



ÅRSREDOVISNING 2014



Institutet för rymdfysik

Institutet för rymdfysik

Årsredovisning 2014

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:

Rymdsonden Rosetta, dess landare Philae och kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko. Institutet för rymdfysik har instrument ombord på moderfarkosten, som ska följa kometen i dess bana runt solen. (Bild: ESA/ATG medialab; kometbilden: ESA/Rosetta/Navcam)

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

Redaktör: Rick McGregor

www.irf.se

Förord

Höjdpunkten under rymdåret 2014 var i november när den europeiska rymdorganisationen ESA lyckades sätta ner landaren Philae på en komet. Institutet för rymdfysik, IRF, har instrument ombord på moderfarkosten Rosetta, som ska följa kometen i dess bana runt solen. Rosetta sändes upp 2004 och kom fram till kometen som heter 67P/Churyumov-Gerasimenko i augusti 2014. Den första vetenskapliga artikeln om kometen baserad på data från IRF:s instrument är färdigskriven och kommer att publiceras i *Science* i början av 2015.

Forskningen vid IRF 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.

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. Deltagande i EU-projekt är en viktig del i det arbetet för IRF. Förberedelsearbete för projekt inom Horizon 2020 pågår och minst två nya EU-projekt där IRF deltar kommer att starta under 2015. IRF har också medverkat på olika sätt för att ge underlag till den utredning som påbörjades under året om svensk rymdverksamhet.

Vi har fortsatt att samla in information med hjälp av olika markbaserade forskningsinstrument och rymdfarkoster som sedan flera år tillbaka är i

bana runt fyra planeter – jorden, Mars, Venus och Saturnus. Dessa data är viktiga för att ge ökad förståelse av processer i jordens atmosfär och i övriga delar av solsystemet. Under 2014 har vi börjat analysera data från de tre satelliterna inom ESA-projektet Swarm som sändes upp från Plesetsk i Ryssland i november 2013 för studier av jordens magnetfält. Vi färdigställer instrument till flera nya rymdprojekt. Närmast i tid är fyra satelliter som NASA ska sända upp i mars 2015.

Det i särklass största framtida projektet för IRF är JUICE (Jupiter Icy Moons Explorer) där IRF 2013 blev utvalda att med två experiment ingå i den vetenskapliga nyttolasten. Det är ett erkännande av kvalitén på svensk rymdforskning och en stor framgång för vår strategi som grundforskningsinstitut. Många inom IRF har lagt ner ett omfattande arbete under 2014 för att planera och ta fram det underlag som krävs för att kunna konstruera de föreslagna vetenskapliga instrumenten.

Vi bidrar med kunskap och beslutsunderlag för att förstå och kunna förutsäga effekter av solstormar samt i frågor som rör atmosfärsprocesser i det arktiska området. Vår radarutrustning på Antarktis gör numera mätningar under hela året men har flyttats från den norska forskningsstationen, Troll till den indiska stationen, Maitri.

Drygt 80 expertgranskade artiklar har publicerats där IRF-forskare medverkat. Vi fortsätter också att få uppmärksamhet genom artiklar i allmänna fysiktidsskrifter (som t ex *Science* och *Physical Research Letters*). Under året har en doktorand disputerat och framgångsrikt försvarat sin avhandling.

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 (Bild: Rick McGregor, IRF)

Resultatredovisning

1. Översikt

För att nå vetenskapliga resultat krävs fortlöpande ny innovativ teknik. Det är därför inte bara de vetenskapliga resultaten som påverkar samhällets utveckling. Kunskapen om rymdmiljön blir allt viktigare eftersom samhället idag i hög grad är beroende av rymdteknik för en mängd tillämpningar.

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.

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

Några av de forskningsområden 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.

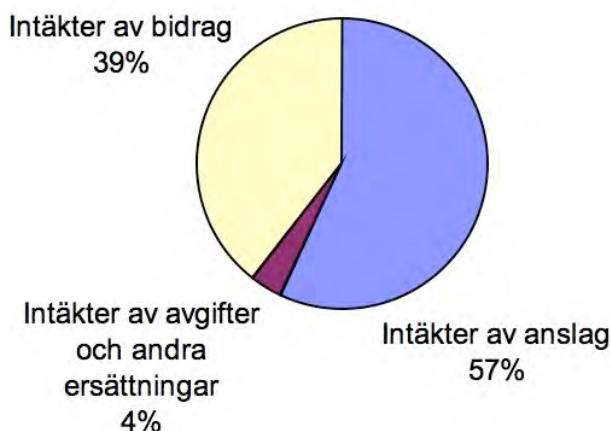


Fig. 1.1 Verksamhetens intäkter 2014 var 86 904 tkr (exklusive intäkter för undervisningslokaler vid Kiruna rymdcampus och övriga uppdrag utanför den ordinarie verksamheten).

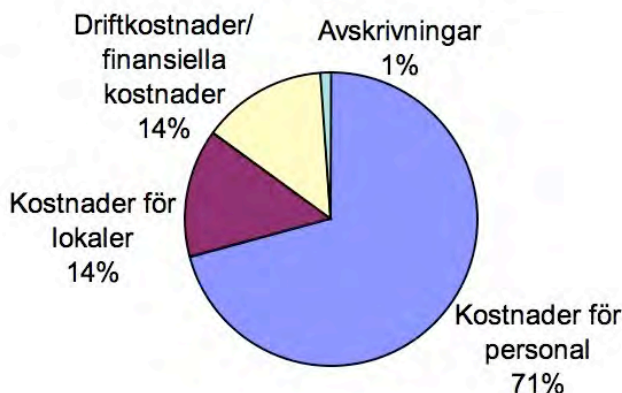


Fig. 1.2 Verksamhetens kostnader för 2014 var 87 038 tkr (exklusive kostnader för undervisningslokaler vid Kiruna rymdcampus och övriga uppdrag utanför den ordinarie verksamheten).

- 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:

- Moln i den polara mesosfären
- Norrskensprocesser
- Meteoroider och meteoror
- Plasmafysikaliska effekter i jonosfären studerade med radar
- Processer som rör joner och olika vågmoder i jordens magnetosfär
- Återkoppling mellan jordens magnetfält och det interplanetära magnetfältet
- Validering av mätningar av E-fältet med Clustersatelliterna
- Växelverkan mellan solvinden och månen
- Täthetsstrukturer i Mars jonosfär
- Solvindens påverkan på vindar i Venus termosfär
- Dynamiken hos Venus magnetfält
- Processer i Saturnus inre magnetosfär

IRF bidrar med unik kompetens till utbildningar. Som exempel kan nämnas att de

flesta av IRF:s disputerade forskare (bl a fem professorer och nio docenter) handleder forskarstuderande. Flera forskare och ingenjörer bidrar till universitetsutbildningar och även gymnasieelevers projektarbete.

Vid slutet av år 2014 var 43 forskare (inklusive fyra med externfinansiering men exklusive två tjänstlediga), tolv doktorander och fem emeriti engagerade på hel- eller deltid i forskningen på IRF:s fyra verksamhetsorter. Totalt hade IRF vid årets slut 97 anställda (75 män, varav två varit tjänstlediga hela året, och 22 kvinnor). I Kiruna arbetade 57, i Uppsala 35, i Umeå två och i Lund tre. Av dessa tjänster var 23 tidsbegränsade (åtta i Kiruna, 14 i Uppsala och en i Lund).

Grundforskningen och den tekniska utvecklingen vid IRF stöds huvudsakligen med medel via ramanslag från staten och bidrag från Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, organisationer som EU och ESA, privata stiftelser som Kempestiftelserna och andra myndigheter, bl a Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Polarforskningssekretariatet medverkar till finansiering av bl a mätkampanjer på Antarktis.

Framtida åtaganden

IRF har fram till 2015 i andra hand hyrt ut undervisningslokaler till Luleå tekniska universitet, LTU. IRF och LTU har under 2014 förhandlat fram separata hyresavtal med den nya fastighetsägaren, Kunskapsmiljö 3 AB. Avtalen förutsätter dock Regeringens godkännande annars kommer de gamla avtalen (som slöts med Akademiska Hus) att gälla fram till 2020-08-31.



Fig. 1.3 IRF:s institutsledning, maj 2014, från vänster: Cecilia Flemström, Yvonne Freiner, Mats André, Sheila Kirkwood, Lars Eliasson (föreståndare), Stas Barabash och Rick McGregor. (Bild: Uwe Raffalski, IRF)

LTU fortsätter i så fall att hyra i andra hand av IRF enligt ett muntligt avtal från 2012. Det finns alltså en viss risk att IRF inte får in hyresintäkter från LTU för att täcka lokalkostnader fram t o m 2020. Om de nya avtalen inte går igenom och LTU skulle välja att avbryta samarbetet under 2015 samt att ingen alternativ lösning uppnås så skulle det betyda en kostnad för IRF till och med 2020 på uppskattningsvis 15,9 Mkr.

Principer för resultatredovisning

I resultatredovisningen har personalkostnader använts som nyckeltal för fördelning av gemensamma kostnader mellan programmen. Ramanslag och externa medel används för alla typer av verksamhet inom IRF. Kostnader för forskning, undervisning och handledning har schablonberäknats eftersom det inte finns en

		2012	2013	2014
Intäkter av anslag	1)	46 741	48 035	49 506
Intäkter av avgifter och andra ersättningar		7 785	7 951	7 621
Intäkter av bidrag	2)	29 063	31 967	34 125
Finansiella intäkter		272	254	137
Summa intäkter		83 861	88 207	91 389
Kostnader				
Forskning		65 857	71 574	75 102
Observatorieverksamhet		2 283	2 622	2 651
Forskarutbildning		8 881	7 738	8 422
Grundutbildning		910	1 009	862
Övriga uppdrag		2 554	2 006	1 631
Undervisningslokaler	3)	3 000	2 914	2 855
Summa kostnader		83 485	87 863	91 523
Verksamhetsutfall		376	344	-134

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 2012, 2013 och 2014 (tkr i löpande priser).

tydlig gräns mellan olika prestationer. Detta ger enligt vår uppfattning ändå en rättvisande bild av fördelningen mellan olika prestationer.

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

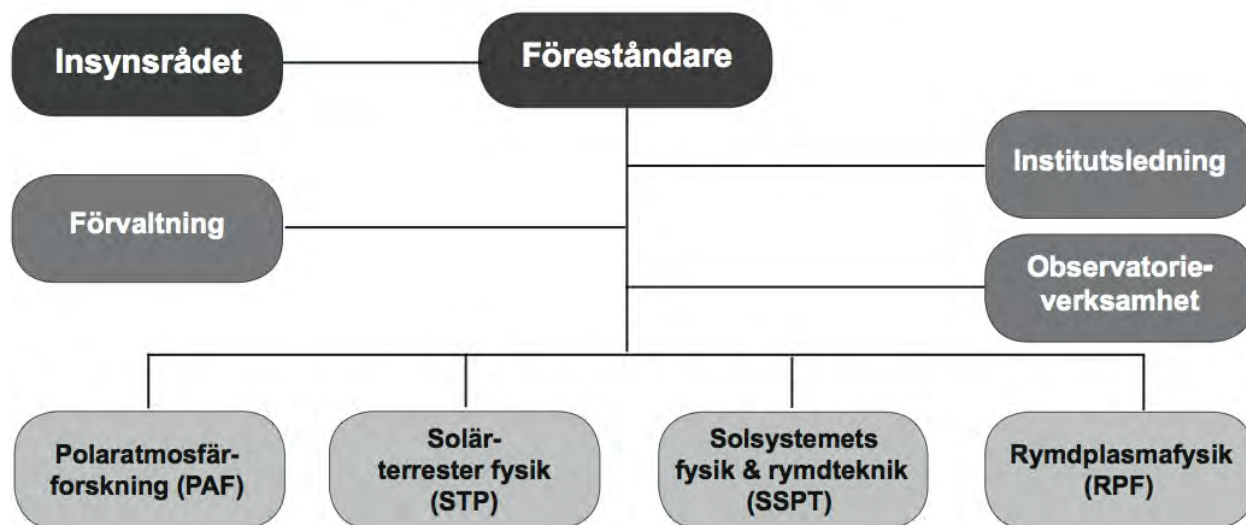


Fig. 1.4 IRF:s insynsråd, maj 2014, från vänster: Mark Pearce, Lars Eliasson (föreståndare), Anders Jörle, Gry Holmgren Hafskjold, Anneli Sjögren och Thomas Leyser (personalrepresentant). (Bild: Rick McGregor, IRF)

ingår magnetometrar, riometrar, jonosonder och firmamentkameror (se avsnitt 4).

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

IRF:s organisation



2. Forskning och utveckling



Fig. 2.1 IRF:s huvudkontor ligger några kilometer öster om Kiruna i norra Sverige (67.84° N , 20.41° E). Övriga verksamhetsorter, från norr till söder, är Umeå, Uppsala och Lund, och institutet har även mätutrustning placerad i Jämtön, norr om Luleå, och i Lycksele. (Bild: Rick McGregor, IRF)

Forskning och utveckling vid IRF bedrivs inom fyra forskningsprogram som på olika sätt tar fram ny kunskap inom atmosfärfysik, rymdfysik och rymdteknik. Programmen använder olika experimentella metoder och överlappar delvis med varandra. Forskningen inom atmosfärfysik fokuserar på dynamiska och kemiska processer i atmosfären vid höga latituder i både Arktis och på Antarktis. Kunskapen inom det området är viktig för att förstå bland annat klimatet och

klimatförändringar. Inom rymdfysik studerar vi processer i jordens övre atmosfär och magnetosfär, plasmafysik samt hur solvinden växelverkar med andra himlakroppar. Området inkluderar även tillämpningar som rör effekter av solaktivitet och prognoser av rymdväder. Rymdteknik innefattar utveckling av avancerade mätinstrument för att samla in data och analysverktyg som tillåter oss att skapa allmänna fysikaliska modeller för de processer som vi studerar.

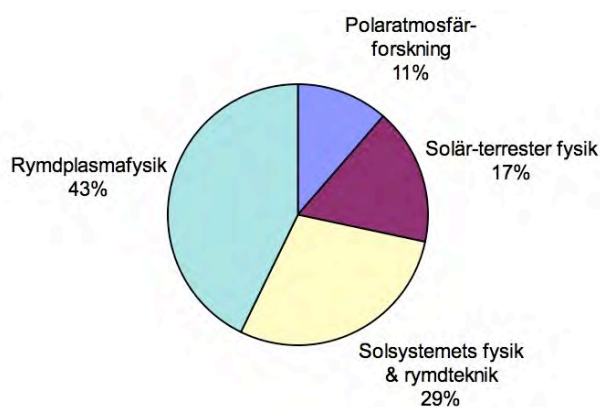


Fig. 2.2 Fördelning av kostnader för forskning och utveckling mellan de fyra forskningsprogrammen 2014, totalt 75 102 tkr.

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.

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.

Forskningsprogrammen beskrivs mer detaljerat i resten av detta kapitel. Fördelningen av kostnaderna för forskning och utveckling mellan de fyra forskningsprogrammen visas i fig. 2.2.

2.1 IRF:s forskningsprogram

Polaratmosfärforskning

Programchef: prof. Sheila Kirkwood

Programmet **Polaratmosfärforskning** (*Polar Atmospheric Research*, 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 effekten av infallande högenergipartiklar från rymden, av polarvirveln i stratosfären under vintern och av 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 2014:

- Atmosfäriska vågor med mycket korta vertikala våglängder är allmänt förekommande i våra radarmätningar från stratosfären. Vi har kunna påvisa att dessa vågor kommer från jetströmmar associerade med djupa väderfronter.
- Öväntat höga förflytningshastigheter (flera hundra meter per sekund) har konstaterats i radarekon från mesosfären, möjligtvis orsakade av ankomsten till jorden av höghastighetsströmmar i solvinden.
- Långsiktiga systematiska observationer av nattlysande moln (se fig. 2.1.2) i Moskva (Ryssland), Vilnius (Litauen) och La Ronge (Kanada) visar att det inte finns några statistiskt signifikanta trender de senaste decennierna. Baserat på data från det moderna nätverket för markbaserade observationer av nattlysande moln på norra halvklotet och samtidiga satellitmätningar av mesosfärisk temperatur och luftfuktighet, uppskattar vi hur förekomsten av nattlysande moln beror av den relativa fuktigheten i den övre mesosfären. Resultatet är förenligt med en nolltrend i nattlysande molnaktivitet.
- Vi har visat att koncentrationen av vattenånga i mesosfären påverkar jonsammansättningen och

	2012	2013	2014
Ramanslag	6 350	6 242	6 859
Övriga intäkter	2 416	1 836	1 728
Summa kostnader	8 766	8 078	8 587

Tabell 2.1.1 Finansiering av programkostnader 2012, 2013 och 2014 för forskningsområde Polaratmosfärforskning. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).



Fig. 2.1.1 Flera instrument för atmosfärforskning, inklusive instrument från andra forskargrupper, är placerade på taket av IRF:s optiklaboratorium i Kiruna. (Bild: Rick McGregor, IRF)

elektrontätheten i den nedre jonosfären under lugna geofysiska förhållanden. I synnerhet orsakar variationer i vattenmängd stora förändringar på höjder mellan 75 och 87 km.

Observationer och mätningar:

- Atmosfärsradarn ESRAD (ett gemensamt projekt med SSC vid Esrange) var i drift under hela året. Radarn mäter atmosfärsvindar, turbulens och skiktning mellan 2 -20 km höjd kontinuerligt och mellan 60-90 km när förhållandena är gynnsamma.
- Atmosfärsradarn MARA (se fig. 2.1.3) flyttades från den norska stationen Troll till den indiska stationen Maitri (båda i Dronning Maud Land i Antarktis) och samlade atmosfärsobservationer från februari till oktober. Radarn mäter atmosfärsvindar, turbulens och/eller skiktning mellan 700 m och 12 km höjd kontinuerligt och mellan 60-95 km när förhållandena är gynnsamma. Antennskador som orsakades av en storm i början på november ska repareras i januari 2015.

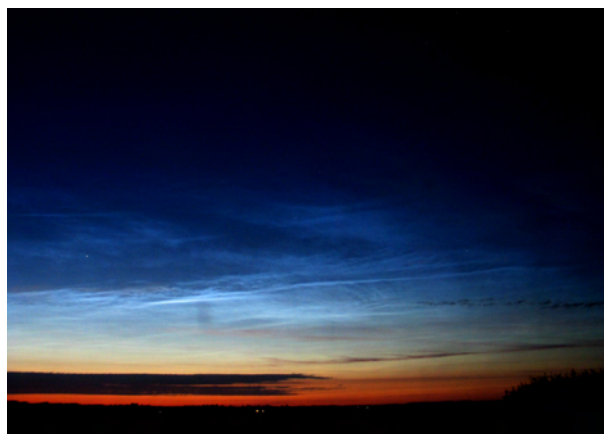


Fig. 2.1.2 Nattlysande moln över Silkeborg, Danmark, 9-10 juni 2014. (Bild: Jesper Grønne)



Fig. 2.1.3 Ett nytt instrumenthus för atmosfärsradarn MARA levereras med helikopter till den indiska forskningsstationen Maitri på Antarktis. (Bild: Sheila Kirkwood, IRF)

- Observationer (6 timmar totalt) för studier av mesosfärsintervall i den lägre jonosfären genomfördes med EISCAT VHF-radarn i februari.
- Mikrovågsinstrumenten KIMRA och MIRA2 har fungerat utan större driftsstörningar under 2014.
- Lidarn gjorde mätningar av stratosfärsmoln under vintern och av cirrusmoln i samband med en ballongkampanj från Esrange under månaden mars.
- 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), tre i Vilnius (Litauen), och två i Silkeborg och Søndervig (Danmark). Multipla kameror tillåter triangulering och 3-D studier av NLC-detalyer.

Mjukvaruutveckling:

- Mjukvara för förbättrad automatisering av dataflödet från ESRAD och MARA har utvecklats.

Hårdvaruutveckling:

- Nya reflektorer och icke-ledande material för nytt ramverk för MARA-antennfältet har installerats i Antarktis.
- En ny all-sky kamera har installerats i Søndervig (Danmark) för att göra kontinuerliga observationer av NLC, meteoror och sprites.
- En doktorand från Toronto University i Kanada använde data från KIMRA och MIRA2 och jämförde instrumenten. Resultaten publiceras 2015.

Programmets forskning har under 2014 haft finansiering från LKAB, Polarforskningssektariatet och SSC. Stöd har erhållits från LKAB för medverkan i en ansökan till Vinnova. IRF:s del bestod av undersökning av stoftemissioner med hjälp av fjärranalysmetoder. Stödet finansierade också en del av handledningen av ett examensarbete. Sju personer har varit anställda under 2014: fem forskare (en professor, två docenter, två andra seniora forskare), två forskningsingenjörer och en programmerare. Det totala antalet heltidsforskare under 2014 var 4,8.

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 solstormar uppkommer och vad som förklarar deras styrka.
- Plasmafysikaliska processer i jordens jonosfär och magnetosfär: hur cirkulationen av joner i jordens magnetosfär sker.
- Optiska ljusfenomen i jonosfären: hur olika typer av norrskensstrukturer uppkommer.
- Tillämpad forskning: hur solen och rymdvädret påverkar tekniska system på jorden och i rymden. Detta område inkluderar även rymd- och atmosfärsfenomen (meteoror, sprites mm) som kan identifieras med infraljud och radar.

Forskning under 2014:

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, se fig. 2.1.4) och ett svenskfinskt infraljudnätverk med stationer i Kiruna, Jämtön (norr om Luleå), Lycksele och Sodankylä (i Finland). Programmet har även ansvar för ett Regional Warning Center (RWC) i Lund inom International Space Environment Service, ISES. Ett nytt projekt, PROGRESS, där IRF medverkar har beslutats av EU inom Horizon2020 under året.

	2012	2013	2014
Ramanslag	9 438	9 475	8 900
Övriga intäkter	4 858	4 940	3 835
Summa kostnader	14 296	14 415	12 735

Tabell 2.1.2 Finansiering av programkostnader 2012, 2013 och 2014 för forskningsområde Solär-terrester fysik. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).



Fig. 2.1.4 Lars-Göran Vanhainen vid ALIS-stationen i Silkkimuotka. ALIS (Auroral Large Imaging System) är ett system med ljuskänsliga kameror utplacerade i ett stort rutnät för att kunna studera norrsken med hjälp av tomografisk teknik. (Bild: Urban Brändström, IRF)

1. Solaktiviteten:

Fokus har varit på extrema solstormar som studerats med data från satelliten Solar Dynamics Observatory i samarbete med universitetet i Stanford.

Forskningsprojektet "Solstormar och rymdväder" har legat till grund för diskussioner med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB. Ett beslut om fortsatt finansiering togs under året av MSB som möjliggör en förstärkning av IRF:s verksamhet i Lund och uppbyggnaden av kompetens för att bättre kunna förutsäga effekter av solstormar.

2. Plasmafysikaliska processer i jordens magnetosfär och jonosfär:

Clustersatelliterna har även under 2014 använts till att studera processer i den inre magnetosfären.

Forskare i programmet har arbetat med att, i internationellt samarbete, ta fram en ansökan om ett nytt satellitprojekt, NITRO (Nitrogen Ion TRacing Observatory), för observationer av framför allt kvävejoner i jordens magnetosfär. Förslaget ska lämnas in till ESA i början av 2015.

3. Optiska ljusfenomen (t ex norrsken) i jonosfären:

ALIS har under 2014 deltagit i ett flertal internationella kampanjer tillsammans med EISCAT och de finska MIRACLE-instrumenten. Huvudparten av det vetenskapliga arbetet med ALIS har dock liksom förra året fokuserats på artificiella optiska emissioner som skapats med EISCAT:s kraftfulla radiosändare i Tromsö. Arbetet har bedrivits i samarbete med bl a Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Ryssland och universitetet i Tromsö, Norge. En

del av dessa observationer har gett oväntade och intressanta resultat som håller på att analyseras.

Under 2014 pågick uppgraderingar av olika delsystem inom ALIS (stationsdatorer, GPS-synkroniseringssystem, nätverksutrustning). Förberedelser har också gjorts för att komplettera ALIS med videokameror för kraftiga meteorer och händelser som registreras med IRF:s infraljudnätverk. Dataanalysmjukvaran för ALIS har under året modifierats.

Ett flertal infraljudsamarbeten pågår, bland annat för att analysera en meteor som observerades över Kolahalvön 18 april 2014. Meteoren filmades även av ett stort antal videokameror i Ryssland och Finland. Man fann även ett flertal meteoriter, det vill säga delar av den meteoroid som gav upphov till ljusfenomenet. Händelsen är unik då den registrerats med hjälp av olika observationsmetoder och är en av bara 22 meteoritfall där det tillförlitligt gått att bestämma meteoroidens ursprungsbana i solsystemet.

4. Tillämpad forskning:

FP7-projektet EURISGIC, där underlag tas fram för att bättre förstå och kunna förutsäga elektromagnetiskt inducerade störningar på kraftnät, har avslutats under året. Ett nytt projekt inom EU:s Horizon 2020 startar i början av 2015. Inom det av ESA/ESTEC finansierade projektet Open Data Interface fortsätter arbetet med att utveckla verktyg och databas för rymddata särskilt med avseende på rymdväder. Forskare inom programmet medverkar även inom en del rymdväderrelaterade projekt.

Projektet ARISE (Atmospheric dynamics infrastructure in Europe), inom EU:s FP7-program, startade 2012 och håller på att slutrapporteras. Våra bidrag till det projektet rör

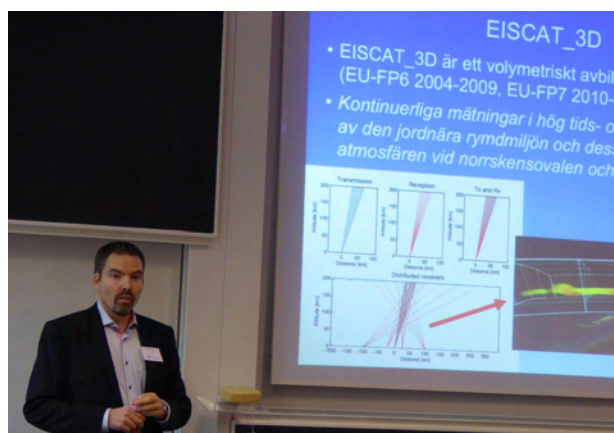


Fig. 2.1.5 Johan Kero, IRF, var huvudansvarig för den kompletterande ansökan som skickades in till VR om svensk finansiering för uppbyggnad av nästa generations radaranläggning, EISCAT_3D. (Bild: Rick McGregor, IRF)



Fig. 2.1.6 Programmet studerar bland annat optiska ljusfenomen i jonosfären, till exempel norrsken. Här ses norrsken över Kiruna den 5 november 2014. (Bild: Rick McGregor, IRF)

främst infraljudobservationer av meteorer och olika väderfenomen. En ansökan om en fortsatt designstudie, ARISE 2, skickades in till EU under året. Diskussioner har initierats om att knyta en forskarskola till ARISE-projektet och en ansökan har förberetts för att kunna skickas in till EU i början av 2015.

Effekter efter händelser som den som orsakade radioaktivt utsläpp från kraftverket i Fukushima har fortsatt att engagera en forskare inom programmet och han var ansvarig för en session om detta vid European Geoscience Union 2014 General Assembly.

Den växande mängden förbrukade satelliter och rymdskrot i jordbana är ett potentiellt stort problem för framtida rymdverksamhet. En forskare från programmet samarbetar med FOI och EISCAT för att studera dessa objekt med radar.

Programmet har under 2014 erhållit stöd från Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, Nordiska Ministerrådet, EISCAT, ESA, MSB samt Elstatik Foundation. Under 2014 har totalt 13 forskare vid IRF varit helt eller delvis verksamma inom programmet, sju i Kiruna, två i Uppsala och fyra i Lund. Vid årets utgång arbetade två professorer, fyra docenter och sex övriga disputerade forskare inom programmet. En professor emeritus i Umeå deltar också i programmets forskning och sex ingenjörer och programmerare har bidragit till programmets verksamhet under året. Många av programmets forskare delar sin tid mellan olika program eller har andra arbetsuppgifter, vilket gör att det totala antalet heltidsforskare var 8,5 under 2014.

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, datorsmodeller 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 2014 hade programmet instrument vid Mars och Venus samt vid 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 2014:

- Instrumentet ICA (Ion Composition Analyzer) ombord på Rosetta gjorde de första observationerna av joner från kometen Churyumov-Gerasimenko.
- Med datorsmodeller har vi undersökt hur solvinden (flödet av laddade partiklar från solen) strömmar kring de permanenta magnetfält som finns i berggrunden på månen.
- Vi studerade i detalj hur solvinden reflekteras på månens yta, både som laddade och neutrala partiklar, med mätdata från vårt instrument på den indiska månsonden Chandrayaan-1.

	2012	2013	2014
Ramanslag	12 871	13 128	13 752
Övriga intäkter	6 071	7 377	7 869
Summa kostnader	18 942	20 505	21 621

Tabell 2.1.3 Finansiering av programkostnader 2012, 2013 och 2014 för forskningsområde Solsystemets fysik och rymdteknik. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).



Fig. 2.1.7 Hans Nilsson, ansvarig för IRF-instrumentet ICA ombord på Rosetta, pekar ut sensorn på en modell av sonden. (Bild: Gabriella Stenberg Wieser, IRF)

- Kring Mars har vi undersökt hur förlusten av atmosfär till rymden beror på solvinden.
- Vi studerat planeten Venus magnetfältssvans, hur solvinden flödar in till Venus atmosfär, samt fördelningen av områden med låg densitet i dess jonosfär.
- För första gången uppskattades styrkan av magnetfältet för en planet kring en annan stjärna. Det skedde genom ett samarbete med forskare från Österrike och resultatet publicerades i *Science*.

Pågående missioner:

- Rosetta, ESA:s kometmission, där vi är ansvariga för instrumentet ICA. Rymdsonden sändes upp 2004, var vilande sedan 2011, väcktes upp 20 januari 2014 och kom fram till kometen i augusti 2014. ICA fungerar bra och de första resultaten kommer att publiceras under 2015.
- Mars Express, där vi ansvarar för instrumentet ASPERA-3, firade 10-årsjubileum vid Mars under 2013. Missionen är förlängd till och med år 2016, med en möjlig ytterligare förlängning till 2018. Samarbete sker med NASA:s sond MAVEN som kom fram till Mars i september 2014. Det möjliggör unika tvåpunktsmätningar

av plasma kring Mars. Den 19 oktober 2014 passerade kometen Siding Spring nära Mars och för första gången kunde vi observera hur en komets magnetosfär växelverkar med en planet (se fig. 2.1.8).

- Venus Express, där vi är ansvariga för instrumentet ASPERA-4, har gjort observationer vid Venus i mer än åtta år. Sondens bränsle tog dock slut den 28 november 2014 och radiokontakten med sonden bröts. Venus Express förväntas brinna upp i Venus atmosfär i början av 2015. Analys av insamlade data kommer dock att fortsätta under många år.

Framtida missioner:

- Vi deltar i BepiColombo, en europeisk och japansk mission till Merkurius (uppsändning 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. Våra instrument har levererats.
- Vi är huvudansvariga tillsammans med 11 internationella grupper för ett plasmainstrument, Particle Environment Package, PEP, som utvalts som del av ESA:s jupitermission JUICE (JUperiter ICy moons Explorer) med uppsändning år 2022. PEP är det största instrumentprojektet någonsin för IRF i Kiruna. Den totala kostnaden för alla länder är ca 84 M€ och projektet sträcker sig över minst 20 år fram till det planerade slutet på missionen år 2032.
- Efter framgången med instrument ombord på den indiska månsonden Chandrayaan-1 bjöds vi in av det ryska rymdforskningsinstitutet IKI i Moskva att delta med instrument på de ryska månsonderna Luna-Globe och Luna-Resources. Instrumentet XSAN är under konstruktion.
- Instrumentet RATEX-J (Radiation Test Experiment - Jupiter) utvaldes att flyga på KTH:s CubeSat MIST för att stödja strålningsdetektortester för JUICE/PEP.



Fig. 2.1.8 Den 19 oktober 2014 passerade kometen Siding Spring nära Mars. Samtidigt fanns IRF:s instrument ASPERA-3 ombord på den europeiska satelliten Mars Express vid planeten för att göra mätningar. Det är första gången man gör mätningar när en komet passerar så nära en planet. (Bild: NASA)

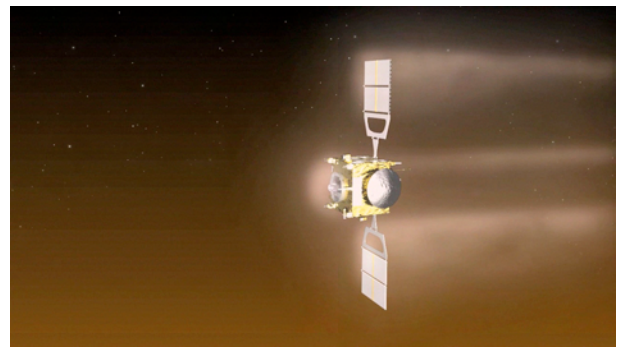


Fig. 2.1.9 Sonden Venus Express, med IRF-instrument ASPERA-4 ombord, har slut på bränsle och kommer att brinna upp i Venus atmosfär i början av 2015. (Bild: ESA)

- Diskussioner fortsätter med Kina om deltagande på sonder vid jorden och till Mars.

SpaceLab

Vi arbetar med att etablera SpaceLab, en infrastruktur för kalibrering och tester, med avsikten att den ska vara europaledande. SpaceLab ska inte bara vara en komplett facilitet för test och verifikation av rymdhårdvara, utan även en uppgraderad anläggning för kalibrering och en nybyggd European Neutral Beam-anläggning, ett system som ger flöden av neutrala atomer av högsta kvalitet för kalibrering och utveckling av ENA-instrument. Under 2014 installerades två nya renrum i laboratoriet.

Under 2014 har programmet haft stöd från bl a Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, ESA och Forskarskolan i rymdteknik vid Luleå tekniska universitet. Arton forskare och doktorander var helt eller delvis verksamma inom programmet under året. Sammanlagt 14 ingenjörer, tekniker och programmerare har också bidragit till programmets aktiviteter. En student från Nederländerna gjorde examensarbete i programmet. I programmet fanns vid årets slut en professor, två docenter, sex andra disputerade forskare, två externfinansierade forskare och fem doktorander. En professor emeritus 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 12,7.

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.

Under 2014 kom ESA:s rymdfarkost Rosetta fram till kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko. Vi har huvudansvar för ett instrument, LAP (en langmuirprob), som nu under mer än ett år kan studera material som blåser ut från kometen.

De tre satelliterna i projektet Swarm inom ESA:s jordobservationsprogram sköts upp i november 2013. 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 småskaliga strukturer i rymden.

Rymdfarkosten MAVEN kom under 2014 fram till Mars, som en del av NASA:s utforskning av planeten. 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

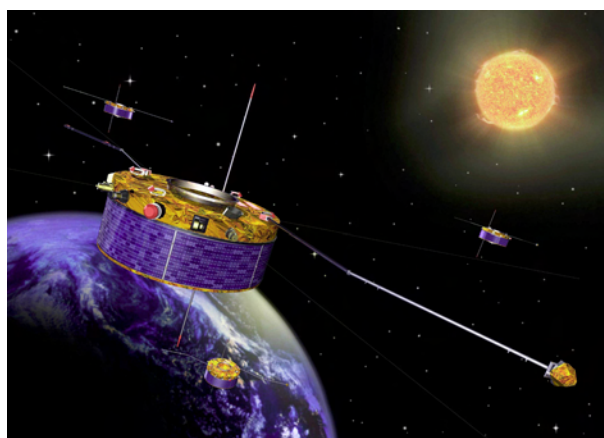


Fig. 2.1.10 Med hjälp av instrument ombord på ESA:s Clustersatelliter studeras hur solvinden träffar jordens magnetfält. (Bild: ESA)

Clustersatelliter (se fig. 2.1.10) som har flugit i formation i jordens magnetosfär sedan 2000 och för ett instrument, LAP (en langmuirprob), på NASA:s rymdfarkost Cassini som går i bana runt Saturnus och gör förbiflygningar av dess månar sedan 2004.

Exempel på pågående forskning:

- Hur utvecklas en komet och dess omgivning när kometen närmar sig solen och värms upp?
- Varför lämnar atmosfären och jonosfären på jorden, Mars och Saturnusmånen Titan respektive himlakropp? Vi studerar dessa processer med hjälp av mätningar från rymdfarkosterna Cluster, Mars Express och Cassini. Nu kan vi också använda mätningar från Rosetta för att jämföra med en komet.
- Vad händer när två plasmaområden med magnetfält kolliderar? Hur kan plasma med olika ursprung blandas och hur kan magnetfältens energi omvandlas till rörelseenergi hos partikelstrålar?
- Hur uppför sig en blandning av laddade partiklar (som protoner och elektroner) och laddade stoftkorn? 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 2014:

Mätningar med vårt instrument LAP på Rosetta visar att nära kometen är stoftkorn (och även rymdfarkosten) negativt laddade. Kanske innebär detta att fluffiga stoftkorn kan slitas sönder via elektrostatisk bortstötning (repulsion). Den negativa laddningen beror på att gasen som flödar ut från kometen visserligen är tillräckligt tät för att plasmat ska domineras av lokal fotojonisation genom solens UV-strålning, men inte tillräckligt tät för att genom kollisioner kyla ner elektrongasen till samma låga temperatur som neutralgasen. Elektronernas medelenergi är därmed hög, vilket gör att de kan ladda upp

	2012	2013	2014
Ramanslag	12 057	13 485	14 648
Övriga intäkter	11 796	15 091	17 511
Summa kostnader	23 853	28 576	32 159

Tabell 2.1.4 Finansiering av programkostnader 2012, 2013 och 2014 för forskningsområde Rymdplasmafysik. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).

såväl rymdfarkost som stoftkorn till negativ potential. Denna situation liknar inget som förutsagts för kometomgivningar. Man har trott att omgivningen antingen har så låg täthet att solvinden dominerar det lokala plasmat, eller så hög densitet att elektrongasen är kall. Situationen kan ändras när kometen kommer närmare solen.

Vi har funnit god överensstämmelse mellan mätningar med Cassini och modeller vad gäller densitet av elektroner och olika joner i jonosfären på nattsidan av Saturnus måne Titan. Här kan överdelen av månens atmosfär joniseras när den träffas av elektroner utifrån. Det är svårare att få överensstämmelse på dagsidan, där mycket av jonisationen orsakas av solljus.

Vi har använt vårt instrument LAP på Cassini för att studera skillnaden mellan Saturnus dag- och nattsida vad gäller hastighet och densitet hos joner. Vi föreslår att de högre hastigheterna och densiteterna på nattsidan beror på strålningstryck från solen på laddade stoftpartiklar i E-ringen.

Vi har använt två Clustersatelliter som befinner sig nära varandra för att studera när solvinden träffar jordens magnetfält (se fig. 2.1.11). Det visar sig att ibland kan elektriska fält parallellt med magnetfältet accelerera elektroner. På ett liknande sätt, närmare jorden, accelereras elektroner ovanför områden med norrskän.

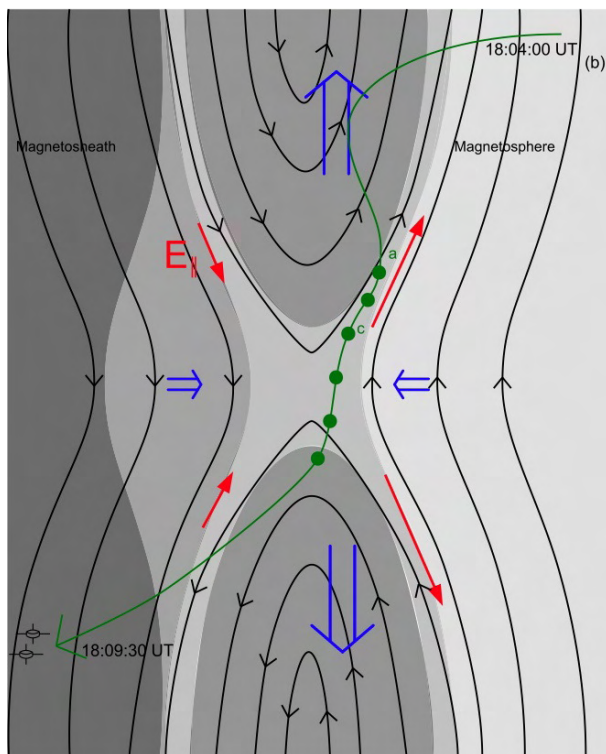


Fig. 2.1.11 Solvinden (från vänster) träffar jordens magnetfält. Med två Clustersatelliter nära varandra kan vi mäta hur energi överförs till partikelstrålar (uppåt och nedåt i skissen). (Graham et al., Phys. Rev. Lett., 2014)



Fig. 2.1.12 Rosetta drog mycket uppmärksamhet under året och ett arrangemang på Ångströmlaboratoriet i Uppsala för att följa landningen på kometen samlade mycket publik och medier. (Bild: Rick McGregor, IRF)

Positiva joner med låg energi som lämnar jordens övre jonosfär kan normalt inte mätas på en positivt laddad satellit. Vi har detekterat sådana joner genom att mäta det elektriska fält som jonerna orsakar när de strömmar förbi en laddad satellit. Mätningar med två Clustersatelliter under tio år visar att dessa joner dominerar utflödet av materia från jorden, oavsett solens aktivitet.

Instrument på framtida satelliter:

- Vi har deltagit i byggandet av instrument till NASA:s fyra satelliter inom projektet Magnetospheric MultiScale (MMS) för studier i jordens magnetosfär (uppskjutning 2015).
- Vi bygger ett instrument till ESA:s och JAXA:s rymdfarkost BepiColombo till Merkurius (uppskjutning 2016), tillsammans med bl a KTH.
- Vi leder ett konsortium som designar och bygger instrument till JUICE, en ESA-farkost för att studera Jupiters isiga månar (uppskjutning 2022).
- Vi deltar i ett konsortium som bygger ett instrument till Solar Orbiter (uppskjutning tidigast 2017).
- Vi samarbetar med företaget ÅAC Microtech på Uppsala Science Park, bl a för att miniaturisera elektronik för framtida satelliter.

Forskningen har finansierats av bl a Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, Uppsala universitet, ESA och EU. Under 2014 har 29 forskare vid IRF i Uppsala bidragit till programmet — två professorer, två docenter, 17 andra disputerade forskare och åtta doktorander. Två professorer emeriti bidrar också till programmet. Ytterligare tre gästforskare vid Uppsala universitet har medverkat i programmets forskning under kortare perioder. Det totala antalet heltidsforskare under 2014 var 24,7.

2.2 Publikationer

Institutet ska redovisa ämnesuppdelad publiceringsstatistik och citeringsanalys.

IRF:s forskare har under 2014 medverkat i drygt 80 expertgranskade artiklar (ca 30% 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 2014 har forskare från IRF medverkat i åtta expertgranskade artiklar inom ämnesområdet Atmosfärfysik, sex inom ämnesområdet Rymdteknik och 71 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). Sedan institutets etablering 1957 har IRF:s forskare varit försteförfattare på drygt 20 artiklar i de viktiga vetenskapliga tidskrifterna *Nature* och *Science* och drygt 25 i den världsledande fysiktidskriften *Physical Review Letters*. IRF:s forskare var under 2014 försteförfattare av en artikel i *Physical Review Letters* och medförfattare till en artikel i *Science*.

Med hjälp av Web of Sciences verktyg för citeringsanalys har IRF analyserat expertgranskade publikationer där IRF:s disputerade forskare hade medverkat under femårsperioden 2009-2013 (publikationer från 2014 har alltså inte tagits med). De 36 forskare som inkluderades i analysen hade medverkat i sammanlagt 738 artiklar under perioden. Dessa publikationer hade genererat 7907 citeringar fram till slutet av januari 2015, ett snitt per publikation på 10,7. I en liknande undersökning januari 2014 av citeringar av 36 IRF-forskare publikationer under perioden 2008-2012 hade 818 artiklar genererat 8158 citeringar, ett snitt per publikation på 10,0. Siffrorna i januari 2013 för 2007-2011 var 36 IRF-forskare, 776 artiklar och 7390 citeringar, ett snitt på 9,5. 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 h-index som genomfördes januari 2015 hade 21 forskare vid IRF (av 36 som undersöktes) ett h-index över 15 och ytterligare tre hade h-index mellan 10 och 14. I januari 2014 hade 20 forskare

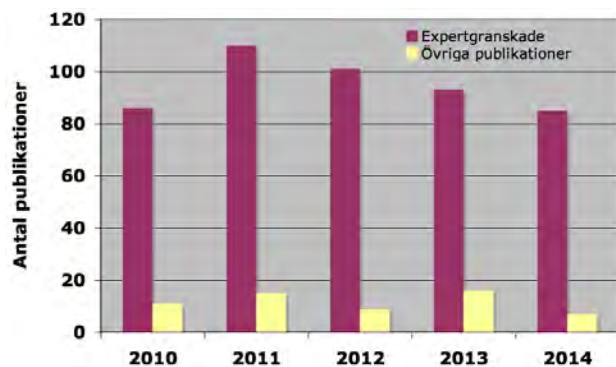


Fig. 2.2.1 Antalet expertgranskade artiklar och övriga publikationer som IRF:s forskare har medverkat i under åren 2010-2014.

(av 36) ett h-index över 15 och ytterligare två mellan 10 och 14. I januari 2013 hade 18 forskare (av 34) ett h-index över 15 och ytterligare tre 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 95 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) som förste- eller medförfattare i 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		Kostnader totalt	Intäkter exkl ramanslag	Antal publikationer	Försteförfattare	Antal doktors-examina
		**	**	**	**					
Polar-atmosfärforskning	2014	4,8	1,8	1,4	0,8	8 587	1 728	8	1	0
	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
Solär-terrester fysik	2014	8,5	0,1	2,4	0,0	12 735	3 835	19	6	0
	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
Sol-systemets fysik	2014	12,7	1,3	10,2	0,0	21 621	7 869	28	7	1
	2013	12,2	1,1	10,6	0,0	20 505	7 377	27	10	0
	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
Rymd-plasma-fysik	2014	24,7	6,6	9,1	1,0	32 159	17 511	34	12	0
	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
<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
** varav kvinnor										
Notera:										
• alla forskare/doktorander är inte anställda av IRF • flera forskare och övrig personal är verksamma i flera program, vilket påverkar bl a antal publikationer • omräknat till heltider • föräldralediga ingår i programsiffror										
Tabell 2.2.1 Verksamma forskare (inkl doktorander), övrig personal, totala kostnader, externa intäkter, expertgranskade publikationer och doktorsexamina per forskningsprogram 2010-2014. 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 över 100 presentationer på konferenser under 2014, drygt 30 av dem som inbjudna föredrag.

Institutets forskare har ett antal uppdrag som främjar hög forskningskvalitet både nationellt och internationellt; de medverkar som deltagare eller ledamöter bl a i följande sammanhang:

- Svensk delegat inom arbetsgruppen Physical Sciences i Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR),
- Kungl.Vetenskapsakademien: Energiutskottet,

Kommittén för fördelning av forskningsanslag från Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse, Svenska nationalkommittén för astronomi, Svenska nationalkommittén för geofysik, samt andra ledamöter,

- Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien,
- Vetenskapsrådets beredningsgrupp för att granska ansökningar i Infrastruktur för e-Science,
- SRS (Svenska Rymdforskarens Samarbetsgrupp) beredningsgrupp (SRS beredningsgrupp utgör även svensk COSPAR-kommitté),
- Expertgrupp, svensk rymdutredning,
- Radar Science and Facilities Advisory Group (ordförande), National Centre for Atmospheric Sciences, Storbritannien,
- Program Advisory Committee, Space Plasma Research Facility (Harbin, Kina),
- IPELS International Steering Committee,
- Programstyre, Romforskning, Forskningsrådet, Norge,
- IAGA nationell korrespondent,
- SCOSTEP National Adherent Representative för Sverige,
- LOFAR Sweden Consortium, Executive Committee,
- EISCAT:s Scientific Oversight Committee,
- Svenska fysikersamfundet: Sektionen för Plasmafysik och Sektionen Kvinnor i fysik, styrelseledamöter,
- Svenska astronomiska sällskapet, styrelse,
- Internationella grupper vid ISSI i Bern (gruppledare och deltagare),
- International Space Environmental Service, ISES, svensk delegat,
- ESA:s rymdvädernätverk Space Weather Working Team (styrgrupp och gruppledare för Topical Working Group "Solar Magnetic Energy"),
- European Science Foundation, European Space Science Committee,
- Planetary Space Plasma Physics, EGU, Scientific Officer,
- Mars Upper Atmosphere Network, MUAN, sammankallande,
- COSPAR Space Weather Roadmap Committee,
- Royal Astronomical Society, Honorary Fellow.

Forskare från IRF har varit sammankallande 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 postdoktorer rekryteras från andra länder (under senare år Australien, Bulgarien, Finland, Frankrike, Indien, Iran, Japan, Kanada, Kina, Norge, Pakistan, Ryssland, Serbien, Slovakien, Spanien, 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 2005-2014 har haft post-doc-tjänster eller andra anställningar på Space Research Institute i Ryssland; Centre National de la Recherche Scientifique i Frankrike; University Centre in Svalbard, UNIS, i Norge; på Österrikes vetenskapsakademi i Graz; på University of California, University of Michigan och University of Iowa i USA; samt på Kyoto University, National Institute for Polar Research och Tokyo University i Japan.

Forskarrörlighet ingår som en naturlig del i internationellt framgångsrik forskning. IRF har forskare från 13 länder förutom Sverige. Tjugoåtta (51%) av de 55 verksamma forskarna och doktoranderna vid IRF i slutet av 2014 var av utländsk härkomst.

2.4 Internationella forskningssamarbeten



Fig. 2.4.1 IRF:s forskningsverksamhet i Antarktis har ökat samarbetet med Norge och Indien. Här monteras atmosfärsradarn MIRA vid den indiska forskningsstationen Maitri efter några år vid den norska stationen Troll. (Bild: Sheila Kirkwood, IRF)

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 och de allra flesta publikationerna har internationellt blandade författarlistor.

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, Kanada, Litauen, Ryssland, Sydkorea, Tyskland och USA. Dessutom har IRF:s forskningsverksamhet i Antarktis de senaste åren resulterat i ett utökat antal samarbeten med bl a Norsk Institutt for Luftforskning, Norsk Polarinstitut och National Center for Atmospheric and Oceanic Research, Indien (se fig. 2.4.1).

Under 2014 hade programmet ett kortare besök (en månad) av en forskare från Frankrike och IRF har också samarbeten där utländska institut finansierar instrument stationerade vid IRF och låter IRF använda mätresultat i utbyte mot underhåll för kontinuerliga mätningar.

En överenskommelse med Karlsruher Institut für Technologie, KIT, har förnyats för att täcka gemensamma forskningsaktiviteter med KIT:s båda instrument i Kiruna, FTIR och MIRA2.

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 optiska norrskenforskare i ALIS-gruppen har 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 Lancaster i Storbritannien, Arctic and Antarctic Research Institute, St Petersburg, i Ryssland, Universitet i Tromsø, Norge, samt FMI och Sodankylä geofysiska observatorium i Finland.

Forskning med instrument på marken som radaranläggningarna EISCAT och ESR sker naturligt som internationella samarbeten då



Fig. 2.4.2 Forskare och doktorander vid IRF samarbetar med forskare från många olika länder. Bilden är från japanska JSPS sommarskola som ger unga forskare från Europa och Nordamerika möjlighet att forska på japanska universitet och forskningsinstitut under två sommarmånader. (Bild: JSPS)

samtidiga mätningar görs med instrument i Sverige, Finland och Norge, inkl. Svalbard. Mätningarna studeras ofta tillsammans med t ex japanska forskare. IRF:s meteorforskning sker i samarbete med de övriga länderna inom EISCAT (inklusive Japan). En forskare från programmet spenderade början av året som gästforskare vid det nationella institutet för polarforskning, NIPR, i Tokyo för meteorobservationer med de japanska radaranläggningarna MU och PANSY.

Under de senaste åren har programmet Sol-systemets fysik och rymdteknik, SSPT, 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 ASPERA-4 på Mars- och Venus Express involverar 30 forskare från ca 15 forskningsgrupper i ett tiotal länder; likaså instrumentet PEP som utvecklas för JUICE.

SSPT-programmet samarbetar 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.

På ESA:s kometmission Rosetta har SSPT och programmet Rymdplasmafysik, RPF, ansvar för var sitt instrument och leder var sin internationell grupp forskare (se fig. 2.4.2). De två programmen leder också arbetet med att bygga två av instrumenten till ESA:s rymdfarkost JUICE som ska studera Jupiters isiga månar. IRF utvecklar tre satellitinstrument för Merkurius-missionen BepiColombi i nära samarbete med forskare och industri i Japan och Europa. 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 projekt Cluster med fyra satelliter leder RPF en grupp forskare från Europa och USA som är medansvariga för våra instrument. NASA-projektet Cassini, som gör mätningar i bana runt Saturnus, innebär också samarbete med grupper i Europa och USA. Detta innebär täta kontakter både för analys av data och för gemensamma forskningsprojekt. Samtidigt bidrar IRF också till Cluster Active Archive, där bearbetade data finns tillgängliga för forskare från hela världen. Programmet bidrar med instrument till de tre satelliterna som ingår i ESA:s Swarm-mission (i nära samarbete med ESA, samt med kanadensiska forskare och kanadensisk industri) och har utvecklat delar för de fyra satelliterna i NASA:s projekt MMS (Magnetospheric MultiScale Mission, uppsändning 2015) med forskare och ingenjörer i USA. RPF ansvarar också för en del av ett instrument på ESA:s kommande mission Solar Orbiter, bland annat i samarbete med franska forskare och ingenjörer.

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.

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 2014 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, Rymdinstrument, Elektronik i rymden och Atmosfärfysik.

IRF stödjer utbildningarna även med sina tekniska resurser. Studenter använder institutets utrustning (rymdsimulatorn och elektroniklaboratoriet) för sina praktiska övningar och får hjälp med mekanisk tillverkning och elektronik.

	2012	2013	2014
Ramanslag	807	566	335
Övriga intäkter	103	443	527
Summa kostnader	910	1 009	862

***Tabell 3.1** Finansiering av kostnader 2012, 2013 och 2014 för undervisning. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).*



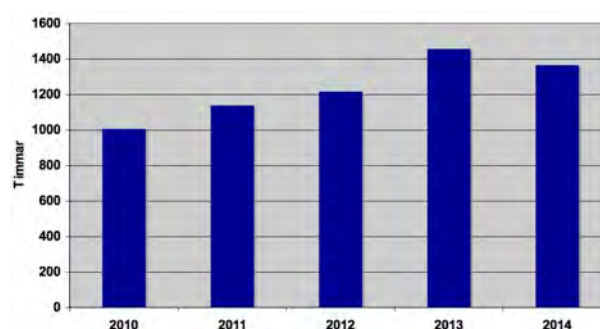
***Fig. 3.1** IRF bidrar med kompetens och personal till sommar- och vinterkurser som Umeå universitet arrangerar i Kiruna, t ex kursen "Arctic Science", februari 2014. (Bild: Maria Johansson)*

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 2014: Rymdfysik, Rymdprojekt och Elektronik i rymden, samt delar av 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, Luleå tekniska universitet, m fl (färdiga examensarbeten listas på s. 43). Forskare från IRF föreläser även inom ramen för undervisning vid andra lärosäten, t ex European Research Course on Atmospheres, Université Joseph Fourier, Grenoble, Frankrike.

IRF:s medverkan i undervisning på utbildningar på grundläggande nivå under 2014 motsvarar 1 367 timmar (se fig. 3.2 för en jämförelse av åren 2010-2014).



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



Fig. 3.3 Doktorander vid IRF uppmuntras att delta i vetenskapliga möten, t ex sådana som ordnas av Svenska Rymdforskarens Samarbetsgrupp, SRS. Bilden är från det årliga SRS-mötet som IRF som värdorganisation arrangerade vid Ångströmlaboratoriet i Uppsala 2014. (Bild: Rick McGregor, IRF)

Utbildning på forskarnivå

Under 2014 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 internationell doktorandkurs i rymdplasmafysik (främst magnetisk omkoppling) med samlingar i Uppsala och Leuven, Belgien, 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).

Under 2014 disputerade en IRF-anknuten doktorand (tre under 2013 och två under 2012). Tiden för handledning av doktorander under 2014 uppskattas till 1 230 timmar (1 080 timmar 2013 och 1 320 timmar 2012). Över en (se fig. 3.5). Sedan den första doktorsavhandlingen försvarades vid dåvarande Kiruna geofysiska observatorium (nuvarande IRF) år 1962 har snart 90 doktorsavhandlingar (och drygt 15 licentiatavhandlingar) producerats med IRF-forskare som handledare.



Fig. 3.4 Under året disputerade Shahab Fatemi vid IRF i Kiruna. (Bild: Rick McGregor, IRF)

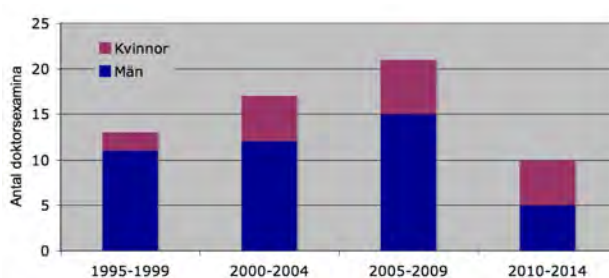


Fig. 3.5 Antal doktorsexamina med anknytning till IRF 2000-2004, 2005-2009 och 2010-2014.

	2012	2013	2014
Ramanslag	2 838	2 473	2 339
Övriga intäkter	6 043	5 265	6 083
Summa kostnader	8 881	7 738	8 422

Tabell 3.2 Finansiering av kostnader 2012, 2013 och 2014 för forskarutbildning. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).

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. Mätserierna för 2014 är förtecknade i tabell 4.1. IRF ansvarar även för en väderstation.

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. Det är dock viktigt att betona att det vetenskapliga värdet av långa, kontinuerliga tidsserier är mycket

viktigare än det momentana intresset för data från ett visst instrument.

Magnetometrar:

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). Sedan 2013 levererar vi även realtidsdata till IMAGE. Data levereras även till EURISGIC (www.eurisgic.eu), via IRF i Lund och används för att varna för geomagnetiskt inducerade strömmar.

För att bättre jämföra magnetometrarna i Kiruna räknas ett preliminärt absolutvärde ut. Därmed kan även ett preliminärt magnetiskt K-index samt sk lugna kurvor (som magnetfältet hade sett ut utan solstormar) beräknas och presenteras. 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. Den aktivaste dagen 2014 var julafton med K-index 7 (se även fig. 4.1).

IRF har köpt en ny protonmagnetometer för att säkra kontinuiteten av de magnetiska absolut-

Instrument	I drift
Kiruna:	
- firmamentkamera*	1/1-24/4, 25/8-31/12
- variationsmagnetometer	1/1-31/12
- totalfältsmagnetometer**	1/1-11/7, 12/7-31/12
- 30 MHz riometer	1/1-31/12
- 38 MHz riometer***	1/1-8/10, 14/11-31/12
Lycksele:	
- variationsmagnetometer#	1/1-27/7, 4/8-31/12 (i samarbete med SGU)
- 38 MHz riometer###	1/1-16/9, 18/9-31/12
- jonosond	1/1-31/12
Uppsala:	
- jonosond	4/1-31/12
Anmärkningar:	
* Endast dygnets mörka timmar	
** Avbrottsorsak okänd	
*** Planerat underhåll	
# Haveri pga åska	
### Strömavbrott	
Tabell 4.1 IRF:s mätningar med olika observatorieinstrument under 2014.	

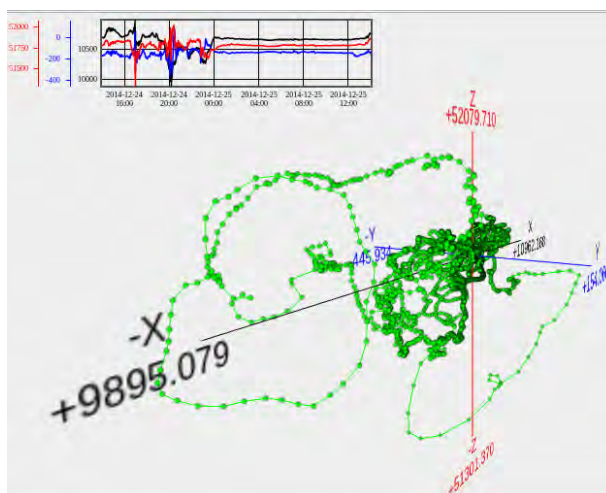


Fig. 4.1 Försök görs att presentera förändringar i det lokala magnetfältet i tre dimensioner. Bilden visar data från den geomagnetiska stormen på julafton 2014. Vid lugna förhållanden samlas de gröna prickarna i skärningspunkten mellan de tre axlarna.

mätningarna vid eventuella driftstörningar. DI-flux teodoliten har varit på service vilket medfört ett kortare avbrott i absolutmätningarna (se tabell 4.1).

En lång tidsserie med magnetometerdata från Kirunamagnetometern användes i en studie som presenterades på EGU-konferensen samt på 11th European Space Weather Week. På längre sikt erfordras ett nytt magnetiskt observatorium på en mer ostörd plats eftersom störningsnivån vid det nuvarande observatoriet, som varit i drift sedan 1950 tilltar pga. närhet till kraftledningar och väg E10.

Riometrar:

IRF:s riometrar är med i det internationella nätverket Global Riometer Array (GloRiA). Grafer för den s k lugna kurvan (som riogrammen hade sett ut utan absorption i jonosfären) visas numera på webbsidorna för riometrar. Riometrarna har varit på planerat underhåll i USA, vilket medfört vissa kortare avbrott (se tabell 4.1).

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). Digitala data från firmamentkameran är även tillgängliga via det internationella nätverket Global Auroral Imaging Access (GAIA). Firmamentkameran vid Abisko turiststation som drivs i samarbete med universitetet i Hiroshima är åter tillgänglig sedan den 13 mars. Länk finns från IRF:s observatoriesidor.

IRF har även utrustning för jämförande mätningar (interkalibrering) av lågljuskällor. Dessa används för kalibrering av optiska absolutmätningar. Under 2014 ansvarade IRF för två interkalibreringsmöten, ett i Stockholm och ett i Sodankylä. Förutom de sedvanliga jämförelserna mättes spektra av referenskällan. Jämförelse skedde även med en certifierad lampa vid MISU, Stockholm. Detta arbete är av stor vikt för att europeiska lågljushmätningar ska kunna jämföras och kvalitets-säkras.



Fig. 4.2 Underhållsarbeten på jonosondantenn i Lycksele juni 2014, från vänster: Fredrik Rutqvist, Pär-Ola Nilsson och Lars-Göran Vanhainen. (Bild: Urban Brändström, IRF)

Jonosonder:

IRF:s jonosonder mäter elektronkoncentrationen i rymden närmast jorden (jonosfären) som funktion av höjden. Mätningar görs för närvarande från Lycksele (se fig. 4.2) och Uppsala, fyra gånger i timmen. Data 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 och montering av antennerna är färdiga. Slutleverans av radarn samt driftstart beräknas till våren 2015.

Övrigt:

Den 8 maj hölls en observatoriedag med möten och vetenskapliga seminarier rörande observatorie- verksamheten och relaterade instrument.

IRF arbetar för att säkra den långsiktiga nyttjanderätten till fastigheter och lokaler för mät- och registreringsverksamheten.

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. Magnetogrammen i *Kiruna Geophysical Data* är numera färgkodade.

Under 2014 bidrog tre forskare, två forskningsingenjörer, två programmerare, tre tekniker och en bibliotekarie till observatorieverksamheten vid IRF, vilket motsvarar 2,2 heltidstjänster.

	2012	2013	2014
Ramanslag	2 084	2 371	2 377
Övriga intäkter	199	251	274
Summa kostnader	2 283	2 622	2 651

Tabell 4.2 Finansiering av kostnader 2012, 2013 och 2014 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.

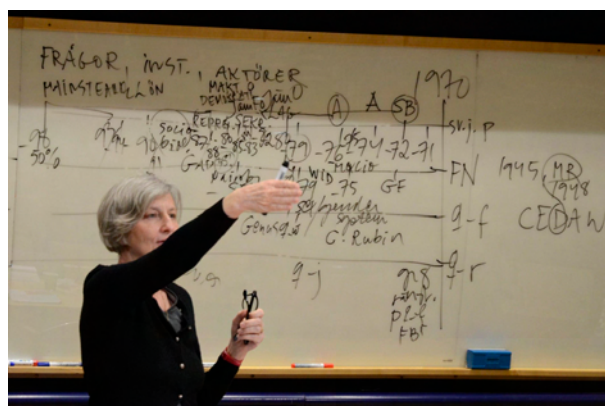
Enligt IRF:s jämställdhetspolicy ska lika villkor och förutsättningar gälla för alla medarbetare oberoende av kön. Dessutom ska arbetet med jämställdhet integreras i IRF:s alla verksamheter. IRF:s målsättning är att vara en arbetsplats där alla har samma förutsättningar till en anpassad och sund arbetsmiljö.

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 IRF medverkar varje år i sommarkursen "Flickor och teknik" som arrangeras för flickor i årskurs 7 och 8 vid skolor i Kiruna kommun. Här visar Bengt-Ove Martinsson gruppen IRF:s mekaniska verkstad. (Bild: Rick McGregor, IRF)



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. IRF har bidragit med en utställning om norrskénprocesserna till turistprojektet Abisko Sky Station vid Abisko turiststation och IRF bidrar till utbildningen av norrskén guider för Svenska turistföreningen, Lapland Resorts och Icehotel Adventure. Dessutom erbjuder IRF norrskén och andra ämnen som Technical Visits i Kiruna inom ett projekt som samordnas av Kiruna Lappland. Under 2014 ägde fyra 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 meteoriter/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



Fig. 5.2.1 Under 2014 ordnade Rymdforum Sverige tre seminarier för att presentera svensk rymdverksamhet för rymdutredningen, som här, i Uppsala. (Bild: Rick McGregor, IRF)

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 har genomförts vid Högskolan i Halmstad 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 ÅAC Microtec, vilket ger värdefull växelverkan mellan ingenjörer och projektledare vid IRF och deras motsvarigheter inom det kommersiella bolaget.

IRF samarbetar med skolor på sina verksamhetsorter. Under året hyrde t ex IRF, i samverkan med LTU, ut lokaler till Kiruna kommun som hade lokalbrist p g a byggproblem. Flera högstadielklasser fick därigenom möjlighet att stifta bekantskap med en forskningsmiljö. Ett flertal gymnasieelever från olika delar av landet besökte IRF:s olika verksamheter samt gjorde projektarbeten tillsammans med våra forskare. Samarbete med universitet har också bidragit till ökade näringslivskontakter.

IRF:s föreståndare ingår i Rymdrådet i Kiruna där IRF samverkar med EISCAT, Kiruna kommun, Kiruna Lappland, Lapplands kommunalförbund, Luleå tekniska universitet, Progressum, Rymd-

gymnasiet, SSC, Spaceport Sweden AB och Swedavia. Flera av organisationerna bidrog till en rymdställning på Folkets hus i Kiruna under Snöfestivalen i början av 2014 (fig. 5.3.2).

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 riktar 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 53 besök under året (ca 1130 personer). IRF i Uppsala har tagit emot nio besök (ca 225 personer) och informerat om institutets verksamhet vid ytterligare några tillfällen.

IRF medverkade tillsammans med andra rymdorganisationer i Kiruna i en rymddag under Snöfestivalen i Kiruna i januari med en utställning och ett föredrag om rymdväder (fig. 5.3.2). Ett stort arrangemang hölls på Ångströmlaboratoriet i Uppsala i november för att följa Rosettamissionens kometlandning och andra mindre evenemang

	2012	2013	2014
Ramanslag	695	699	734
Övriga intäkter	114	235	203
Summa kostnader	809	934	937

Tabell 5.3.1 Finansiering av direkta kostnader för IRF:s informationsaktiviteter 2012, 2013 och 2014 (tkr i löpande priser).



Fig. 5.3.1 IRF tar emot ett stort antal skolbesök varje år. Här är det en klass med vetgiriga 2:or som har fotograferats med vidvinkelobjektivet på IRF:s firmamentkamera i Kiruna. (Bild: Urban Brändström, IRF)

ordnades under året för att uppmärksamma andra faser av missionen. Flera av IRF:s forskare har hållit populärvetenskapliga föredrag för allmänheten och andra grupper, sammanlagt ett 20-tal under 2014.

Forskare från IRF svarar på allmänhetens frågor om norrsken, atmosfären och annan rymd- och miljöforskning via telefon och e-post. Två forskare svarade på frågor om norrsken och andra rymdfenomen som ställdes till frågelådan på föreningen Rymdforum Sveriges svenskspråkiga rymdportal (www.rymdforum.nu).

IRF skickade under 2014 ut ett tiotal pressmeddelanden om sin verksamhet och meddelade tio



Fig. 5.3.2 IRF medverkade med andra rymdaktörer i en RymdDag under Kiruna snöfestival. Här visar upp Gabriella Stenberg Wieser IRF:s instrument ICA. (Bild: Carl-Fredrik Enell)



Fig. 5.3.3 Föreståndaren Lars Eliasson visar en grupp från Regeringskansliet runt på Rymdcampus i Kiruna. (Bild: Anders Jörle, SSC)

andra nyheter via webbsidan. Pressmeddelandena publicerades på IRF:s webbsidor och skickades direkt till media, men publicerades även på Expert svar, Mynewsdesk, Alpha Galileo och Rymdforums webb. Under året har IRF omnämnts i drygt 155 svenska och ca 20 internationella tidnings- eller webbartiklar, och institutet har dessutom figurerat i minst 45 radio- eller podcastinslag och 25 TV- eller webb-TV-inslag. Särskilt uppmärksammas i media under 2014 var solstormar, norrsken, meteoror, Mars och Rosettamissionen till en komet (se fig. 5.3.4). IRF:s verksamhet uppmärksammades också i samband med publiceringen av vetenskapliga artiklar, till exempel om hur solvinden tränger igenom jordens magnetfält (i *Physical Review Letters*) och om en ny metod för att studera exoplaneter (i *Science*).



Fig. 5.3.4 ESA:s kometmission Rosetta, där IRF deltar med två satellitinstrument, fick mycket mediauppmärksamhet under året, som här under ett evenemang på Ångströmlaboratoriet i Uppsala för att följa landaren Philaes färd ned till kometkärnan. (Bild: Rick McGregor, IRF)

Media kontaktar 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 mass-media och håller populärvetenskapliga föredrag.

Under 2014 hölls 37 seminarier vid Rymdcampus i Kiruna, flera i samarbete med Avdelningen för rymdteknik (Institutionen för system- och rymdteknik) vid LTU. 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 seminarierie som arrangeras av astronomerna vid Uppsala universitet. Under året hölls drygt 25 seminarier vid IRF i Uppsala.

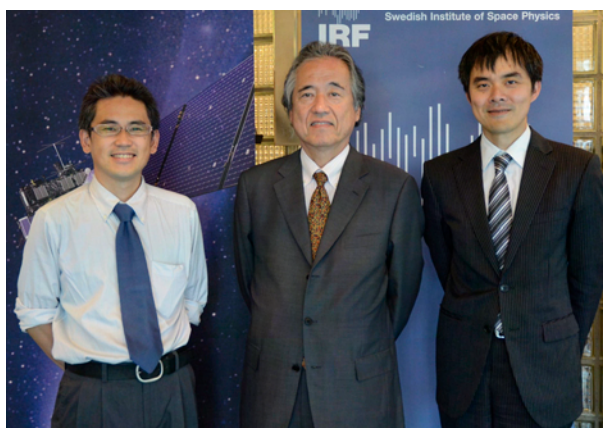


Fig. 5.3.5 IRF tar emot besök av ambassadörer och representanter för olika länder. Här visar forskaren Yoshifumi Futaana IRF för Japans ambassadör Seiji Morimoto och forskningssekreterare Hideo Keage. (Bild: Rick McGregor, IRF)

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.

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.

Trots ökade externa bidrag så är antalet forskare ungefär detsamma som föregående år. Tre fasta forskartjänster är dock tillsatta från den 1 januari 2015 och syns därför inte i statistiken för 2014. Rörligheten bland personal med fasta tjänster är relativt liten. En jämförelse mellan 1 januari och 31 december 2014 visar att 14 personer (fyra kvinnor och 10 män) påbörjat tjänster vid IRF och 14 slutat (fyra kvinnor och 10 män). Av de 14 som slutade under året hade nio tidsbegränsade tjänster.

I verksamheten finns också forskare som inte är anställda av IRF till exempel fem professor emeritus, en doktorand och några gästforskare. Väl fungerande internationella nätverk är mycket

	2012	2013	2014
Antal anställda	94	99	97
- andel kvinnor (%)	22	23	23
Medelålder	44,8	44,4	43,7
Andel anställda med utländsk bakgrund (%)	34	36	35
Antal doktorander anställda av IRF	11	10	11
- andel kvinnor (%)	36	30	36
Antal anställda disputerade forskare	40	45	41
- andel kvinnor (%)	15	18	15

Tabell 6.1 Nyckeltal vid årets slut 2012, 2013 och 2014.



Fig. 6.1 Eftersom IRF utvecklar och bygger avancerade instrument för rymdmissioner är det viktigt att kunna rekrytera och behålla duktiga tekniker. (Bild: Rick McGregor, IRF)

viktiga inom vårt forskningsområde. Cirka 35% av personalen är av utländsk härkomst (se tabell 6.1).

Anslagsutvecklingen gör det inte går 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 vid IRF redovisas i tabell 6.2 medan tabell 6.1 visar att medelåldern (43,7 år) är något lägre jämfört med förra året (44,4 år).

IRF bedriver ett aktivt friskvårdsarbete med många aktiviteter. Samarbetet med företagshälsovården fungerar mycket bra. Sjukfrånvaron är fortfarande låg, ca 1,1% (2013 ca 0,8%). 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.

	Kvinnor	Män	
Ålder	Antal	Antal	Totalt
0-29	7 (6)	11 (8)	18 (17)
30-39	4 (6)	14 (15)	18 (21)
40-49	6 (4)	24 (26)	30 (30)
50-59	2 (2)	17 (14)	19 (16)
60-67	3 (5)	9 (10)	12 (15)

Tabell 6.2 Åldersstruktur vid IRF vid årets slut 2014 (åldersstruktur 2013 inom parentes).

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 – 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

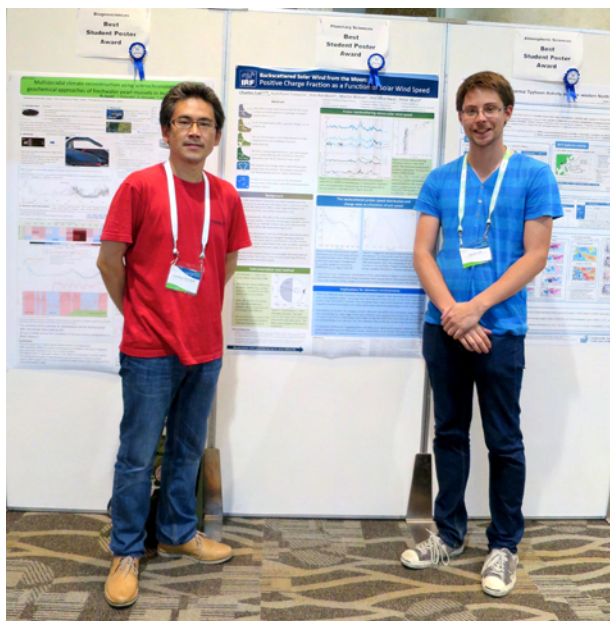


Fig. 6.2 Yoshifumi Futaana och hans doktorand Charles Lue visar upp postern "Backscattered solar wind from the moon" som fick pris som Best Student Poster i Planetary Sciences-sektionen vid Asia Oceania Geosciences Society-konferensen AOGS 2014 i Sapporo, Japan. (Bild: Charles Lues arkiv)



Fig. 6.3 Stas Barabash, Herman Andersson och Kjell Eriksson gratulerades när de fyllde år. (Bild: Rick McGregor, IRF)

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 under 2014 togs beslut vid LTU om ett fortsatt samarbete med IRF men på ett mindre gynnsamt sätt för IRF (fig. 6.2). 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)

	2014	2013	2012	2011	2010
Låneram i Riksgäldskontoret					
Beviljad låneram	6 000	6 000	6 000	5 000	5 000
Utnyttjad låneram	4 162	3 946	2 446	2 342	2 592
Räntekontokredit Riksgäldskontoret					
Beviljad	4 400	4 400	4 400	4 400	4 400
Utnyttjad	-	-	-	-	-
Räntekontot					
Ränteintäkter på räntekonto	133	254	272	177	28
Räntekostnader på räntekonto	-	-	-	-	-
Totala avgiftsintäkter som disponeras	7 621	7 951	7 785	7 554	7 488
Beräknat belopp i regleringsbrev	6 110	6 000	6 000	5 700	7 250
Anslagskredit					
Beviljad	1 503	1 456	1 448	1 434	1 433
Utnyttjad	0	0	0	1 106	1 389
Utgående reservationer, externa bidrag	25 173	25 683	22 165	13 877	8 866
Intecknade	25 173	25 683	22 165	13 877	8 866
Anslagssparande	540	300	175	-	-
Intecknade	540	300	175	-	-
Personal					
Antal årsarbetskrafter*	91	95	92	89	91
Medelantalet anställda	97	96	93	91	93
Driftkostnad per årsarbetskraft	995	916	898	885	872
Kapitalförändring (se not 18 i notavsnittet)					
Årets kapitalförändring	-134	344	376	794	-639
Balanserad kapitalförändring	1 041	697	321	-473	166
Utgående myndighetskapital	907	1 041	697	321	-473

*För 2013 och tidigare år har även tjänstlediga tagits med i beräkningen av årsarbetstid eftersom detta schablonmässigt kompenseras av t ex gästforskare och emeriti som arbetat vid IRF men som inte varit anställda formellt av IRF. För 2014 är enbart personer som har varit anställda och inte haft längre tjänstledigheter vid IRF inräknade.

RESULTATRÄKNING (tkr)

		2014	2013
Verksamhetens intäkter			
Intäkter av anslag	Not 1	49 506	48 035
Intäkter av avgifter och andra ersättningar	Not 2	7 621	7 951
Intäkter av bidrag	Not 3	34 125	31 967
Finansiella intäkter	Not 4	137	254
Summa		91 389	88 207
 Verksamhetens kostnader			
Kostnader för personal	Not 5	-62 697	-59 407
Kostnader för lokaler		-15 551	-15 673
Övriga driftkostnader		-12 288	-11 915
Finansiella kostnader		-27	-25
Avskrivningar och nedskrivningar		-960	-843
Summa		-91 523	-87 863
 Verksamhetsutfall		-134	344
 Årets kapitalförändring	Not 6	-134	344

BALANSRÄKNING (tkr)

		2014	2013
		2014-12-31	2013-12-31
Tillgångar			
Immateriella anläggningstillgångar			
Rättigheter och andra immateriella anläggningstillgångar	Not 7	107	135
Summa immateriella anläggningstillgångar		107	135
Materiella anläggningstillgångar			
Förbättringsutgifter på annans fastighet	Not 8	189	254
Maskiner, inventarier, installationer m.m	Not 9	3 964	2 236
Pågående nyanläggning	Not 10	1 288	2 634
Summa materiella anläggningstillgångar		5 441	5 124
Kortfristiga fordringar			
Kundfordringar	Not 11	333	244
Fordringar hos andra myndigheter	Not 12	1 521	1 638
Övriga fordringar	Not 13	65	109
Summa kortfristiga fordringar		1 919	1 991
Periodavgränsningsposter	Not 14		
Förutbetalda kostnader		3 119	4 121
Upplupna bidragsintäkter		1 294	688
Övriga upplupna intäkter		61	262
Summa periodavgränsningsposter		4 474	5 071
Avräkning med statsverket	Not 15	953	1 538
Kassa och bank			
Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret	Not 16	26 702	26 552
Kassa och bank		1	1
Summa kassa och bank		26 703	26 553
Summa tillgångar		39 597	40 412
Kapital och skulder			
Myndighetskapital	Not 17		
Balanserad kapitalförändring		1 041	697
Kapitalförändring enligt resultaträkningen		-134	344
Summa myndighetskapital		907	1 041
Avsättningar	Not 18	438	0
Skulder			
Lån i Riksgäldskontoret	Not 19	4 162	3 946
Kortfristiga skulder till andra myndigheter	Not 20	2 203	2 047
Leverantörsskulder	Not 21	773	934
Övriga skulder	Not 22	1 047	1 022
Summa skulder		8 185	7 949
Periodavgränsningsposter	Not 23		
Upplupna kostnader		4 798	4 994
Oförbrukade bidrag		25 173	25 683
Övriga förutbetalda intäkter	Not 24	96	745
Summa periodavgränsningsposter		30 067	31 422
Summa kapital och skulder		39 597	40 412
Ansvarsförbindelser			
Övriga ansvarsförbindelser	Not 25	15 908	19 118

ANSLAGSREDOVISNING (tkr)

Anslag	Ingående överförings- belopp	Årets tilldelning enligt regleringsbrev	Totalt disponibelt belopp	Utgifter	Utgående överförings- belopp
Utgiftsområde 16 3:7 ap.1	300	50 091	50 391	-49 851	540

Finansiella villkor

Utöver tilldelat belopp under anslagsposten 16 3:7 ap.1, disponerar Institutet för rymdfysik en anslagskredit om högst 1 503 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 5 januari. Efter brytdagen har fakturor överstigande 20 tkr bokförts som periodavgränsningsposter.

Kostnadsmässig anslagsavräkning

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 2013, 1 838 tkr, har år 2014 minskat med 345 tkr. Utgående balans år 2014, 1 493 tkr.

Upplysning om avvikelser från generella ekonomiadministrativa regler

Enligt regleringsbrevet får institutet ta ut avgifter för undervisning, lokaler, drift av personalmatsal och drift av EISCAT mottagarstation upp till full kostnadstäckning och disponera intäkterna i verksamheten.

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	825 193
Gry Holmgren Hafskjold	6 168
- LTU Business AB, VD	
- LTU Licens AB, styrelseledamot	
- LTU Green Fuels AB, styrelseledamot	
- LTU Holding AB, extern VD	
- Energi Elnät AB, styrelsesuppleant	
- BD Pop AB, styrelseledamot	
- Arctic Business Incubator AB, styrelseledamot	
- Längmanska företagarfonden, styrelseledamot	
Anders Jörle	6 168
- inget uppdrag	
Mark Pearce	3 000
- inget uppdrag	
Anneli Sjögren	6 168
- inget uppdrag	

Sjukfrånvaro

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

	2014	2013
Total sjukfrånvaro i procent av ordinarie arbetstid	1,1%	0,8%
- andel långtidsfrånvaro (> 60 dagar)	19,8%	39,8%
Kvinnors sjukfrånvaro	1,6%	0,2%
Mäns sjukfrånvaro	1,0%	1,0%

Sjukfrånvaro för åldersgruppen 29 eller yngre	0,6%	0,4%
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 30-49	0,5%	1,0%
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 50 eller äldre	2,3%	0,6%

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

NOTER

<i>Noter till resultaträkning (tkr)</i>	2014	2013
Not 1 Intäkter av anslag		
Summa intäkter av anslag	49 506	48 035

Anslagssparande, ingående belopp	300	175
UO 16 3 7 ap.1 Ramanslag	50 091	48 531
Intäkter som redovisats mot anslag	49 851	48 406
Anslagssparande utgående belopp	540	300
Summa "Intäkter av anslag" (49 506 tkr) skiljer sig från summa "Utgifter" på anslaget utgiftsområde 16 3.7 ap.1 (49 851 tkr) i anslagsredovisningen. Skillnaden (-345 tk) beror på minskning av semesterlöneskuld som intjänats före 2009. Denna post har belastat anslaget, men inte bokförts som kostnad i resultaträkningen.	-345	-371

Not 2 Intäkter enligt 4§ avgiftsförordningen och 6 kap 1§ kapitalförsörjningsförordningen		
Undervisning	450	382
Lokaler	4 079	3 553
varav icke statliga medel 1 212 tkr (budgetår 2013, 629 tkr)		
varav statliga medel för undervisningslokaler och aula 2 867 tkr (budgetår 2013, 2 924 tkr)		
Drift av EISCAT mottagarstation	1 623	1 997
Personalmatsal	476	599
Rådgivning och fastighetsskötsel	445	638
Offentlig resurssamordning	515	708
Studiebesök, föredrag	33	74
Summa	7 621	7 951

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.

<i>Avgiftsbelagd verksamhet</i>	<i>Ack./+/- ingående 2014</i>	<i>Intäkter 2014</i>	<i>Kostnader 2014</i>	<i>+/- 2014</i>	<i>Ack. +/- utgående 2014</i>
Undervisning	0	450	568	-118	-118
Lokaler	0	4 079	4 227	-148	-148
Drift av Eiscat mottagarstation	0	1 623	1 919	-296	-296
Personalmatsal	0	476	1 164	-688	-688
Summa	0	6 628	7 878	-1 250	-1 250

IRF deltar i undervisning vid Uppsala universitet och Luleå tekniska universitet.

IRF hyr ut undervisningslokaler till Luleå tekniska universitet, 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 3 Intäkter av bidrag		
Rymdstyrelsen	22 637	20 885
Vetenskapsrådet	4 066	2 574
Luleå tekniska universitet för doktorandtjänster	728	2 072
Umeå universitet för doktorandtjänst	316	0
Arbetsförmedlingen	184	245
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	1 020	870
Nordiska ministerrådet	0	78
European Space Agency (ESA)	2 485	1 429
Europeiska Unionen (EU)	2 538	3 693
Kempestiftelserna	151	121
Summa intäkter av bidrag	34 125	31 967

Not 4 Finansiella intäkter		
Större post ränta på räntekonto i RGK	133	254

Not 5 Kostnader för personal		
Lönekostnader exkl arbetsgivaravgifter, pensionspremier mm	-41 582	-39 781
Övriga kostnader för personal	-21 115	-19 626
Summa personalkostnader	-62 697	-59 407

Not 6 Årets kapitalförändring				
	<i>Årets kapital- förändring 2014</i>	<i>Ingående 2014</i>	<i>Årets kapital- förändring 2013</i>	<i>Ingående 2013</i>
Avgiftsbelagd verksamhet	-83	353	-111	464
Bidragsfinansierad verksamhet	-51	688	455	233
Summa årets kapitalförändring	-134	1 041	344	697

<i>Noter till balansräkning (tkr)</i>		2014	2013
Not 7	Immateriella anläggningstillgångar		
	Rättigheter och andra immateriella anläggningstillgångar		
	Akkumulerat anskaffningsvärde	1 748	1 748
	Under året tillkommande	35	0
	Under året avgående	0	0
	Årets avskrivningar	-63	-96
	Akkumulerade avskrivningar	-1 613	-1 517
	Utgående balans	107	135
	Beloppen för 2013 har justerats mellan ackumulerat anskaffningsvärde och ackumulerade avskrivningar med 51 tkr, avseende utrangering av anläggning budgetår 2012.		
Not 8	Materiella anläggningstillgångar		
	Förbättringsutgifter på annans fastighet		
	Akkumulerat anskaffningsvärde	2 931	2 703
	Under året tillkommande	0	228
	Årets avskrivningar	-65	-82
	Akkumulerade avskrivningar	-2 677	-2 595
	Utgående balans	189	254
Not 9	Maskiner, datorer, bilar samt övriga inventarier		
	Akkumulerat anskaffningsvärde	42 744	42 649
	Under året tillkommande	1 213	316
	Överföring från pågående nyanläggning	1 346	0
	Under året avgående	-656	-221
	Årets avskrivningar	-831	-665
	Akkumulerade avskrivningar	-39 852	-39 843
	Utgående balans	3 964	2 236
Not 10	Pågående nyanläggning	1 288	2 634
	Utgående balans	1 288	2 634
	Kortfristiga fordringar		
Not 11	Kundfordringar	333	244
Not 12	Fordringar andra myndigheter		
	Mervärdesskattfordran	1 016	1 375
	Övriga fordringar andra myndigheter	505	263
Not 13	Övriga fordringar	65	109
	Utgående balans kortfristiga fordringar	1 919	1 991
Not 14	Periodavgränsningsposter		
	Förutbetalda kostnader andra myndigheter	593	652
	<i>varav lokaler 568 tkr (626 tkr)</i>		
	Förutbetalda kostnader övriga	2 526	3 469
	<i>varav lokaler 2 297 tkr (budgetår 2013, 3 079 tkr)</i>		
	Upplupna bidragsintäkter andra myndigheter:		
	Uppsala universitet, doktorandbidrag	17	0
	Arbetsförmedlingen	17	17
	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	81	0
	Upplupna bidragsintäkter övriga avser bidrag från:		
	European Space Agency (ESA)	427	418
	European Union (EU)	752	253
	EISCAT	61	262
	Utgående balans	4 474	5 071
Not 15	Avräkning med statsverket		
	Ingående balans	-300	-175
	Redovisat mot anslag UO16 3 7 ap.1	49 851	48 406
	Anslagsmedel som tillförts räntekonto	-50 091	-48 531
	Fordringar/skulder avseende anslag i räntebärande flöde	-540	-300
	Ingående saldo, fordran avseende semesterlöneskuld som inte har redovisats mot anslag	1 838	2 209
	Redovisat mot anslag under året enligt undantagsregeln	-345	-371
	Fordran avseende semesterlöneskuld	1 493	1 838
	Utgående balans	953	1 538
Not 16	Behållning räntekonto i Riksgälden		
	Saldot på räntekontot fördelar sig uppskattningsvis enligt följande:		
	Ramanslag	540	300
	Avgifter	284	352
	Bidrag från annan statlig myndighet	20 998	22 608
	Övriga icke statliga bidrag	4 880	3 292
	Summa behållning på räntekonto	26 702	26 552
	varav kortsiktigt likviditetsbehov	2 000	2 000
	Räntekontokredit i Riksgäldskontoret	4 400	4 400

Not 17	Myndighetskaptal			2014	2013
	Förändring av myndighetskapitalet	<i>Balanserad kapitalförändring avgiftsfinansierad verksamhet</i>	<i>Balanserad kapitalförändring bidragsfinansierad verksamhet</i>	<i>Ränteintäkter</i>	Summa
	Ingående balans 2013	464	233		697
	Föregående års kapitalförändring	-111	225	230	344
	Ingående balans 2014	353	458	230	1 041
	Årets kapitalförändring	-83	-51		-134
	Utgående balans	270	407	230	907
Not 18	Avsättningar				
	Ingående pensionsavsättning			0	0
	Årets pensionskostnad			531	0
	Årets pensionsutbetalning			-93	0
	Utgående balans			438	0
Not 19	Lån i Riksgäldskontoret				
	Avser lån för investeringar i anläggningstillgångar				
	Ingående balans			3 946	2 446
	Nyupptagna lån			1 025	2 221
	Årets amorteringar			-809	-721
	Utgående balans			4 162	3 946
	Låneram enligt regleringsbrev för 2014 är 6 000 tkr.				
Not 20	Kortfristiga skulder till andra myndigheter				
	Leverantörsskulder			766	506
	Arbetsgivaravgifter			1 081	1 072
	Utgående mervärdesskatt			281	388
	Övrigt			75	81
Not 21	Leverantörsskulder			773	934
Not 22	Övriga kortfristiga skulder			1 047	1 022
	Avser personalens källskatt				
	Summa kortfristiga skulder			4 023	4 003
	Utgående balans skulder			8 185	7 949
Not 23	Periodavgränsningsposter				
	Upplupna löneskulder inkl soc avg			44	572
	Upplupna semesterlöneskulder inkl soc avg			4 118	3 939
	Övriga upplupna kostnader andra myndigheter			120	140
	Övriga upplupna kostnader, varav lokaler 135 tkr			359	245
	Upplupna traktaments- och reseersättningar			157	98
	Oförbrukade bidrag andra myndigheter avseende:				
	Rymdstyrelsen			17 369	16 555
	Vetenskapsrådet			2 707	2 376
	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap			0	93
	Umeå universitet			527	788
	Luleå tekniska universitet			1 300	1 706
	<i>Medel som kommer att förbrukas (uppskattning från 2013 inom parentes):</i>				
	<i>inom tre månader: 320 tkr</i>				
	<i>inom tre månader till ett år: 18 345 tkr (8 410 tkr)</i>				
	<i>inom ett år till tre år: 2 822 tkr (10 091 tkr)</i>				
	<i>efter mer än tre år: 416 tkr (2 550 tkr)</i>				
	Oförbrukade bidrag icke statliga avseende				
	European Space Agency (ESA)			1 292	424
	Europeiska Unionen (EU)			692	2 439
	Kempestiftelserna			1 286	1 286
	Övriga			0	16
Not 24	Övriga förutbetalda intäkter				
	Förutbetalda intäkter, andra myndigheter avser lokaler			0	653
	Övriga förutbetalda intäkter, avser lokaler			96	92
	Utgående balans periodavgränsningsposter			30 067	31 422
	Ansvarsförbindelser				
Not 25	Övriga ansvarsförbindelser (lokaler)			15 908	19 118
	IRF hyr i andra hand ut undervisningslokaler till Luleå Tekniska Universitet (LTU) sedan år 2000. Kontraktet med Kunskapsmiljö 3 AB 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

- Andrews, D. J., M. André, H. J Opgenoorth, N. J. T. Edberg, C. Diéval, F. Duru, D. A. Gurnett, D. Morgan, and O. Witasse**, Oblique reflections in the Mars Express MARSIS data set: Stable density structures in the Martian ionosphere, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 3944–3960, DOI:10.1002/2013JA019697, 2014.
- Axelsson, K., T. Sergienko, H. Nilsson, U. Brändström, K. Asamura, T. Sakanoi**, First negative system of N_2^+ in aurora: simultaneous space-borne and ground-based measurements and modeling results, *Ann. Geophys.*, 32, 5, 499–506, DOI:10.5194/angeo-32-499-2014, 2014.
- Barabash, V., A. Osepian, P. Dalin**, Influence of water vapour on the height distribution of positive ions, effective recombination coefficient and ionization balance in the quiet lower ionosphere, *Ann. Geophys.*, 32, 207–222, DOI:10.5194/angeo-32-207-2014, 2014.
- Barghouti, I., H. Nilsson, S. Ghithan. O⁺ and H⁺ ion heat fluxes at high altitudes and high latitudes**, *Ann. Geophys.*, 32, 8, 1043–1057, DOI:10.5194/angeo-32-1043-2014, 2014.
- Barthlott, S., M. Schneider, F. Hase, A. Wiegeler, E. Christner, Y. González, T. Blumenstock, S. Dohe, O. E. García, E. Sepúlveda, K. Strong, J. Mendonça, D. Weaver, M. Palm, N. M. Deutscher, T. Warneke, J. Notholt, B. Lejeune, E. Mahieu, N. Jones, D. W. T. Griffith, V. A. Velasco, D. Smale, J. Robinson, R. Kivi, P. Heikkinen, U. Raffalski**, Using XCO₂ retrievals for assessing the long-term consistency of NDACC/FTIR data sets, *Atmos. Meas. Tech. Discuss.*, 7, 10513–10558, DOI:10.5194/amtd-7-10513-2014, 2014.
- Belova, E., S. Kirkwood, R. Latteck, M. Zecha, H. Pinedo, J. Hedin, J. Gumbel**, Multi-radar observations of polar mesosphere summer echoes during the PHOCUS campaign on 20–22 July 2011, *J. Atmos. Sol.-Terr. Phys.*, DOI:10.1016/j.jastp.2014.06.011, 2014.
- Blagoveshchenskaya, N. F., T. D. Borisova, M. Kosch, T. Sergienko, U. Brändström, T. K. Yeoman, I. Häggström**, Optical and ionospheric phenomena at EISCAT under continuous X-mode HF pumping, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, DOI:10.1002/2014JA020658, 2014.
- Borisova, T. D., N. F. Blagoveshchenskaya, A. S. Kalishin, M. Kosch, A. Senior, M. T. Rietveld, T. K. Yeoman, I. Hagstrom [Häggström]**, Phenomena in the High-Latitude Ionospheric F Region induced by a HF Heater Wave at Frequencies near the Fourth Electron Gyroharmonic, *Radiophysics and Quantum Electronics*, 57, 1, 1–19, 2014.
- Bunce, E. J., D. C. Grodent, S. L. Jinks, D. J. Andrews, S. V. Badman, A. J. Coates, S. W. H. Cowley, M. K. Dougherty, W. S. Kurth, D. G. Mitchell, G. Provan**, Cassini night-side observations of the oscillatory motion of Saturn's northern auroral oval, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 3528–3543, DOI:10.1002/2013JA019527, 2014.
- Chai, Lihui, Markus Fraenz, Weixing Wan, Zhaojin Rong, Tielong Zhang, Yong Wei, Eduard Dubinin, Jun Zhong, Xiuhong Han, Stas Barabash**, IMF control of the location of Venusian bow shock: The effect of the magnitude of IMF component tangential to the bow shock surface, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 12, 9464–9475, DOI: 10.1002/2014JA019878, 2014.
- Collier, M. R., S. L. Snowden, M. Sarantos, M. Benna, J. A. Carter, T. E. Cravens, W. M. Farrell, S. Fatemi, H. Kent Hills, R. R. Hodges, M. Holmström, K. D. Kuntz, F. Scott Porter, A. Read, I. P. Robertson, S. F. Sembay, D. G. Sibeck, T. J. Stubbs, P. Travnicek, B.M. Walsh**, On Lunar Exospheric Column Densities and Solar Wind Access Beyond the Terminator from ROSAT Soft X-ray Observations of Solar Wind Charge Exchange, *J. Geophys. Res. Planets*, 119, 7, 1459–1478, DOI:10.1002/2014JE004628, 2014.
- Collinson, G. A., D. G. Sibeck, A. Masters, N. Shane, T. L. Zhang, A. Fedorov, S. Barabash, A. J. Coates, T. E. Moore, J. A. Slavin, V. M. Uritsky, S. Boardman, M. Sarantos**, A survey of hot flow anomalies at Venus, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 2, DOI: 10.1002/2013JA018863, 2014.
- Collinson G. A., A. Fedorov, Y. Futaana, K. Masunaga, R. Hartle, G. Stenberg, J. Grebowsky, M. Holmström, N. Andre, S. Barabash, T. L. Zhang**, The extension of ionospheric holes into the tail of Venus, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 8, 6940–6953, DOI:10.1002/2014JA019851, 2014.
- Deca, J., A. Divin, G. Lapenta, B. Lembège, S. Markidis, M. Horányi**, Electromagnetic Particle-in-Cell Simulations of the Solar Wind Interaction with Lunar Magnetic Anomalies, *Phys. Rev. Lett.*, 112, 151102, DOI: http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.112.151102, 2014.
- Duru, F., D. A. Gurnett, D. D. Morgan, R. Lundin, I. H. Duru, J. D. Wainingham, R. A. Frahm**, Dayside episodic ion outflow from Martian magnetic cusps and/or magnetosheath boundary motion associated with plasma oscillations, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 10, DOI: 10.1002/2014GL059954, 2014.
- Ekeberg, J., K. Stasiewicz, G. Wannberg, T. Sergienko, L. Eliasson**, Incoherent scatter ion line enhancements and auroral arc-induced kink-helmholtz turbulence, *J. Atmos. Sol.-Terr. Phys.*, 122, 119–128, DOI:10.1016/j.jastp.2014.10.018, 2014.
- Emile, O., C. Brousseau, J. Emile, R. Niemiec, K. Madhjoubi, B. Thide**, Electromagnetically Induced Torque on a Large Ring in the Microwave Range, *Phys. Rev. Lett.*, 112, 053902, DOI: http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.112.053902, 2014.
- Farrell, W. M., J.-E. Wahlund, M. Morooka, D. A. Gurnett, W. S. Kurth and R. J. MacDowall**, An estimate of the dust pickup current at Enceladus, *Icarus*, 239, 217–221, DOI:10.1016/j.icarus.2014.05.034, 2014.
- Fatemi, S.**, *Kinetic Modeling of the Solar Wind Plasma Interaction with the Moon*, Doctoral thesis, Swedish Institute of Space Physics, Kiruna, Department of Computer Science, Electrical and Space Engineering, Luleå University of Technology, ISBN:978-91-7439-902-8, 2014.
- Fatemi, S., M. Holmström, M., Y. Futaana, C. Lue,**

- M. R. Collier, **S. Barabash**, **G. Stenberg**, Effects of protons deflected by lunar crustal magnetic fields on the global lunar plasma environment, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, DOI:10.1002/2014JA019900, 2014.
- Fornieles-Callejón, J., A. Salinas, **S. Toledo-Redondo**, J. Portí, A. Méndez, E. A. Navarro, J. A. Morente-Molinera, C. Soto-Aranaz, J. S. Ortega-Cayuela, Extremely Low Frequency Band Station for Natural Electromagnetic Noise Measurement, *Radio Science*, DOI:10.1002/2014RS005567, 2014.
- Fu, H. S., J. B. Cao, C. M. Cully, **Y. V. Khotyaintsev**, **A. Vaivads**, V. Angelopoulos, Q.-G. Zong, O. Santolík, E. Macušová, **M. André**, W. L. Liu, H. Y. Lu, M. Zhou, S. Y. Huang, Z. Zhima, Whistler-mode waves inside flux pileup region: Structured or unstructured?, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, DOI:10.1002/2014JA020204, 2014.
- Fu, H. S., J. B. Cao, Z. Zhima, **Y. V. Khotyaintsev**, V. Angelopoulos, O. Santolík, Y. Omura, **U. Taubenschuss**, L. Chen, S. Y. Huang, First observation of rising-tone magnetosonic waves, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 7419–7426, DOI:10.1002/2014GL061867, 2014.
- Garnier, P., **M. K. G. Holmberg**, **J.-E. Wahlund**, G. R. Lewis, P. Schippers, A. Coates, D. A. Gurnett, J. H. Waite, I. Dandouras, Deriving the characteristics of warm electrons (100–500 eV) in the magnetosphere of Saturn with the Cassini Langmuir probe, *Plan. Space Sci.*, 104, 173–184, DOI:10.1016/j.pss.2014.09.008, 2014.
- Graham, D. B.**, **Yu. V. Khotyaintsev**, **A. Vaivads**, **M. André**, A. N. Fazakerley, Electron dynamics in the diffusion region of an asymmetric magnetic reconnection, *Phys. Rev. Lett.* 112, 215004, DOI:10.1103/PhysRevLett.112.215004, 2014.
- Graham, D. B.**, I. H. Cairns, Dynamical evidence for nonlinear Langmuir wave processes in type III solar radio bursts, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 2430–2457, doi:10.1002/2013JA019425, 2014.
- Graham, D. B.**, D. M. Malaspina, I. H. Cairns, Applying bicoherence analysis to spacecraft observations of Langmuir waves, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 1367–1374, DOI:10.1002/2014GL059565, 2014.
- Graham, D. B.**, I. H. Cairns, D. M. Malaspina, Harmonic waves and sheath rectification in type III solar radio bursts, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 723–741, DOI:10.1002/2013JA019317, 2014.
- Grigorenko, E. E., J.-A. Sauvaud, **L. Palin**, C. Jacquey, L. M. Zeleny, THEMIS observations of the current sheet dynamics in response to the intrusion of the high-velocity plasma flow into the near-Earth magnetotail, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 8, DOI: 10.1002/2013JA019729, 2014.
- Grison, B., C. P. Escoubet, O. Santolík, N. Cornilleau-Wehrin, **Y. Khotyaintsev**, Wave number determination of Pc 1–2 mantle waves considering He⁺⁺ ions: A Cluster study, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 7601–7614, DOI:10.1002/2013JA019719, 2014.
- Gunell, H., **G. Stenberg Wieser**, **M. Mella**, R. Maggiolo, **H. Nilsson**, F. Darrouzet, M. Hamrin, T. Karlsson, N. Brenning, J. De Keyser, **M. André**, I. Dandouras, Waves in high speed plasmoids in the magnetosheath and at the magnetopause, *Ann. Geophys.*, 32, 991–1009, DOI:10.5194/angeo-32-991-2014, 2014.
- Hamrin, M., T. Pitkänen, P. Norqvist, T. Karlsson, **H. Nilsson**, **M. André**, **S. Buchert**, **A. Vaivads**, O. Marghitu, B. Klecker, L. M. Kistler, I. Dandouras, Evidence for the braking of flow bursts as they propagate toward the earth, *J. Geophys. Res. Space Physics*, DOI:10.1002/2014JA020285, 2014.
- Han, X., M. Fraenz, E. Dubinin, Y. Wei, **D. J. Andrews**, W. Wan, M. He, Z. J. Rong, L. Chai, J. Zhong, K. Li, **S. Barabash**, Discrepancy between ionopause and photoelectron boundary determined from Mars Express measurements, *Geophys. Res. Lett.*, 41, DOI:10.1002/2014GL062287, 2014.
- Harada, Y., **Y. Futaana**, **S. Barabash**, **M. Wieser**, P. Wurz, A. Bhardwaj, K. Asamura, Y. Saito, S. Yokota, H. Tsunakawa, S. Machida, Backscattered energetic neutral atoms from the Moon in the Earth's plasma sheet observed by Chandrayaan-1/Sub-keV Atom Reflecting Analyzer instrument, DOI: 10.1002/2013JA019682, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 5, 3573–3584, 2014.
- Holmberg, M. K. G.**, **J.-E. Wahlund**, M.W. Morooka, Dayside/nightside asymmetry of ion densities and velocities in Saturn's inner magnetosphere, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 11, 3717–3723, DOI:10.1002/2014GL060229, 2014.
- Jarvinen, R., M. Alho, E. Kallio, P. Wurz, **S. Barabash**, **Y. Futaana**, On vertical electric fields at lunar magnetic anomalies, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 7, 2243–2249, DOI:10.1002/2014GL059788, 2014.
- Jinks, S. L., E. J. Bunce, S. W. H. Cowley, G. Provan, T. K. Yeoman, C. S. Arridge, M. K. Dougherty, D. A. Gurnett, N. Krupp, W. S. Kurth, D. G. Mitchell, M. Morooka, **J.-E. Wahlund**, Cassini multi-instrument assessment of Saturn's polar cap boundary, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 8161–8177, DOI:10.1002/2014JA020367, 2014.
- Keiling, A., O. Marghitu, J. Vogt, O. Amm, C. Bunesco, V. Constantinescu, H. Frey, M. Hamrin, T. Karlsson, R. Nakamura, **H. Nilsson**, J. Semeter, E. Sorbalo, Magnetosphere-ionosphere coupling of global pi2 pulsations, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 4, 2717–2739, DOI:10.1002/2013JA019085, 2014.
- Khotyaintsev, Y. V.**, P.-A. Lindqvist, C. M. Cully, **A. I. Eriksson**, **M. André**, In-flight calibration of double-probe electric field measurements on Cluster, *Geosci. Instrum. Method. Data Syst.*, 3, 143–151, DOI:10.5194/gi-3-143-2014, 2014.
- Kislyakova, K. G., C. P. Johnstone, P. Odert, N. V. Erkaev, H. Lammer, T. Lüftinger, **M. Holmström**, M. L. Khodachenko, M. Güdel, Stellar wind interaction and pick-up ion escape of the Kepler-11 "super-Earths", *Astronomy & Astrophys.*, 562, A116, DOI:10.1051/0004-6361/201322933, 2014.
- Kislyakova, K. G., **M. Holmström**, H. Lammer, P. Odert, M. L. Khodachenko, Magnetic moment and plasma environment of HD 209458b as determined from Ly α observations, *Science*, Vol. 346, No. 6212, 981–984, DOI:10.1126/science.1257829, 2014.
- Kouyama, T., T. Imamura, M. Nakamura, T. Satoh, **Y. Futaana**, Vertical propagation of planetary-scale waves in variable background winds in the upper cloud region of Venus, *Icarus*, 248, 560–568, DOI: 10.1016/j.icarus.2014.07.011, 2015.
- Lapenta, G., M. Goldman, D. Newman, S. Markidis, **A. Divin**, Electromagnetic energy conversion in downstream fronts from three dimensional kinetic reconnection, *Phys. Plasma*, 21, 055702, DOI:10.1063/1.4872028, 2014.
- Lee, Y.-S., **S. Kirkwood**, Y.-S. Kwak, K.-C. Kim, G.

- Shepherd, Polar summer mesospheric extreme horizontal drift speeds during interplanetary corotating interaction regions (CIRs) and high-speed solar wind streams: coupling between the solar wind and the mesosphere, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, DOI:10.1002/2014JA019790, 2014.
- Liemohn, Michael W., Blake C. Johnson, Markus Fränz, **Stas Barabash**, Mars Express observations of high altitude planetary ion beams and their relation to the “energetic plume” loss channel, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 12, 9702-9713, DOI: 10.1002/2014JA019994, 2014.
- Lindqvist, P.-A., G. Olsson, R. B. Torbert, B. King, M. Granoff, D. Rau, G. Needell, S. Turco, I. Dors, P. Beckman, J. Macri, C. Frost, J. Salwen, **A. Eriksson, L. Åhlén, Y. V. Khotyaintsev, J. Porter, K. Lappalainen, R. E. Ergun, W. Wermeer, S. Tucker**, The Spin-Plane Double Probe Electric Field Instrument for MMS, *Space Sci. Rev.*, DOI 10.1007/s11214-014-0116-9, 2014.
- Lue, C., Y. Futaana, S. Barabash, M. Wieser, A. Bhardwaj, P. Wurz, Chandrayaan-1** observations of backscattered solar wind protons from the lunar regolith: Dependence on the solar wind speed, *J. Geophys. Res. Planet*, 119, 5, 968-975, DOI:10.1002/2013JE004582, 2014.
- Lundin, R., S. Barabash, Y. Futaana, M. Holmström, J.-A. Sauvaud, A. Fedorov**, Solar wind-driven thermospheric winds over the Venus North Polar region, DOI:10.1002/2014GL060605, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 13, 4413-4419, 2014.
- Morgan, D. D., C. Dieval, D. A. Gurnett, F. Duru, E. M. Dubinin, M. Fränz, D. J. Andrews, **H. J. Opgenoorth, D. Ulusen, I. Mitrofanov, J. J. Plaut**, Effects of a strong ICME on the Martian ionosphere as detected by Mars Express and Mars Odyssey, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 5891–5908, DOI:10.1002/2013JA019522, 2014.
- Morosan, D. E., P. T. Gallagher, P. Zucca, R. Fallows, E. P. Carley, G. Mann, M. M. Bisi, A. Kerdran, A. A. Konovalenko, A. L. MacKinnon, H. O. Rucker, **B. Thidé, J. Magdalenic, C. Vocks, H. Reid, J. Anderson, A. Asgekar, I. M. Avrukh, M. J. Bentum, G. Bernardi, P. Best, A. Bonafede, J. Bregman, F. Breitling, J. Broderick, M. Brügger, H. R. Butcher, B. Ciardi, J. E. Conway, F. de Gasperin, E. de Geus, A. Deller, S. Duscha, J. Eislöffel, D. Engels, H. Falcke, C. Ferrari, W. Frieswijk, M. A. Garrett, J. Grießmeier, A. W. Gunst, T. E. Hassall, J. W. T. Hessels, M. Hoeft, J. Hörandel, A. Horneffer, M. Iacobelli, E. Juette, A. Karastergiou, V. I. Kondratiev, M. Kramer, M. Kuniyoshi, G. Kuper, P. Maat, S. Markoff, J. P. McKean, D. D. Mulcahy, H. Munk, A. Nelles, M. J. Norden, E. Orru, H. Paas, M. Pandey-Pommier, V. N. Pandey, G. Pietka, R. Pizzo, A. G. Polatidis, W. Reich, H. Röttgering, A. M. M. Scaife, D. Schwarz, M. Serylak, O. Smirnov, B. W. Stappers, A. Stewart, M. Tagger, Y. Tang, C. Tasse, S. Thoudam, C. Toribio, R. Vermeulen, R. J. van Weeren, O. Wucknitz, S. Yatawatta, P. Zarka, LOFAR tied-array imaging of Type III solar radio bursts, *Astronomy & Astrophys.*, 598, A76, DOI: 10.1051/0004-6361/201423936, 2014.**
- Nakamura, R., T. Karlsson, M. Hamrin, **H. Nilsson, O. Marghitu, O. Amm, C. Bunescu, V. Constantinescu, H. Frey, A. Keiling, J. Semeter, E. Sorbalo, J. Vogt, C. Forsyth, M.V. Kubyshkina**, Low-altitude electron acceleration due to multiple flow bursts in the magnetotail, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 3, 777–784, DOI:10.1002/2013GL058982, 2014.
- Nemec, F., D. D. Morgan, C. Dieval, D. A. Gurnett, **Y. Futaana**, Enhanced ionization of the martian nightside ionosphere during solar energetic particle events, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 3, 793-798, DOI:10.1002/2013GL058895, 2014.
- Nikolaeva, V. D., A.L. Kotikov, **T. I. Sergienko**, Dynamics of field-aligned currents reconstructed by the ground-based and satellite data, *Geomagnetism and Aeronomy*, 54, 5, 549-557, DOI:10.1134/S0016793214050120, 2014.
- Norgren, C.**, *Lower hybrid drift waves and electron holes in the Earth's magnetosphere*, licentiate thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, 2014.
- Ogawa, Y., T. Motoba, **S. C. Buchert, I. Häggström, S. Nozawa**, Upper atmosphere cooling over the past 33 years, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 5629–5635, DOI:10.1002/2014GL060591, 2014.
- Olivier, E., C. Brousseau, J. Emile, R. Niemiec, K. Madhjoubi, **B. Thidé**, Electromagnetically Induced Torque on a Large Ring in the Microwave Range, *Phys., Rev. Lett.*, 112, 5, 053902, DOI:10.1103/PhysRevLett.112.053902, 2014.
- Pellinen-Wannberg, A.**, I Häggström, J. D. Carrillo Sánchez, J. M. C. Plane, A. Westman, Strong E region ionization caused by the 1767 trail during the 2002 Leonids, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 9, DOI: 10.1002/2014JA020290, 2014.
- Pertsev, N., **P. Dalin, V. Perminov, V. Romejko, A. Dubietis, R. Balčiunas, K. Černis, M. Zalcik**, Noctilucent clouds observed from the ground: sensitivity to mesospheric parameters and long-term time series, *Earth, Plan. Space*, 66, 98, DOI:10.1186/1880-5981-66-98, 2014.
- Poppe, A. R., **S. Fatemi, J.S. Halekas, M. Holmström, G.T. Delory**, ARTEMIS observations of extreme diamagnetic fields in the lunar wake, *Geophys. Res. Lett.*, 11, 41, 3766–3773, DOI:10.1002/2014GL060280, 2014.
- 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.*, 14, 6785-6799, DOI:10.5194/acp-14-6785-2014, 2014.
- Richard, M. S., T. E. Cravens, C. Wylie, D. Webb, Q. Chediak, R. Perryman, K. Mandt, J. Westlake, J. H. Waite Jr., I. Robertson, B. A. Magee, **N. J. T. Edberg**, An Empirical Approach to Modeling Ion Production Rates in Titan's Ionosphere I: Ion Production Rates on the Dayside and Globally, *J. Geophys. Res. Space Physics*, DOI:10.1002/2013JA019706, 2014.
- Romanelli, N., R. Modolo, E. Dubinin, J.-J. Berthelier, C. Bertucci, **J.-E. Wahlund, F. Leblanc, P. Canu, N. J. T. Edberg, H. Waite, W. S. Kurth, D. A. Gurnett, A. Coates, D. Michele**, Outflow and plasma acceleration in Titan's induced magnetotail: Evidence of magnetic tension forces, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, DOI:10.1002/2014JA020391, 2014.
- Rong, Z. J., S. Barabash, Y. Futaana, G. Stenberg, T. L. Zhang, W. X. Wan, Y. Wei, X. D. Wang**, Morphology of magnetic field in near-Venus magnetotail: Venus Express observations, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 11, DOI:10.1002/2014JA020461, 2014.
- Shematovich, V.I., D.V. Bisikalo, **S. Barabash, G. Stenberg**, Study of interaction of the solar wind with

- the upper atmosphere of Venus using the Monte Carlo model, *Sol. Syst. Res.*, 48, 5, 317–323, DOI:10.1134/S0038094614050049, 2014.
- Shiota, D., R. Kataoka, Y. Miyoshi, T. Hara, C. Tao, K. Masunaga, **Y. Futaana**, N. Terada, Inner heliosphere mhd modeling system applicable to space weather forecasting for the other planets, *Space Weather*, 12, 187–204, DOI:10.1002/2013SW000989, 2014.
- Sigernes, F., S. E. Holmen, D. Biles, H. Bjørklund, X. Chen, M. Dyrland, D. A. Lorentzen, L. Baddeley, T. Trondsen, **U. Brändström**, E. Trondsen, B. Lybekk, J. Moen, S. Chernouss, C. S. Deehr, Auroral all-sky camera calibration, *Geosci. Instrum. Method. Data Syst.*, 3, 241–245, DOI: 10.5194/gi-3-241-2014, 2014.
- Soobiah, Y. I. J., J. A. Wild, M. J. Beharrell, **S. Barabash**, R. J. Lillis, D. L. Mitchell, A. J. Coates, J. D. Wittingham, R. A. Frahm, Properties of a large-scale flux rope and current sheet region on the dayside of Mars: MGS MAG/ER and MEX ASPERA-3 ELS observations, *Icarus*, 242, DOI:10.1016/j.icarus.2014.08.019, 2014.
- Tamburini, F., **B. Thidé**, E. Mari, A. Sponselli, A. Bianchini, F. Romanato. Reply to Comment on “Encoding Many Channels on the Same Frequency through Radio Vorticity: First Experimental Test”, *New Journal of Physics* 14, 11, 118002, DOI:10.1088/1367-2630/14/11/118002, 2012.
- Taubenschuss, U., Y. V. Khotyaintsev**, O. Santolík, **A. Vaivads**, C. M. Cully, O. Le Contel, V. Angelopoulos, Wave normal angles of whistler mode chorus rising and falling tones, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, DOI:10.1002/2014JA020575, 2014.
- Thidé, B.**, F. Tamburini, H. Then, C. G. Sameda, E. Mari, G. Parisi, F. Spinello, and F. Romanato, Angular Momentum Radio, *SPIE Proceedings, Complex Light and Optical Forces VIII*, 8999, 8990B, DOI:10.1117/12.2041797, 2014.
- Vasko, I. Y., L. M. Zelenyi, A. V. Artemyev, A. A. Petrukovich, H. V. Malova, T. L. Zhang, A. O. Fedorov, V. Y. Popov, **S. Barabash**, R. Nakamura, The structure of the Venusian current sheet, *Plan. Space Sci.*, 96, DOI:10.1016/j.pss.2014.03.013, 2014.
- Varsani, A., C. J. Owen, A. N. Fazakerley, C. Forsyth, A. P. Walsh, **M. André**, I. Dandouras, C. M. Carr, Cluster observations of the substructure of a flux transfer event: analysis of high-time-resolution particle data, *Ann. Geophys.*, 32, 1093–1117, DOI:10.5194/angeo-32-1093-2014, 2014.
- Viberg, H., Yu. V. Khotyaintsev, A. Vaivads, M. André**, H. S. Fu and N. Cornilleau-Wehrlin, Whistler mode waves at magnetotail depolarization fronts, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 2605–2611, DOI:10.1002/2014JA019892, 2014.
- Vigren, E., M. Galand, O. Shebanits, J.-E. Wahlund**, W. D. Geppert, P. Lavvas, V. Vuitton, R. V. Yelle, Increasing positive ion number density below the peak of ion-electron pair production in Titan’s ionosphere, *ApJ*, 786, 69, DOI:10.1088/0004-637X/786/1/69, 2014.
- Vigren, E., M. Galand, R. V. Yelle, A. Wellbrock, A. J. Coates, D. Snowden, J. Cui, P. Lavvas, N. J. T. Edberg, O. Shebanits, J.-E. Wahlund, V. Vuitton, K. Mandt**, Ionization balance in Titan’s nightside ionosphere, *Icarus*, DOI:10.1016/j.icarus.2014.11.012, 2014.
- Vorburger, A., P. Wurz, **S. Barabash, M. Wieser, Y. Futaana, M. Holmström**, A. Bhardwaj, K. Asamura, First direct observation of sputtered lunar oxygen, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 2, DOI:10.1002/2013JA019207, 2014.
- Wang, X. D., S. Barabash, Y. Futaana, A. Grigoriev, P. Wurz**, Influence of Martian crustal magnetic anomalies on the emission of energetic neutral hydrogen atoms, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 10, DOI:10.1002/2014JA020307, 2014.
- Wang, R., Q. Lu, **Y. V. Khotyaintsev**, M. Volwerk, A. Du, R. Nakamura, W. D. Gonzalez, X. Sun, W. Baumjohann, X. Li, T. Zhang, A. N. Fazakerley, C. Huang, M. Wu, Observation of double layer in the separatrix region during magnetic reconnection, *Geophys. Res. Lett.*, 41, 4851–4858, DOI:10.1002/2014GL061157, 2014.
- Wiegele, A., M. Schneider, F. Hase, S. Barthlott, O.E. García, E. Sepúlveda, Y. González, T. Blumenstock, **U. Raffalski**, M. Gisi, R. Kohlhepp, The MUSICA MetOp/IASI H₂O and δD products: characterisation and long-term comparison to NDACC/FTIR data, *Atmos. Meas. Tech.*, 7, 2719–2732, DOI:10.5194/amt-7-2719-2014, 2014.
- 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**, P. Martin, K.-D. Matz, F. Montmessin, T. Morley, M. Mueller, N. Manaud, G. Neukum, J. Oberst, R. Orosei, M. Pätzold, G. Picardi, R. Pischel, J. J. Plaut, A. Reberac, P. Pardo Voss, T. Roatsch, P. Rosenblatt, S. Remus, N. Schmedemann, K. Willner, T. Zegers, Mars Express Investigations of Phobos and Deimos, *Plan. Space Sci.*, 102, 18–34, DOI:10.1016/j.pss.2013.08.002, 2014.
- Yamauchi, M., I. Dandouras, H. Rème, H. Nilsson**, Cluster observations of hot He⁺ events in the inner magnetosphere, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 4, 2706–2716, DOI:10.1002/2013JA019724, 2014.
- Yamauchi, M., Y. Ebihara, H. Nilsson, I. Dandouras**, Ion drift simulation of sudden appearance of sub-keV structured ions in the inner magnetosphere, *Ann. Geophys.*, 32, 2, 83–90, DOI:10.5194/angeo-32-83-2014, 2014.
- Ye, S.-Y., D. A. Gurnett, W. S. Kurth, T. F. Averkamp, M. Morooka, S. Sakai, **J.-E. Wahlund**, Electron density inside Enceladus plume inferred from plasma oscillations excited by dust impacts, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 3373–3380, DOI:10.1002/2014JA019861, 2014.
- Zalcik, M.S., M.P. Noble, **P. Dalin**, M. Robinson, D. Boyer, Z. Dzik, M. Heyhurst, J.G. Kunnunpuram, K. Mayo, G. Toering, M. Toering, K. Wooden, N. Creusot, B. Hengen, S. McVey, C. Packham, G. Prokop, L. Wilson, M. Connors, I. Schofield, In search of trends in noctilucent cloud incidence from the La Ronge flight service station (55N 105W), *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, 108, 4, 148–155, 2014.
- Zhou, X.-Z., V. Angelopoulos, A. R. Poppe, J. S. Halekas, K. K. Khurana, M. G. Kivelson, **S. Fatemi, M. Holmström**, Lunar dayside current in the terrestrial lobe: ARTEMIS observations, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, 5, DOI: 10.1002/2014JA019842, 2014.

Övriga publikationer

Kero, J., Relation between meteor head echo mass-

- velocity selection effects, shower mass distribution indices, and mass threshold of the MU radar, *Proceedings of the International Meteor Conference Poznan, Poland, 22–25 August, 2013, International Meteor Organization*, ISBN 978-2-87355-025-7, p. 83, 2014.
- Kero, J.**, Multi station- and interferometric radar meteor head echo observations, *Proceedings of 2014 XXXIth URSI General Assembly and Scientific Symposium (URSI GASS), IEEE conference publications*, DOI:10.1109/URSIGASS.2014.6929857, 2014.
- Liszka, L., J. Kero, L. Eliasson, C-F. Enell, T. Raita**, Detection of Meteor- and Space Object Entries Using Infrasonic Observations, *IRF Scientific Report*, 304, 2014.
- Pellinen-Wannberg, A., J. D. Carrulo Sanchez, I. Häggström, A. Westman**, E region ionization enhancement over northern Scandinavia during the 2002 Leonids, *General Assembly and Scientific Symposium (URSI GASS), 2014 XXXIth URSI, IEEE conference publications*, DOI:10.1109/URSIGASS.2014.6929863, 2014.
- Stenberg Wieser, G.**, Rosetta slår följe med en komet- på jakt efter solsystemets gamla hemligheter, *Fysik-aktuellt*, 3, 2014.
- Sust, M., F. Zanger, O. Montenbruck, S. Buchert, A. Garcia-Rodriguez**, Spaceborn GNSS-receiving system performance prediction and validation, *7th ESA Workshop on Satellite Navigation Technologies, NAVITEC 2014*, ESTEC, 2014.
- Yamauchi, M.**, Återkommande kolumn (25 st under 2014) på japanska, *WEBRONZA*, Asahi Shinbun: <http://webronza.asahi.com/authors/2013013000002.html>, 2014.
- Examensarbeten**
- Johlander, A., *The formation of the ion seed population at quasi-parallel shocks in space plasma*, Student thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, Swedish Institute of Space Physics, 2014.
- Lindgren, K., *Small satellite attitude estimation and its impact on mission performance*, Student thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, Swedish Institute of Space Physics, 2014.
- Nilsson, C., *Luftutsläpp från järnmalmproduktion - Strategier för systematisk luftkvalitetsmätning*, Student thesis, Högskolan i Halmstad, collaboration with LKAB and Swedish Institute of Space Physics, 2014.
- Tsimpidas, D., *Water on the Moon What, where and how? A review of facts and speculations; overview of the LCROSS-Lunar Crater Observation and Sensing Satellite and Chandrayaan-1 mission results; an introduction to the Electrostatic Elevated Dust (EED) Water Transportation Mechanism*, Student thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, Swedish Institute of Space Physics, 2014.
- Tsimpidas, D., *Energetic O⁺ ions upstream from the Saturnian bow shock, measured by Cassini*, Student thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, Swedish Institute of Space Physics, 2014.

Förkortningar

ALIS	Auroral Large Imaging System	LTU	Luleå tekniska universitet
ARISE	Atmospheric dynamics Research InfraStructure in Europe	MARA	Moveable Atmospheric Radar for Antarctica
ASPERA	Analysers of Space Plasmas and Energetic Atoms	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	MIRACLE	Magnetometers - Ionospheric Radars - All-sky Cameras Large Experiment
EGU	European Geosciences Union		
EISCAT	European Incoherent Scatter Scientific Association	MIST	MIniature STudent satellite
ENA	Energirika neutrala atomer	MISU	Meteorologiska institutionen, Stockholms universitet
ESA	European Space Agency		
ESF	European Science Foundation	MMS	Magnetospheric Multiscale Mission
ESR	EISCAT Svalbard Radar	MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
ESRAD	Esrangle MST radar		
ESTEC	European Space Research and Technology Centre	MST	Mesosphere-Stratosphere-Troposphere
ESV	Ekonomistyrningsverket	MU	Middle and Upper atmosphere radar
EURISGIC	European Risk from Geomagnetically Induced Currents	MUAN	Mars Upper Atmosphere Network
EU	European Union	NARL	National Atmospheric Research Laboratory, Indien
FBF	Förordningen om myndigheters bokföring	NASA	National Aeronautics and Space Administration, USA
FMI	Meteorologiska institutet, Finland	NLC	Noctilucent clouds (nattlysande moln)
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut	NSSC	National Space Science Center, Kina
FP7	Sjunde ramprogrammet, Europeiska kommissionen	ODI	Open Data Interface
FÅB	Förordningen om årsredovisning och budgetunderlag	PAF	Polaratmosfärforskningsprogrammet, IRF
GAIA	Global Auroral Imaging Access	PANSY	Project of the Antarctic Syowa MST/IS radar
HPC2N	High Performance Computing Center North	PEP	Particle Environment Package
IAGA	International Association of Geomagnetism and Aeronomy	PGI	Polar Geophysical Institute, Ryssland
ICA	Ion Composition Analyzer	PHOCUS	Particles, Hydrogen and Oxygen Chemistry in the Upper Summer Mesosphere
IKI	Space Research Institute, Moskva, Ryssland		
IMAGE	International Monitor for Auroral Geomagnetic Effects	PMSE	Polarmesosfäriska sommarekon
INTERMAGNET	International Real-time Magnetic Observatory Network	PMWE	Polarmesosfäriska vinterekon
IRF	Institutet för rymdfysik	PROGRESS	PRediction Of Geospace Radiation Environment and Solar wind parameterS
ISAS	Institute of Space Astronautical Science		
ISES	International Space Environment Service	PSC	Polar stratospheric clouds (polar-stratosfäriska moln)
ISRO	Indian Space Research Organisation	Riometer	Relative Ionospheric Opacity meter
ISSI	International Space Science Institute	Roskosmos	Russian Federal Space Agency
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	RPF	Rymdplasmafysikprogrammet, IRF
JUICE	JUpiter ICy moon Explorer	RWC	Regional Warning Center
KIMRA	Kiruna Millimeter Wave Radiometer	SFS	Svensk författningssamling
		SGU	Sveriges geologiska undersökning
KIRSAM	Kirunaarbetsgivare i samverkan	SSC	SSC (fd Rymdbolaget)
KIT	Karlsruher Institut für Technologie	SSPT	Solsystemets fysik och rymdteknik, IRF
KTH	Kungliga Tekniska Högskolan	SRS	Sveriges Rymdforskarens Samarbetsgrupp
KVA	Kungl. vetenskapsakademien	STP	Solär-terrester fysik, IRF
LAP	Langmuirprob	VR	Vetenskapsrådet
Lidar	Light Detection and Ranging		
LOFAR	Low Frequency Array		

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