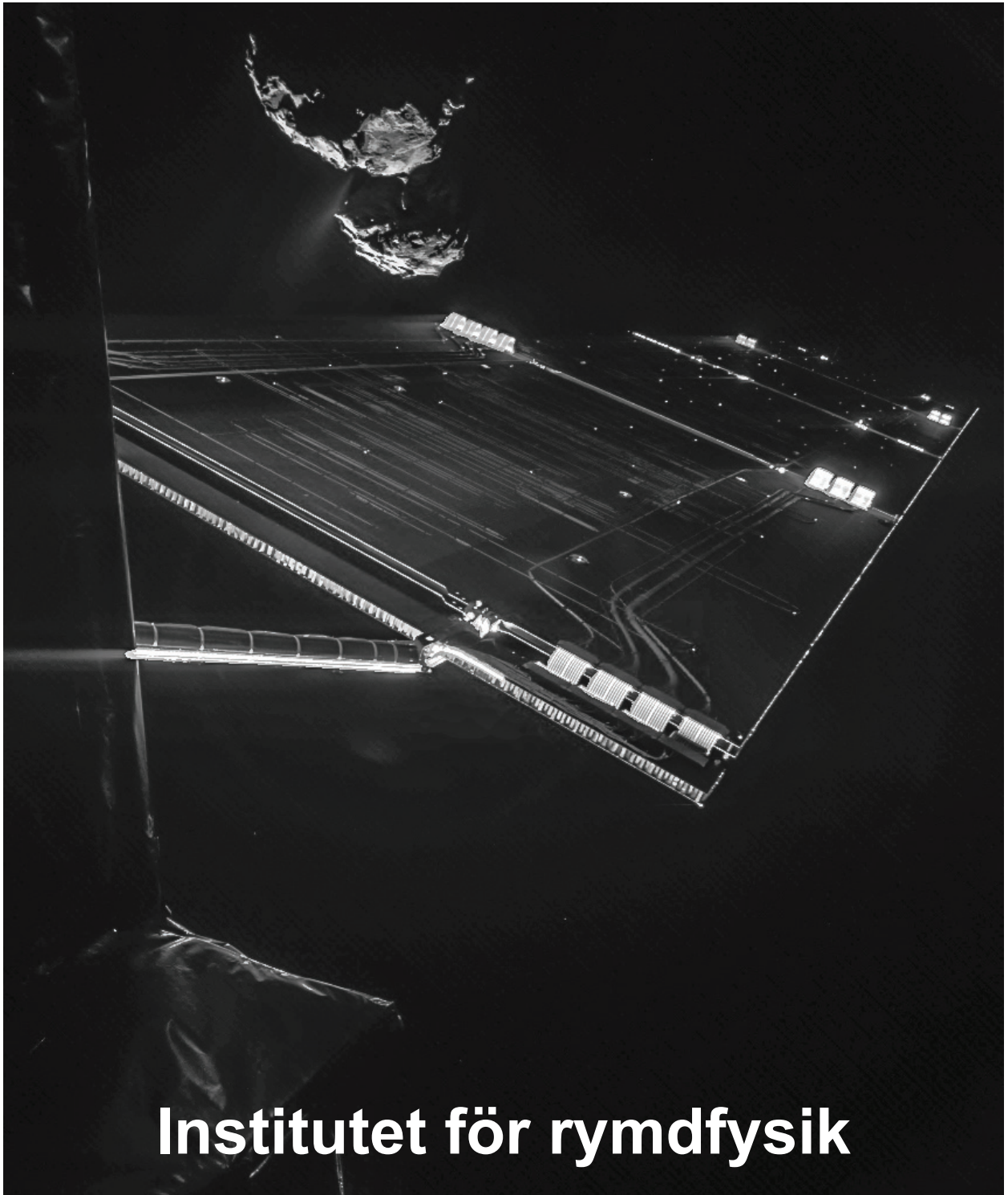




ÅRSREDOVISNING 2015



Institutet för rymdfysik

Institutet för rymdfysik

Årsredovisning 2015

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
Forskarrörlighet.....	18
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.....	46
Beslut om årsredovisning.....	47

Omslagsbilden:

Bilden på omslaget visar kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko på 16 kilometers avstånd från rymdsonden Rosetta. Rosettamissionen var ett av årets viktigaste projekt för forskargrupper vid IRF i både Uppsala och Kiruna (Bild: ESA/Rosetta/Philae/CIVA)

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

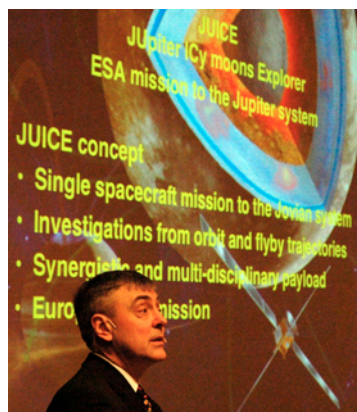
IRF, som fristående statligt forskningsinstitut, bedriver grundforskning i rymdfysik, atmosfärfysik och utvecklar nya mätmetoder, mätinstrument och annan forskningsutrustning. Grundforskning innebär nya upptäckter och ökad kunskap samt ger inspiration till nya produkter och tjänster. Den ger nytta för samhället och tillväxt i näringslivet både på kort och på lång sikt samt stimulerar till ett ökat intresse för naturvetenskap och teknik.

Rymdforskning ger ökad kunskap om universum, vårt ursprung och våra livsbetingelser på jorden. Satelliter når de yttersta gränserna i vårt solsystem och studerar världar som är mycket annorlunda från vår jord. De gör unika observationer som hjälper oss att förstå de grundläggande fysikaliska processerna. Det i sin tur behövs för att bättre förstå vår egen planet. IRF bidrar med mätinstrument i flera projekt som förväntas ge viktig ny kunskap om rymdmiljön vid jorden, månen, Mars, Venus, Merkurius, Jupiter, Saturnus och kometer.

Observationer och långa tidsserier av data är viktiga för att kunna upptäcka och förutsäga miljö- och klimatförändringar. Nya analysmetoder och kraftfullare datorer har ökat kunskapen om de bakomliggande processerna till förändringarna. Fortfarande finns det dock många frågor kvar att svara på när det gäller förståelsen av olika processer i atmosfären. IRF bidrar med forskning kring processer i den polara atmosfären genom observationer och analys av data med fokus på Arktis och Antarktis.

2015 var ett framgångsrikt år för IRF på många sätt. Instrument byggda av IRF samlar in data i rymden med hjälp av 14 satelliter, 11 vid jorden och en vid vardera av kometer, Mars och Saturnus. Rosetta, en rymdsond utvecklad av den europeiska rymdorganisationen ESA fortsätter studier av kometen 67P/Churyumov-Gerasimenko med bland annat två instrument byggda av IRF. ESA:s fyra Clustersatelliter som sändes upp år 2000 för att studera komplexa plasmprocesser i jordens magnetosfär är fortfarande i drift och levererar högtintressanta data. ESA:s Mars Express med ett omfattande instrumentpaket som byggts av IRF har samlat in data vid Mars under mer än en 11-års solcykel för att hjälpa oss förstå hur rymden påverkar planetens atmosfär. NASA:s projekt Cassini med ett instrument från IRF fungerar utmärkt vid Saturnus. En mycket viktig händelse under året var uppskjutningen av de fyra MMS-satelliterna (NASA) som nu formationsflyger i jordens magnetosfär med hårdvara från IRF ombord. De tre satelliterna i projektet Swarm inom ESA:s jordobservationsprogram sköts upp 2013 med våra instrument som nu kartlägger plasma och strömmar i rymden.

Institutet deltar också med instrument i de stora europeiska rymdprojekten BepiColombo, Solar Orbiter, och JUICE som ska studera Merkurius, solen och Jupiter (en planet med sitt eget system lika



*Fig. 1 IRF:s
föreståndare, Stas
Barabash (Bild: Rick
McGregor, IRF)*

komplexerat som solsystemet). Vi arbetar även aktivt med förslag till nya rymdprojekt för att säkerställa kontinuiteten i grundläggande rymdforskning.

På marken har institutet en unik kombination av radarsystem för att studera atmosfärsfenomen i mesofären, stratosfären och troposfären på Esrange (Kiruna) och på den indiska stationen Maitri (Antarktis). Våra forskare använder även den internationella radarn EISCAT för jonosfärsstudier.

I september 2015 presenterades rymdutredningen "En rymdstrategi för nytta och tillväxt" som konstaterar att svensk rymdverksamhet står på en stabil grund och är framgångsrik, bland annat vad gäller starka forskningsmiljöer inom rymdrelaterad grundforskning.

En viktig händelse för institutet under 2015 var föreståndarbytet. Den 31 augusti avslutade Lars Eliasson sina drygt 12 år som föreståndare och myndighetschef. Hela institutet tackar Lars för utmärkt arbete som lett till att IRF fortsätter att vara den ledande rymdforskningsorganisationen i Sverige och Europa samt en fantastisk arbetsplats. Den 1 september tog jag, Stas Barabash, över som föreståndare för IRF. Med nästan 30 års erfarenhet av rymdforskning och 25 års arbete vid IRF kommer jag att göra mitt yttersta för att bevara det bästa vid IRF, forskning i världsklass och en effektiv verksamhet samt tillföra nya idéer så att IRF blir en ännu mer effektiv statlig organisation som gör stor nytta för samhället.

Under 2015 publicerades cirka 130 expertgranskade vetenskapliga artiklar där IRF-forskare medverkat. Det är ett mycket högre antal än förväntat och indikerar tydligt att IRF är en stark och väl fungerande forskningsorganisation.

IRF är på rätt väg till framtiden!

Stas Barabash
Föreståndare

Resultatredovisning

1. Översikt

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

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.

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.

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

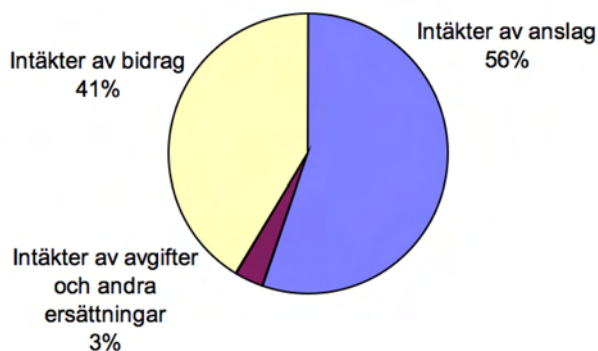


Fig. 1.1 Verksamhetens intäkter 2015 var 93 414 tkr (exklusive intäkter för övriga uppdrag utanför den ordinarie verksamheten).

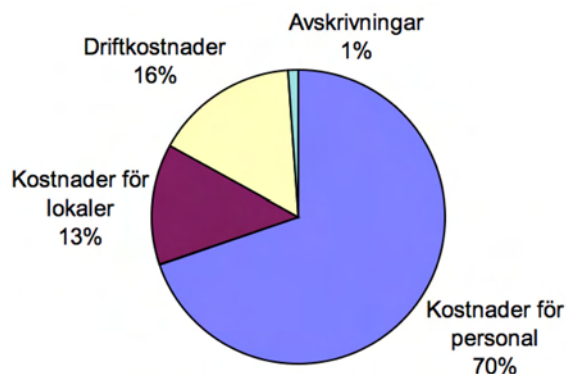


Fig. 1.2 Verksamhetens kostnader för 2015 var 92 548 tkr (exklusive kostnader för övriga uppdrag utanför den ordinarie verksamheten).

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:

- jonisation och produktion av kväveoxid i den polara mesosfären,
- nattlysande moln och vågor i övre atmosfären.
- plasmafysikprocesser i jordens närhet,
- extrema solstormar och turbulens i solvinden,
- hur magnetfält påverkar Mars övre jonosfär,
- täthetsstrukturer i Mars jonosfär och utflöde av joner,



Fig. 1.3 IRF:s atmosfärforskare studerar bl a processer i stratosfären, inklusive pärlmormoln, som spelar en viktig roll i ozonnedbrytning över polerna. (Bild: Peter Dalin, IRF)

- elektrontäthet vid ekvatorn och relation till GPS-problem,
- resultat från Rosettaprojektet om processer kring kometen 67P,
- struktur och dynamik i Saturnus och dess månars plasmaomgivningar,
- plasmaegenskaper i Jupiters magnetosfär,
- jonflöden i Venus övre atmosfär.

IRF bidrar med unik kompetens till utbildningar. Som exempel kan nämnas att de flesta av IRF:s disputerade forskare handleder forskarstuderande. Flera forskare och ingenjörer bidrar till universitetsutbildningar och även gymnasieelevers projektarbeten.

Vid slutet av år 2015 var följande engagerade på hel- eller deltid i forskningen på IRF:s fyra verksamhetsorder: 39 anställda forskare (exklusive två tjänstlediga), 12 anställda doktorander, tre externfinansierade forskare och två externfinansierade doktorander. Totalt hade IRF vid årets slut 101 anställda (75 män, varav två varit tjänstlediga hela året, och 26 kvinnor). I Kiruna arbetade 63, i Uppsala 32, i Umeå 2 och i Lund 4. Av dessa tjänster var 20 tidsbegränsade (12 i Kiruna, 7 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



Fig. 1.4 IRF:s insynsråd, december 2015, från vänster: Anders Jörle, Anneli Sjögren, Stas Barabash (föreståndare), Mark Pearce, Thomas Leyser (personalrepresentant), Anna-Karin Ukonsaari (ekonomichef). Infälld bild: Gry Holmgren Hafskjold. (Bilder: Rick McGregor, IRF)

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Polarforskningssekretariatet medverkar till finansiering av bl a mätkampanjer på Antarktis.

Fram till 2015 hyrde IRF ut i andra hand undervisningslokaler till Luleå tekniska universitet, LTU. Under 2014 förhandlade IRF och LTU fram separata hyresavtal med den nya fastighetsägaren, Kunskapsmiljö 3 AB. Dessa avtal fick Regeringens godkännande och började gälla fr o m 2015-01-01.

Intäkter		2013	2014	2015
Intäkter av anslag	1)	48 035	49 506	51 562
Intäkter av avgifter och andra ersättningar		7 951	7 621	4 946
Intäkter av bidrag	2)	31 967	34 125	38 690
Finansiella intäkter		254	137	10
Summa intäkter		88 207	91 389	95 208
Kostnader				
Forskning		71 574	75 102	79 228
Observatorieverksamhet		2 622	2 651	2 825
Forskarutbildning		7 738	8 422	9 595
Grundutbildning		1 009	862	900
Övriga uppdrag		2 006	1 631	1 794
Undervisningslokaler	3)	2 914	2 855	0
Summa kostnader		87 863	91 523	94 342
Verksamhetsutfall		344	-134	866
1) Ramanslag från staten.				
2) Från forskningsråd, EU, europeiska samarbetsorganisationer, stiftelser m fl.				
3) Kostnader för undervisningslokaler som IRF hyrde ut till Luleå tekniska universitet i Kiruna fram till 2014-12-31.				
Tabell 1.1 IRF:s intäkter och kostnader under 2013, 2014 och 2015 (tkr i löpande priser).				

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 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

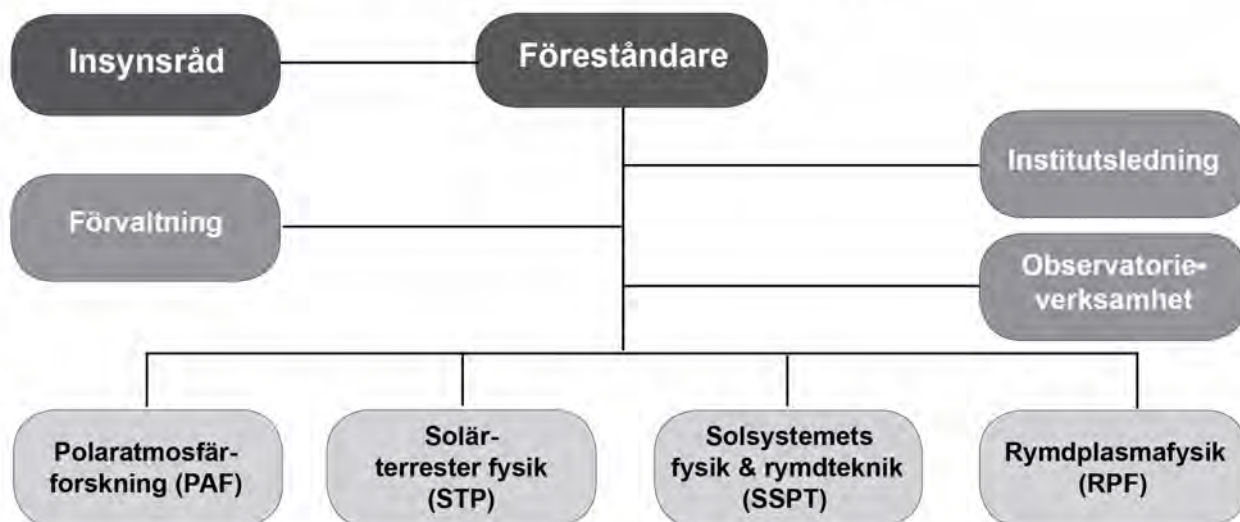


Fig. 1.5 IRF:s nya föreståndare och alla tre tidigare föreståndare fanns på plats vid IRF i Kiruna i november i samband med IRF:s planeringsdagar. Från vänster föreståndare Stas Barabash, Rickard Lundin, Bengt Hultqvist och Lars Eliasson. (Bild: Hans Nilsson, IRF)

samt information om solens påverkan på jordens närmiljö. I observatorieverksamheten ingår magnetometrar, riometrar, jonosonder, infraljudmikrofoner 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

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 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.

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.



Fig. 2.1. Ministern för högre utbildning och forskning, Helene Hellmark Knutsson, besökte Rymdcampus i Kiruna juni 2015 med representanter för universitet och rymdverksamhet. (Bild: Rick McGregor, IRF)

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.

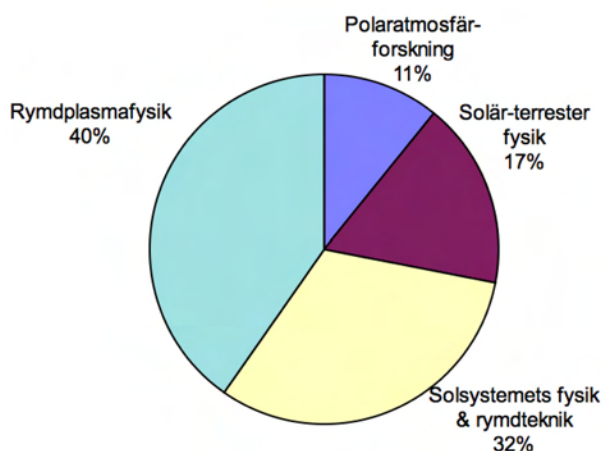


Fig. 2.2 Fördelning av kostnader för forskning och utveckling mellan de fyra forskningsprogrammen 2015, totalt 79 228 tkr.

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 finns 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 2015:

- Med hjälp av Odin-satelliten, EISCAT:s VHF-radar och MARA-radarn i Antarktis har vi visat att återkommande höghastighetsströmmar av gas från solen påverkar jonisering och kväioxidbildning i den polara atmosfären ner till 50 kms höjd. Joniseringen leder även till kraftigt förstärkta radarekon mellan 50 och 80 kms höjd under vintern. Förstärkningen kan inte förklaras enbart av joniseringen utan tyder på inblandning av meteorroök.
- Observationer av hydroxylemission och nattlysande moln visar att atmosfäriska vågor orsakade av månens dragningskraft med perioderna 13.66 dagar, 14.77 dagar och 12 h 25 min är statistiskt signifikanta. Temperaturvariationerna i hydroxylskiktet på sommaren och i ljusstyrka från nattlysande moln visar sig vara nästan ur fas. För första gången härledde vi två möjliga mekanismer för genereringen av den atmosfärsvåg som har perioden 14.77 dagar (månens halva omloppstid runt jorden) och kunde genom statistisk analys av hydroxyl-

	2013	2014	2015
Ramanslag	6 242	6 859	6 943
Övriga intäkter	1 836	1 728	1 583
Summa	8 078	8 587	8 526

Tabell 2.1.1 Finansiering av programkostnader 2013, 2014 och 2015 för forskningsområde Polaratmosfärforskning. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).



Fig. 2.1.1 Programmet har använt en drönare för att utföra mätningar av temperaturprofil i atmosfären över Kiruna. (Bild: Sheila Kirkwood, IRF)

data visa vilken som är den mest sannolika processen.

- Vi har observerat ett unikt fall av en växande atmosfärsvåg som genererat ett kompakt och tunt lager av nattlysande moln, NLC, på 82.7 till 85.2 kms höjd med en karakteristisk horisontell skala av 65-70 km i Moskvaregionen på natten den 18-19 juli 2013 (se fig. 2.1.2). Denna speciella transienta och isolerade atmosfärsvåg tillsammans med det nattlysande molnet dök plötsligt upp på den klara skymningshimlen och varade i ungefär en timme. Den skiljer sig väsentligt från tidigare observerade fall av atmosfärsvågor som utbreder sig genom redan existerande NLC-skikt. Våra modellstudier visar att vågen hade en troposfärskälla och var troligen genererad på grund av starka horisontella



Fig. 2.1.2 Samtidiga observationer av en passerande atmosfärsvåg sedd från Krasnogorsk (överst) och Obninsk (nederst) den 18 juli 2013 22:52 UT. A och B markerar de två analyserade vågtopparna. (Bilderna: IRF:s NLC-kameror, Dalin et al., *Geophysical Research Letters*, 2015)

vindar vid ca 5 kms höjd när en speciell typ av front passerar.

Observationer och mätningar:

- Atmosfärsradarn ESRAD (ett gemensamt projekt med SSC vid Esrange) var i drift under hela året och har uppgraderats under december. Radarn mäter atmosfärsvindar, turbulens och skiktning på höjder mellan 2 och 20 km kontinuerligt och mellan 60 och 90 km när förhållandena är gynnsamma. Uppgraderingen är tänkt att ge möjlighet att mäta vid lägre höjder, 300-2000 m.
- Atmosfärsradarn MARA har varit i drift vid den indiska stationen Maitri på Dronning Maud Land i Antarktis och samlade atmosfärsdata från januari till juni (se fig. 2.1.3). Radarn mäter atmosfärsvindar, turbulens och/eller skiktning på höjder mellan 700 m och 12 km kontinuerligt och mellan 60 och 95 km när förhållandena är gynnsamma. Antennskador som orsakades av en storm i juni kunde repareras först i december.
- EISCAT:s VHF-radar har utnyttjats för mätningar av polarmesosfäriska vinterkon, PMWE. Särskilt intressanta förhållanden förekom i november, med höghastighetsströmmar i solvinden, flera geomagnetiska substormar och starka radarekon.
- Kampanjen "Mesoclouds" genomfördes 8-20 augusti med syftet att undersöka polarmesosfäriska sommarekon, PMSE, och NLC-aktivitet i atmosfären ovanför EISCAT:s Tromsøstation. För samtidiga optiska och radarmätningar av NLC och PMSE-skikt körde vi EISCAT:s VHF(224 MHz) och UHF (930 MHz) radar vid Tromsø samt två NLC-kameror placerade i Kiruna och Nikkaluokta.
- Lidarn har uppgraderats för att förbättra mätningar av cirrusmoln. Labbet har utrustats med luftkonditionering för att möjliggöra mätningar även sommartid.
- Den återkommande kampanjen för observationer av nattlysande moln, NLC, ägde rum under juni till augusti. Mätningar utfördes med automatiska kameror i Port Glasgow (Skottland), två kameror i Athabasca (Kanada), Kamchatka (Ryssland), Novosibirsk (Ryssland), tre kameror i Moskva (Ryssland), tre kameror i Vilnius (Litauen) och tre kameror i Danmark. Multipla kameror tillåter triangulering och 3-D studier av NLC-detalyer.
- Mätningarna med KIMRA har genomförts från början av året men drabbades sedan av svåra tekniska problem, dels med spektrometrarna, dels med nedkylningen av detektorn. MIRA2 som drivs i samarbete med Karlsruher Institut für Technologie



Fig. 2.1.3 Satheesan Karathazhiyath och Sourav Chatterjee från National Centre for Antarctic and Ocean Research i Indien utför reparationsarbete på MARA-radarns antennställning på Antarktis. (Bild: Lars-Göran Vanhainen, IRF)

har fått liknande problem och mätningarna sträcker sig bara till sommaren 2015.

Mjukvaruutveckling:

- Mjukvara för förbättrad analys av ESRAD-data har utvecklats och används för rutin-drift sedan december.

Hårdvaruutveckling:

- ESRAD har uppgraderats under december (med fler mottagare och ett separat, flyttbart mottagningssystem). Uppgraderingen är tänkt att ge möjlighet att mäta vid lägre höjder, 300-2000 m.
- Temperaturmätningar från marken upp till 200 m höjd med helikopter-drone testades i oktober. Den är tänkt för jämförelser med den uppgraderade ESRAD-radarn.

Programmets forskning har under 2015 haft finansiering från ryska stiftelsen för grundforskning och från Rymdstyrelsen. Sex forskare har varit anställda på hel- eller deltid under 2015 (en professor, två docenter, två andra seniora forskare och en forskningsassistent). Även ingenjörer och programmerare samt gästforskare har bidragit till programmet. Det totala antalet heltidsforskare under 2015 var 5,3.

Solär-terrester fysik

Programchef: docent Lars Eliasson

Forskarna i programmet **Solär-terrester fysik** (*Solar Terrestrial Physics, STP*) studerar hur vår närmiljö i rymden fungerar samt 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 plasma reagerar på olika former av energiflöden.
- Optiska ljusfenomen i jonosfären: hur olika typer av norrskensstrukturer uppkommer.
- Tillämpad forskning: hur solen och rymdvädet påverkar tekniska system på jorden och i rymden. Detta område inkluderar även rymd- och atmosfärsfenomen (meteorer, sprites mm) som kan identifieras med infraljud och radar.

Forskning under 2015:

Forskarna inom programmet har haft ansvar för två svenska nätverk av markstationer: ALIS (norrskenskameror) 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. Två nya projekt, PROGRESS och ARISE2, inom EU:s Horizon 2020-program startade under året.

1. Solaktiviteten:

Fokus har varit på extrema solstormar som studerats med data från satelliten Solar Dynamics

	2013	2014	2015
Ramanslag	9 475	8 900	8 044
Övriga intäkter	4 940	3 835	5 552
Summa	14 415	12 735	13 596

Tabell 2.1.2 Finansiering av programkostnader 2013, 2014 och 2015 för forskningsområde Solär-terrester fysik. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).



Fig. 2.1.4 Forskningsprojektet "Solstormar och rymdväder" ordnade en workshop om extrema solstormar i Lund, juni 2015 (Bild: Rick McGregor, IRF)

Observatory i samarbete med forskare vid Stanforduniversitetet. Forskningsprojektet "Solstormar och rymdväder" har legat till grund för diskussioner med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB (se fig. 2.1.4).

2. Plasmafysikaliska processer i jordens magnetosfär och jonosfär:

Clustersatelliterna har även under 2015 använts till att studera processer i den inre magnetosfären och i jordens magnetsvans. Vi har även fortsatt studera utflöde av joner från magnetosfären

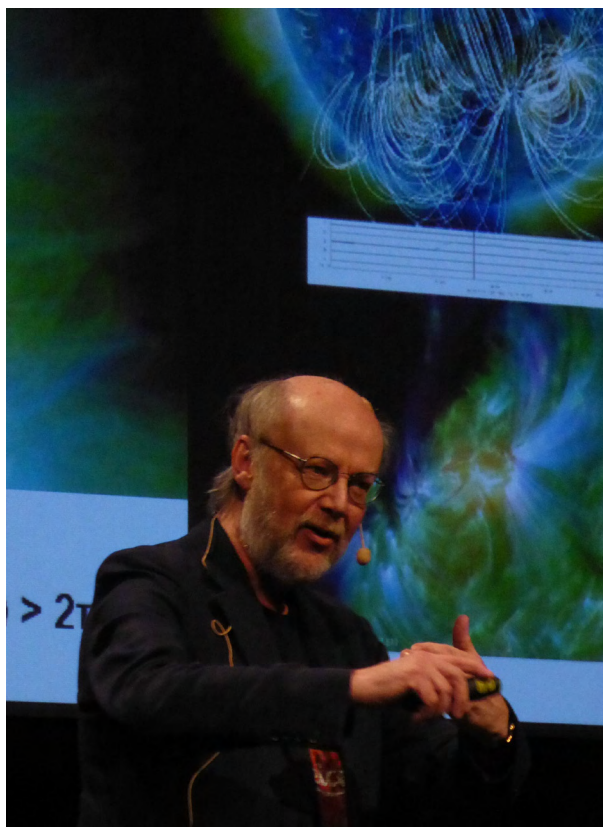


Fig. 2.1.5 Docent Henrik Lundstedt föreläser om solen på Rymdforum i Göteborg, mars 2015 (Bild: Rick McGregor, IRF)

samt bidragit till studier som påverkar energiöverföringen från solvinden till magnetosfären.

Experiment med EISCAT:s kraftfulla radiosändare i Tromsø har lett till ökad förståelse om plasmaturbulens jordens magnetfält. Under experimentet indikerade mätningar med den kanadensiska Cassiope-satelliten hur den utsända radiovågen kan tränga högre upp i jonosfären och därmed ge upphov till starkare turbulens.

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

ALIS har deltagit i ett flertal internationella kampanjer tillsammans med EISCAT och de finska MIRACLE-instrumenten. I september deltog ALIS i en raketkampanj från Andöya (CARE2) under ledning av Paul Bernhardt, USA, där syftet var att studera optiska emissioner som framställdes genom att i jonosfären avfyra 36 stycken raketer nedåt.

När det gäller norrsken har vi sedan länge ett nära samarbete med National Institute for Polar Research, Japan, samt ett nytt samarbete med ISEE, Nagoya University. Huvudparten av arbetet med ALIS har fokuserats på optiska emissioner som skapats med EISCAT:s radiosändare i Tromsø. En del av dessa observationer har gett oväntade och intressanta resultat som håller på att analyseras. Nya interferensfilter möjliggör observationer av proton-norrsken samt airglow. Två stationer har kompletterats med videokameror för detektering av meteoror (se fig. 2.1.6).

4. Tillämpad forskning:

FP7-projektet EURISGIC, där underlag togs fram för att bättre förstå och kunna förutsäga inducerade störningar på kraftnät, har avslutats. Ett nytt projekt, PROGRESS inom EU:s Horizon 2020, startade 1 januari. Inom ESA-projektet "Open Data Interface" utvecklas verktyg och databas för rymddata särskilt med avseende på rymdväder.

En fortsättning, ARISE2, av designstudien "Atmospheric dynamics infrastructure in Europe" startade 1 september. Den omfattar 24 deltagande organisationer. Våra bidrag till projektet rör främst infraljudobservationer och radarmätningar för ökad kunskap om atmosfärens dynamik från marken och upp till 100 km.

En forskare inom programmet har medverkat i det fortsatta arbetet med att bättre förstå effekter relaterade till olyckan med kärnkraftverket i Fukushima. Även under 2015 var detta ett ämne för en session vid European Geoscience Union General Assembly.



Fig. 2.1.6 Inom programmet studeras både norrsken och meteoror (Bild: Torbjörn Lövgren)

Den växande mängden rymdskrot i jordbana är ett problem för framtida rymdverksamhet. En forskare från programmet samarbetar med FOI, KTH, OHB Sweden och EISCAT för att studera dessa objekt med radar. Jämförelser mellan radarinmätningar och positionsdata från de svenska satelliterna Odin och Mango används för att utvärdera vilken kapacitet EISCAT har för att bidra till kartläggning av rymdskrot.

Två forskare från programmet deltar sedan 1 oktober tillsammans med Umeå universitet i ett projekt om studier av stoftkollisioner på Cluster-satelliterna. De använder data från våginstrumenten för att bidra till kartläggning av hur ofta meteoroider med mycket höga hastigheter kolliderar med satelliter i bana runt jorden.

Flera meteorkampanjer har under året genomförts med Kyoto universitets atmosfärsradar MU i Shigaraki, Japan.

Programmet har under 2015 erhållit stöd från bland annat Rymdstyrelsen, VR, EU, ESA, Forskarskolan i rymdteknik och MSB. Tolv forskare har varit anställda på hel- eller deltid under 2015 (en professor, fyra docenter, sex andra seniora forskare och en doktorand). Även ingenjörer och programmerare samt gästforskare och emeriti har bidragit till programmet. Det totala antalet heltidsforskare under 2015 var 8,0.

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. Vi vill förstå hur planeter (inklusive jorden), kometer, månar och asteroider växelverkar med rymdmiljön. Vi utforskar rymden nära dessa objekt i solsystemet, och detta ger även kunskap om hur växelverkan format himlakropparna under tidigare skeden och hur de kommer att påverkas i framtiden. 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. I vår forskning och instrumentutveckling samarbetar vi med många forskargrupper i ett flertal länder.

Under 2015 hade programmet instrument som utförde mätningar vid en komet och vid Mars. Vi har färdigställt instrument som kommer att sändas till Merkurius och utvecklar instrument för mätningar vid Jupiter. Vi har som mål att i framtiden utveckla instrument för mätningar vid jorden och vid månen. Vi arbetar även med att utveckla en infrastruktur för tester och kalibrering av instrument, SpaceLab.

Vetenskapliga höjdpunkter under 2015

Vårt instrument Ion Composition Analyzer, ICA, har sedan Rosetta ankom till kometen Churyumov-Gerasimenko mätt jonflödena. Det är första gången sådana mätningar gjorts kontinuerligt när man följer en komet i sin bana då den närmar sig solen (se fig. 2.1.7). Våra första vetenskapliga resultat publicerades under 2015 i ett antal artiklar, bl a i tidskriften *Science*.

För Jupiter har vi studerat ENA-flödena kring månen Io och en modell för plasma i Jupiters

	2013	2014	2015
Ramanslag	13 128	13 752	15 920
Övriga intäkter	7 377	7 869	9 178
Summa kostnader	20 505	21 621	25 098

Tabell 2.1.3 Finansiering av programkostnader 2013, 2014 och 2015 för forskningsområde *Solsystemets fysik och rymdteknik*. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).



Fig. 2.1.7 Docent Hans Nilsson berättar om Rosettamissionen på Rymdforum 2015 i Göteborg. (Bild: Rick McGregor, IRF)

magnetosfär utvecklades. Vi gjorde även den första simuleringen av hur månen Callisto växelverkar med omgivande plasma. Studierna relaterade till Jupiter ger förutsägelser av rymdmiljön inför sonden JUICE och vårt instrument PEP.

Studier av månen fortsätter med data från vårt instrument på den indiska månsonden Chandrayaan-1. Under 2015 disputerade en doktorand på dessa studier, bl a hur månen växelverkar med plasma innanför jordens bogchock (se fig. 3.4 på sidan 22). Vi gjorde även den första modellstudien av hur solvinden växelverkar med en realistisk magnetisk anomali på månen (se fig. 2.1.9).

För Mars publicerades en studie av hur variationer i solvinden påverkar förlusten av atmosfär. Ett flertal artiklar rörande våra studier av Mars publicerades i ett specialnummer av tidskriften *Planetary and Space Science*.

Även om missionen Venus Express nu är avslutad så har vi mer än åtta års unika mätningar av plasma från vårt instrument ASPERA-4. Under 2015 studerades bl a hur magnetfälten bakom Venus varierar.

Pågående missioner

På Rosetta, ESA:s kometmission, är vi ansvariga för instrumentet ICA. Rymdsonden sändes upp 2004, kom fram till kometen i augusti 2014 och har sedan dess följt med kometen. Den 22 augusti 2015 var kometen som närmast solen och är nu på väg bort från solen. ICA fungerar bra och instrumentets mjukvara uppdaterades för att mäta joner med låg energi med högre tidsupplösning.

Mars Express och vårt instrument ASPERA-3 fungerar fortfarande utmärkt efter mer än 12 år i bana kring Mars. Vi samlar kontinuerligt in mer information om hur Mars förlorar sin atmosfär ut i rymden, genom att mäta utflödet av joner. Vi samarbetar även med NASA:s sond MAVEN.

Pågående projekt

Vi deltar i BepiColombo, en europeisk och japansk mission till Merkurius, med instrumentet ENA och med jondetektorn MIPA (Miniature Ion Precipitation Analyzer). Uppsändning sker troligen 2018 med ankomst vid Merkurius 2025. 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 (JUper 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 många år; det planerade slutet på missionen är år 2033. En stor del av arbetet handlar i nuläget om modellering och design för att hantera de höga strålningsnivåerna vid Jupiter.

Instrumentet RATEX-J (Radiation Test Experiment for Jupiter) utvaldes att flyga på KTH:s CubeSat MIST för att stödja strålningsdetektortester för JUICE/PEP. Utveckling av instrumentet pågår och en prototyp testas i en partikelaccelerator vid KTH (se fig. 2.1.8)

Programmet leder och deltar i ett flertal utvecklingsprojekt finansierade av ESA.

Framtida projekt

Vi har bjudits in av det ryska rymdforskningsinstitutet IKI i Moskva att delta med instrument för observation av neutrala atomer på ryska månsonder. Dock har uppsändningarna senarelagts, troligen till efter 2025, så aktiviteterna har avbrutits för tillfället.

Detektorer för ENA och negativa joner har föreslagits för japanska sonder till månen och till Mars måne Phobos. Vi förhandlar om att bidra med instrument till kinesiska sonder till månen, Mars och jordens magnetosfär.

Tre magisterstuderande har arbetat med designen av J³ (J-Cube), som är en CubeSat med vilken

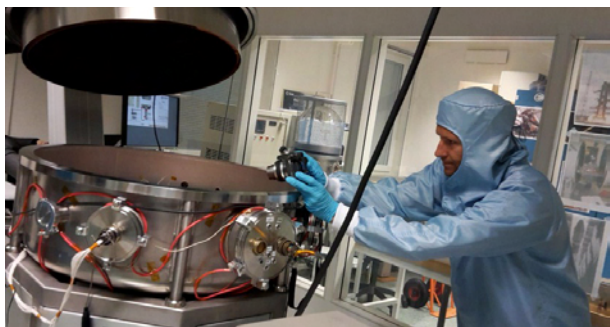


Fig. 2.1.8 Ingenjör Stefan Karlsson fotograferar instrumentet RATEX-J (Bild: Birgit Ritter)

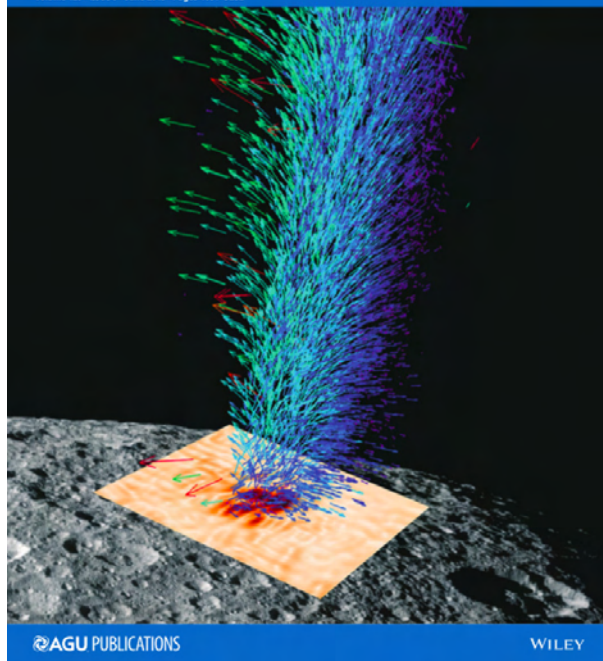


Fig. 2.1.9 Omslagsbilden på *Journal of Geophysical Research* i juni 2015 visar hur solvinden påverkar en magnetisk anomali på månens yta; anomalin reflekterar solvindsprotoner (Bild: Fatemi et al., *Journal of Geophysical Research*, 2015)

instrumentet RATEX-J skulle kunna flyga genom jordens strålningsbälten.

Vi arbetar med att etablera SpaceLab, en infrastruktur för kalibrering och tester, med avsikten att den ska vara europaledande. Under 2015 uppggraderades kalibreringssystemet och produktionen av flytande kväve.

Under 2015 har programmet haft stöd från bl a Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, ESA och Forskarskolan i rymdteknik vid Luleå tekniska universitet. Arton forskare har varit anställda på hel- eller deltid under 2015 (en professor, tre docenter, åtta andra seniora forskare och sex doktorander). Även ingenjörer och programmerare samt gästforskare och emeriti har bidragit till programmet. Det totala antalet heltidsforskare under 2015 var 15,6.

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 2015 sändes de fyra MMS-satelliterna (NASA) upp och formationsflyger nu i jordens magnetosfär. Vi har bidragit till de instrument som mäter elektriska fält.

Under 2015 valde ESA satelliten THOR som en av tre kandidater till nästa M-klass projekt (mellanstora rymdprojekt inom Cosmic Vision). Detta är den första satellit som ska koncentrera sig på den grundläggande frågan om upphettning av plasma i rymden (se fig. 2.1.10). Vi leder arbetet med det slutgiltiga förslaget. Den vinnande kandidaten utses 2017, uppsändningen är planerad till 2026.

Under 2014 kom ESA:s rymdfarkost Rosetta fram till kometen 67P/Churyomov-Gerasimenko. Vi har huvudansvar för ett instrument som nu kan studera material som blåser ut från kometen.

De tre satelliterna i projektet Swarm inom ESA:s jordobservationsprogram sköts upp 2013. Våra detektorer är en del av ett instrumentpaket som ska kartlägga plasma och strömmar i rymden, både

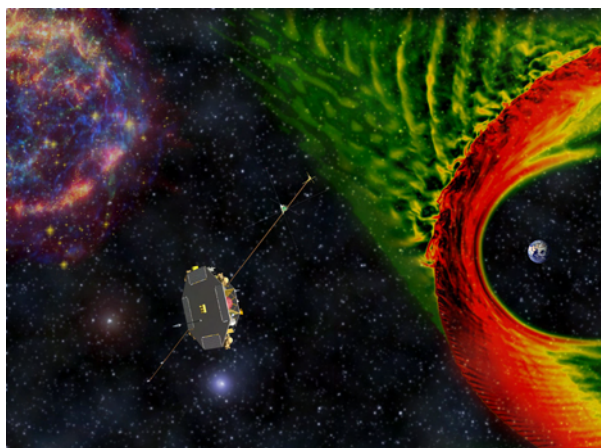


Fig. 2.1.10 Satelliten THOR är en av tre kandidater till nästa M-klass projekt inom ESA och ska studera upphettning av plasma i rymden. (Bild: M. Palmroth/OHB Sweden/NASA/Walter Puccio, IRF)

för att ge en klar bild av det magnetfält som skapas i jordens inre och för att ge en unik kunskap om små strukturer i rymden.

Programmet har huvudansvar för EFW-instrumenten (Electric Field and Waves) på ESA:s fyra Clustersatelliter som har flugit i formation i jordens magnetosfär sedan 2000 och för ett instrument på NASA:s rymdfarkost Cassini som går i bana runt Saturnus och gör förbiflygningar av dess månar sedan 2004. Vi har även bidragit med vår kunskap under byggandet av ett av instrumenten på rymdfarkosten MAVEN (NASA) som sedan 2014 studerar hur solvinden påverkar atmosfären och jonosfären på Mars.

Exempel på pågående forskning

- Hur fungerar fysiken i små områden där magnetfältets struktur förändras och där energi överförs från magnetfält till laddade partiklar? För plasma i rymden kan områden på några kilometer betraktas som små och processer där kan påverka områden på många miljoner kilometer. Dessa processer startar när solvinden träffar jordens magnetfält och finns också på många andra ställen i universum.
- Varför lämnar atmosfären och jonosfären på jorden, Mars och Saturnusmånen Titan respektive himlakropp? Vi använder mätningar från rymdfarkosterna Cluster, Mars Express och Cassini. Nu kan vi också jämföra med en komet och mätningar från Rosetta.
- Hur utvecklas en komet och dess omgivning när kometen närmar sig solen och värms upp?
- 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.

	2013	2014	2015
Ramanslag	13 485	14 648	15 071
Övriga intäkter	15 091	17 511	16 938
Summa	28 576	32 159	32 009

Tabell 2.1.4 Finansiering av programkostnader 2013, 2014 och 2015 för forskningsområde Rymdplasmafysik. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).

Några vetenskapliga höjdpunkter 2015

- Mätningar med vårt instrument på Rosetta visar att nära kometen (10-250 km) dominerar materia från kometen (och inte från solvinden) redan när kometen är på stora avstånd från solen (3.3 astronomiska enheter, alltså 500 miljoner kilometer). Det är också klart att densiteten hos materia från kometen varierar kraftigt så de modeller av kometens omgivning som tidigare fanns måste förbättras.
- Mätningar med vårt instrument på Cassini visar att runt Saturnus måne Enceladus finns material från gejsrar på månytan. Materialet innehåller många små laddade stoftkorn. Omgivningen av Enceladus liknar på flera sätt omgivning av en komet.
- Planeten Mars har inget globalt magnetfält, men lokala magnetfält kan styra partiklar i jonosfären. Med hjälp av observationer från Mars Express och MAVEN har vi visat att lokala magnetfält orsakar högre densitet, även på hög höjd. Här är påverkan från solvinden större och detta kan öka utflödet av jonosfär och övre atmosfär från Mars.
- Med våra instrument på Swarm-satelliterna kan vi studera jordens jonosfär och övre atmosfär. GPS-mottagare på satelliterna störs ibland kraftigt och vi kan visa att detta klart hänger samman med kraftiga variationer och hög densitet i jonosfären.
- I rymden är densiteten ofta låg men laddade partiklar påverkar varandra via elektriska fält. Ibland bildas relativt små solitära strukturer, där ett underskott på elektroner orsakar lokala elektriska fält. Dessa strukturer är viktiga för att styra och bromsa partiklarnas rörelse. Genom att använda bättre plasmamodeller har vi visat att det behövs betydligt mindre ström än man tidigare trott för att dessa solitära strukturer ska bildas.
- Med Clustersatelliterna har vi visat att solitära strukturer i ett givet litet område kan ha klart olika hastigheter. I ett område där energi överförs från magnetfält till laddade partiklar kan det finnas flera processer för att bilda strukturer nära varandra, och dessa små områden är alltså mer komplexa än man tidigare trott.
- 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 är en stor del av den materia som lämnar jorden. Man kan göra en grov uppskattning som tar med massan hos alla neutrala och laddade partiklar som lämnar jorden, och jämför detta med massan hos de meteoroider och andra partiklar som träffar jorden. Det visar sig att



Fig. 2.1.11 Atlas V-raket med MMS-satelliterna ombord inför uppsändningen, mars 2015 (Bild: NASA/Aubrey Gemignani)

ungefär lika mycket materia, men av olika slag, lämnar jorden respektive träffar jorden (cirka 1 kg/s, alltså cirka 30,000 ton/år).

- Positiva joner med låg energi kan ändra fysiken i små områden där magnetfältets struktur förändras och där energi överförs från magnetfält till laddade partiklar. Jonerna med låg energi (men inte de med mycket högre energi) kan röra sig tillsammans med elektronerna. På så sätt minskar strömmen, som beror på skillnaden i rörelse mellan positiva och negativa laddningar.

Instrument på framtida satelliter

- Vi deltar i ett konsortium som bygger ett instrument till ESA:s och JAXA:s rymdfarkost BepiColombo till Merkurius (uppskjutning 2017), tillsammans med bl a KTH.
- Vi deltar i ett konsortium som bygger ett instrument till Solar Orbiter (uppskjutning 2018).
- Vi leder ett konsortium som designar och bygger instrument till JUICE, en ESA-farkost för att studera Jupiters isiga månar (uppskjutning 2022).
- Vi leder ett konsortium som planerar ett instrument för rymdfarkosten THOR. Vi leder även planeringen av hela THOR-projektet.

Forskningen har finansierats av bl a Rymdstyrelsen, Vetenskapsrådet, Uppsala universitet, ESA och EU. Tjugofyra forskare har varit anställda på hel- eller deltid under 2015 (två professorer, två docenter, fjorton andra seniora forskare och sex doktorander). Även ingenjörer och programmerare samt gästforskare och emeriti har bidragit till programmet. Det totala antalet heltidsforskare under 2015 var 22,7.

2.2 Publikationer

Institutet ska redovisa ämnesuppdelad publiceringsstatistik och citeringsanalys.

IRF:s forskare har under 2015 medverkat i 128 expertgranskade artiklar (48 av dessa som förstaförfattare) och i ett antal 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 2015 har forskare från IRF medverkat i sju expertgranskade artiklar inom ämnesområdet Atmosfärfysik, nio inom ämnesområdet Rymdteknik och 112 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 förstaförfattare på 24 artiklar i de viktiga vetenskapliga tidskrifterna *Nature* och *Science* och 26 i den världsledande fysiktidskriften *Physical Review Letters*. IRF:s forskare var under 2015 förstaförfattare av en artikel i *Science* och medförfattare av ytterligare tre.

Med hjälp av Web of Sciences verktyg för citeringsanalys har IRF analyserat expertgranskade publikationer där IRF:s disputerade forskare hade medverkat under femårsperioden 2010-2014 (publikationer från 2015 har alltså inte tagits med). De 42 forskare som inkluderades i analysen hade medverkat i sammanlagt 776 artiklar under perioden. Dessa publikationer hade genererat 8 127 citeringar fram till slutet av januari 2016, ett snitt per publikation på 10,5. I en liknande undersökning januari 2015 av citeringar av 36 IRF-forskarens publikationer under perioden 2009-2013 hade 738 artiklar genererat 7 907 citeringar, ett snitt per publikation på 10,7. Siffrorna i januari 2014 för 2008-2012 var 36 IRF-forskare, 818 artiklar och 8 158 citeringar, ett snitt på 10,0. 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 2016 hade 17 forskare vid IRF (av 39 som undersöktes) ett h-index över 15 och ytterligare sex hade h-index mellan 10 och 14. I januari 2015 hade 21 forskare (av 36) ett h-index över 15 och ytterligare tre

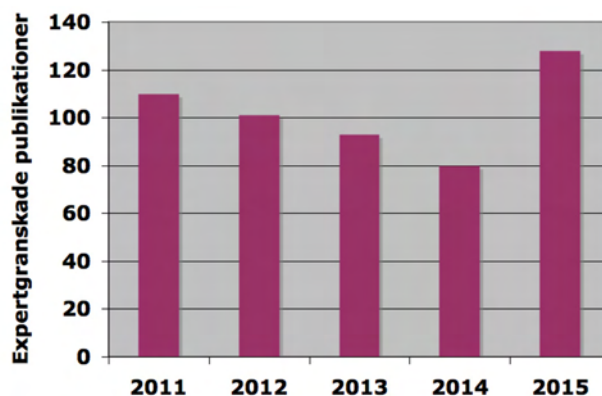


Fig. 2.2.1 Antalet expertgranskade artiklar som IRF:s forskare har medverkat i under åren 2011-2015.

mellan 10 och 14. I januari 2014 hade 20 forskare (av 36) ett h-index över 15 och ytterligare två 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 att det finns ett stort intresse bland andra forskare för mätdata inhämtade med IRF:s rymdinstrument. Under de senaste fem åren har IRF:s forskare i genomsnitt medverkat i drygt 100 expertgranskade artiklar per år. Flera IRF-forskare kan medverka i en och samma artikel; under de senaste fem åren har forskare vid IRF (inklusive doktorander) medverkat som första- eller medförfattare i drygt fyra artiklar i snitt per person och 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	Första författare	Antal doktorsexamina
		**	**	**	**					
Polar-atmosfärforskning	2015	5,3	2,0	0,8	0,3	8 526	1 583	8	4	0
	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
Solär-terrester fysik	2015	8,0	0,4	2,8	0,0	13 596	5 552	20	4	0
	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
Sol-systemets fysik	2015	15,6	2,5	12,1	0,0	25 098	9 178	34	14	1
	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
Rymd-plasma-fysik	2015	22,7	5,9	10,6	1,9	32 009	16 938	73	26	1
	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
<i>Rymdens fysik (avslutat 2011-12-31)</i>	2011	4,0	0,0	0,2	0,0	4 452	732	7	2	1

** varav kvinnor

Notera:

- alla forskare/doktorander är inte anställda av IRF
- några forskare och övrig personal är verksamma i flera program
- publikationer kan ha medförfattare från flera program
- 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 2011-2015. Belopp i tkr (intäkter för doktorandtjänster ej inräknade).

2.3 Främjandet av forskning av hög kvalitet

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

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

att presentera och diskutera nya vetenskapliga rön. Sammanlagt gav IRF:s forskare drygt 80 presentationer på konferenser under 2015, tio 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:

- Kungl. Vetenskapsakademien, KVA: Energiutskottet, Svenska nationalkommittén för astronomi, Svenska nationalkommittén för geofysik, samt andra ledamöter,

- Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien,
- Svensk delegat inom arbetsgruppen Physical Sciences i Scientific Committee on Antarctic Research,
- Vetenskapsrådets beredningsgrupp, Infrastruktur för e-Science, ordförande,
- Svenska nationalkommittén för radiovetenskap, ordförande,
- Kommission H, ordförande, Svenska nationalkommittén för radiovetenskap; och Kommission H, ledamot, International Union of Radio Science,
- SRS (Svenska Rymdforskarens Samarbetsgrupp) beredningsgrupp (SRS beredningsgrupp utgör även svensk COSPAR-kommitté),
- Radar Advisory Group (rådgivande för brittiska forskningsrådets satsningar på forskningsradar),
- 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,
- Sektionen för Plasmafysik inom Svenska Fysikersamfundet, ordförande,
- Sektionen "Kvinnor i fysik", Svenska Fysikersamfundet,
- Svenska astronomiska sällskapet, styrelse,
- International Space Environmental Service, svensk delegat,
- ESA:s Space Weather Working Team,
- European Space Science Committee, European Science Foundation,
- COSPAR Space Weather Roadmap Committee,
- Executive Committee, LOFAR Sweden Consortium,
- internationella grupper vid International Space Science Institute, medlemmar och ledare,
- Planetary Space Plasma Physics, EGU, Scientific Officer,
- Mars Upper Atmosphere Network, sammankallande,
- EISCAT:s vetenskapliga kommitté (Science Oversight 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 att institutets forskare gör kortare eller längre besök hos andra forskargrupper. IRF:s forskare ges möjlighet att arbeta med högklassiga data i stimulerande internationellt samarbete. Även studenter vid universitet och högskolor 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 deltar vid 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, Cypern, Frankrike, Indien, Iran, Japan, Kanada, Kina, Mexiko, 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 2006-2015 har haft post-doctjänster 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 Lancaster University i Storbritannien; på Österrikes vetenskapsakademi i Graz; på Catholic University of America, 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 15 länder förutom Sverige. Av de 51 anställda forskarna och doktoranderna vid IRF var 28 (55%) av utländsk härkomst.

2.4 Internationella forskningssamarbeten

Institutet ska delta i internationella forskningssamarbeten.

Internationella forskningsprojekt utgör en väsentlig del av IRF:s verksamhet. Samarbetet gäller både vetenskaplig analys och produktion av mjuk- och hårdvara, och är en förutsättning för att kunna täcka kostnaderna av dyra rymdprojekt. Forskarvistelser vid andra institutioner är en annan viktig komponent i det internationella samarbetet 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 samarbete med National Center for Atmospheric and Oceanic Research, Indien (se fig. 2.4.1).

Under 2015 hade programmet kortare besök (två-tre veckor var) av en forskare från Frankrike och en från USA för studier av stratosfäriska vågor och eventuella samband mellan akustiska vågor och PMWE. 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 infraljudnätverket IMS (International Monitoring System).

IRF:s optiska norrskenskensforskare 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,



Fig. 2.4.1 IRF:s forskningsverksamhet i Antarktis har ökat samarbetet med t ex Indien. Ingenjörer och forskare från IRF och indiska National Centre for Antarctic and Ocean Research jobbar med atmosfärsradarn MARA vid den indiska forskningsstationen Maitri. (Bild: Vikram Hedge, NCAOR)

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 samtida 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 har involverat 30 forskare från ca 15 forskningsgrupper i ett tiotal länder; likaså instrumentet PEP som utvecklas för JUICE.

SSPT-programmet har samarbetat med Space Research Institute, Ryssland, och med NSSC, Kina, för att utveckla 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. De två programmen leder också arbetet med att bygga två av instrumenten till ESA:s rymdfarkost JUICE som ska studera Jupiters isiga månar (fig. 2.4.3). IRF utvecklar tre satellitinstrument för Merkurius-missionen BepiColombi i nära samarbete med forskare och industri i Japan och Europa.

Inom ESA:s satellitprojekt Cluster leder RPF-programmet 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 har bidragit 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 tillsammans med forskare och ingenjörer i USA utvecklat delar för de fyra satelliterna i NASA-projektet MMS (Magnetospheric MultiScale



Fig. 2.4.2 *Magnetic Reconnection in Plasmas, en internationell workshop i rymdplasmafysik, hölls juli-augusti 2015 på Nordita i Stockholm (Bild: Apostolos Vasileiadis)*

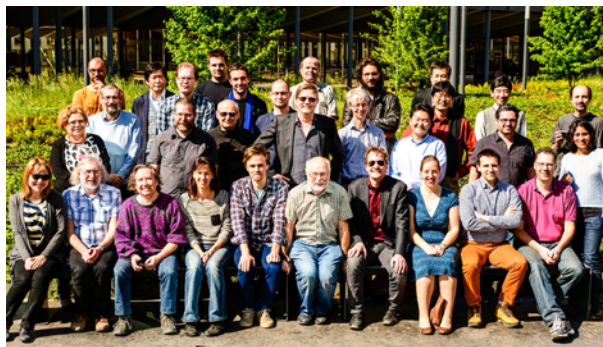


Fig. 2.4.3 *JUICE RPWI planeringsmöte i Paris, maj 2015. I stora rymdprojekt samarbetar IRF med ett stort antal forskningsorganisationer från flera olika länder (Bild: Yamuna Phal, IRF)*

Mission) som sändes upp 2015. RPF ansvarar även för en del av ett instrument på ESA:s kommande mission Solar Orbiter, bl a i samarbete med franska forskare och ingenjörer, och leder ett samarbete med europeiska och amerikanska forskare och ingenjörer för att utveckla satelliten THOR, en av tre kandidater till ESA:s nästa M-klassprojekt.

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.

EU-projekt bedrivs i brett internationellt samarbete. I till exempel ARISE deltar 24 partners från 9 europeiska länder, 8 associerade länder samt en international organisation och i PROGRESS samarbetar IRF med forskare i Finland, Frankrike, Ryssland, Storbritannien, Ukraina och USA. IRF har också medverkat i FP7-projektet STORM med Belgien, Finland, Italien, Polen, Rumänien, Tyskland, Ungern och Österrike.

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 2015 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 (inklusive doktorander) och teknisk personal bidrar till kurselement inom sina specialiteter, t ex vetenskapliga mätningar från satelliter, laborationer med analys av satellitdata och norrskensstudier. De föreläser i kurser som Rymdfysik, Rymdinstrument, Elektronik i rymden, Atmosfärfysik, Fjärranalys samt Optik och radarbaserad observationsteknik.

Forskare och ingenjörer fungerar som rådgivare i rymdteknik och har också varit aktivt involverade i sommar- och vinterkurser som har organiserats

	2013	2014	2015
Ramanslag	566	335	394
Övriga intäkter	443	527	506
Summa	1 009	862	900

Tabell 3.1 Finansiering av kostnader 2013, 2014 och 2015 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 2015. (Bild: Rick McGregor, IRF)

i Kiruna av Umeå universitet de senaste åren (se fig. 3.1).

Vid Uppsala universitet har IRF haft ansvar för fyra kurser under 2015: Rymdfysik (5 hp), Rymdprojekt (10 hp), Elektronik i extrema miljöer (5 hp) och Elektromagnetisk fältteori (5 hp). Dessutom brukar IRF:s doktorander ansvara för räkneövningar i fluidmekanik och elektromagnetisk fältteori samt för laboratorieundervisning. Två forskare gav lektioner och organiserade ett tvådagars projekt i en sommarkurs genom Board of European Students of Technology i Uppsala. Ca 30 magisterstuderande från 16 länder i Europa deltog.

IRF-forskare har också handlett ett antal examensarbeten vid Uppsala universitet och Luleå tekniska universitet (se listan i slutet av bilagan Publikationer på s. 45). Forskare från IRF föreläser även inom ramen för undervisning vid andra lärosäten och på sommarskolor i andra delar av världen. En forskare föreläste på Joint Space

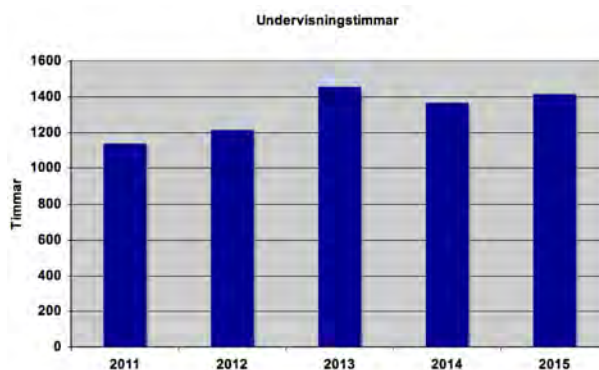


Fig. 3.2 IRF:s forskare och ingenjörer medverkar i utbildning på grundläggande nivå samt handleder examensarbete vid olika universitet.

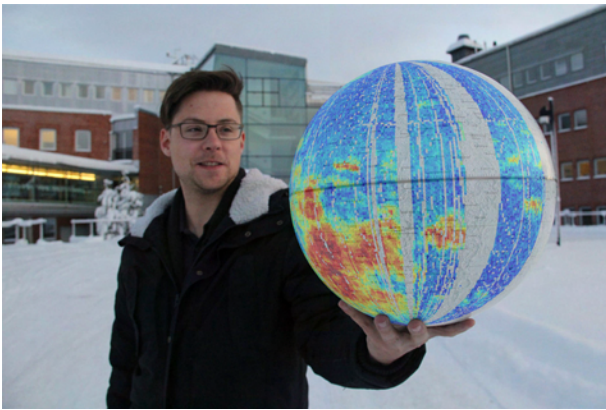


Fig. 3.4 Charles Lue disputerade december 2015 på en avhandling om månen (Bild: Hans Huybrighs; data: Charles Lue, IRF (fotomontage))

Weather Summer Camp 2015 som arrangerades i norra Tyskland av University of Alabama in Huntsville och tyska DLR.

IRF:s medverkan i undervisning på utbildningar på grundläggande nivå under 2015 motsvarar 1 415 timmar, en liten ökning från år 2014 (se fig. 3.2 för en jämförelse av åren 2011-2015).

Utbildning på forskarnivå

Under 2015 var forskare vid IRF huvudhandledare för 16 doktorander (nio i Kiruna och sju i Uppsala) och ansvarade för individuella och större doktorandkurser inom ramen för forskarskolan vid LTU och vid Uppsala universitet. En professor från IRF är forskarutbildningsansvarig professor

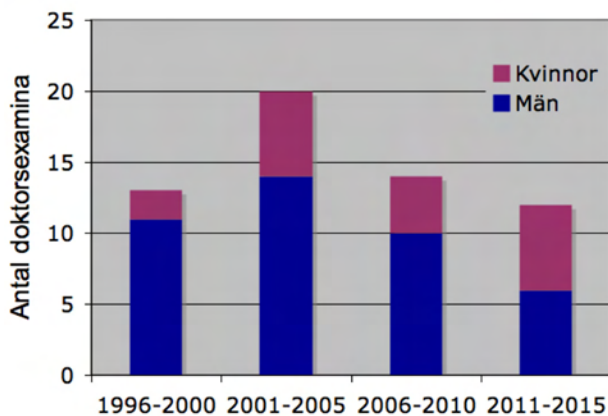


Fig. 3.3 Antal doktorsexamina med anknytning till IRF under femårsperioder från 1996-2015.

	2013	2014	2015
Ramanslag	2 473	2 339	2 914
Övriga intäkter	5 265	6 083	6 681
Summa	7 738	8 422	9 595

Tabell 3.2 Finansiering av kostnader 2013, 2014 och 2015 för forskarutbildning. Nyckeltalet personalkostnader har använts vid fördelning av gemensamma kostnader (tkr i löpande priser).

i rymd- och plasmafysik vid Uppsala universitet och IRF har en representant i styrelsen för forskarskolan i rymdteknik (LTU).

Sedan den första doktorsavhandlingen försvarades vid dåvarande Kiruna geofysiska observatorium (nuvarande IRF) år 1962 har drygt 90 doktorsavhandlingar (och 20 licentiatavhandlingar) producerats med IRF-forskare som handledare. Två IRF-anknutna doktorander disputerade under 2015 (se fig. 3.4 och 3.5). En doktorand disputerade 2014 och tre 2013. Under en femårsperiod disputerar i snitt mellan 10 och 20 doktorander vid IRF; under de fem senaste budgetåren har 12 doktorsexamina avlagts med anknytning till IRF (se fig. 3.3). Tiden för handledning av doktorander under 2015 uppskattas till 1 300 timmar (1 230 timmar 2014 och 1 080 timmar 2013).



Fig. 3.5 Mika Holmberg disputerade november 2015 på en avhandling om den yttre delen av planeten Saturnus ringsystem. Bild från promovering vid Uppsala universitet (Bild: Göran Rönning)

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). Följande instrument ingår: magnetometrar, riometrar, firmamentkameror och jonosonder. Mätserierna för 2015 är förtecknade i tabell 4.1. Från och med 2015 ingår också infraljudsmätstationer, med placering i Kiruna, Jämtön, Lycksele och Sodankylä (Finland). Dessa var i drift hela året. IRF ansvarar även för en väderstation.

Ett annat viktigt syfte är att på kortare sikt 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. 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. Vi rapporterar data en gång i timmen till det globala nätverket SuperMAG och till 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). Via IRF i Lund levererar vi även data till EURISGIC (www.eurisgic.eu), data som 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. Den mest aktiva dagen 2015

Instrument	I drift
<i>Kiruna:</i>	
- firmamentkamera	1/1-24/4*, 20/8*** 27/8-29/11*** 2/12-31/12
- variationsmagnetometer	1/1-31/12
- totalfältsmagnetometer	1/1-31/12
- 30 MHz riometer	1/1-2/10***, 6/10-31/12
- 38 MHz riometer	1/1-26/3*** 1/4-21/5***, 26/5-2/10*** 7/10-31/12
<i>Lycksele:</i>	
- variationsmagnetometer (i samarbete med SGU)	1/1-31/12
- 38 MHz riometer	1/1-8/3**, 10/3-31/12
- jonosond	1/1-31/12
<i>Uppsala:</i>	
- jonosond	1/1-31/12
<i>Anmärkningar:</i>	
* Endast dygnets mörka timmar	
** Strömavbrott	
*** Tekniskt fel	

Tabell 4.1 IRF:s mätningar med olika observatorieinstrument (exkl. infraljudstationerna) under 2015.



Fig. 4.1 En magnetometer från IRF:s observatoriemuseum lånades ut till en rymdställning på House of Sweden i Washington under hösten 2015 (Bild: Riksställningar)

var 17 mars med K-index 8. IRF har köpt en ny protonmagnetometer för att säkra kontinuiteten av de magnetiska absolutmätningarna vid eventuella driftstörningar. Teodoliten för magnetiska deklination- och inklinationsmätningar har fått en ny elektronikenhet. På längre sikt erfordras ett nytt magnetiskt observatorium på en mer ostörd plats; störningsnivån vid det nuvarande observatoriet, som varit i drift sedan 1950, tilltar p g a närhet till kraftledningar och väg E10.

Riometrar:

IRF:s riometrar är med i det internationella nätverket Global Riometer Array, GloRiA. Grafer för den sk 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). Arbete pågår med att modernisera IRF:s riometrar.

Firmamentkamera:

Avbildning av norrsknen 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.

Sedan början av 2015 utförs automatiska registreringar av meteorspår från två ALIS stationer (Kiruna och Abisko). Detta sker i samarbete med Eric Stempels, Uppsala Universitet.

IRF har även utrustning för jämförande mätningar (interkalibrering) av lågljuskällor. Dessa används för kalibrering av optiska absolutmätningar. Under 2015 ansvarade IRF för ett interkalibreringsmöte i Sodankylä, Finland. Förutom de sedvanliga jämförelserna mättes spektra av referenskällan. Detta arbete är av stor vikt för att europeiska lågljuskällor ska kunna jämföras och kvalitetssäkras.

Vi har köpt in en ny firmamentkamera; med den planerar vi att öka tidsupplösningen på dessa data under 2016.

Jonosonder:

IRF:s jonosonder mäter elektronkoncentrationen i rymden närmast jorden (jonosfären) som funktion av höjden. Mätningar görs för närvarande från Lycksele och Uppsala, fyra gånger i timmen. Data finns tillgängligt från IRF:s webbsidor. En ny jonosfärradar (en sk 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 2016.

Infraljud:

IRF:s fyra infraljudstationer mäter kontinuerligt lågfrekventa akustiska vågor. Mätningarna startade 1973. Data i digital form finns sedan 1994 (Jämtön och Uppsala) 1995 (Lycksele) 1998 (Kiruna). Stationen i Uppsala flyttades till Sodankylä 2006. Data används flitigt i internationella samarbeten, bl.a. inom EU-projekten ARISE (2012-2014) och ARISE2 (2015-2017), främst för observationer av atmosfäriska fenomen som meteorer/bolider, sprites och polara lågtryck. Infraljudregistreringar ingår i observatorieverksamheten sedan 2015.

Övrigt:

Data från observatorieinstrument i Kiruna (förutom jonosonden och infraljudstationen) 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 2015 bidrog fyra forskare och nio övrig personal till observatorieverksamheten vid IRF, vilket motsvarar 2,9 heltidstjänster.

	2013	2014	2015
Ramanslag	2 371	2 377	2 276
Övriga intäkter	251	274	549
Summa	2 622	2 651	2 825

Tabell 4.2 Finansiering av kostnader 2013, 2014 och 2015 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

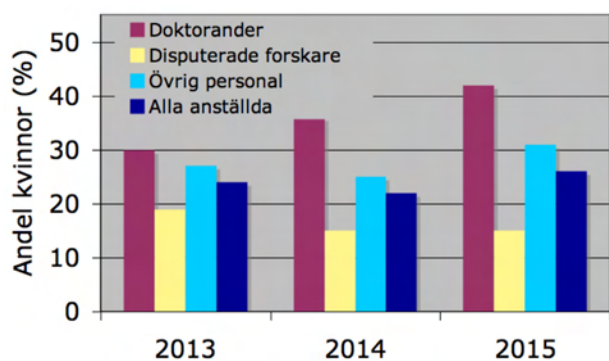


Fig. 5.1.1 Andel kvinnor i olika kategorier vid IRF 2013-2015 (i procent), exklusive tjänstlediga.



Fig. 5.1.2 Doktorander på Rymdcampus i Kiruna (Bild: Hans Nilsson, IRF)

arbetskategorier att söka till institutet. Den föreslår också olika typer av utbildningsinsatser inom jämställdhets- och mångfaldsområdet.

Jämställdhetsgruppen bevakar också resultat från lönekartläggningar. Den senaste utfördes 2014 och gav som resultat att det inte fanns några oförklarliga löneskillnader. Gruppen gör också uppföljningar av hur kompetenspengar används och medverkar vid uppdatering av policydokument. En annan viktig uppgift är att bevakar att årsarbetstiden utformas på ett sådant sätt att arbetet ska kunna kombineras med föräldraskap.

Fig. 5.1.1 visar andel kvinnor bland doktorander, disputerade forskare, övrig personal samt totalt för IRF åren 2013-2015.

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

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 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.

Norrskens och de bakomliggande processerna är av intresse för en bredare allmänhet. Via internet presenterar IRF norrskensbilder i realtid och daglig statistik om norrskens i Kiruna, som turistbranschen och andra användare kan ta del av. IRF bidrar till utbildningen av norrskensguider för Svenska turistföreningen, Lapland Resorts och Icehotel Adventure. Dessutom erbjuds norrskens och andra ämnen som Technical Visits inom ett projekt som samordnas av Kiruna Lappland.

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

Generellt är IRF:s forskning om atmosfärsprocesser ett bidrag till bättre förståelse av klimatprocesser

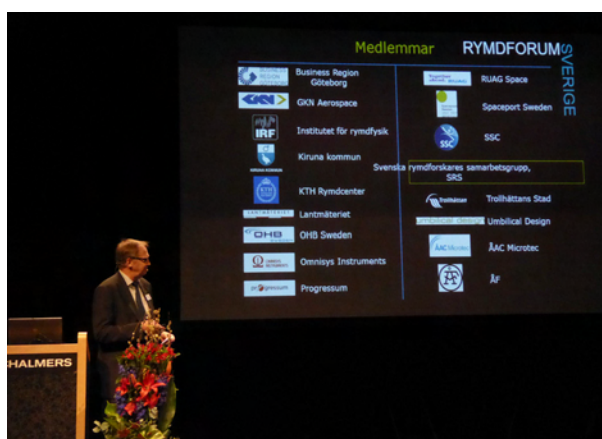


Fig. 5.2.1 Under 2015 ordnade Rymdforum Sverige en konferens i Göteborg för att presentera rymdverksamhet för politiker och allmänheten. (Bild: Rick McGregor, IRF)

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 i ett projekt för att mäta halter av stoft och gasämnen i LKAB:s utsläpp från produktion, deponi och transport.

I satellitprojekt samverkar IRF ofta med rymdindustri. Vi samarbetar t ex i olika projekt med företaget ÅAC Microtec i Uppsala och med OHB Sweden i Stockholm, vilket ger värdefull växelverkan mellan ingenjörer och projektledare vid IRF och deras motsvarigheter inom de kommersiella bolagen.

IRF samarbetar med skolor på sina verksamhetsorter. 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, Rymdgymnasiet, SSC, Spaceport Sweden AB och Swedavia.

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

5.3 Informationsaktiviteter

Institutet ska ansvara för kommunikation om sin verksamhet.

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

IRF lägger ut tillgängliga data, beskrivningar av projekt och instrument samt populärvetenskaplig information om sin forskning på institutets webbsidor. Studiebesök på IRF är populära bland skolklasser och andra grupper (se fig. 5.3.1). Huvudkontoret i Kiruna har tagit emot ca 50 besök under året (ca 775 personer). IRF i Uppsala har tagit emot sju besök (ca135 personer).

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 2015 ut 13 pressmeddelanden om sin verksamhet och meddelade 14 andra nyheter via webbsidan. Pressmeddelandena



Fig. 5.3.1 IRF tar emot många besök. Här visar Lars Eliasson (till höger) och Stas Barabash (till vänster) kalibreringslaboratoriet för Anders Lönn, statssekreterare, och Helene Hellmark Knutsson, minister för högre utbildning och forskning (Bild: Rick McGregor, IRF)



Fig. 5.3.2 IRF:s verksamhet uppmärksammas ofta i media, t ex i Sveriges Radios Vetenskapsradions veckomagasin. (Bild: IRF och Sveriges Radio)

publicerades på IRF:s webbsidor och skickades direkt till media, men publicerades även på Expertsvar, Mynewsdesk, Alpha Galileo och Rymdforums webb. Under året har IRF omnämnts i ca 175 svenska och ca 30 internationella tidnings- eller webbartiklar (en ökning från i fjol), och institutet har dessutom figurerat i minst 50 radio- eller podcastinslag och 20 TV- eller webb-TV-inslag. Särskilt uppmärksammade i media under 2015 var norrsken, solstormar, solförmörkelsen i mars, rymdutredningen, Jupitermissionen JUICE och kometmissionen Rosetta (se fig. 5.3.2). IRF:s verksamhet uppmärksammades också i samband med publiceringen av vetenskapliga artiklar, till exempel resultat om kometen från Rosettamissionen i *Science*.

Media kontaktar IRF om norrsken och andra rymdfenomen, frågor som lett till ett antal intervjuer och reportage i media under året. Stora meteoriter/ 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

	2013	2014	2015
Ramanslag	699	734	808
Övriga intäkter	235	203	163
Summa	934	937	971

Tabell 5.3.1 Finansiering av direkta kostnader för IRF:s informationsaktiviteter 2013, 2014 och 2015 (tkr i löpande priser).

norrskensforskare intervjuas regelbundet av massmedia och håller populärvetenskapliga föredrag. Flera av IRF:s forskare har hållit populärvetenskapliga föredrag för allmänheten och andra grupper, sammanlagt ett 30-tal under 2015 (se fig. 5.3.3).

IRF medverkade tillsammans med de andra rymdorganisationer i Rymdrådet i en rymddag under Snöfestivalen i Kiruna i januari med en utställning och ett föredrag om Rosettamissionen (fig. 5.3.4).

IRF ordnar regelbundna seminarier där forskare kan informera varandra, studenter och även en intresserad allmänhet om sina senaste



Fig. 5.3.3 IRF:s Anders Eriksson höll ett föredrag om Rosettamissionen under European Space Expo i Stockholm, maj 2015 (Bild: Rick McGregor, IRF)



Fig. 5.3.4 IRF medverkade med andra rymdaktörer i en rymddag under Kiruna snöfestival januari 2015. (Bild: Rick McGregor, IRF)

forskningsresultat. Under 2015 hölls drygt 30 seminarier vid Rymdcampus i Kiruna, flera i samarbete med Avdelningen för rymdteknik (Institutionen för system- och rymdteknik) vid Luleå tekniska universitet. I Uppsala ordnar IRF också regelbundna seminarier och IRF:s rymdfysiker medverkar även i den seminarieserie som arrangeras av astronomerna vid Uppsala universitet. Under året hölls ett 30-tal seminarier i Uppsala.

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

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.

Antalet forskare är ungefär detsamma som föregående år. Rörligheten bland personal med fasta tjänster är relativt liten. En jämförelse mellan 1 januari och 31 december 2015 visar att 12 personer (7 kvinnor och 5 män) påbörjat tjänster vid IRF och 8 slutat (2 kvinnor och 6 män). Av de 8 som slutade under året hade 5 tidsbegränsade tjänster.

I verksamheten finns också forskare som inte är anställda av IRF till exempel professor emeriti, doktorander och gästforskare. Väl fungerande internationella nätverk är mycket viktiga inom vårt forskningsområde. Cirka 38% av personalen är av utländsk härkomst (se tabell 6.1).

	2013	2014	2015
Antal anställda	99	97	101
- andel kvinnor (%)	23	23	26
Medelålder	44,4	43,7	43,8
Andel anställda med utländsk bakgrund (%)	36	35	38
Antal doktorander anställda av IRF	10	11	12
- andel kvinnor (%)	30	36	42
Antal anställda disputerade forskare	45	41	41
- andel kvinnor (%)	18	15	15

Tabell 6.1 Nyckeltal vid årets slut 2013, 2014 och 2015.

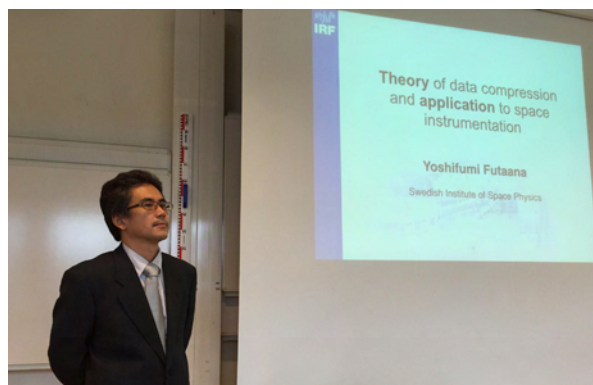


Fig. 6.1 IRF:s forskare kan bli docenter genom det samarbete som IRF har med olika universitet. Under året blev Yoshifumi Futaana docent vid Umeå universitet. (Bild: Asta Pellinen-Wannberg)

En viss förbättring har skett när det gäller målet att uppnå en jämnare könsfördelning. Det finansieringssystem som gäller inom forskningen gör det dock svårt att på kort sikt nå ända fram eftersom det fortfarande är 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 (43,8 år) är ungefär samma förra året (43,7 år). IRF bedriver ett aktivt friskvårdsarbete med många aktiviteter. Samarbetet med företagshälsovården fungerar mycket bra. Sjukfrånvaron är fortfarande låg, ca 1,1% (2014 ca 1,1%). Seminarier och föreläsningar för hela eller delar av personalen genomförs, bl a i Kiruna inom projektet KIRSAM (Kirunaarbetsgivare i samverkan). Medverkan i andra nätverk och kortare externa utbildningar kompletterar IRF:s internutbildning.

Framtida kompetensbehov

Det är mycket viktigt för IRF att kunna behålla och ersätta nyckelpersoner inom forskning och teknisk utveckling. IRF har byggt upp

Ålder	Kvinnor		Män		Totalt
	Antal	(%)	Antal	(%)	
0-29	7	(7)	9	(11)	16 (18)
30-39	5	(4)	15	(14)	20 (18)
40-49	9	(6)	22	(24)	31 (30)
50-59	2	(2)	21	(17)	23 (19)
60-67	3	(3)	8	(9)	11 (12)

Tabell 6.2 Åldersstruktur vid IRF vid årets slut 2015 (åldersstruktur 2014 inom parentes).



Fig. 6.2 IRF:s personal samlades vid huvudkontoret i Kiruna under två dagar i november för historiska tillbakablickar och planering inför framtiden. (Bild: Hans Nilsson, IRF)

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 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. Forskarskolan i rymdteknik har genom åren bidragit på ett mycket positivt sätt till forskarutbildningen vid IRF. Den

framgångsrika forskning som IRF genomför och den stora mängden tillgängliga data skulle kunna sysselsätta ett större antal doktorander än vad som är ekonomiskt möjligt idag.

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

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



Fig. 6.3 IRF har en varierad friskvård med många aktiviteter för personalen, t ex luciafirande, lilla julafton för barn till anställda, löptävlingar, vårutflykter och, som här, skidtävlingen IRF-runt på vårvintern vid Rymdcampus i Kiruna. (Bild: Rick McGregor, IRF)

Finansiell redovisning

SAMMANSTÄLLNING ÖVER VÄSENTLIGA UPPGIFTER (tkr)

	2015	2014	2013	2012	2011
Låneram i Riksgäldskontoret					
Beviljad låneram	6 000	6 000	6 000	6 000	5 000
Utnyttjad låneram	4 284	4 162	3 946	2 446	2 342
Räntekontokredit Riksgäldskontoret					
Beviljad	4 400	4 400	4 400	4 400	4 400
Utnyttjad	-	-	-	-	-
Räntekonto					
Ränteintäkter på räntekonto	-	133	254	272	177
Räntekostnader på räntekonto	76	-	-	-	-
Totala avgiftsintäkter som disponeras	4 946	7 621	7 951	7 785	7 554
Beräknat belopp i regleringsbrev	6 150	6 110	6 000	6 000	5 700
Anslagskredit					
Beviljad	1 542	1 503	1 456	1 448	1 434
Utnyttjad	43	0	0	0	1 106
Utgående reservationer, externa bidrag	25 488	25 173	25 683	22 165	13 877
Intecknade	25 488	25 173	25 683	22 165	13 877
Anslagssparande	-	540	300	175	-
Intecknade	-	540	300	175	-
Personal					
Antal årsarbetskrafter	95	91	95	92	89
Medelantalet anställda	102	97	96	93	91
Driftkostnad per årsarbetskraft	953	995	916	898	885
Kapitalförändring (se not 17 i notavsnittet)					
Årets kapitalförändring	866	-134	344	376	794
Balanserad kapitalförändring	906	1 041	697	321	-473
Utgående myndighetskapital	1 772	907	1 041	697	321

RESULTATRÄKNING (tkr)

		2015	2014
Verksamhetens intäkter			
Intäkter av anslag	Not 1	51 562	49 506
Intäkter av avgifter och andra ersättningar	Not 2	4 946	7 621
Intäkter av bidrag	Not 3	38 690	34 125
Finansiella intäkter	Not 4	10	137
Summa		95 208	91 389
Verksamhetens kostnader			
Kostnader för personal	Not 5	-65 826	-62 697
Kostnader för lokaler		-12 579	-15 551
Övriga driftkostnader		-14 724	-12 288
Finansiella kostnader		-77	-27
Avskrivningar och nedskrivningar		-1 137	-960
Summa		-94 342	-91 523
Verksamhetsutfall		866	-134
Årets kapitalförändring	Not 6	866	-134

BALANSRÄKNING (tkr)		2015	2014
Tillgångar		2015-12-31	2014-12-31
Immateriella anläggningstillgångar			
Rättigheter och andra immateriella anläggningstillgångar	Not 7	123	107
Summa immateriella anläggningstillgångar		123	107
Materiella anläggningstillgångar			
Förbättringsutgifter på annans fastighet	Not 8	151	189
Maskiner, inventarier, installationer m.m	Not 9	3 892	3 964
Pågående nyanläggning	Not 10	1 288	1 288
Summa materiella anläggningstillgångar		5 330	5 441
Kortfristiga fordringar			
Kundfordringar	Not 11	467	333
Fordringar hos andra myndigheter	Not 12	1 342	1 521
Övriga kortfristiga fordringar	Not 13	54	65
Summa kortfristiga fordringar		1 863	1 919
Periodavgränsningsposter			
Förutbetalda kostnader	Not 14	2 895	3 119
Upplupna bidragsintäkter		1 325	1 294
Övriga upplupna intäkter		36	61
Summa periodavgränsningsposter		4 256	4 474
Avräkning med statsverket	Not 15	1 106	953
Kassa och bank			
Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret		28 479	26 702
Kassa och bank		1	1
Summa kassa och bank		28 480	26 703
Summa tillgångar		41 158	39 597
Kapital och skulder			
Myndighetskapital			
Balanserad kapitalförändring	Not 16	906	1 041
Kapitalförändring enligt resultaträkningen		866	-134
Summa myndighetskapital		1 772	907
Avsättningar	Not 17	1 004	438
Skulder			
Lån i Riksgäldskontoret	Not 18	4 284	4 162
Kortfristiga skulder till andra myndigheter	Not 19	2 186	2 203
Leverantörsskulder	Not 20	688	773
Övriga kortfristiga skulder	Not 21	1 051	1 047
Summa skulder		8 210	8 185
Periodavgränsningsposter			
Upplupna kostnader	Not 22	4 684	4 798
Oförbrukade bidrag		25 488	25 173
Övriga förutbetalda intäkter		0	96
Summa periodavgränsningsposter		30 173	30 067
Summa kapital och skulder		41 158	39 597
Ansvarsförbindelser	Not 23	0	15 908

ANSLAGSREDOVISNING (tkr)

Anslag	Ingående överföringsbelopp	Årets tilldelning enligt regleringsbrev	Totalt disponibelt belopp	Utgifter	Utgående överföringsbelopp
Utgiftsområde 16 3:7 ap.1 Institutet för rymdfysik (ramanslag)	540	51 410	51 950	-51 993	-43

Finansiella villkor

Utöver tilldelat belopp under anslagsposten 16 3:7 ap.1 disponerar Institutet för rymdfysik en anslagskredit om högst 1 542 tkr.

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 2014, 1 493 tkr, har år 2015 minskat med 430 tkr. Utgående balans år 2015, 1 063 tkr.

Upplysning om avvikelser från generella ekonomiska administrativa regler

Enligt Förordning (2007:1163) med instruktion för Institutet för rymdfysik får institutet ta ut avgifter för undervisning, lokaler, drift av personalmatsal och drift av mottagarstation European Incoherent Scatter (EISCAT) upp till full kostnadstäckning och disponera intäkterna i verksamheter.

Värdering av anläggningstillgångar

Anskaffningar som betraktas som fungerande enhet 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 aktieföretag samt skattepliktiga ersättningar och andra förmåner (kr).

Stanislav Barabash , föreståndare, fr o m 2015-09-01	318 300
Lars Eliasson , föreståndare, t o m 2015-08-31	563 502
- <i>Expert, Utredningen om en nationell rymdstrategi</i>	
Gry Holmgren Hafskjold	1 500
- <i>LTU Business AB, VD</i>	
- <i>LTU Licens AB, styrelseledamot</i>	
- <i>LTU Green Fuels AB, styrelseledamot</i>	
- <i>LTU Holding AB, extern VD</i>	
- <i>Energi Elnät AB, styrelsesuppleant</i>	
- <i>BD Pop AB, styrelseledamot</i>	
- <i>Arctic Business Incubator AB, styrelseledamot</i>	
- <i>Längmanska företagarfonden, styrelseledamot</i>	
Anders Jörle	4 500
- <i>inget uppdrag</i>	
Mark Pearce	6 000
- <i>inget uppdrag</i>	
Anneli Sjögren	6 000
- <i>inget uppdrag</i>	

Sjukfrånvaro

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

	2015	2014
Total sjukfrånvaro i procent av ordinarie arbetstid	1,1%	1,1%
- andel långtidsfrånvaro (> 60 dagar)	17,5%	19,8%
Kvinnors sjukfrånvaro	1,5%	1,6%
Mäns sjukfrånvaro	1,0%	1,0%
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 29 eller yngre	0,8%	0,6%
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 30-49	0,8%	0,5%
Sjukfrånvaro för åldersgruppen 50 eller äldre	1,7%	2,3%

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

NOTER

Noter till resultaträkning (tkr)

	2015	2014
Not 1 Intäkter av anslag		
Summa intäkter av anslag	51 562	49 506

Anslagssparande, ingående belopp	540	300
UO 16 3 7 ap.1 Ramanslag	51 410	50 091
Intäkter som redovisats mot anslag	51 993	49 851
Anslagssparande utgående belopp	-43	540
Summa "Intäkter av anslag" (51 562 tkr) skiljer sig från summa "Utgifter" på anslaget utgiftsområde 16 3.7 ap.1 (51 993 tkr) i anslagsredovisningen. Skillnaden (-430 tkr) beror på minskning av semesterlöneskuld som intjänats före 2009. Denna post har belastat anslaget, men inte bokförts som kostnad i resultaträkningen.	-430	-345

Not 2 **Intäkter enligt 4§ avgiftsförordningen och 6 kap 1§ kapitalförsörjningsförordningen**

Undervisning	446	450
Lokaler	582	4 079
varav icke statliga medel 561 tkr (budgetår 2014, 1 212 tkr)		
varav statliga medel för undervisningslokaler och aula 21 tkr (budgetår 2014, 2 867 tkr)		
Drift av Eiscat mottagarstation	1 902	1 623
Personalmatsal	561	476
Rådgivning och fastighetsskötsel	548	445
Offentlig resurssamordning	871	515
Studiebesök, föredrag	36	33
Summa	4 946	7 621

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.

Avgiftsbelagd verksamhet	Ack./+/- ingående 2015	Intäkter 2015	Kostnader 2015	+/- 2015 utgående 2015	Ack./+/- utgående 2015
Undervisning	0	446	574	-128	-128
Lokaler	0	582	881	-299	-299
Drift av Eiscat mottagarstation	0	1 902	2 198	-296	-296
Personalmatsal	0	561	1 281	-720	-720
Summa	0	3 491	4 934	-1443	-1443

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

IRF hyr ut kontorslokaler till LTU, kontorslokaler till EISCAT Scientific Association, samt aula och gästrum.

IRF är sedan 1975 värd för och svensk huvudanvändare av EISCAT mottagarstation. Enligt avtal mellan parterna svarar Sverige direkt för kostnader för viss infrastruktur samtidigt som personal- och driftkostnader betalas via EISCAT till IRF. Intäkter och kostnader för lokaler 2015 skiljer sig väsentligt från beräknad budget i regleringsbrevet på grund av att LTU inte längre har andrahandskontrakt med IRF utan har eget kontrakt med fastighetsägaren.

Not 3 **Intäkter av bidrag**

Rymdstyrelsen	25 332	22 637
Vetenskapsrådet	3 677	4 066
Luleå tekniska universitet för doktorandtjänster	1 279	728
Umeå universitet för doktorandtjänst	458	316
Arbetsförmedlingen	228	184
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	2 659	1 020
European Space Agency (ESA)	2 600	2 485
European Union (EU)	1 847	2 538
Kempestiftelserna	194	151
Stockholms universitet	200	0
Uppsala universitet	216	0
Summa intäkter av bidrag	38 690	34 125

Not 4 **Finansiella intäkter**

Ränta på räntekonto i RGK	10	133
---------------------------	----	-----

Not 5 **Kostnader för personal**

Lönekostnader exkl arbetsgivaravgifter, pensionspremier mm	-43 414	-41 582
varav arvode Insynsråd 18 tkr		
Övriga kostnader för personal	-22 412	-21 115
Summa personalkostnader	-65 826	-62 697

Not 6 **Årets kapitalförändring**

	Årets kapital- förändring 2015	Ingående 2015	Årets kapital- förändring 2014	Ingående 2014
Avgiftsbelagd verksamhet	-74	270	-83	353
Bidragsfinansierad verksamhet	940	637	-51	688
Summa årets kapitalförändring	866	907	-134	1041

Noter till balansräkning (tkr)		2015	2014
Not 7	Immateriella anläggningstillgångar		
	Rättigheter och andra immateriella anläggningstillgångar		
	Ackumulerat anskaffningsvärde	1 924	1 748
	Under året tillkommande	0	35
	Under året avgående	0	0
	Årets avskrivningar	-124	-63
	Ackumulerade avskrivningar	-1 677	-1 613
	Utgående balans	123	107
Not 8	Materiella anläggningstillgångar		
	Förbättringsutgifter på annans fastighet		
	Ackumulerat anskaffningsvärde	2 932	2 931
	Under året tillkommande	0	0
	Årets avskrivningar	-38	-65
	Ackumulerade avskrivningar	-2 743	-2 677
	Utgående balans	151	189
Not 9	Maskiner, datorer, bilar samt övriga inventarier		
	Ackumulerat anskaffningsvärde	44 648	42 744
	Under året tillkommande	902	1 213
	Överföring från pågående nyanläggning	0	1 346
	Under året avgående	-1 064	-656
	Årets avskrivningar	-974	-831
	Ackumulerade avskrivningar	-39 620	-39 852
	Utgående balans	3 892	3 964
Not 10	Pågående nyanläggning	1 288	1 288
	Utgående balans	1 288	1 288
	Kortfristiga fordringar		
Not 11	Kundfordringar	467	333
Not 12	Fordringar andra myndigheter		
	Mervärdesskattfordran	955	1 016
	Övriga fordringar andra myndigheter	387	505
	Summa fordringar andra myndigheter	1 342	1 521
Not 13	Övriga fordringar	54	65
	Utgående balans kortfristiga fordringar	1 863	1 919
Not 14	Periodavgränsningsposter		
	Förutbetalda kostnader andra myndigheter	593	593
	<i>varav lokaler 568 tkr (568 tkr)</i>		
	Förutbetalda kostnader övriga	2 302	2 526
	<i>varav lokaler 2 233 tkr (budgetår 2014, 2 297 tkr)</i>		
	Upplupna bidragsintäkter andra myndigheter		
	Uppsala universitet, doktorandbidrag	1	17
	Arbetsförmedlingen	21	17
	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	133	81
	RS/Nordita	4	0
	Upplupna bidragsintäkter övriga avser bidrag från		
	European Space Agency (ESA)	464	427
	European Union (EU)	703	752
	EISCAT	36	61
	Utgående balans	4 256	4 474
Not 15	Avräkning med statsverket		
	Ingående balans	-540	-300
	Redovisat mot anslag UO16 3 7 ap.1	51 993	49 851
	Anslagsmedel som tillförts räntekonto	-51 410	-50 091
	Fordringar/skulder avseende anslag i räntebärande flöde	43	-540
	Ingående saldo, fordran avseende semesterlöneskuld som inte har redovisats mot anslag	1 493	1 838
	Redovisat mot anslag under året enligt undantagsregeln	-430	-345
	Fordran avseende semesterlöneskuld	1 063	1 493
	Utgående balans	1 106	953

Not 16 Myndighetskapital		2015	2014	
Förändring av myndighetskapitalet	Balanserad kapitalförändring avgiftsfinansierad verksamhet	Balanserad kapitalförändring bidragsfinansierad verksamhet	Ränteintäkter	Summa
Ingående balans 2014	353	458	230	1 041
Föregående års kapitalförändring	-83	-51		-135
Ingående balans 2015	270	407	230	906
Årets kapitalförändring	-74	939		866
Utgående balans	196	1 346	230	1 772
Not 17 Avsättningar				
Ingående pensionsavsättning			438	0
Årets pensionskostnad			482	531
Årets pensionsutbetalning			0	-93
Övriga avsättningar			84	
Utgående balans			1 004	438
Not 18 Lån i Riksgäldskontoret				
Avser lån för investeringar i anläggningstillgångar				
Ingående balans			4 162	3 946
Nyupptagna lån			1 075	1 025
Årets amorteringar			-953	-809
Utgående balans			4 284	4 162
Låneram enligt regleringsbrev för 2015 är 6 000 tkr.				
Not 19 Kortfristiga skulder till andra myndigheter				
Leverantörsskulder			630	766
Arbetsgivaravgifter			1 135	1 081
Utgående mervärdesskatt			343	281
Övrigt			79	75
			2 186	2 203
Not 20 Leverantörsskulder				
			688	773
Not 21 Övriga kortfristiga skulder				
Avser personalens källskatt			1 050	1 047
Övriga kortfristiga skulder			1	0
Summa övriga kortfristiga skulder			1 051	1 047
Not 22 Periodavgränsningsposter				
Upplupna löneskulder inkl soc avg			419	44
Upplupna semesterlöneskulder inkl soc avg			3 642	4 118
Övriga upplupna kostnader andra myndigheter			130	120
Övriga upplupna kostnader, varav lokaler 220 tkr			390	359
Upplupna traktaments- och reseersättningar			104	157
Summa periodavgränsningsposter			4 684	4798
Oförbrukade bidrag andra myndigheter avseende				
Rymdstyrelsen			19 039	17 369
Vetenskapsrådet			2 189	2 707
Umeå universitet			68	527
Luleå tekniska universitet			154	1 300
Summa oförbrukade bidrag andra myndigheter			21 450	21 903
<i>Medel som kommer att förbrukas (uppskattning från 2014 inom parantes) inom tre månader, 301 tkr (320 tkr) inom tre månader till ett år, 17 249 tkr (18 345 tkr) inom ett år till tre år, 2 653 tkr (2 822 tkr) efter mer än tre år, 391 tkr (416 tkr)</i>				
Oförbrukade bidrag icke statliga avseende				
European Space Agency (ESA)			1 755	1 292
European Union (EU)			1 192	692
Kempestiftelserna			1 091	1 286
Summa oförbrukade bidrag icke statliga			4 038	3 270
Utgående balans oförbrukade bidrag			25 488	25 173
Övriga förutbetalda intäkter (avser lokaler)			0	96
Utgående balans periodavgränsningsposter			30 173	30 067
Not 23 Ansvarsförbindelser				
Ansvarsförbindelser avser lokaler.			0	15 908
Fr o m 1/1-2015 har Luleå tekniska universitet eget kontrakt på undervisningslokaler.				

Bilagor

IRF publikationer 2015

(samt publikationer från föregående år som inte listats i tidigare årsredovisningar)

Expertgranskade publikationer

- Abudayyeh, H. A., I. A. Barghouthi, R. Slapak, **H. Nilsson**, Centrifugal acceleration at high altitudes above the polar cap: A Monte Carlo simulation, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 8, 6409-6426, DOI: 10.1002/2015JA021325V, 2015.
- Allen, R. C., J.-C. Zhang, L. M. Kistler, H. E. Spence, R.-L. Lin, B. Klecker, M. W. Dunlop, **M. André**, V. K. Jordanova, A statistical study of EMIC waves observed by Cluster: 1. Wave properties, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 5574-5592, DOI:10.1002/2015JA021333, 2015.
- Amaya, J., S. Musset, **V. Andersson**, A. Diercke, C. Holler, S. Iliiev, L. Juhasz, R. Kiefer, R. Lasagni, S. Lejosne, M. Madi, M. Rummelshagen, M. Scheucher, A. Sorba, S. Thonhofer, The PAC2MAN mission: a new tool to understand and predict solar energetic events, *J. Space Weather and Space Climate*, 5, A5, DOI: 10.1051/swsc/2015005, 2015.
- Andersson, L., T. D. Weber, D. Malaspina, F. Crary, R. E. Ergun, G. T. Delory, C. M. Fowler, M. W. Morooka, T. McEnulty, **A. I. Eriksson**, **D. J. Andrews**, M. Horanyi, A. Collette, R. Yelle, B. M. Jakosky, Dust observations at orbital altitudes surrounding Mars, *Science*, 350, DOI:10.1126/science.aad0398, 2015.
- Andersson, L., R. E. Ergun, G. T. Delory, **A. Eriksson**, J. Westfall, H. Reed, J. McCauly, D. Summers, D. Meyers, The Langmuir Probe and Waves (LPW) instrument for MAVEN, *Space Sci. Rev.*, 195, 173-198, DOI:10.1007/s11214-015-0194-3, 2015.
- André, M.**, Previously hidden low-energy ions: a better map of near-Earth space and the terrestrial mass balance, *Phys. Scr.*, 90, 128005, DOI:10.1088/0031-8949/90/12/128005, 2015.
- André, M.**, K. Li, **A. I. Eriksson**, Outflow of low energy ions and the solar cycle, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 1072-1085, DOI: 10.1002/2014JA020714, 2015.
- Andrews, D. J.**, **N. J. T. Edberg**, **A. I. Eriksson**, D. A. Gurnett, D. Morgan, F. Nemeč, **H. J. Opgenoorth**, Control of the topside Martian ionosphere by crustal magnetic fields, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 3042-3058, DOI: 10.1002/2014JA020703, 2015.
- Andrews, D. J.**, L. Andersson, G. T. Delory, R. E. Ergun, **A. I. Eriksson**, C. M. Fowler, T. McEnulty, M. W. Morooka, T. Weber, B. M. Jakosky, Ionospheric plasma density variations observed at Mars by MAVEN/LPW, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 8862-8869, DOI: 10.1002/2015GL065241, 2015.
- Bertucci, C., D. C. Hamilton, W. S. Kurth, G. Hospodarsky, D. Mitchell, **N. J. T. Edberg** and M. K. Dougherty, Titan's interaction with the supersonic solar wind, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 2, DOI: 10.1002/2014GL062106, 2015.
- Bhardwaj, A., M.B. Dhanya, A. Alok, **S. Barabash**, **M. Wieser**, **Y. Futaana**, P. Wurz, A. Vorburger, **M. Holmström**, **C. Lue**, Y. Harada, K. Asamura, A new view on the solar wind interaction with the Moon, *Geosci. Lett.*, 2, 10, DOI: 10.1186/s40562-015-0027-y, 2015.
- Blanc, M., **D. J. Andrews**, A. J. Coates, D. C. Hamilton, C. M. Jackman, X. Jia, A. Kotova, M. Morooka, H. T. Smith, J. H. Westlake, Saturn plasma sources and associated transport processes, *Space. Sci. Rev.*, 192, 237-283, DOI: 10.1007/s11214-015-0172-9, 2015.
- Bougher, S., B. Jakosky, J. Halekas, J. Grebowsky, J. Luhmann, P. Mahaffy, J. Connerney, F. Eparvier, R. Ergun, D. Larson, J. McFadden, D. Mitchell, N. Schneider, R. Zurek, C. Mazelle, L. Andersson, **D. Andrews**, D. Baird, D. N. Baker, J. M. Bell, M. Benna, D. Brain, M. Chaffin, P. Chamberlin, J.-Y. Chaufray, J. Clarke, G. Collinson, M. Combi, F. Crary, T. Cravens, M. Crismani, S. Curry, D. Curtis, J. Deighan, G. Delory, R. Dewey, G. DiBraccio, C. Dong, Y. Dong, P. Dunn, M. Elrod, S. England, **A. Eriksson**, J. Espley, S. Evans, X. Fang, M. Fillingim, K. Fortier, C. M. Fowler, J. Fox, H. Gröller, S. Guzewich, T. Hara, Y. Harada, G. Holsclaw, S. K. Jain, R. Jolitz, F. Leblanc, C. O. Lee, Y. Lee, F. Lefevre, R. Lillis, R. Livi, D. Lo, Y. Ma, M. Mayyasi, W. McClintock, T. McEnulty, R. Modolo, F. Montmessin, M. Morooka, A. Nagy, K. Olsen, W. Peterson, A. Rahmati, S. Ruhunusiri, C. T. Russell, S. Sakai, J.-A. Sauvaud, K. Seki, M. Steckiewicz, M. Stevens, A. I. F. Stewart, A. Stiepen, S. Stone, V. Tennishev, E. Thiemann, R. Tolson, D. Toublanc, M. Vogt, T. Weber, P. Withers, T. Woods, R. Yelle, Early MAVEN Deep Dip campaign reveals thermosphere and ionosphere variability, *Science*, 350, aad0459, DOI: 10.1126/science.aad0459, 2015.
- Broiles, T. W., J. L. Burch, G. Clark, C. Koenders, **E. Behar**, R. Goldstein, S. A. Fuselier, K. E. Mandt, P. Mokashi, M. Samara, Rosetta observations of solar wind interaction with comet 67P/Churyumov-Gerasimenko, *Astro. Astrophys.*, 583, A21, DOI: 10.1051/0004-6361/201526046, 2015.
- Buchert, S.**, F. Zangerl, M. Sust, **M. André**, **A. Eriksson**, **J. Wahlund**, and **H. Opgenoorth**, SWARM observations of equatorial electron densities and topside GPS track losses, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 2088-2092, DOI: 10.1002/2015GL063121, 2015.
- Chai, L., W. Wan, M. Fraenz, T.L. Zhang, E. Dubinin, Y. Wei, Y. Li, Z.J. Rong, J. Zhong, X.H. Han, **Y. Futaana**, Solar zenith angle-dependent asymmetries in venusian bow shock location revealed by Venus Express, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 6, 4446-4451, DOI: 10.1002/2015JA021221, 2015.
- Chasapis, A., A. Retinò, F. Sahraoui, **A. Vaivads**, **Yu. V. Khotyaintsev**, D. Sundkvist, A. Greco, L. Sorriso-Valvo, P. Canu, Thin current sheets and associated electron heating in turbulent space plasma, *Astrophys. J. Lett.*, 804, L1, DOI: 10.1088/2041-8205/804/1/L1, 2015.
- Coates, A., A. Wellbrock, R. A. Frahm, J. D. Winningham, A. Fedorov, **S. Barabash**, **R. Lundin**, Distant ionospheric photoelectron energy peak observations at Venus, *Plan. Space Sci.*, 13, Special Issue, 378-384, DOI: 10.1016/j.pss.2015.02.003, 2015.
- Coates A.J., A. Wellbrock, **M. Yamauchi**, Special issue editorial - Plasma interaction with Solar System Objects: Anticipating Rosetta, MAVEN, and Mars Orbiter Mission, *Plan. Space Sci.*, 119, 1-2, DOI: 10.1016/j.pss.2015.11.005, 2015.

- Collinson, G. A., J. Grebowsky, D. G. Sibeck, L. K. Jian, S. Boardsen, J. Espley, D. Hartle, T. L. Zhang, **S. Barabash, Y. Futaana**, P. Kollmann, The impact of a slow interplanetary coronal mass ejection on Venus, *J. Geophys. Res.*, 120, 5, 3489-3502, DOI: 10.1002/2014JA020616, 2015.
- Consolini, G., S. Grandioso, **E. Yordanova**, M.F. Marcucci, G. Pallochia, Statistical and Scaling Features of non-MHD Fluctuations During a Reconnection Event, *Astrophys. J.*, 804, 19, 7, DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/804/1/19>, 2015.
- Cowley, S. W. H., G. Provan, **D. J. Andrews**, Comment on "Magnetic phase structure of Saturn's 10.7h oscillations" by Yates et al., *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 5686–5690, DOI: 10.1002/2015JA021351, 2015.
- Cui, J., M. Galand, S. J. Zhang, **E. Vigren** H. Zou, The electron thermal structure in the dayside Martian ionosphere implied by the MGS radio occultation data. *J. Geophys. Res. Planets*, 120, 278–286, DOI: 10.1002/2014JE004726, 2015
- Dalin, P.**, A. Pogoreltsev, N. Pertsev, V. Perminov, N. Shevchuk, A. Dubietis, M. Zalcik, S. Kulikov, A. Zadorozhny, D. Kudabayeva, A. Solodovnik, G. Salakhutdinov, I. Grigoryeva, Evidence of the formation of noctilucent clouds due to propagation of an isolated gravity wave caused by a tropospheric occluded front, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 2037–2046, DOI: 10.1002/2014GL062776, 2015.
- Dalin, P.A.**, V.A. Romejko, N.N. Pertsev, V.I. Perminov, Noctilucent clouds are already 130 years old, (in Russian), *Priroda*, 11, 18-26, 2015.
- Deca, J., **A. Divin**, B. Lembege, M. Horanyi, S. Markidis, G. Lapenta, General mechanism and dynamics of the solar wind interaction with lunar magnetic anomalies from 3-D particle-in-cell simulations, *J. Geophys. Res. Space physics*, 120, 8, 6443-6463, DOI: 10.1002/2015JA021070, 2015.
- Delva, M., C. Bertucci, M. Volwerk, **R. Lundin**, C. Mazelle, N. Romanelli, Upstream proton cyclotron waves at Venus near solar maximum, *J. Geophys. Res. Space physics*, 120, 1, 344-354, DOI: 10.1002/2014JA020318, 2015.
- Dieval, C., **D. J. Andrews**, D. D. Morgan, D. A. Brain, D. A. Gurnett, MARSIS remote sounding of localized density structures in dayside Martian ionosphere: A study of controlling parameters, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 9, 8125-8145, DOI: 10.1002/2015JA021486, 2015.
- Divin, A., Yu.V. Khotyaintsev, A. Vaivads, M. André**, Lower hybrid drift instability at a dipolarization front, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 1124-1132, DOI: 10.1002/2014JA020528, 2015.
- Divin, A., Yu.V. Khotyaintsev, A. Vaivads, M. André**, S. Markidis, G. Lapenta, Evolution of the Lower Hybrid drift instability at reconnection jet fronts, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 2675-2690, DOI: 10.1002/2014JA020503, 2015.
- Edberg, N. J. T., A. I. Eriksson, E. Odelstad, P. Henri, J.-P. Lebreton, S. Gasc, M. Rubin, M. André, R. Gill, E. P. G. Johansson, F. Johansson, E. Vigren, J. E. Wahlund, C. M. Carr, E. Cupido, K.-H. Glassmeier, R. Goldstein, C. Koenders, K. Mandt, Z. Nemeth, H. Nilsson, I. Richter, G. Stenberg Wieser, K. Szego, M. Volwerk**, Spatial distribution of low-energy plasma around comet 67P/CG from Rosetta measurements, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 4263–4269, DOI: 10.1002/2015GL064233, 2015
- Edberg, N. J. T., D. J. Andrews**, C. Bertucci, D. A. Gurnett, **M. K. G. Holmberg**, C. M. Jackman, W. S. Kurth, J. D. Menietti, **H. J. Opgenoorth, O. Shebanits, E. Vigren, J.-E. Wahlund**, Effects of Saturn's magnetospheric dynamics on Titan's ionosphere, *J. Geophys. Res.*, 120, 8884-8898, DOI: 10.1002/2015JA021373, 2015.
- Eliasson, B., **T. B. Leyser**, Numerical study of upper hybrid to Z-mode leakage during electromagnetic pumping of groups of striations in the ionosphere, *Ann. Geophys.*, 33, 8, 1019-1030, DOI: 10.5194/angeo-33-1019-2015, 2015.
- Engelhardt, I. A. D., J.-E. Wahlund, D. J. Andrews, A. I. Eriksson**, S. Ye., W. S. Kurth, D. A. Gurnett, M. W. Morooka, W. M. Farrell, M. K. Dougherty, Plasma regions, charged dust and field-aligned currents near Enceladus, *Plan. Space Sci.*, 117, 453-469, DOI: 10.1016/j.pss.2015.09.010, 2015.
- Ergun, R. E., M. W. Morooka, L. A. Andersson, C. M. Fowler, G. T. Delory, D. J. Andrews, **A. I. Eriksson**, T. McEnulty, B. M. Jakosky, Dayside electron temperature and density profiles at Mars: First results from the MAVEN Langmuir probe and waves instrument, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 8846-8853, DOI: 10.1002/2015GL065280, 2015.
- Eriksson, E., A. Vaivads, Yu. V. Khotyaintsev, V. M. Khotyayintsev, M. André**, Statistics and accuracy of magnetic null identification in multi-spacecraft data, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 6883-6889, DOI: 10.1002/2015GL064959, 2015.
- Eriksson, S., G. Lapenta, D. L. Newman, T. D. Phan, J. T. Gosling, B. Lavraud, **Yu. V. Khotyaintsev, C. M. Carr, S. Markidis, M. V. Goldman**, On multiple reconnection X-lines and tripolar guide-magnetic field perturbations in a strong guide field, *Astrophys. J.*, 805, 43, DOI:10.1088/0004-637X/805/1/43, 2015.
- Fatemi, S., H. Fuqua, A.R. Poppe, G.T. Delory, J.S. Halekas, W.M. Farrell, **M. Holmström**, On the confinement of lunar induced magnetic fields, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 6931–6938, DOI: 10.1002/2015GL065576, 2015.
- Fatemi, S., **C. Lue, M. Holmström, A. R. Poppe, M. Wieser, S. Barabash**, G. T. Delory, Solar wind plasma interaction with Gerasimovich lunar magnetic anomaly, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 6, 4719–4735, DOI: 10.1002/2015JA021027, 2015.
- Fowler, C. M., L. Andersson, R. E. Ergun, M. Morooka, G. Delory, **D. J. Andrews**, Robert J. Lillis, T. McEnulty, T. D. Weber, T. M. Chamandy, **A. I. Eriksson**, D. L. Mitchell, C. Mazelle, B. M. Jakosky, The first in situ electron temperature and density measurements of the Martian nightside ionosphere, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 8854-8861, DOI: 10.1002/2015GL065267, 2015.
- Fraenz, M., E. Dubinin, **D. Andrews, S. Barabash, H. Nilsson**, A. Fedorov, Cold ion escape from the Martian ionosphere, *Plan. Space Sci.*, 119, 92-102, DOI: 10.1016/j.pss.2015.07.012, 2015.
- Fu, H. S., A. Vaivads, Y. V. Khotyaintsev, V. Olshevsky, M. André, J. B. Cao, S. Y. Huang, A. Retinò, G. Lapenta**, How to find magnetic nulls and reconstruct field topology with MMS data? *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 3758-3782, DOI: 10.1002/2015JA021082, 2015.
- Fuselier, S. A., K. Altwegg, H. Balsiger, J. J.

- Berthelier, A. Bieler, C. Briois, T. W. Broiles, J. L. Burch, U. Calmonte, G. Cessateur, M. Combi, J. De Keyser, B. Fiethe, M. Galand, S. Gasc, T. I. Gombosi, H. Gunnell, K. C. Hansen, M. Hässig, A. Jäckel, A. Korth, L. Le Roy, U. Mall, K. E. Mandt, S. M. Petriner, S. Raghuram, H. Réme, M. Rinaldi, M. Rubin, T. Sémon, K. Trattner, C.-Y. Tzou, **E. Vigren**, J. H. Waite, P. Wurz, ROSINA/DFMS and IES observations of 67P: Ion-neutral chemistry in the coma of a weakly outgassing comet, *Astron. Astrophys.*, 583, DOI: 10.1051/0004-6361/201526210, 2015.
- Futaana, Y., S. Barabash, X-D. Wang, M. Wieser, G. Stenberg Wieser**, P. Wurz, N. Kropp, P. C:son Brandt, Low-Energy Energetic Neutral Atom Imaging of Io Plasma and Neutral Tori, *Plan. Space Sci.*, DOI: 10.1016/j.pss.2014.12.022, 2015.
- Gerard, J. -C., L. Soret, L. Libert, **R. Lundin**, A. Stiepen, A. Radioti, J. L. Bertaux, Concurrent observations of ultraviolet aurora and energetic electron precipitation with Mars Express, *J. Geophys. Res. Lett. Space Physics*, 120, 8, 6749-6765, DOI: 10.1002/2015JA021150, 2015.
- Gibbons, S. J., V. Asming, **L. Eliasson**, A. Fedorov, J. Fyen, **J. Kero**, E. Kozlovskaya, T. Kvaerna, **L. Liszka**, S. P. Nasholm, T. Raita, M. Roth, T. Tiira, Y. Vinogradov, The European Arctic: A Laboratory for Seismoacoustic Studies, *Seism. Res. Lett.*, 86, 3, 917-928, DOI: 10.1785/0220140230, 2015.
- Goodwin, L. V., B. Iserhienrhien, D. M. Miles, S. Patra, C. van derMeeren, **S. Buchert**, J. K. Burchill, L. B. N. Clausen, D. J. Knudsen, K. A. McWilliams, J. Moen, Swarm in situ observations of F region polar cap patches created by cusp precipitation, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 996–1003. DOI: 10.1002/2014GL062610, 2015.
- Graham, D. B.**, I. H. Cairns, The Langmuir waves associated with the 1 December 2013 type II event, *J. Geophys. Res., Space Physics*, 120, 4126-4141, DOI: 10.1002/2015JA021120, 2015.
- Graham, D. B., Y. V. Khotyaintsev, A. Vaivads, M. André**, Electrostatic solitary waves with distinct speeds associated with asymmetric reconnection, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 215–224, DOI: 10.1002/2014GL062538, 2015.
- Gunell, H., I. Mann, C. Simon Wedlund, E. Kallio, M. Alho, **H. Nilsson**, J. De Keyser, F. Dhooche, R. Maggiolo, Acceleration of ions and nano dust at a comet in the solar wind, *Plan. Space Sci.*, 119, 13-23, DOI: 10.1016/j.pss.2015.08.019, 2015.
- Haaland, S., **A. Eriksson, M. André**, L. Maes, L. Baddeley, A. Barakat, R. Chappell, V. Eccles, C. Johnsen, B. Lybekk, K. Li, A. Pedersen, R. Schunk, D. Welling, Estimation of cold plasma outflow during geomagnetic storms, *J. Geophys. Res.*, DOI: 10.1002/2015JA021810, 2015.
- Hamrin, M., L. Andersson, **A. Vaivads**, T. Pitkänen, H. Gunell, The use of power density for identifying reconnection regions, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 8644–8662, DOI: 10.1002/2015JA021535, 2015.
- Holmberg, M.**, *A study of the structure and dynamics of Saturn's inner plasma disk*, Doctoral Thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, ISBN 978-91-554-9353-0, 2015.
- Holmstrom, M., X-D. Wang**, Mars as a comet: Solar wind interaction on a large scale, *Plan. Space Sci.*, 119, 43–47, DOI: 10.1016/j.pss.2015.09.017, 2015.
- Huang, S. Y., H. S. Fu, **A. Vaivads**, Z. G. Yuan, Y. Pang, M. Zhou, **Yuri V. Khotyaintsev**, X. H. Deng, **M. André**, L. Zhang, S. Fu, H. M. Li, D. D. Wang, Dawn-dusk scale of dipolarization front in the Earth's magnetotail: multi-cases study, *Astrophys. Space Sci.*, 357, 22, DOI: 10.1007/s10509-015-2298-32015, 2015.
- Jakosky, B. M., J. M. Grebowsky, J. G. Luhmann, J. Connerney, F. Eparvier, R. Ergun, J. Halekas, D. Larson, P. Mahaffy, J. McFadden, D. L. Mitchell, N. Schneider, R. Zurek, S. Bougher, D. Brain, Y. J. Ma, C. Mazelle, L. Andersson, **D. Andrews**, D. Baird, D. Baker, J. M. Bell, M. Benna, M. Chaffin, P. Chamberlin, Y.-Y. Chaufray, J. Clarke, G. Collinson, M. Combi, F. Crary, T. Cravens, M. Crismani, S. Curry, D. Curtis, J. Deighan, G. Delory, R. Dewey, G. DiBraccio, C. Dong, Y. Dong, P. Dunn, M. Elrod, S. England, **A. Eriksson**, J. Espley, S. Evans, X. Fang, M. Fillingim, K. Fortier, C. M. Fowler, J. Fox, H. Gröller, S. Guzewich, T. Hara, Y. Harada, G. Holsclaw, S. K. Jain, R. Jolitz, F. Leblanc, C. O. Lee, Y. Lee, F. Lefevre, R. Lillis, R. Livu, D. Lo, M. Mayyasi, W. McClintock, T. McEnulty, R. Modolo, F. Montmessin, M. Morooka, A. Nagy, K. Olsen, W. Peterson, A. Rahmati, S. Ruhunusiri, C. T. Russell, S. Sakai, J.-A. Sauvaud, K. Seki, M. Steckiewicz, M. Stevens, A. I. F. Stewart, A. Stiepen, S. Stone, V. Tennishev, E. Thiemann, R. Tolson, D. Toublanc, M. Vogt, T. Weber, P. Withers, T. Woods, R. Yelle, MAVEN observations of the response of Mars to an interplanetary coronal mass ejection, *Science*, 350, aad0210, DOI:10.1126/science.aad0210, 2015.
- Jakosky, B. M., R. P. Lin, J. M. Grebowsky, J. G. Luhmann, D. F. Mitchell, G. Beutelschies, T. Priser, M. Acuna, L. Andersson, D. Baird, D. Baker, R. Bartlett, M. Benna, S. Bougher, D. Brain, D. Carson, S. Cauffman, P. Chamberlin, J.-Y. Chaufray, O. Cheatom, J. Clarke, J. Connerney, T. Cravens, D. Curtis, G. Delory, S. Demcak, A. DeWolfe, F. Eparvier, R. Ergun, **A. Eriksson**, J. Espley, X. Fang, D. Folta, J. Fox, C. Gomez-Rosa, S. Habenicht, J. Halekas, G. Holsclaw, M. Houghton, R. Howard, M. Jarosz, N. Jedrich, M. Johnson, W. Kasprzak, M. Kelley, T. King, M. Lankton, D. Larson, F. Leblanc, F. Lefevre, R. Lillis, P. Mahaffy, C. Mazelle, W. McClintock, J. McFadden, D. Mitchell, F. Montmessin, J. Morrissey, W. Peterson, W. Possel, J.-A. Sauvaud, N. Schneider, W. Sidney, S. Sparacino, A. I. F. Stewart, R. Tolson, D. Toublanc, C. Waters, T. Woods, R. Yelle, R. Zurek, The Mars Atmosphere and Volatile Evolution (MAVEN) Mission, *Space Sci. Rev.*, 195, 1-4, 3-48, DOI: 10.1007/s11214-015-0139-x, 2015.
- Karlsson, T., M. Hamrin, **H. Nilsson**, A. Kullen, T. Pitkänen, Magnetic forces associated with bursty bulk flows in Earth's magnetotail, *Geophys. Res. Lett.*, DOI: 10.1002/2015GL063999, 2015.
- Karlsson, T., A. Kullen, E. Liljebblad, N. Brenning, **H. Nilsson**, H. Gunell, M. Hamrin, On the origin of magnetosheath plasmoids and their relation to magnetosheath jets, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 9, 7390-7403, DOI: 10.1002/2015JA021487, 2015.
- Kirkwood, S.**, A. Osepian, **E. Belova**, J. Urban, K. Pérot, A. K. Sinha, Ionization and NO production in the polar mesosphere during high-speed solar wind streams: model validation and comparison with NO enhancements observed by Odin-SMR, *Ann. Geophys.*,

- 33, 561-572, DOI: 10.5194/angeo-33-561-2015, 2015.
- Kirkwood, S.**, A. Osepian, **E. Belova**, Y.-S. Lee, High-speed solar wind streams and polar mesosphere winter echoes at Troll, Antarctica, *Ann. Geophys.*, 33, 609-622, DOI: 10.5194/angeo-33-609-2015, 2015.
- Kislyakova, K. G., L. Fossati, C.P. Johnstone, **M. Holmström**, V.V. Zaitsev, H. Lammer, Stellar Wind Induced Soft X-Ray Emission from Close-in Exoplanets, *Astrophys. J. Lett.*, 799, 2, L15, DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/2041-8205/799/2/L15>, 2015.
- Korovin'skiy, D. B., **A. V. Divin**, N. V. Erkaev, V. S. Semenov, A. V. Artemyev, V. V. Ivanova, I. B. Ivanov, G. Lapenta, S. Markidis, H. K. Biernat, The double-gradient magnetic instability: Stabilizing effect of the guide field, *Phys. Plasma*, 22, 1, 012904, DOI: 10.1063/1.4905706, 2015.
- Lapenta, G., S. Markidis, **A. Divin**, D. Newman, M. Goldman, Separatrices: The crux reconnection, *J. Plasma Phys.*, 81, 325810109, DOI: 10.1017/S0022377814000944, 2015.
- Lee, Y.-S., **S. Kirkwood**, Y.-S. Kwak, G. G. Shepherd, K.-C. Kim, T.-Y. Yang, A. Kero, Characteristics of PMSE associated with the geomagnetic disturbance driven by corotating interaction region and high-speed solar wind streams in the declining solar cycle 23, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, DOI: 10.1002/2015JA021144, 2015.
- Li, W., J. Grumer, Y. Yang, T. Brage, K. Yao, C. Chen, T. Watanabe, P. Jönson, **H. Lundstedt**, R. Hutton, Y. Zou, A Novel Method to Determine Magnetic Fields in low-density Plasma e.g. Solar Flares Facilitated Through Accidental Degeneracy of Quantum States in Fe⁹⁺, *Astrophys. J.*, 807, 1, DOI: <http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/807/1/69>, 2015.
- Lindkvist, J., M. Holmström**, K. Khurana, **S. Fatemi, S. Barabash**, Callisto plasma interactions: Hybrid modeling including induction by a subsurface ocean, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 6, 4877-4889, DOI: 10.1002/2015JA021212, 2015.
- Lue, C.**, *Solar Wind Proton Interactions with Lunar Magnetic Anomalies and Regolith*, Doctoral Thesis, IRF Scientific Reports; 306, Kiruna, Swedish Institute of Space Physics University, Umeå Faculty of Science and Technology, Department of Physics, ISBN: 978-91-982951-0-8, 2015.
- Lundstedt, H.**, T. Persson, **V. Andersson**, The extreme solar storm of May 1921: observations and a complex topological model, *Ann. Geophys.*, 33, 109, 116, DOI: 10.5194/angeo-33-109-2015, 2015.
- Mateo-Velez, J.-C., B. Theillaumas, M. Sevoz, B. Andersson, **T. Nilsson**, P. Sarrailh, B. Thiebault, B. Jeanty-Ruard, D. Rodgers, N. Balcon, D. Payan, Simulation and Analysis of Spacecraft Charging Using SPIS and NASCAP/GEO, *IEEE Transactions on Plasma Science*, 43, 2808-2816, DOI: 10.1109/TPS.2015.2447523, 2015.
- McCrea, I., A. Aikio, L. Alfonsi, **E. Belova, S. Buchert**, M. Clilverd, N. Engler, B. Gustavsson, C. Heinselman, **J. Kero**, M. Kosch, H. Lamy, **T. Leyser**, Y. Ogawa, K. Oksavik, **A. Pellinen-Wannberg**, F. Pitout, M. Rapp, I. Stanislawska, J. Vierinen, The science case for the EISCAT_3D radar, *Prog. Earth Plan. Sci.*, 2, 21, DOI: 10.1186/s40645-015-0051-8, 2015.
- Meniatti, J. D., T. F. Averkamp, S. Y. Ye, R. B. Horne, E. E. Woodfield, Y. Y. Shprits, D. A. Gurnett, A. M. Persoon, **J.-E. Wahlund**, Survey of Saturn Z-mode emission, *J. Geophys. Res. Space Physics* 120, 6176-6187, DOI: 10.1002/2015JA021426, 2015.
- Morosan, D. E., P. T. Gallagher, P. Zucca, A. O'Flannagain, R. Fallows, H. Reid, J. Magdalenic, G. Mann, M. M. Bisi, A. Kerdraon, A. A. Konovalenko, A. L. MacKinnon, H. O. Rucker, **B. Thide**, C. Vocks, A. Alexov, J. Anderson, A. Asgekar, I. M. Avruch, M. J. Bentum, G. Bernardi, A. Bonafede, F. Breitling, J. W. Broderick, W. N. Brouw, H. R. Butcher, B. Ciardi, E. de Geus, J. Eisloffel, H. Falcke, W. Frieswijk, M. A. Garrett, J. Griessmeier, A. W. Gunst, J. W. T. Hessels, M. Hoeft, A. Karastergiou, V. I. Kondratiev, G. Kuper, J. van Leeuwen, D. McKay-Bukowski, J. P. McKean, H. Munk, E. Orru, H. Paas, R. Pizzo, A. G. Polatidis, A. M. M. Scaife, J. Sluman, C. Tasse, M. C. Toribio, R. Vermeulen, P. Zarka, LOFAR tied-array imaging and spectroscopy of solar S bursts, *Astro. Astrophys.*, 580, A65, DOI: 10.1051/0004-6361/201526064, 2015.
- Nicolaou, G.**, D. J. McComas, F. Bagenal, H. A. Elliott, R. J. Wilson, Plasma properties in the deep jovian magnetotail, *Plan. Space Sci.*, 119, SI, 222-232, DOI: 10.1016/j.pss.2015.10.001, 2015.
- Nikolaev, A. V., V. A. Sergeev, N. A. Tsyganenko, M. V. Kubyshkina, **H. Opgenoorth**, H. Singer, V. Angelopoulos, A quantitative study of magnetospheric magnetic field line deformation by a two-loop substorm current wedge, *Ann. Geophys.*, 33, 4, 505-517, DOI: 10.5194/angeo-33-505-2015, 2015.
- Nilsson, H., G. Stenberg Wieser, E. Behar**, C. Simon Wedlund, E. Kallio, H. Gunell, **N. T. J. Edberg, A. I. Eriksson, M. Yamauchi**, C. Koenders, **M. Wieser, R. Lundin, S. Barabash**, K. Mandt, J. L. Burch, R. Goldstein, P. Mokashi, C. Carr, E. Cupido, P. T. Fox, K. Szego, Z. Nemeth, A. Fedorov, J.-A. Sauvaud, H. Koskinen, I. Richter, J.-P. Lebreton, P. Henri, M. Volwerk, C. Vallat, B. Geiger, Evolution of the ion environment of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko - Observations between 3.6 and 2.0 AU, *Astron. Astrophys.*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/0004-6361/201526142>, 2015.
- Nilsson, H., G. Stenberg Wieser, E. Behar**, C. Simon Wedlund, H. Gunell, **M. Yamauchi, R. Lundin, S. Barabash, M. Wieser**, C. Carr, E. Cupido, J. Burch, A. Fedorov, J.-A. Sauvaud, H. Koskinen, E. Kallio, J.-P. Lebreton, **A. Eriksson, N. Edberg**, R. Goldstein, P. Henri, C. Koenders, P. Mokashi, Z. Nemeth, I. Richter, K. Szego, M. Volwerk, C. Vallat, M. Rubin, Birth of a comet magnetosphere: A spring of water ions, *Science*, 347, 6220, DOI: 10.1126/science.aaa0571, 2015.
- Norgren, C., M. André, A. Vaivads and Yu. V. Khotyaintsev**, Slow electron phase space holes: magnetotail observations, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 1654-1661, DOI: 10.1002/2015GL063218, 2015.
- Norgren, C., M. André, D. B. Graham, Y. V. Khotyaintsev, A. Vaivads**, Slow electron holes in multi-component plasmas, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 7264-7272, DOI: 10.1002/2015GL065390, 2015.
- Odelstad, E., A. I. Eriksson, N. J. T. Edberg, F. Johansson, E. Vignen, M. André**, C.-Y. Tzou, C. Carr, E. Cupido, Evolution of the plasma environment of comet 67P from spacecraft potential measurements by the Rosetta Langmuir probe instrument, *Geophys. Res. Lett.*, 42, DOI: 10.1002/2015GL066599, 2015.
- Oldoni, M., F. Spinello, E. Mari, G. Parisi, C. G. Somenza, F. Tamburini, F. Romanato, R. A. Ravanelli, P. Coassini, **B. Thide**, Space-Division Demultiplexing

- in Orbital-Angular-Momentum-Based MIMO Radio Systems, *IEEE Trans. Antenn. Prop.*, 63, 10, 4582-4587, DOI: 10.1109/TAP.2015.2456953, 2015.
- Olshevsky, V., A. Divin, **E. Eriksson**, S. Markidis, G. Lapenta, Energy dissipation in magnetic null points at kinetic scales, *Astrophys. J.*, 807, 155, DOI: 10.1088/0004-637X/807/2/155, 2015.
- Osman, K. T., K. H. Kiyani, W. H. Matthaeus, B. Hnat, S. C. Chapman, **Y. V. Khotyaintsev**, Multi-Spacecraft measurement of turbulence within a magnetic reconnection jet, *Astrophys. J. Lett.*, 815, L24, DOI: 10.1088/2041-8205/815/2/L24, 2015.
- Palin, L.**, C. Jacquy, **H. Opgenoorth**, M. Connors, V. Sergeev, J.-A. Sauvaud, R. Nakamura, G. D. Reeves, H. J. Singer, V. Angelopoulos, L. Turc, Three-dimensional current systems and ionospheric effects associated with small dipolarization fronts. *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 3739–3757, DOI: 10.1002/2015JA021040, 2015.
- Park, J., H. Luehr, C. Stolle, G. Malhotra, J. B. H. Baker, **S. Buchert**, R. Gill, Estimating along-track plasma drift speed electron density measurements by the three Swarm satellites, *Ann. Geophys.*, 33, 7, 829-835, DOI: 10.5194/angeo-33-829-2015, 2015.
- Park, J., C. Stolle, C. Xiong, H. Lühr, R. F. Pfaff, **S. Buchert**, C. R. Martinis, A dayside plasma depletion observed at midlatitudes during quiet geomagnetic conditions, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 967–974, DOI: 10.1002/2014GL062655, 2015.
- Park, J., H. Lühr, I. Michaelis, C. Stolle, J. Rauberg, **S. Buchert**, R. Gill, J. M. G. Merayo, and P. Brauer, Westward tilt of low-latitude plasma blobs as observed by the Swarm constellation. *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 3187–3197, DOI: 10.1002/2014JA020965, 2015.
- Peng, I. B., S. Markidis, E. Laure, A. Johlander, **A. Vaivads**, **Y. Khotyaintsev**, P. Henri, G. Lapenta, Kinetic structures of quasi-perpendicular shocks in global particle-in-cell simulations, *Phys. Plasmas*, 22, 092109, DOI:10.1063/1.4930212, 2015.
- Peng, I. B., J. Vencels, G. Lapenta, A. Divin, **A. Vaivads**, E. Laure, S. Markidis, Energetic particles in magnetotail reconnection, *J. Plasma Phys.*, 81, DOI: 10.1017/S0022377814001123, 2015.
- Pellinen-Wannberg A., J. Kero**, I. Häggström, I. Mann, A. Tjulín, The forthcoming EISCAT_3D as an extra-terrestrial matter monitor, *Plan. Space Sci.*, DOI:10.1016/j.pss.2015.10.009, 2015.
- Pérez-de-Tejada, H., H. Durand-Manterola, M. Reyes-Ruiz, **R. Lundin**, PlutoZs plasma wake oriented away from the ecliptic plane, *Icarus*, 246, 310-316, 2015.
- Pertsev, N., **P. Dalin**, V. Perminov, Influence of semidiurnal and semimonthly lunar tides on the mesopause as observed in hydroxyl layer and noctilucent clouds characteristics, *Geomagnetism and Aeronomy*, 55, 6, 811–820, DOI: 10.1134/S0016793215060109, 2015.
- Pitkänen, T., M. Hamrin, P. Norqvist, T. Karlsson, **H. Nilsson**, A. Kullen, S. M. Imber, S. E. Milan, Azimuthal velocity shear within an Earthward fast flow – further evidence for magnetotail untwisting?, *Ann. Geophys.*, 33, 245-255, DOI: 10.5194/angeo-33-245-2015, 2015.
- Pitout, F., A. Marchaudon, P.-L. Blelly, X. Bai, F. Forme, **S. C. Buchert**, D. A. Lorentzen, Swarm and ESR observations of the ionospheric response to a field-aligned current system in the high-latitude midnight sector, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 4270–4279, DOI: 10.1002/2015GL064231, 2015.
- Ramstad, R., S. Barabash, Y. Futaana, N. Nilsson, X. Wang, M. Holmström**, The Martian atmospheric ion escape rate dependence on solar wind and solar EUV conditions 1: Seven years of Mars Express observations, *J. Geophys. Res. Planets*, 120, 7, 1298-1309, DOI: 10.1002/2015JE004816, 2015,
- Réchou, A., **S. Kirkwood**, Investigation of weather anomalies in the low-latitude islands of the Indian Ocean in 1991, *Ann. Geophys.*, 33, 789-804, DOI: 10.5194/angeo-33-789-2015, 2015.
- Richter, I., C. Koenders, H.-U. Auster, D. Fruehauff, C. Goetz, P. Heinisch, C. Perschke, U. Motschmann, B. Stoll, K. Altwegg, J. Burch, C. Carr, E. Cupido, **A. Eriksson**, P. Henri, R. Goldstein, J.-P. Lebreton, P. Mokashi, Z. Nemeth, **H. Nilsson**, M. Rubin, K. Szegő, B. Tsurutani, C. Vallat, M. Volwerk, K.-H. Glassmeier, Observation of a New Type of Low Frequency Waves at Comet 67P/Churyumov-Gerasimenko, *Ann. Geophys.*, 33, 1031-1036, DOI: 10.5194/angeo-33-1031-2015, 2015.
- Rong, Z. J.**, A. T. Y. Lui, W. X. Wan, Y. Y. Yang, C. Shen, A. A. Petrukovich, Y. C. Zhang, T. L. Zhang, Y. Wei, Time delay of interplanetary magnetic field penetration into Earth’s magnetotail, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 3406-3414, DOI: 10.1002/2014JA020452, 2015.
- Rong, Z. J., S. Barabash, Y. Futaana, G. Stenberg**, T. L. Zhang, W. X. Wan, Y. Wei, X.D. Wang, L.H. Chai, J. Zhong, Technique for diagnosing the flapping motion of magnetotail current sheets based on single-point magnetic field analysis, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 3462–3474, DOI: 10.1002/2014JA020973, 2015.
- Rong, Z. J., S. Barabash, G. Stenberg, Y. Futaana**, T. L. Zhang, W. X. Wan, Y. Wei, X.D. Wang, L.H. Chai, J. Zhong, The flapping motion of Venusian magnetotail: Venus Express observations, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 5593–5602, DOI: 10.1002/2015JA021317, 2015.
- Safargaleev, V. V., **T. I. Sergienko**, A. V. Safargaleev, A. L. Kotikov, Magnetic and optical measurements and signatures of reconnection in the cusp and vicinity, *Physics-Uspekhi*, 1, DOI: 10.3367/UFNe.0185.201506j.0655, 2015.
- Sagnières, L. B. M., M. Galand, J. Cui, P. P. Lavvas, **E. Vigrén**, V. Vuitton, R. V. Yelle, A. Wellbrock, A. J. Coates, Influence of local ionization on ionospheric densities in Titan’s upper atmosphere, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 5899–5921, DOI: 10.1002/2014JA020890, 2015.
- Salinas, A., J. Porti, J. Fornieles, **S. Toledo-Redondo**, E. A. Navarro, J. A. Morente-Molinera, TLM Nodes: A New Look at an Old Problem, *IEEE Trans. on Microwave Theory and Techniques*, 63, 8, 2449-2458, DOI: 10.1109/TMTT.2015.2446972, 2015.
- Sanchez-Cano, B., D. D. Morgan, O. Witasse, S. M. Radicella, M. Herraiz, R. Orosei, M. Cartacci, A. Cicchetti, R. Noschese, W. Kofman, C. Grima, J. Mouginit, D. A. Gurnett, M. Lester, P.-L. Blelly, **H. Opgenoorth**, G. Quinsac, Total electron content in the Martian atmosphere: A critical assessment of the Mars Express MARSIS data sets, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 120, 3, DOI: 10.1002/2014JA020630, 2015.

- Schrijver, C. J., K. Kauristie, A. D. Aylward, C. M. Denardini, S. E. Gibson, A. Glover, N. Gopalswamy, M. Grande, M. Hapgood, D. Heynderickx, N. Jakowski, V. V. Kalegaev, G. Lapenta, J. A. Linker, S. Liu, C. H. Mandrini, I. R. Mann, T. Nagatsuma, D. Nandy, T. Obara, T. P. O'Brien, T. Onsager, **H. J. Opgenoorth**, M. Terkildsen, C. E. Valladares, N. Vilmer, Understanding space weather to shield society: A global road map for 2015–2025 commissioned by COSPAR and ILWS, *Adv. Space Res.*, 55, 2745–2807, DOI: 10.1016/j.asr.2015.03.023, 2015.
- Shebanits, O**, *Pre-biotic molecules and dynamics in the ionosphere of Titan: a space weather station perspective*, Licentiate thesis, Department of physics and astronomy, Uppsala University, 2015.
- Slapak, R., **H. Nilsson**, L. G. Westerberg, R. Larsson, O⁺ transport in the dayside magnetosheath and its dependence on the IMF direction, *Ann. Geophys.*, 33, 301–307, DOI: 10.5194/angeo-33-301-2015, 2015.
- Spicher, A., T. Cameron, E. M. Grono, K. N. Yakymenko, **S. C. Buchert**, L. B. N. Clausen, D. J. Knudsen, K. A. McWilliams, J. I. Moen, Observation of polar cap patches and calculation of gradient drift instability growth times: A Swarm case study, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 201–206, DOI: 10.1002/2014GL062590, 2015.
- Stenberg Wieser, G.**, M. Ashfaque, **H. Nilsson**, **Y. Futaana**, **S. Barabash**, C. Diéval, A. Fedorov, T. L. Zhang, Proton and alpha-particle precipitation onto the upper atmosphere of Venus, *Plan. Space Sci.*, 113–114, 369–377, DOI: 10.1016/j.pss.2015.01.018, 2015.
- Tamburini, F., E. Mari, G. Parisi, F. Spinello, M. Oldoni, R. A. Ravanelli, P. Coassini, C. G. Someda, **B. Thidé**, F. Romanato, Tripling the capacity of a point-to-point radio link by using electromagnetic vortices, *Radio Sci.*, DOI: 10.1002/2015RS005662, 2015.
- Tanaka, Y., Y. Ogawa, A. Kadokura, N. Partamies, D. Whiter, C. F. Enell, **U. Brandstrom**, **T. Sergienko**, B. Gustavsson, A. Kozlovsky, H. Miyaoka, A. Yoshikawa, Eastward-expanding auroral surges observed in the post-midnight sector during a multiple-onset substorm, *Plan. Space.*, 67, 182, DOI: 10.1186/s40623-015-0350-8, 2015.
- Taubenschuss, U.**, O. Santolik, **D. B. Graham**, **H. Fu**, **Yu. V. Khotyaintsev**, O. Le Contel, Different types of whistler mode chorus in the equatorial source region, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 8271–8279, DOI: 10.1002/2015GL066004, 2015.
- Toledo-Redondo, S.**, **A. Vaivads**, **M. André**, **Y. V. Khotyaintsev**, Modification of the Hall physics in magnetic reconnection due to cold ions at the Earth's magnetopause, *Geophys. Res. Lett.*, 42, 15, 6146–6154, DOI: 10.1002/2015GL065129, 2015.
- Torbert, R. B., C.T. Russell, W. Magnes, R. E. Ergun, P.-A. Lindqvist, O. LeContel, H. Vaith, J. Macri, S. Myers, D. Rau, J. Needell, B. King, M. Granoff, M. Chutter, I. Dors, G. Olsson, **Y. V. Khotyaintsev**, **A. Eriksson**, C. A. Kletzing, S. Bounds, B. Anderson, W. Baumjohann, M. Steller, K. Bromund, Guan Le, R. Nakamura, R. J. Strangeway, H. K. Leinweber, S. Tucker, J. Westfall, D. Fischer, F. Plaschke, J. Porter, K. Lappalainen, The FIELDS instrument suite on MMS: Scientific objectives, measurements, and data products, *Space Sci. Rev.*, 1–31, DOI:10.1007/s11214-014-0109-8, 2015.
- Tsang, S. M. E., A. J. Coates, G. H. Jones, R. A. Frahm, J. D. Winningham, **S. Barabash**, **R. Lundin**, A. Fedorov, Ionospheric photoelectrons at Venus: Case studies and first observation in the tail, *Plan. Space Sci.*, 113, SI, 385–394, DOI: 10.1016/j.pss.2015.01.019, 2015.
- Tulej, M., S.Meyer, M. Luethi, D. Lasi, A. Galli, L. Desorgher, W. Hajdas, **S. Karlsson**, **L. Kalla**, P. Wurz, Detection efficiency of microchannel plates for e⁻ and pi⁻ in the momentum range from 17.5 to 345 MeV/c, *Rev. Sci. Inst.*, 86, 8, 093310, DOI: 10.1063/1.4928063, 2015.
- Vigren, E.**, M. Galand, P. Lavvas, **A. I. Eriksson**, **J. E. Wahlund**, On the possibility of significant electron depletion due to nanograin charging in the coma of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko near perihelion, *Astrophys. J.*, 798, 2, 130, DOI: 10.1088/0004-637X/798/2/130, 2015.
- Vigren, E.**, M. Galand, **A. I. Eriksson**, **N. J. T. Edberg**, **E. Odelstad**, S. J. Schwartz, On the electron-to-neutral number density ratio in the coma of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko: Guiding expression and sources for deviations, *Astrophys. J.*, 812, DOI: 10.1088/0004-637X/812/1/54, 2015.
- Viljanen, A., **P. Wintoft**, **M. Wik**, Regional estimation of geomagnetically induced currents based on local magnetic or electric field, *J. Space Weather Space Clim.*, 5, A24, DOI: 10.1051/swsc/2015022, 2015.
- Welling, D. T., **M. André**, I. Dandouras, D. Delcourt, A. Fazakerley, D. Fontaine, J. Foster, R. Ilie, L. Kistler, J. H. Lee, M. W. Liemohn, J. A. Slavin, C.-P. Wang, M.I Wiltberger, A. Yau, The Earth: Plasma sources, losses, and transport processes, *Space Sci. Rev.*, 192, 145–208, DOI:10.1007/s11214-015-0187-2, 2015.
- Wintoft, P.**, **M. Wik**, A.Viljanen, Solar wind driven empirical forecast models of the time derivative of the ground magnetic field, *J. Space Weather Space Clim.*, 5, A7, DOI: 10.1051/swsc/2015008, 2015.
- Vorburger, A., P. Wurz, H. Lammer, **S. Barabash**, O. Mousis, Monte-Carlo simulation of Callisto's exosphere, *Icarus.*, 262, 14–29, DOI: 10.1016/j.icarus.2015.07.035, 2015.
- Vorburger, A., P. Wurz, **S. Barabash**, **M. Wieser**, **Y. Futaana**, A. Bhardwaj, K. Asamura, Imaging the South Pole-Aitken basin in backscattered neutral hydrogen atoms, *Plan. Space Sci.*, 115, SI, 57–63, DOI: 10.1016/j.pss.2015.02.007, 2015.
- Yamauchi, M.**, **R. Lundin**, R.A. Frahm, J.-A. Sauvaud, **M. Holmström**, **S. Barabash**, Oxygen foreshock of Mars, *Planet. Space Sci.*, 119, 48–53, DOI: 10.1016/j.pss.2015.08.003, 2015.
- Yamauchi, M.**, T. Hara, **R. Lundin**, E. Dubinin, A. Fedorov, J.-A. Sauvaud, R.A. Frahm, **R. Ramstad**, **Y. Futaana**, **M. Holmström**, **S. Barabash**, Seasonal variation of Martian pick-up ions: evidence of breathing exosphere, *Planet. Space Sci.*, 119, 54–61, DOI: 10.1016/j.pss.2015.09.013, 2015.
- Yamauchi, M.**, Decreased Sun-Earth energy coupling efficiency starting from 2006, *Earth Plan. Space*, 67, 44, DOI: 10.1186/s40623-015-0211-5, 2015.
- Yordanova, E.**, S. Perri, L. Sorriso-Valvo, V. Carbone, Multipoint observations of anisotropy and intermittency in the solar wind turbulence, *Europhys. Lett.*, 110, 19001, DOI: 10.1209/0295-5075/110/19001, 2015.
- Zivkovic, T.**, **S. Buchert**, P. Ritter, **L. Palin**, **H.**

Opgenoorth, Investigation of energy transport and thermospheric upwelling during quiet magnetospheric and ionospheric conditions from the studies of low- and middle-altitude cusp, *Ann. Geophys.*, 33, 6, 623-635, DOI: 10.5194/angeo-33-623-2015, 2015.

Övriga

- Coates, A. J., J. L. Burch, R. Goldstein, **H. Nilsson, G. Stenberg Wieser, E. Behar**, RPC Team, Ion pickup observed at comet 67P with the Rosetta Plasma Consortium (RPC) particle sensors: similarities with previous observations and AMPTE releases, and effects of increasing activity, *14th Annual International Astrophysics Conference: Linear and Nonlinear Particle energization throughout the Heliosphere and beyond*, Journal of Physics Conference Series, 642, 012005, 2015.
- Halekas, J.S., D.A. Brain, **M. Holmström**, The Moon's Plasma Wake, in *Magnetotails in the Solar System*, A. Keiling, C.M. Jackman, and P.A. Delamere, eds., Geophysical Monograph 207, American Geophysical Union, John Wiley & Sons, 149-167, 2015.
- Holmström, M., X.-D. Wang**, Details of a Hybrid Model for the Interaction between the Solar Wind and Planets Implemented in FLASH, *Numerical modeling of space plasma flows: ASTRONUM-2014*, ASP Conference Series, vol. 498, 147–153, 2015.
- Kislyakova, Kristina G., **Mats Holmström**, Helmut Lammer, Nikolai V. Erkaev, Stellar Driven Evolution of Hydrogen-Dominated Atmospheres from Earth-like to Super-Earth-type Exoplanets, in *Characterizing Stellar and Exoplanet Environments*, Helmut Lammer & Maxim L. Khodachenko, eds., Astrophysics and Space Science Library Volume 411, Springer, 137–151, 2015.
- Lundin, R.**, H. Lidgren, *Nuclear Spallation and Neutron Capture Induced by Ponderomotive Wave Forcing*, (IRF Scientific Report 305), October 2015.

Yamauchi, M., 17 popular science articles (space, satellite, geophysics) in Asahi Shinbun's on-line magazine WEBRONZA (<http://astand.asahi.com/magazine/wrscience/authors/2013013000002.html>).

Examensarbeten

- Burgdorf, J., *On-Board Data Handling for J³ and Electrical Ground Support Equipment for RATEX-J.*, Masters thesis, Department of Computer Science, Electrical and Space Engineering, Luleå University of Technology, Swedish Institute of Space Physics, 2015.
- Cervantes, P., *Considerations for the Radio and Plasma Waves Instrument on the ESA Jupiter Icy Moons Explorer (JUICE)*, Master's Thesis, Electrical and Space Engineering, Luleå University of Technology, Swedish Institute of Space Physics, 2015.
- Dimitrios, T., *Following the central region of the Saturnian nightside plasma sheet*, Master's Thesis in Astronomy and Space Physics, Department of Physics and Astronomy, Uppsala University, Swedish Institute of Space Physics, 2015.
- Huybrighs, H., *The feasibility of in-situ observations of Europa's water vapour plumes*, Master's Thesis, Delft University of Technology, The Netherlands, Swedish Institute of Space Physics, 2015.
- Sirin, A., *Power System Analysis of J³ CubeSat and RATEX-J High Voltage Power Supply Calibration*, Masters thesis, Department of Computer Science, Electrical and Space Engineering, Luleå University of Technology, Swedish Institute of Space Physics, 2015.
- Wolff, F., *J³ - A CubeSat for Radiation Testing: Science Requirements Derivation, Analysis of Radiation Environment and Simulation of Instrument Response*, Masters thesis, Department of Computer Science, Electrical and Space Engineering, Luleå University of Technology, Swedish Institute of Space Physics, 2015.

Förkortningar

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

Beslut om Årsredovisning

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Stas Barabash', with a long horizontal flourish extending to the right.

Stas Barabash, 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