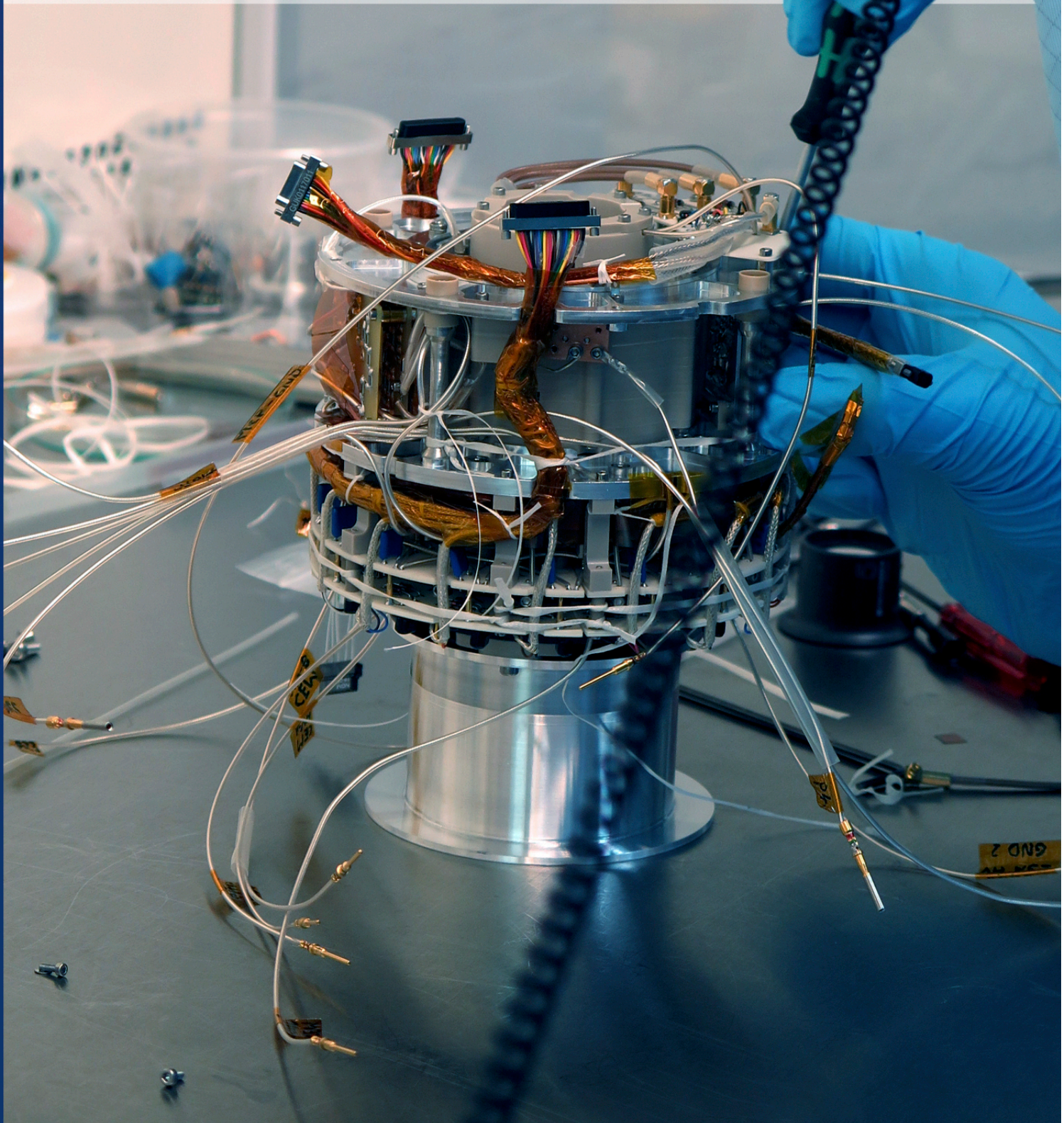




INSTITUTET FÖR RYMDFYSIK
Swedish Institute of Space Physics

Dnr: 1.3-54/19

Budgetunderlag 2020-2022



(Drn 1.3 – 54/19)

OMSLAGSBILDEN

Montering av IRF:s instrument som ska flyga med ESA:s rymdfarkost till Jupiter

Foto: Jonas Olsen, IRF

1. Sammanfattning

Institutet för rymdfysik (IRF) är ett statligt forskningsinstitut, som bedriver grundforskning i rymdfysik och atmosfärfysik. Grundforskning innebär nya upptäckter och ökad kunskap samt ger inspiration till nya produkter och tjänster. I riksdagens rymdstrategi från 2018 identifierades IRF att ha en ledande roll för att Sverige ska fortsätta att bedriva framstående rymdforskning av hög kvalitet i internationell jämförelse.

Idag utvecklar IRF rymdinstrument för ESA:s viktigaste rymdprojekt som ska flyga till Jupiter under 2022. Femton rymdinstrument som IRF är huvudansvarig för eller har bidragit till är i rymden just nu kring jorden, på baksidan av Månen, Mars, och på väg till Merkurius. IRF bedriver omfattande markbaserad observatorieverksamhet som började redan i slutet av 1940-talet. IRF utvecklar aktivt sin forskning för att stödja EISCAT 3D projektet, den viktigaste satsningen på rymdområdet i Norden.

Vid IRF arbetar idag 109 forskare, ingenjörer samt förvaltningspersonal. Utfallet på ramanslaget i 2018 var -373 kkr. IRF:s årsbudget för 2018 var 49% anslagsfinansierat, 44% externfinansierade bidrag och 7% övriga intäkter av avgifter och ersättningar. För att fortsätta bedriva forskning av högsta kvalitet och för att fortsätta utveckla IRF som ett världsledande forskningsinstitut har IRF identifierat följande prioritetsområden: försörjning av unik teknikkompetens i rymdteknik för att säkerställa IRF:s deltagande i framtida komplexa rymdprojekt, utveckling av klimatövervakningsförmågor och utökad förmåga för rymdvädersprognoser, utveckling av SpaceLab, en national strategisk resurs, för att testa och kvalificera rymdsystem, och en omfattande uppgradering av mät- och registreringsverksamheten.

2. Hemställan

Med stöd av vad som har anförts i detta budgetunderlag hemställer IRF om:

- att **öka ramanslaget med 3 240 kkr per år** för att kunna behålla unik teknikkompetens i rymdteknik och säkerställa IRF:s deltagande i framtida komplexa rymdprojekt;
- att **öka ramanslaget med 1 620 kkr per år** för att etablera och utveckla klimatövervakningsförmågor;
- att **öka ramanslaget med 1 620 kkr per år** för att tillhandahålla rymdvädersprognoser och stöd för tolkning av dessa;
- ett **sakanslag av 12 660 kkr under 3 år (2020-2022)** för att utveckla SpaceLab, en national strategisk resurs, för att testa och kvalificera rymdsystem;
- ett **sakanslag av 2 700 kkr under 3 år (2020-2022)** för att slutföra en omfattande uppgradering av IRF:s mät- och registreringsverksamhet.

3. Institutet för rymdfysik: grundforskning för kunskapssamhället

Institutet för rymdfysik (IRF) är ett statligt forskningsinstitut, som bedriver grundforskning i rymdfysik och atmosfärfysik samt 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. "Myndigheten fullgör sitt uppdrag på ett mycket förtjänstfullt sätt" konstaterar Statskontoret i sin myndighetsanalys av IRF i 2017.

3.1. Betydelsen av rymdforskning

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 till stora delar är annorlunda än vår jord. Unika satellitmätningar hjälper oss att förstå de grundläggande fysikaliska processerna som är nödvändiga för att bättre förstå vår egen planet. Under 2018 medverkade IRF:s forskare i drygt 150 vetenskapliga artiklar i expertgranskade tidskrifter, vilket gör 2018 till ett rekordår i IRF:s historia!

IRF:s satsning på grundforskning i form av klimat- och atmosfärforskning ger direkt nytta för samhället. Att förstå hur atmosfären och den nära rymden fungerar möjliggör de långtidsprognoser som behövs för att förstå de långsiktiga konsekvenserna av mänsklig påverkan på klimatet. Processerna i de arktiska polarområdena är av särskilt intresse för IRF:s forskare. Dessa har blivit allt mer viktiga de senaste åren ur ett ekonomiskt-, forsknings-, klimat- och säkerhetspolitiskt perspektiv.

Observationer och långa tidsserier av data är nödvändiga för att kunna upptäcka och förutsäga miljö- och klimatförändringar. Genom observatorieverksamheten, med tidsserier på över 60 år, fortsätter IRF övervaka de geofysiska förhållandena i framförallt de arktiska delarna av landet. Dessa mätningar har även betydelse för att kunna förutsäga rymdvädershändelser, som kan hota kritisk samhällsinfrastruktur

3.2. Sveriges riksdag satsar på rymden

“Svensk rymdverksamhet är en strategisk tillgång för utveckling av kunskapssamhället. Det är viktigt att den bedrivs på ett sätt som främjar forskning, utveckling och innovation och bidrar till att det skapas högteknologiska arbetstillfällen.” konstaterade Helen Hellmark Knutsson tidigare minister för högre utbildning och forskning (rymdministern) vid lanseringen av regeringens förslag på ny nationell rymdstrategi i maj 2018. IRF är en ledande aktör inom svensk rymdforskning och ger ett viktigt bidrag till att nå de strategiska målen för svensk rymdverksamhet som riksdagen beslutat om.

I riksdagens rymdstrategi konstateras tydligt att Sverige ska fortsätta att bedriva framstående rymdforskning med tre strategiska mål: att svensk rymdforskning håller hög kvalitet i internationell jämförelse, att svenska rymdforskare kommer väl ut i internationell jämförelse och att Sverige är en stark partner som deltagare i internationella samarbeten för utforskning av rymden. IRF identifierades att ha en ledande roll för att uppnå dessa mål.

Enligt regeringens rymdstrategi ska Sverige ta initiativ till och delta i internationell samverkan som stödjer det globala miljö- och klimatövervakningsarbetet inom Agenda 2030. IRF utför långsiktiga registreringar av spårgaser i atmosfären som exempelvis ozon. Det geografiska läget av Kiruna rakt under den så kallade polarvirveln under vinterhalvåret ger en unik möjlighet för Sverige att observera och studera ozonvariationer och bidra till storskalig klimatövervakning i den mycket känsliga polarregionen genom mätningar av klimatrelevanta spårgasmätningar (koldioxid och metan).

4. Nuläge för IRF

IRF utvecklar och levererar instrument till ESA:s viktigaste rymdprojekt JUICE och Solar Orbiter. IRF är huvudansvarig för eller har bidragit till femton rymdinstrument som är i rymden nu. IRF fortsätter att utveckla den markbaserade observatorieverksamheten. 2018 etablerade IRF Kiruna Geophysical and Atmospheric Observatory (KAGO). IRF arbetar aktivt med att utveckla sin forskning för att stödja EISCAT 3D projektet, en av de viktigaste satsningarna på rymdområdet i övre Norrland. IRF fortsätter att understryka nyttan med rymdväderstudier.

IRF är ett ledande rymdforskningsinstitut i Europa och i världen. IRF fortsätter sedan 60 år att ge unikt bidrag till europeiska rymdprojekt. Idag utvecklar och levererar IRF två av tio instrument till ESA:s viktigaste rymdprojekt JUICE (Jupiter ICy moon

Explorer) som ska flyga till Jupiter under 2022. Institutet har även levererat ett instrument till ESA:s rymdprojekt Solar Orbiter som kommer att kretsa kring solen från 2020. Femton rymdinstrument som IRF är huvudansvarig för eller har bidragit till är i rymden nu, elva kring jorden, ett kring Mars, ett på månen, och två på väg till Merkurius. IRF är också välintegrerad i det internationella rymdsamarbetet. Ett instrument som utvecklats vid IRF har nu landat på baksidan av månen ombord på den kinesiska månrovern Chang'e 4.

IRF fortsätter att utveckla sin markbaserade observatorieverksamhet. 2018 etablerade IRF Kiruna Geophysical and Atmospheric Observatory (KAGO) för att fortsätta de geofysiska observationer som startade redan i slutet av 1940-talet. KAGO utför även långvariga observationer av viktiga parametrar i atmosfären, så som ozonskiktet som registrerats i över 15 år.

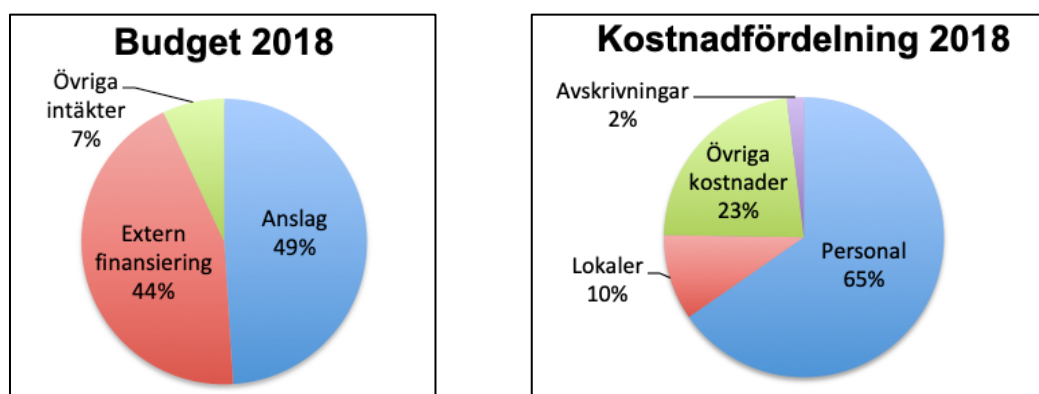
EISCAT 3D är en av de viktigaste satsningarna på rymdområdet i Norden. EISCAT 3D är en ny radaranläggning för att studera jonosfären och den övre atmosfären. Ett av IRF:s forskningsprogram arbetar nu aktivt med att utveckla sin forskning för att stödja EISCAT 3D-projektet.

IRF fortsätter att understryka nyttan med rymdväderstudier och sedan 2017 bedrivs ett projekt som finansieras av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) med full fart framåt. Arbetet inom projektet syftar till att få en bättre förståelse för kedjan av fysikaliska processer från solen till jorden för att på sikt kunna göra mer detaljerade rymdväderprognoser med målet att skydda kritisk infrastruktur på marken i Sverige. I projektet ingår även Totalförsvarets forskningsinstitut och Stockholms universitet.

5. Nuvarande budgetsituation

Utfallet på ramanslaget i 2018 var -373 kkr. Av IRF:s årsbudget för 2018 var 49% anslag, 44% externfinansierade bidrag och 7% övriga intäkter av avgifter och ersättningar. Den externa finansieringen ger IRF många möjligheter men skapar också svårigheter att göra långsiktiga planer.

IRF:s årsbudget för 2018 bestod till 49% anslag, 44% externfinansierade bidrag och 7% av övriga intäkter av avgifter och ersättningar (figur 5.1). Detta innebär att IRF i alltför stor omfattning är beroende av externa finansiärer för att kunna lösa sitt uppdrag.



Figur 5.1 IRF:s budget och kostnadsfördelning 2018.

IRF:s resultat på anslaget har haft ett underskott under 2016-2018 och prognosen visar på stora utmaningar de kommande åren (tabell 5.1), vilket till stor del beror på det osäkra läget med extern finansiering.

IRF har varit och är framgångsrik att få externa bidrag men flera finansiärer förutsätter numera medfinansiering, vilket avsevärt påverkar möjligheten för IRF att

söka bidrag. Därtill är det flera finansörer som medger finansiering för personal i endast två till fyra år, vilket också bidrar till underskottet.

Tabell 5.1 IRF:s resultat på anslaget.

	Utfall			Prognos			
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Anslagsresultat	-373	-147	-259	-598	-1 500*	-2 500*	- 4 500*

* Prognosen baseras på beviljade bidrag från externa finansörer.

Budgeten utgörs till största delen av personalkostnader och därefter av lokaler. Personalkostnadernas fördelas mellan anslag och externfinansierade bidrag med 60/40 under 2019.

5.1. Låneram

IRF:s låneram är 10 000 tkr vilket vi bedömer är tillräckligt för att klara verksamhetens investeringar under 2019-2020. År 2021 behöver låneramen utökas med 2 000tkr till 12 000 tkr och år 2022 med ytterligare 2 000tkr till 14 000tkr. Räntekontokrediterna på 4 400 tkr är tillräcklig. Anslagskrediterna kommer att behöva ökas fr.o.m. 2021 från 3 % av beviljat anslag till 5% av beviljat anslag om inte anslaget utökas.

6. Äskanden inom IRF:s ramanslag

6.1. Försörjning av unik teknikkompetens

IRF har under många år byggt upp en mycket kompetent och specialiserad ingenjörskår. Arbetsbelastningen på ingenjörerna är dock mycket hög, något som även fastställdes i Statskontorets myndighetsanalys 2017 som rekommenderade IRF att överväga rekrytering av fler ingenjörer. IRF äskar medel för att anställa **fyra ingenjörer** för att säkerställa IRF:s deltagande i framtida komplexa rymdprojekt där även kraven från ESA avsevärt har ökat.

6.2. Teknikkompetensutveckling

IRF är ett ledande rymdforskningsinstitut i Europa och världen. Från slutet av 60-talet har IRF utvecklat mer än 35 rymdinstrument samt bidragit till utforskningen av jordens magnetosfär, månen, Venus, Mars, Jupiter, Saturnus och dessa månar, flera kometer, och solvinden. Institutet ger ett stort bidrag till världens rymdforskning. Allt detta tack vare organisationsformen som säkerställer ett nära samarbete mellan forskare och ingenjörer. Nyckeln till institutets framgång är de egna tekniska resurserna som skapats under institutets historia. Det garanterar den mest kostnadseffektiva och tidseffektiva utvecklingen av rymdexperiment som möjliggör att en relativt liten forskningsorganisation som IRF spelar en så viktig roll i den europeiska rymdverksamheten. Därför måste IRF bevara och upprätthålla den unika teknikkompetensen som institutet utvecklat under årens lopp.

IRF är specialiserade på avancerade och tekniskt komplicerade vetenskapliga projekt som tar lång tid på grund av lång teknisk utveckling, långa förstudier och långa interplanetära resor. IRF har behov av att stärka grundfinansieringen (ramanslag) för sin tekniska personal för att kunna utveckla och tillverka avancerade rymdinstrument och testutrustningar. För att behålla och stärka IRF:s ledande position internationellt inom utveckling av vetenskapliga instrument krävs tekniska resurser med mycket specifik kompetens och erfarenhet. Tack vare IRF:s organisationsform, 60-åriga historia och arbete med kompetensförsörjning har IRF

skapat en unik grupp av ingenjörer och tekniker med särskild erfarenhet av rymdteknik.

För närvarande är IRF ansvarig för två av tio instrument på ESA:s mest prestigefyllda och viktigaste projekt: JUICE (JUperiter ICy moons Explorer). JUICE-projektet har utvecklat en unik grupp av tekniker och ingenjörer som är en nationell resurs för framtida rymdprojekt. I myndighetsanalysen 2017 av IRF gjorde Statskontoret bedömningen att nuvarande arbetsbelastning för forskningsingenjörer och tekniker är hög och rekommenderade IRF att "överväga om fler forskningsingenjörer och tekniker behöver rekryteras". För att kunna göra detta behöver IRF en ökning av ramanslaget för att täcka fyra ingenjörstjänster (tabell 6.1).

Tabell 6.1. Äskanden för teknikkompetensutveckling

	2020	2021	2022
Total (4 ingenjörstjänster), kkr	3240	3240	3240

6.2.1. Konsekvenser om anslaget inte stärks

Om anslaget inte stärks tappar IRF en helt unik kompetens som skapats under JUICE-projektet. Bedömningen är att IRF riskerar att förlora förtroendet och möjligheterna att delta i avancerade internationella projekt i framtiden, därmed kan inte heller nya innovativa rymdinstrument och sensorer utvecklas. Den långsiktiga investeringen i personalens unika kompetens under de senaste 5 - 8 åren kan komma att omintetgöras. Det tar minst 5 år för en ingenjör att uppnå den kompetensnivå som krävs för att utveckla ett rymdinstrument i ett komplex internationellt rymdprojekt.

6.3. Ozon- och klimatövervakning

Kirunas geografiska läge rakt under den så kallade polarvirveln ger Sverige en unik möjlighet att observera och studera ozonskiktets variationer. Därutöver möjliggör Kirunas läge norr om polcirkeln unika studier av växthusgaser och dess samspel med klimatförändringarna. IRF äskar **två nya forskartjänster** för att analysera data från tidigare mätserier med ozon samt säkerställa nya och långsiktiga mätningar av koldioxid och metan med tillhörande analyser.

6.3.1. Kontinuerliga mätningar av klimatrelevanta spårgaser

Klimatförändringarna är ett faktum, med förändringar som slår olika på olika platser på jordklotet. Befolkningen i Arktis bör räkna med temperaturhöjningar mellan 2 och 10 °C under de kommande 80 åren. Detta konstateras av FN:s *The Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) i slutet av 2017. Väder-, vind- och snöförhållanden under de senaste åren i Norra Skandinavien visar tydliga tecken på förändringar. Orsaken till dessa drastiska klimatförändringar är de ökande utsläppen av koldioxid (CO₂) och metan (CH₄).

IRF vill etablera kontinuerliga mätningar av dessa två växthusgaser för att kunna bidra till kunskap om utsläppens förändring över tid och för att förbättra klimatmodeller för jordens mest påverkade regioner. Ju säkrare dessa prognoser blir desto bättre kan Sverige förbereda sig för de kommande klimatförändringarna.

Sverige är genom olika universitet och institutioner¹ involverat i olika nationella nätverk (Integrated Carbon Observation System (ICOS) and Aerosol, Clouds and Trace Gases (ACTRIS)) och har etablerat flera mätstationer som bl. a. mäter dessa klimatrelevanta spårgaser, om än väldigt lokalt. Då dessa huvudsakligen utför lokala

1 Polarforskningssektariatet genom Abisko Naturvetenskapliga Stationen, IVL, Sveriges Landbruksuniversitet, Universitet Stockholm och Göteborg, samt Universitet Lund som koordinator för ICOS Sverige.

och marknära gasflödesmätningar så skulle IRF kunna bidra med i sammanhanget relativt storskaliga, regionala, kontinuerliga tidsserier i den arktiska regionen.

För att kunna utöka verksamheten med dessa mätningar och genomföra dataanalyser samt bygga upp ett vetenskapligt samarbete med andra aktörer i regionen, såsom Abisko Naturvetenskapliga Station och 'Climate Impacts Research Centre' vid Umeå Universitet, så erfordras ett resurstillskott. Dels för att bredda kompetensen inom klimatforskning och dels förstärka IRF:s förmåga att utföra klimatrelevanta spårgasmätningar. En forskare med fokus på klimatrelevanta spårgaser ska förankra IRF inom klimatforskningsområdet och komplettera befintlig klimatforskning på väldigt lokal nivå (in-situ metoder) i närområdet med fjärranalysmetoder som täcker mycket större ytor.

6.3.2. Kontinuerliga mätningar av ozon

IRF Kiruna har en 17 år lång tidsserie av ozonmätningar från ozonradiometer. Kirunas geografiska läge rakt under den så kallade polarvirveln (under vinterhalvåret) ger en unik möjlighet för Sverige att observera och studera ozonvariationer. Ozonradiometern KIMRA har sedan år 2018 fått status som 'observatorieinstrument', vilket innebär att IRF har för avsikt att fortsätta mätserien under överskådlig tid. För att kunna fortsätta tidsserien, bidra till internationella databaser och utnyttja resultat i eget forskningssyfte behövs tillskott av resurser med en forskare. Detta skulle dels säkerställa Sveriges bidrag till ozonforskningen och dels hjälpa till med att övervaka att trenden av ozon verkligen går åt rätt håll. I samband med klimatförändringarna diskuteras en fördröjning läkandet av ozonskiktet på grund av klimatmodellernas otillräckliga prognoser rörande molnsituationen och vattenånga i atmosfären vilket även gör förändringen i ozonskiktet och dess trend mer osäkra. För att kunna utveckla och bedriva denna forskning så äskar IRF om två forskartjänster

6.3.3. Sammanfattning av äskanden för Klimatövervaknings verksamhet

Tabell 6.2. Äskanden för Klimatövervakning verksamhet.

	2020	2021	2022
Total (2 tjänster), kkr	1620	1620	1620

6.3.4. Konsekvenser om anslaget inte stärks

Om ingen utökning av resurser beviljas så kan inte IRF bidra till denna forskning med egen kompetens utan dataanalysen av dessa tidsserier av spårgaserna skulle vara beroende av andra forskargrupper. Detta skulle långsiktigt leda till att klimatmätningar vid IRF ifrågasätts och att denna del av IRF:s verksamhet skulle ha svårt att hävda sig i den interna resursfördelningen med resultatet att klimatmätningarna avvecklas på sikt

Det finns tre mikrovågsradiometer för ozonmätningar i polarområden i norr som är i drift, varav två är installerade i Kiruna. Det vill säga att Sverige har unika geografiska förutsättningar, som dessutom tillåter oavbrutna, relevanta mätningar av ozonskiktet under specifika atmosfäriska förhållanden då ozonnedbrytning kan uppstå. Om anslaget inte stärks så går Sverige permanent miste om en stor del av dessa möjligheter.

6.4. Rymdlägesbild

IRF har expertkompetens att tillhandahålla nationella rymdvädersvarningar, men saknar i dagsläget resurser för att erbjuda stöd till aktörer dygnet runt. IRF är väl lämpat för ett utökat uppdrag rörande en svensk rymdlägesbild och äskar medel för två nya forskartjänster för att tillhandahålla rymdvädersprognoser och stöd för tolkning av dessa.

Enligt riksdagens strategi för svensk rymdverksamhet finns ett nationellt behov av en förbättrad rymdlägesbild. En utvecklad rymdlägesbild skapar förutsättningar för att minska risken för konflikter i rymden, skador av rymdskrot samt påverkan från extremt rymdväder så som solstormar.

The International Space Environment Service (ISES) är ett globalt nätverk bestående av 16 regionala varningscentrum, fyra associerade varningscentrum och ett samarbetscentrum som följer solaktiviteten och gör prognoser för solstormar. Ett av dessa regionala varningscentrum drivs sedan 2001 av IRF. Det har tidigare uttryckts önskemål från bland annat Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) om att Sveriges rymdväderscentrum behöver vara tillgängligt dygnet runt. I dagsläget får MSB information om rymdvädershändelser från brittiska Met Office Space Weather Operations Centre (MOSWOC) via en e-postlista administrerad av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI).

IRF har långa mätserier från relevanta instrument på marken och i rymden. IRF utvecklar och tillhandahåller rymdvädersprognoser som kontinuerligt levereras till europeiska rymdorganisationen ESA och distribueras via deras expertservicecentrum för geomagnetism. IRF har expertkompetens att tillhandahålla nationella rymdvädersvarningar, men saknar i dagsläget resurser för att erbjuda stöd till aktörer dygnet runt. För att detta ska kunna genomföras krävs ett ökat anslag motsvarande två forskartjänster fokuserade på rymdlägesbild.

IRF:s övergripande uppdrag är att bedriva och främja forskning och utvecklingsarbete av högsta vetenskapliga kvalitet samt mät- och registreringsverksamhet inom främst ämnesområdet rymdfysik. IRF är väl lämpat för ett utökat uppdrag gällande en svensk rymdlägesbild och i synnerhet tillhandahållande av rymdvädersprognoser och stöd för tolkning av dessa. Därför äskar IRF två tjänster enligt tabell 6.3.

6.5. Sammanfattning av äskanden för Rymdlägesbild

Tabell 6.3. Äskanden för Rymdlägesbild

	2020	2021	2022
Total (2 tjänster), kkr	1620	1620	1620

6.6. Konsekvenser om anslaget inte stärks

IRF kommer att fortsätta med sina rymdvädersrelaterade mätningar och forskning på nuvarande nivå men kan inte erbjuda utökat stöd till svenska aktörer annat än i begränsad form under viss kontorstid. Långsiktigt vore det riskfyllt om Sverige blir beroende av enbart utländska rymdväderstjänster. Detta ökar Sveriges sårbarhet för påverkan från extremt rymdväder och minskar vår förmåga i samband med kriser.

6.7. Lokaler

IRF ser inget behov att i dagsläget göra några större förändringar av de lokaler som disponeras för verksamheten. På sikt kommer IRF få behov att utveckla och anpassa SpaceLab (se nedan) för att möta framtida tekniska behov för tester och kalibrering.

Lokalkostnaderna kommer att öka fr.o.m 2019. IRF har haft en hyressänkning fram till 2018 på lokalerna i Kiruna, men kommer fr.o.m. 2019 att index-uppräknas enligt hyresavtalet. Lokalerna vid Uppsala universitet kommer att få en hyresjustering from 2021 i o m att Uppsala universitet gör en stor ombyggnation av Ångströms laboratoriet.

7. Åskanden inom sakanslag: SpaceLab

IRF vill utveckla sin nuvarande infrastruktur för tester och kalibrering av instrument, till att bli en nationell strategisk resurs (**SpaceLab**) för både industri och akademi. SpaceLab ska ge omfattande möjligheter att testa och kvalificera rymdrelaterad hårdvara i projekt där ballonger, raketer, satelliter och markbaserad mätteknik används för rymd och atmosfärforskning. IRF äskar om finansiering för **ombyggnation, nya faciliteter och certifiering av SpaceLab samt två nya ingenjörstjänster.**

7.1. SpaceLab som en nationell resurs

För närvarande har IRF uppgiften att testa och kvalificera rymdinstrument som levereras till rymdorganisationer som Rymdstyrelsen, ESA, NASA, JAXA, ISRO, m.m. De anläggningar som utvecklats under de senaste tjugo åren är föråldrade och uppfyller inte de moderna kraven som rymdorganisationerna tillämpar. Det finns ett starkt behov av att vidareutveckla IRF:s test- och kvalificeringsinfrastruktur för att stödja den nuvarande verksamheten. Några av faciliteterna är fortfarande unika och IRF ställs inför uppgiften att utföra tester och kvalificering av utrustning åt andra forskargrupper. Dessutom begär kommersiella företag tjänster av IRF i samband med tester av deras flyghårdvara. Det senare kan tillhandahållas endast i mycket begränsad omfattning. Det finns stora behov både internt och externt för att inrätta ett särskilt laboratorium för test och kvalifikation av rymdhårdvara. Därför föreslår IRF att vidareutveckla den befintliga infrastrukturen för att skapa ett rymdlaboratorium, under namnet SpaceLab.

SpaceLab är tänkt att bli ett kluster av laboratorie- och datoranläggningar för att simulera miljöförhållanden i rymden för att ge både industri och forskargrupper omfattande möjligheter att testa och kvalificera rymdrelaterad hårdvara för t.ex. ballonger, raketer, och satelliter. Ambitionen är att Spacelab ska bli en nationell resurs som är öppen för nationella och internationella forskargrupper, kommersiella företag och enskilda forskare.

SpaceLab är tänkt att bli en plattform för samverkan mellan industri och akademi som ska generera nya tjänster och produkter i innovationssystemet och erbjuder en plats där forskare, studenter och regionala, nationella och internationella SME träffas.

SpaceLab kommer också att användas som ett verktyg för forskning och högre utbildning, till exempel av rymdorienterade LTU.

7.2. Varför vill IRF etablera SpaceLab?

Sammanfattningsvis, finns det flera tekniska och politiska (både internationella, nationella och regionala) anledningar att etablera SpaceLab vid IRF i Kiruna:

- Behovet av både nationellt och internationellt avancerade tester för rymdrelaterad hårdvara inklusive små satelliter som är tänka att skjutas upp från Esrange;
- Ingen liknande infrastruktur finns i samma omfattning i norra Europa;
- Regeringen har nyligen beslutat att investera ca 80 mkr på Esrange 2018/2019 för att utveckla dess testkapacitet. Att parallellt med regeringens satsning på Esrange bygga regionens samlade förmågor inom rymdtekniks testverksamhet är då efterfrågat;
- Stora möjligheter för regional utveckling och förstärkning av övre Norrland som Sveriges rymdregion;
- I regionen finns redan etablerad verksamhet (IRF, SSC/Esrange, EISCAT och LTU) med rymdkompetens. SpaceLab kommer att fördjupa och vidare utveckla samverkan mellan forskning, industri och akademi och bidra till utvecklingen av ett rymdkluster i övre Norrland.

7.3. Anknytningar till nationella strategiska rymdsatsningarna

SpaceLab är direkt kopplat till ett svar på den nationella rymdstrategin som presenteras i dokumentet ”En strategi för svensk rymdverksamhet”, i maj 2018. SpaceLab kommer att bidra till att uppnå följande mål:

1. ”För att kunna bedriva forskning av hög kvalitet behövs utrustning av hög kvalitet. För att garantera detta bör ett strategiskt mål vara att rymdforskare har tillgång till ändamålsenlig infrastruktur för sin forskning.”

2. ”Statens stöd till teknikutveckling för rymdverksamhet leder till stärkt konkurrenskraft för de deltagande företagen”. Testerna som ska genomföras med SpaceLab:s utrustning kommer att säkerställa att de höga kraven på att rymdindustrins produkter fungerar i så extrema omgivningar som i rymden.

3. ”Ta till vara synergier mellan statens stöd till teknikutveckling för rymdverksamhet och annat stöd till civil och militär verksamhet”. SpaceLab kommer att fungera som en plattform där olika typer av verksamheter träffas så som industri, akademi, och forskning.

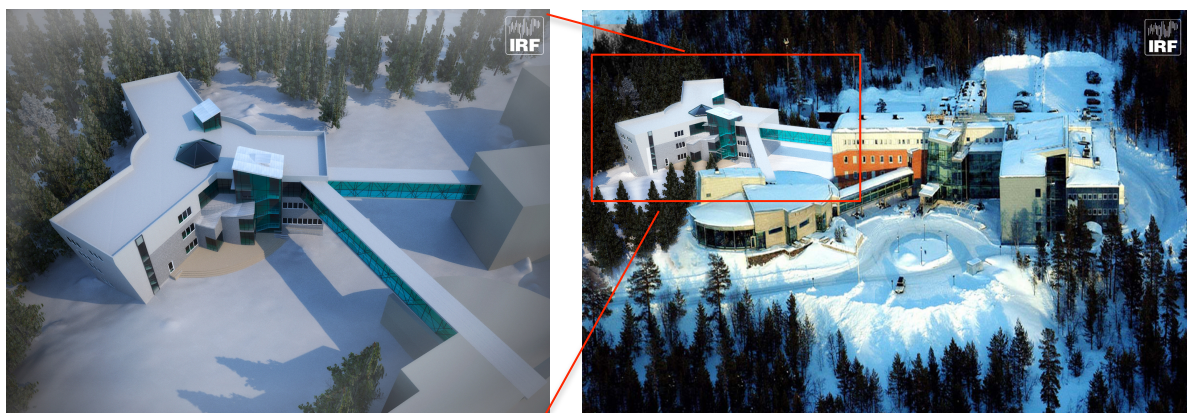
4. ”Infrastrukturen på Esrange ska dimensioneras för att förbli en viktig nationell och europeisk strategisk resurs för nationell och internationell forskning, utveckling, demonstration, testverksamhet och annan rymdrelaterad verksamhet”. Ett nära samarbete mellan Esrange och SpaceLab kommer att medföra att regeringens satsningar på Esrange kommer att bli ännu mer effektiva. SpaceLab ska komplettera infrastrukturen på Esrange och ge möjligheter till Esranges kunder att genomföra vissa tester lokalt.

7.4. Utveckling av SpaceLab

Utvecklingen av SpaceLab kommer att ske i två etapper. I detta budgetunderlage söker IRF sakanslag endast för Etapp 1.

Etapp 1 (2020-2022). SpaceLab utvecklas som en struktur inom IRF. Vidareutveckling av den befintliga infrastrukturen vid IRF. Ombyggnation av befintliga lokaler. Inköp av ny utrustning och vidareutveckling av den existerande teknikkompetensen. Studier av SpaceLab framtida organisationsformer, tekniska specifikationer, undersökningar och konkretisering av behov och krav från IRF, externa forskargrupper, industri, utbildningar, både nationellt och internationellt. Utveckling av kontaktnätet.

Etapp 2 (2023-2025). Etablering av SpaceLab:s nya organisation. Byggnation av nya lokaler. Inköp av utrustning och certifiering. SpaceLab tas i drift 2026. SpaceLab blir nu helt helintegrerat i Rymdcampus och Kirunas rymdkluster (figur 7.1).



Figur 7.1 En idéskiss över en framtida SpaceLab-byggnad vid Rymdcampus efter Etapp 2.

7.5. Sammanfattning av äskanden för sakanslaget

IRF hemställer om stöd i form av sakanslag för Etapp 1 enligt tabell 7.1

Tabell 7.1 Sakanslaget för SpaceLab Etapp 1 2020 - 2022

	2020	2021	2022
Ombyggnation, kkr	500	500	300
Anläggningar och faciliteter, kkr	1000	2000	2000
Certifiering, kkr	500	500	500
Tjänster (x2), kkr	1620	1620	1620
Total, kkr	3620	4620	4420

7.6. Konsekvenser om sakanslag inte erhålles

Om sakanslag inte erhålles, kan IRF tappa sina ledande positioner i världen och i Europa. Tillgång till testfaciliteter för svensk akademi och industri speciellt för SSC/Estrange blir betydligt mer begränsat.

8. Äskanden inom sakanslag: mät och registreringsverksamhet

IRF äskar ett sakanslag för att slutföra moderniseringar och anpassningar av sin mät- och registreringsutrustning för att uppfylla ökade internationella kvalitetskrav, för att tillfredsställa behovet av komplementära instrument inför EISCAT 3D och kommande behov rörande klimat- och rymdvädersrelaterade mätningar.

IRF har under den senaste treårsperioden ökat investeringarna för att modernisera och anpassa sin mät- och registreringsutrustning, detta med anledning av att uppfylla dels ökade internationella kvalitetskrav, dels för att tillfredsställa behovet av komplementära instrument inför EISCAT 3D och kommande behov rörande klimat- och rymdvädersrelaterade mätningar (avsnitt 6.3-6.4). För att slutföra dessa uppgraderingar så snabbt och effektivt som möjligt äskar IRF sakanslag enligt tabellen 8.1.

Det går inte att få bidrag från forskningsråden till drift och utveckling av forskningsinfrastruktur och det är särskilt svårt för IRFs långsiktiga mät- och registreringsverksamheten, då verksamheten ofta faller utanför ramen för ansökningskriterierna. Detta kan medföra att IRF:s unika och långa mätserier kan komma att brytas om inte medel tillförs på något annat sätt.

Tabell 8.1 Investeringar mät- och registreringsverksamhet.

	2020	2021	2022
Utrustning*, Total kkr	700	1000	1000

*Utrustningen omfattar instruments för övervakning av jonosfären och atmosfären och kompletterande instrument att stöda EISCAT 3D.

8.1. Konsekvenser om sakanslag inte erhålles

Investeringar måste senareläggas eller externfinansieras. Detta medför förseningar och kan i vissa fall leda till att mätserier måste avbrytas eller tvingas utföras med försämrad kvalitet.



Stas Barabash
Föreståndare

BILAGA 1

Tabell 1 Översikt över verksamhetens finansiering.

Tabell 2 Verksamhetsinvesteringar under 2017-2020.

Tabell 3 Låneram och räntor för verksamhetsinvesteringar

Tabell 4 Avgifter som IRF disponerar.

(Alla tabeller är baserade på belopp från 2018 års budgetproposition.)

Tabell 1 Översikt över verksamhetens finansiering

Budgetår	2018	2019	2020	2021	2022
(tkr)	Utfall	Prognos	Beräknat	Beräknat	Beräknat
Anslag					
Ingående anslagbehållning		-259	-598	-1500	-2500
Utgiftsområde 16	55,271	56,527	58,100 2)	58,800	59,100
Avgiftsinkomster som disponeras	7,525	5,600 1)	4,850	4,850	4,850
Övriga inkomster som disponeras	50,578	46,000	46,000	45,000	43,000
Summa	113,374	107,868	108,352	107,150	104,450

1) Beräknade intäkter 2019 inkluderar drift av EISCAT mottagarstation motsvarande cirka 2 000 tkr.

2) Enligt budgetproposition 2018 och justerat mot utgående balans.

Tabell 2 Verksamhetsinvesteringar under 2017-2020.

Verksamhetsinvesteringar					
(tkr)	År -1 Utfall	År 0 Prognos	År 1 Beräkn.	År 2 Beräkn.	År 3 Beräkn.
Immateriella investeringar					
Datasystem, rättigheter m.m.	0	100	500	500	500
Materiella investeringar					
Maskiner, inventarier och installationer m.m.	356	4,488	3,675	4,500	4000
Byggnader, mark och annan fast egendom					
Övriga verksamhetsinvesteringar					
Summa verksamhetsinvesteringar	356	4588	4175	5000	4500
Finansiering					
Lån i Riksgäldskontoret (2 kap. 1 § kapitalförsörjningsförordningen)	356	4,588	3,775	5,000	4500
Bidrag (2 kap. 3 § kapitalförsörjningsförordningen)					
Finansiell leasing (2 kap. 5 § kapitalförsörjningsförordningen)			400		
Anslag (efter medgivande av regeringen)					
Summa finansiering	356	4588	4175	5000	4500

Tabell 3 Låneram och räntor för verksamhetsinvesteringar

Låneram och räntor för verksamhetsinvesteringar					
(tkr)	År -1 Utfall	År 0 Prognos	År 1 Beräkn.	År 2 Beräkn.	År 3 Beräkn.
IB lån i Riksgäldskontoret	7452	6167	8055	9,446	11436
Nyupplåning (+)	452	4588	4125	4500	4000
Amorteringar (-)	-1737	-2700	-2734	-2510	-2034
UB lån i Riksgäldskontoret	6167	8055	9446	11436	13402
Beslutad/föreslagen låneram	10000	10000	10000	12000	14000
Ränteutgifter	200	200	200	250	300
Finansiering av räntor och avskrivningar					
Utgiftsområde 16 anslag 16 03 006	1715	2483	2483	2367	2064
Övrig finansiering	222	417	451	393	270

Tabell 4 Avgifter som IRF disponerar

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

	Intäkter Kostnader		Beräknade intäkter				
	2018	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Avgifter enl 4§ avgiftsförordning	3,015	-	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
Personal matsal	647	1,526	600	600	600	600	600
Undervisning	845	911	600	600	600	600	600
Lokalhyror	948	978	800	800	800	800	800
Drift av EISCAT mottagarstation	2,070	2,303	2,000	1,250	1,250	1,250	1,250
Summa	7,525	5,718	5,600	4,850	4,850	4,850	4,850