inner Magnetosphere*, 199, 341-354, edited by D. Summers et al., DOI: 10.1029/2012GM001317, 2013.
- Hamrin, M., P. Norqvist, T. Karlsson, **H. Nilsson, H. Fu, S. Buchert, M. André,** O. Marghitu, T. Pitkänen, B. Klecker, L. M. Kistler, I. Dandouras, The evolution of flux pileup regions in the plasma sheet: Cluster observations. *J. Geophys. Res.*, 118, 6279–6290, DOI: 10.1002/jgra.50603, 2013.
- Hara, T., K. Seki, **Y. Futaana, M. Yamauchi, S. Barabash,** A. O. Fedorov, M. Yagi, D. C. Delcourt, Statistical properties of planetary heavy-ion precipitations toward the Martian ionosphere obtained from Mars Express, *J. Geophys. Res.*, 118, 5348–5357, DOI: 10.1002/jgra.50494, 2013.
- Hoffmann, C. G., M. Palm, J. Notholt, **U. Raffalski, G. Hochschild,** A brief example on the application of remotely sensed tracer observations in atmospheric science – studying the impact of stratosphere-mesosphere coupling on polar ozone variability, *Earth System Science: Bridging the Gaps between Disciplines*, ed. by Gerrit Lohmann, Klaus Grosfeld, Dieter Wolf-Gladrow, Vikram Unnikrishnan, Justus Notholt, Anna Wegner, ISBN 978-3-642-32234-1, ISBN 978-3-642-32235-8 (eBook), Springer, pp. 15-19, 2013.
- Holmberg, M.,** *On the structure and dynamics of the inner plasma disk of Saturn*, Licentiate thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala university, 2013.
- Istomin, Ya. N., **T. B. Leyser,** Enhanced nonlinear interaction of powerful electromagnetic waves with ionospheric plasma at the second electron gyroharmonic, *Phys. Plasmas*, 20, 052904, DOI: 10.1063/1.4807038, 2013.
- Kempf, Y., D. Pokhotelov, S. von Althaus, **A. Vaivads, M. Palmroth, H. E. J. Koskinen,** Wave dispersion in the hybrid-Vlasov model: Verification of Vlasiator, *Phys. Plas.*, 20, 11, 112114, DOI: 10.1063/1.4835315, 2013.
- Kero, J.,** C. Szasz, T. Nakamura, MU head echo observations of the 2010 Geminids: radiant, orbit, and meteor flux observing biases, *Ann. Geophys.*, 31, 439-449, DOI: 10.5194/angeo-31-439-2013, 2013.
- Kirkwood, S., E. Belova, P. Dalin, M. Mihalikova, D. Mikhaylova, D. Murtagh, H. Nilsson, K. Satheesan, J. Urban, I. Wolf,** Response of polar mesosphere summer echoes to geomagnetic disturbances in the Southern and Northern Hemispheres: the importance of nitric oxide, *Ann. Geophys.*, 31, 333-347, DOI: 10.5194/angeo-31-333-2013, 2013.
- Kis, A., O. Agapitov, V. Krasnoselskikh, **Y. V. Khotyaintsev, I. Dandouras, I. Lemperger, V. Wetztergom,** Gyrosurfing Acceleration of ions in front of Earth's quasi-parallel bow shock, *Astrophys. J.*, 771, 4, DOI: 10.1088/0004-637X/771/1/42013, 2013.
- Kislyakova, K. G., H., Lammer, **M. Holmström, M. Panchenko, P. Odert, N. V. Erkaev, M. Leitzinger, M. L. Khodachenko, Y. N. Kulikov, M. Güdel, A. Hanslmeier,** XUV exposed, non-hydrostatic hydrogen-rich upper atmospheres of terrestrial planets II: Hydrogen coronae and ion escape, *Astrobiological*, 13, 1030–1048, DOI: 10.1089/ast.2012.0958, 2013.
- Kiyani, K. H., S. C. Chapman, F. Sahraoui, B. Hnat, O. Fauvarque, **Y. V. Khotyaintsev,** Enhanced magnetic compressibility and isotropic scale invariance at sub-ion Larmor scales in solar wind turbulence, *Astrophys. J.*, 763, 10, DOI: 10.1088/0004-637X/763/1/10, 2013.
- Korovinskiy, D. B., **A. Divin, N. V. Erkaev, V. V. Ivanova, I. B. Ivanov, V. S. Semenov, G. Lapenta, S. Markidis, H. K. Biernat, M. Zellinger,** MHD modeling of the double-gradient (kink) magnetic instability, *J. Geophys. Res.*, 118, 1146–1158, DOI: 10.1002/jgra.50206, 2013.
- Kouyama, T., T. Imamura, M. Nakamura, T. Satoh, **Y. Futaana,** Long-term variation in the cloud-tracked zonal velocities at the cloud top of Venus deduced from Venus Express VMC images, *J. Geophys. Res.*, 118, 37-46, DOI: 10.1029/2011JE004013, 2013.
- Larsson, R., **R. Ramstad, J. Mendrok, S. A. Buehler, Y. Kasai, Yasuko,** A method for remote sensing of weak planetary magnetic fields: Simulated application to Mars, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 5014-5018, DOI: 10.1002/grl.50964, 2013.
- Lavvas, P. P., R. V. Yella, T. Koskinen, A. Bazin, V. Vuitton, E. Vigren, M. Galand, A. Wellbrock, A. J. Coates, **J.-E. Wahlund, F. Crary, D. Snowden,** Aerosol growth in Titan's ionosphere, *PNAS*, DOI: 10.1073/pnas.1217059110, 2013.
- Lee, Y.-S., **S. Kirkwood, G. G. Shepherd, Y.-S. Kwak, K.-C. Kim,** Long-periodic strong radar echoes in summer polar D region correlated with the oscillations of high-speed solar wind streams, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 4160-4164, DOI: 10.1002/grl.50821, 2013.
- Li, B., G. Marklund, T. Karlsson, S. Sadeghi, P.-A. Lindqvist, **A. Vaivads, A. Fazakerley, Y. Zhang, E. Lucek, T. Sergienko, H. Nilsson, A. Masson,**

- Inverted-V and low-energy broadband electron acceleration features of multiple auroras within a large-scale surge, *J. Geophys. Res.*, 118, 5543–5552, DOI: 10.1002/jgra.50517, 2013.
- Li, K, S. Haaland, **A. Eriksson, M. Andre, E. Engwall**, Y. Wei, E. A. Kronberg, M. Fraenz, P. W. Daly, H. Zhao, Q. Y. Ren, Transport of cold ions from the polar ionosphere to the plasma sheet, *J. Geophys. Res.*, 118, 9, 5467-5477, DOI: 10.1002/jgra.50518, 2013.
- Lu, H. Y., J. B. Cao, M. Zhou, H. S. Fu, R. Nakamura, T. L. Zhang, **Y. V. Khotyaintsev**, Y. D. Ma, and D. Tao, Electric structure of dipolarization fronts associated with interchange instability in the magnetotail, *J. Geophys. Res.*, 118, DOI: 10.1002/jgra.50571, 2013.
- Lundin, R., S. Barabash, M. Holmström, H. Nilsson, Y. Futaana, R. Ramstad, M. Yamauchi**, E. Dubinin, and M. Fraenz, Solar cycle effects on the ion escape from Mars, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 6028-6032, DOI:10.1002/2013GL058154, 2013.
- Lundin, R., S. Barabash, Y. Futaana, M. Holmström**, H. Perez-de-Tejada, J. -A. Sauvaud, A large-scale flow vortex in the Venus plasma tail and its fluid dynamic interpretation, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 1273-1278, DOI:10.1002/grl.50309, 2013.
- Malaspina, D. M., **D. B. Graham**, R. E. Ergun, I. H. Cairns, Langmuir wave harmonics due to driven nonlinear currents, *J. Geophys. Res.*, 118, 6880–6888, DOI: 10.1002/2013JA019309, 2013.
- Markidis, S., P. Henri, G. Lapenta, **A. Divin**, M. Goldman, D. Newman and E. Laure, Kinetic simulations of plasmoid chain dynamics, *Phys. Plasmas*, 20, 082105, <http://dx.doi.org/10.1063/1.4817286>, 2013.
- Masunaga, K., Y. Futaana, G. Stenberg, S. Barabash**, T. L. Zhang, A. Fedorov, S. Okano, N. Terada, Dependence of O⁺ escape rate from the Venusian upper atmosphere on IMF directions, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 1682-1685, DOI: 10.1002/grl.50392, 2013.
- Matsui, H., R. B. Torbert, H. E. Spence, **Y. V. Khotyaintsev**, P.-A. Lindqvist, Revision of empirical electric field modeling in the inner magnetosphere using Cluster data, *J. Geophys. Res.*, 118, 4119–4134, DOI:10.1002/jgra.50373, 2013.
- Mihalikova, M.**, *Mesoscale Processes in the Polar Atmosphere: Radar Remote Sensing, Balloon-Borne in Situ Measurements and Modelling*, Doctoral thesis, Swedish Institute of Space Physics, Kiruna, Department of Computer Science, Electrical and Space Engineering, Luleå University of Technology, ISBN: 978-91-7439-550-1, 2013.
- Mihalikova, M., S. Kirkwood**, Tropopause fold occurrence rates over the Antarctic station Troll (72°S, 2.5°E), *Ann. Geophys.*, 31, 591-598, DOI:10.5194/angeo-31-591-2013, 2013.
- Nakamura, R., W. Baumjohann, E. Panov, M. Volwerk, J. Birn, A. Artemyev, A. A. Petrukovich, O. Amm, L. Juusola, M. V. Kubyshkina, S. Apatenkov, E. A. Kronberg, P. W. Daly, M. Fillingim, J. M. Weygand, A. Fazakerley, **Y. V. Khotyaintsev**, Flow bouncing and electron injection observed by Cluster, *J. Geophys. Res.*, 118, 2055–2072, DOI:10.1002/jgra.50134, 2013.
- Nilsson, H., I. A. Barghouthi, R. Slapak, A. I. Eriksson, M. André**, Hot and cold ion outflow: Observations and implications for numerical models, *J. Geophys. Res.*, 118, 105–117, DOI: 10.1029/2012JA017975, 2013.
- Norberg, C.**, ed., *Human Spaceflight and Exploration*, Springer/Praxis ISBN 978-3-642-23724-9, 2013.
- Nordström, T., **G. Stenberg, H. Nilsson, S. Barabash**, T. L. Zhang, Venus ion outflow estimates at solar minimum: influence of reference frames and disturbed solar wind conditions, *J. Geophys. Res.*, 118, 3592-3601, DOI: 10.1002/jgra.50305, 2013.
- Ogawa, Y., M. Sawatsubashi, **S. C. Buchert**, K. Hosokawa, S. Taguchi, S. Nozawa, S. Ovama, T. Tsuda, R. Fujii, Relationship between auroral substorm and ion upflow in the nightside polar ionosphere, *J. Geophys. Res.*, 118, 7426-7437, DOI: 10.1002/2013JA018965, 2013.
- Opgenoorth, H. J., D. J. Andrews**, M. Fränz, M. Lester, **N. J. T. Edberg**, D. Morgan, F. Duru, O. Witasse, and A. O. Williams, Mars ionospheric response to solar wind variability, *J. Geophys. Res.*, 118, 6558-6587, DOI: 10.1002/jgra.50537, 2013.
- Pérez-de-Tejada, H., **R. Lundin**, H. Durand-Manterola, **S. Barabash**, T. L. Zhang, J. A. Sauvaud, M. Reyes-Ruiz, M., Solar wind-driven plasma fluxes from the Venus ionosphere, *J. Geophys. Res.*, 118, 7497-7506, DOI: 10.1002/2013JA019029, 2013.
- Pitkänen, T., M. Hamrin, P. Norqvist, T. Karlsson, **H. Nilsson**, IMF dependence of the azimuthal direction of earthward magnetotail fast flows, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 5598-5604, DOI: 10.1002/2013GL058136, 2013.
- Provan, G., S. W. H. Cowley, J. Sandhu, **D. J. Andrews**, M. K. Dougherty, Planetary period magnetic field oscillations in Saturn's magnetosphere: Postequinox abrupt nonmonotonic transitions to northern system dominance, *J. Geophys. Res.*, 118, 3243-3264, DOI: 10.1002/jgra.50186, 2013.
- Ramstad, R., Y. Futaana, S. Barabash, H. Nilsson**, S. M. del Campo, **R. Lundin**, K. Schwingenschuh, Phobos 2/ASPERA data revisited: Planetary ion escape rate from Mars near the 1989 solar maximum, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 477-481, DOI: 10.1002/grl.50149, 2013.
- Réchou, A., **J. Arnault, P. Dalin, S. Kirkwood**, Case study of stratospheric gravity waves of convective origin over Arctic Scandinavia – VHF radar observations and numerical modelling, *Ann. Geophys.*, 31, 239-250, DOI: 10.5194/angeo-31-239-2013, 2013.
- Réchou, A., **S. Kirkwood, J. Arnault, P. Dalin**, Short vertical-wavelength inertia-gravity waves generated by a jet-front system at Arctic latitudes – VHF radar, radiosondes and numerical modelling, *Atmos. Chem. Phys.*, 13, 31251-31288, DOI: 10.5194/acpd-13-31251-2013, 2013.
- Sahraoui, F., P. Robert, M. L. Goldstein, **Y. V. Khotyaintsev**, Comment on “Evidence of a Cascade and Dissipation of Solar-Wind Turbulence at the Electron Gyroscale” Reply, *Phys. Rev. Lett.*, 111, 14, 149002, DOI: 10.1103/PhysRevLett.111.149002, 2013.
- Sakai, S., S. Watanabe, M. W. Morooka, **M. K. G. Holmberg, J.-E. Wahlund**, D. A. Gurnett, W. S. Kurth, Dust-plasma interaction through magnetosphere-ionosphere coupling in Saturn's plasma disk, *Planet. Space Sci.*, 75, 11-16, DOI: 10.1016/j.pss.2012.11.003, 2013.
- Saul, L., P. Wurz, A. Vorburger, M. D. F. Rodriguez, S. A. Fuselier, D. J. McComas, E. Moebius, **S. Barabash**, H. Funsten, P. Janzen, Solar wind reflection from the lunar surface: The view from far and near, *Plan.*

- Space Sci.*, 84, 1-4, DOI: 10.1016/j.pss.2013.02.004, 2013.
- Schlatter, N.M., N. Ivchenko, B. Gustavsson, **T. Leyser**, M. Rietveld, Observations of HF-induced instability in the auroral E region, *Ann. Geophys.*, 31, 1103-1108, DOI: 10.5194/angeo-31-1103-2013, 2013.
- Schlatter, N., N. Ivchenko, **T. Sergienko**, B. Gustavsson, **U. Brändström**, Enhanced EISCAT UHF backscatter during high energy auroral electron precipitation, *Ann. Geophys.*, 31, 1681-1687, DOI: 10.5194/angeo-31-1681-2013, 2013.
- Shebanits, O., J.-E. Wahlund**, K. Mandt, **K. Ågren**, **N. J. T. Edberg**, J. H. Waite Jr., Negative ion densities in the ionosphere of Titan – Cassini RPWS/LP results, *Planet. Space Sci.*, 84, 153-162, DOI: 10.1016/j.pss.2013.05.021, 2013.
- Shematovich, V. I., D. Bisikalo, **G. Stenberg**, **S. Barabash**, **C. Diéval**, J.-C. Gerard, He²⁺ transport in the Martian upper atmosphere with an induced magnetic field, *J. Geophys. Res.*, 118, 1231-1242, DOI: 10.1002/jgra.50184, 2013.
- Slapak, R.**, *O⁺ heating, outflow and escape in the high altitude cusp and mantle*, Doctoral thesis, Swedish Institute of Space Physics, Kiruna, Department of Computer Science, Electrical and Space Engineering, Luleå University of Technology, ISBN: 978-91-7439-574-7, 2013.
- Slapak, R., H. Nilsson**, L.-G. Westerberg, A statistical study on O⁺ flux in the dayside magnetosheath, *Ann. Geophys.*, 31, 1005-1010, DOI: 10.5194/angeo-31-1005-2013, 2013.
- Snowden, D., R. V. Yelle, J. Cui, **J.-E. Wahlund**, **N. J. T. Edberg**, **K. Ågren**, The thermal structure of Titan's upper atmosphere, I: Temperature profiles from Cassini INMS observations, *Icarus*, 226, 552-582, DOI: 10.1016/j.icarus.2013.06.006, 2013.
- Soobiah, Y., S. Barabash**, **H. Nilsson**, **G. Stenberg**, **R. Lundin**, A. J. Coates, D. Winningham, R. Frahm, Energy distribution asymmetry of electron precipitation signatures at Mars, *Plan. Space Sci.*, 76, 10-27, DOI: 10.1016/j.pss.2012.10.014, 2013.
- Stasiewicz, K.**, S. Markidis, B. Eliasson, M. Strumik, **M. Yamauchi**, Acceleration of solar wind ions to 1 MeV by electromagnetic structures upstream of the Earth's bow shock, *Europhys. Lett.*, 102, 49001, DOI: 10.1209/0295-5075/102/49001, 2013.
- Vapirev, A. E., G. Lapenta, **A. Divin**, S. Markidis, P. Henri, M. Goldman, D. Newman, Formation of a transient front structure near reconnection point in 3-D PIC simulations, *J. Geophys. Res.*, 118, 1435-1449, DOI: 10.1002/jgra.50136, 2013.
- Viberg, H.**, *Generation of electromagnetic emissions at magnetic reconnection sites*, Licentiate thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala university, 2013.
- Viberg, H., Yu. V. Khotyaintsev**, **A. Vaivads**, **M. André**, J. S. Pickett, Mapping high-frequency waves in the reconnection diffusion region, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 1032-1037, DOI: 10.1002/grl.50227, 2013.
- Vigren, E., M. Galand, R. V. Yelle, J. Cui, **J.-E. Wahlund**, **K. Ågren**, P. P. Lavvas, I. C. F. Müller-Wodarg, D. F. Strobel, V. Vuitton, A. Bazin, On the thermal electron balance in Titan's sunlit upper atmosphere, *Icarus*, 223, 234-251, DOI: 10.1016/j.icarus.2012.12.010, 2013.
- Vorburger, A., P. Wurz, **S. Barabash**, **M. Wieser**, **Y. Futaana**, **C. Lue**, **M. Holmström**, A. Bhardwaj, M. B. Dhanya, K. Asamura, Energetic Neutral Atom Imaging of the Lunar Surface, *J. Geophys. Res.*, 118, 7, 3937-3945, DOI: 10.1002/jgra.50337, 2013.
- Wahlstroem, P., J. A. Scheer, A. Riedo, P. Wurz, **M. Wieser**, Test Facility to Study Surface-Interaction Processes for Particle Detection in Space, *J. Spacecraft Rockets*, 50, 2, 402-410, DOI: 10.2514/1.A32134, 2013.
- Wang, R., A. Du, R. Nakamura, Q. Lu, **Y. V. Khotyaintsev**, M. Volwerk, T. Zhang, E. A. Kronberg, P. W. Daly, and A. N. Fazakerley, Observation of multiple sub-cavities adjacent to single separatrix, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 2511-2517, DOI: 10.1002/grl.50537, 2013.
- Wang, X.-D., S. Barabash**, **Y. Futaana**, A. Grigoriev, P. Wurz, Directionality and variability of energetic neutral hydrogen fluxes observed by Mars Express, *J. Geophys. Res.*, 118, 12, 7635-7642, DOI: 10.1002/2013JA018876, 2013.
- Wedlund, C. S., H. Lamy, B. Gustavsson, **T. Sergienko**, **U. Brändström**, Estimating energy spectra of electron precipitation above auroral arcs from ground-based observations with radar and optics, *J. Geophys. Res.*, 118, 6, 3672-3691, DOI: 10.1002/jgra.50347, 2013.
- Witasse, O., T. Duxbury, A. Chicarro, N. Altobelli, T. Andert, A. Aronica, **S. Barabash**, J.-L. Bertaux, J.-P. Bibring, A. Cardesin-Moinelo, A. Cichetti, V. Companys, V. Dehant, M. Denis, V. Formisano, **Y. Futaana**, M. Giuranna, B. Gondet, D. Heather, H. Hoffmann, **M. Holmström** et al., Mars Express investigations of Phobos and Deimos, *Plan. Space Sci.*, published online 21 September 2013, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pss.2013.08.002>, 2013.
- Yamauchi, M.**, I. R. H. Dandouras, **R. Lundin**, L. M. Kistler, Cluster observation of few-hour-scale evolution of structured plasma in the inner magnetosphere, *Ann. Geophys.*, 31, 1569-1578, DOI: 10.5194/angeo-31-1569-2013, 2013.
- Zivkovic, T.**, K. Rypdal, ENSO dynamics: Low-dimensional-chaotic or stochastic?, *J. Geophys. Res.*, 118, 2161-2168, DOI: 10.1002/jgrd/50190, 2013.
- Zhong, J. L. Xie, H. Zhang, J. X. Li, Z. Y. Pu, M. Nowada, **X. D. Wang**, X. Y. Wang, G. K. Parks, Q. G. Zong, S. Y. Fu, R. L. Guo, Z. H. Yao, X. G. Zhang, H. Reme, S. J. Wang, Chang'E-1 observations of pickup ions near the Moon under different interplanetary magnetic field conditions, *Plan. Space Sci.*, 79-80, 56-63, DOI: 10.1016/j.pss.2013.02.001, 2013.

Övriga publikationer

- Belova, E., S. Kirkwood**, M. Zecha, R. Latteck, H. Pinedo, J. Hedin, J. Gumbel, I. Häggström, Multi-radar observations of polar mesosphere summer echoes during the phocus campaign on 21 July 2011, *Proceedings of the 21st ESA Symposium on European Rocket & Balloon Programmes and Related Research, 9-13 June 2013, Thun, Switzerland*, ESA SP-721, 499-502, 2013.
- Branduardi-Raymont, G., S. Sciortino, K. Dennerl, M. Güdel, **M. Holmström**, D. Koutroumpa, A. Maggio, G. Micela, I. Pillitteri, J. Sanz-Forcada, A. Read, A. Bhardwaj, Y. Ezoe, and R. Gladstone, The Hot and Energetic Universe: Solar system and exoplanets, arXiv: 1306.2332, 2013.

- Elliott, H. A., R. A. Frahm, J. R. Sharber, T. A. Howard, D. Odstrčil, **H. J. Opengoorth, D. Andrew, O. Witasse** and M. Fränz, The influence of corotating interaction regions and high speed streams on electrons in the martian magnetosheath and ionosphere, *AIP Conference Proceedings*, 1539, 390-393, 2013.
- Frahm, R. A., J. R. Sharber, J. D. Winningham, H. A. Elliott, T. A. Howard, C. E. Deforest, D. Odstrčil, E. Kallio, S. McKenna-Lawlor, **S. Barabash**, Solar energetic particle arrival at Mars due to the 27 January 2012 solar storm, *AIP Conference Proceedings*, 1539, 394-397, 2013.
- Frahm, R. A., J. R. Sharber, J. D. Winningham, H. A. Elliott, T. A. Howard, C. E. Deforest, D. Odstrčil, E. Kallio, S. McKenna-Lawlor, **S. Barabash**, The coronal mass ejection interaction with the induced magnetosphere of Mars due to 27 January 2012 solar storm, *AIP Conference Proceedings*, 1539, 398-401, 2013.
- Futaana, Y.**, ENA imaging near Planetary Bodies: Interaction between Plasma, Exosphere and Surface, *Proceedings of Symposium on Planetary Science 2013 in Sendai*, arXiv:1304.024, 2013.
- Grunert, F. P., F. Tamburini, **B. Thidé**, Fragments: In Memory of Light, *Energy: Oil and post-oil architecture and grids*, 84-93, <http://www.fondazionemaxxi.it/2012/11/29/energy-architettura-del-petrolio-e-del-post-petrolio/?lang=en>, 2013.
- Holmström, M.**, Handling vacuum regions in a hybrid plasma solver, *Numerical modeling of space plasma flows (ASTRONUM-2012)*, ASP Conference Series, 474, 202-207, 2013.
- Kero, J.**, Meteor head echo observations with the MU radar and future possibilities with EISCAT_3D, *Proceedings of the International Meteor Conference*, La Palma, Canary Islands, Spain, 20-23 September, 2012, International Meteor Organization, ISBN 978-2-87355-024-4, 44-47, 2013.
- Kero, J.**, Tillsammans håller vi koll på meteorerna, *Populär Astronomi*, 4, 34, 2013.
- Lammer, H., K. G. Kislyakova, M. Güdel, **M. Holmström**, N. V. Erkaev, P. Odert, and M. L. Khodachenko, Stability of Earth-like N₂ atmospheres: Implications for habitability, The early evolution of the atmospheres of terrestrial planets, *Astrophysics and Space Science Proceedings*, 35, 33-52, J.M. Trigo-Rodríguez, F. Raulin, C. Müller & C. Nixon, eds., 2013.
- Norberg, C.**, The Use of Space Applications to Enhance Learning Within the International Baccalaureate Diploma Programme, *64th International Astronautical Congress*, Beijing, China 23-27 September 2013, IAC-13,E1, 2,6x17003, 2013.
- Pellinen-Wannberg, A.**, Radio Science in Latvia, *Radio Sci. Bull.*, 345 (June 2013), 84-88: http://www.ursi.org/files/RSBissues/RSB_345_2013_06.pdf, 2013.
- Stenberg Wieser, G.**, Voyager 1 lämnar heliosfären, *Fysikaktuell*, 4, 2013.
- Wahlund, J.-E., J. Bergman, and M-W. Morooka**, Rasan till Jupiters isiga månar, *Forskning och Framsteg*, no 5, 2013.
- Yamauchi, M.**, Återkommande kolumn (20 st under 2013) i japanska *Webbonza*, Asahi Digital: <http://astand.asahi.com/magazine/wrscience/>.

Examensarbeten

- Engelhardt, I., *Plasma structures at the Enceladus plume*, Student thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-211996>, 2013.
- Johansson, F. *Numerical modeling of Rosetta Langmuir probe measurements*, Student thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-206890>, 2013.
- Odelstad, E., *Noise sources in the electric field antenna on the ESA JUICE satellite*, Student thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-208411>, 203, 2013.
- Omid Talaei, *Distribution of Electron Temperatures in Titan's Lower Ionosphere*, Student thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:uu:diva-194685>, 2013.
- Pansar, W., *The theoretical electrical noise induced by the solar wind for the Solar Orbiter mission*, Student thesis, Department of computer science, electrical and space engineering, Luleå University of technology, 2013.
- Vitos, N., *Analytical models for the comet plasma environment*, Student thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, 2013.

Förkortningar

ALIS	Auroral Large Imaging System	LOFAR	Low Frequency Array
ARISE	Atmospheric dynamics Research InfraStructure in Europe	LTU	Luleå tekniska universitet
ASPERA	Analys of Space Plasmas and Energetic Atoms	MARA	Moveable Atmospheric Radar for Antarctica
CEPN	Centrala etikprövningsnämnden	MAVEN	Mars Atmosphere and Volatile Evolution
COSPAR	Committee on Space Research	MIPA	Miniature Ion Precipitation Analyzer
CTBTO	Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization	MIRA	M_I_crowave R_A_diometry
EFW	Electric Field and Waves	MMO	Mercury Magnetospheric Orbiter
EGU	European Geosciences Union	MPO	Mercury Planetary Orbiter
EISCAT	European Incoherent Scatter Scientific Association	MMS	Magnetospheric Multiscale Mission
ENA	Energirika neutrala atomer	MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
ESA	European Space Agency	MST	Mesosphere-Stratosphere- Troposphere
ESF	European Science Foundation	MUAN	Mars Upper Atmosphere Network
ESR	EISCAT Svalbard Radar	NARL	National Atmospheric Research Laboratory, Indien
ESRAD	Esrang MST radar	NASA	National Aeronautics and Space Administration, USA
ESTEC	European Space Research and Technology Centre	NCAR	National Center for Atmospheric Research
ESV	Ekonomistyrningsverket	NLC	Noctilucent clouds (nattlysande moln)
EURISGIC	European Risk from Geomagneti- cally Induced Currents	Nordopt	Network for Groundbased Optical Auroral Research in the Arctic Region
EU	European Union	NSSC	National Space Science Center, Kina
FBF	Förordningen om myndigheters bokföring	ODI	Open Data Interface
FMI	Meteorologiska institutet, Finland	PAF	Polaratmosfärforsknings- programmet, IRF
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut	PEP	Particle Environment Package
FP7	Sjunde ramprogrammet, Europei- ska kommissionen	PGI	Polar Geophysical Institute, Ryssland
FÅB	Förordningen om årsredovisning och budgetunderlag	PHOCUS	Particles, Hydrogen and Oxygen Chemistry in the Upper Summer Mesosphere
GAIA	Global Auroral Imaging Access	PMSE	Polarmesosfäriska sommarekon
GIC	Geomagnetiskt inducerade ström- mar	PMWE	Polarmesosfäriska vinterekon
HPC2N	High Performance Computing Center North	PSC	Polar stratospheric clouds (polar- stratosfäriska moln)
IAGA	International Association of Geo- magnetism and Aeronomy	PSG	Project Science Group
ICA	Ion Composition Analyzer	Riometer	Relative Ionospheric Opacity meter
IKI	Space Research Institute, Moskva, Ryssland	Roskosmos	Russian Federal Space Agency
IMAGE	International Monitor för Auroral Geomagnetic Effects	RPF	Rymdplasmafysikprogrammet, IRF
INTERMAGNET	International Real-time Magnetic Observatory Network	RPWI	Radio Plasma Wave Investigation
IRF	Institutet för rymdfysik	RWC	Regional Warning Center
ISAS	Institute of Space Astronautical Science	SFIN	Swedish-Finnish Infrasound Net- work
ISES	International Space Environment Service	SFS	Svensk författningssamling
ISRO	Indian Space Research Organisa- tion	SGU	Sveriges geologiska undersökning
ISSI	International Space Science Insti- tute	SNRV	Svenska nationalkommittén för radiovetenskap
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	SSC	SSC (fd Rymdbolaget)
JUICE	JUpiter ICy moon Explorer	SSPT	Solsystemets fysik och rymdteknik, IRF
KIMRA	Kiruna Millimeter Wave Radio- meter	SRS	Sveriges Rymdforskarens Sam- arbetsgrupp
KIRSAM	Kirunaarbetsgivare i samverkan	STF	Svenska turistföreningen
KTH	Kungliga Tekniska Högskolan	STP	Solär-terrester fysik, IRF
KVA	Kungl. vetenskapsakademien	VR	Vetenskapsrådet
Lidar	Light Detection and Ranging	ÅAC	ÅAC Microtec

Beslut om Årsredovisning

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



Lars Eliasson, föreståndare
Institutet för rymdfysik



Institutet för rymdfysik

Swedish Institute of Space Physics

Swedish Institute of Space Physics
Box 812, SE- 981 28 Kiruna, SWEDEN
tel. +46-980-790 00, fax +46-980-790 50, e-post: irf@irf.se

www.irf.se