

Årsberättelse KTH Rymdcenter 2018

År 2018 var KTH Rymdcenters tredje år som permanent KTH center. Centrets mest övergripande mål är att samordna och synliggöra rymdrelaterade aktiviteter vid KTH, med målet att etablera KTH som "rymdlärosäte" och ett nav för svensk rymdforskning och rymdteknik samt att verka för att rymdverksamheten vid KTH ska förstärkas och vidareutvecklas genom att dra nytta av tvärvetenskapliga samarbeten.

Under året var 15 grupper från alla KTH:s 5 skolor mer eller mindre starkt kopplade till Rymdcentret. Arbete har pågått inom närmare 30 rymdrelaterade projekt i olika faser från planering, genomförande till bearbetning. För mer detaljer hänvisas till Verksamhetsplanen för 2019. Dessvärre blev inte Centrets för närvarande största gemensamma och ambitiösa forskningsprojekt SPHiNX utvalt till Rymdstyrelsen andra InnoSat, men projektet överges inte utan förbättringar till en eventuell ansökan till nya utlysningar undersöks under 2019.

- Personal och ledning

Centrets föreståndare har under året varit Christer Fuglesang och Carl-Mikael Zetterling har varit vice föreståndare.

Styrelsen bestod av ordförande Lennart Nordh, vice ordförande Annika Stensson Trigell (KTH), Ella Carlsson Sjöberg (IRF), Mats Larsson (SU) och Nils Pokrupa (OHB Sweden). Barbro Åsman (SU) var ledamot fram till och med februari och Eva Bernhardsdotter (FMV) från och med maj. Fyra styrelsemöten hölls under 2018: 9/2, 31/5, 17/9 och 14/12.

I referensgruppen av KTH-forskare som stöder föreståndaren i planering och arbete har under 2018 ingått: Mohammad Bagherbandi (geodesi), Yifang Ban (fjärranalys), Ola Eiken (omgivningsfysiologi), Jens Fridh (Raketframdrivning), Nikolay Ivchenko (rymd- och plasmafysik), Göran Marklund (rymd- och plasmafysik), Mark Pearce (astropartikelfysik), Gunnar Tibert (rymdteknik), och Carl-Mikael Zetterling (elektronik). Referensgruppen träffades för ett två-timmarsmöte ungefär en gång per månad, förutom under sommaren. Den 12 december hölls en halvdags "Workshop" på IVA:s konferensanläggning.

Administrativt lyder KTH Rymdcenter under Fysikinstitutionen. Administrativ hjälp har under året getts av Tysse Norlindh och Carina Ankarloo från Fysik.

Agnes Gårdebäck, student, har varit anställd på 50% för att jobba med outreach-aktiviteter och studentsatellitprojektet MIST.

Linda Eliasson, student, har jobbat till 49% som projektledare för Rymdtekniklaboratoriet, RTL.

- Studentsatellitprojektet MIST

Under projektledaren Sven Grahn fortsatte studentprojektet och har gjort framsteg:

Studentarbete, byte till helårsengagemang för studenterna

Två studentteam med sammanlagt 25 deltagare har arbetat med MIST under 2018. Av dessa har nio arbetat mot högskolepoäng inom en projektkurs. Fyra studenter har genomfört eller påbörjat sina examensarbeten inom MIST. Åtta studenter har arbetat inom projektet som frivilliga. Fyra studenter har förberett sina kandidatexamensarbeten (som utföres under VT19).

En amanuens som tidigare deltagit som student i MIST anställdes i september 2018 för att på deltid assistera studenterna i arbetet med satellitens ombordprogramvara. I övrigt har handledning av studenterna genomförts av tre andra amanuenser, en doktorand och en universitetslektor.

En svårighet i arbetet har varit att överföra kunskap från ett studentteam till nästa. Från och med höstterminen 2018 har projektet endast rekryterat studenter som avser att stanna i projektet under två terminer.

Följande examensarbeten pågick under läsåret inom ramen för MIST:

- Stommen till satellitens ombordprogramvara. Studenter från undervisningen i "Inbäddade system" i Kista kommer att fortsätta utvecklingen av programvaran.
- En analys av hur ofta attitydstyrningskommandona behöver uppdateras för att satelliten skall vara stabil.
- En utvidgning av den simuleringsmiljö för "flygsimuleringar" som påbörjades av en tidigare student inom ramen för projektarbete för högskolepoäng.
- Utformning av ett s.k. "Thermal Balance Test" för MIST i KTH Rymdcenters nya termiska vakuumtank för rymdbruk.

Satellitens delsystem

De delvis skräddarsydda subsystem som är kvar att leverera från vår apparatleverantör ISIS har kommit närmare leverans:

- Det för MIST specialbyggda kretskort som kopplar ihop experimenten med subsystemen (IGIS) har beställts från ISIS och tillverkningen startar i februari 2019.
- Ett "dotterkort" till omborddatoren för att koppla in solsensorer och utfällningsmekanismen för solpanelerna har beställts från ISIS och tillverkningen har påbörjats.
- Satellitens solpaneler har konstruerats färdigt och granskningen av underlaget pågår.

Under vårterminen 2018 fattades beslutet att inte utveckla ombordprogramvara för attitydstyrning inom projektet utan i stället beställa denna från ISIS vilket skedde vid årsskiftet 2018/19.

Byte till milstolpetidplan, effekt på experimenten

Under projektets fyra första år har arbetsmål satts upp för varje termin och arbetet planerats därefter. Under höstterminen 2018 gjordes bedömningen att projektet var moget att arbeta efter en milstolpetidplan med ett tänkt uppskjutningsdatum i december 2020 som bas.

Detta beslut innebär naturligtvis en tidspress på de KTH-anställda som på deltid arbetar med MIST, men framför allt sätter det tidspress på utvecklingen av experimenten som också är beroende av studentarbetskraft.

Definitionen av experimenten från KTH och Uppsala-företagen GOMspace (f.d. Nanospace) och Piezomotor har gjort stadiga framsteg under projektets gång. Men experimentet från IRF-Kiruna blev offer för institutets behov av att koncentrera sina tekniska resurser på att färdigställa sitt experiment på ESA:s Juiceprojekt och i december 2018 träffades en överenskommelse att experimentet lämnar MIST. Detsamma blev fallet med det biologiska experimentet från SciLifeLab. Detta experiment var inte längre del av den huvudsakliga forskningsinriktningen på den avdelning där det uppstått och svårigheten att finna resurser för utvecklingen blev oöverstigliga.

Dessa ändringar gjorde att de kvarvarande experimentens placering i satelliten reviderades och flera tidigare problem med kabeldragning och temperaturnivåer därmed troligen kan lösas. Det beslutades också att experimentet från KTH Astropartikelfysik (CUBES) kommer att dubblas för att få dubbla mängden data.

- [Rymdtekniklaboratorium](#)

Under 2018 har arbetet med att förbereda lokalerna för den termiska vakuumkanalen fortsatt. Leveransen skulle ha skett under sommaren 2018 men försenades, vilket innebar att en diskussion kring förseningsvite initierades under året. I december 2018 kunde ett fabrikstest utföras i ATTs fabrik i Massa Martana, Italien. Förutom projektledare Linda Eliasson närvarade AlbaNovas intendent Viktor Mannervik och OHBs Mikael Björklund. Testerna utfördes utan större anmärkningar, medan ritningsgranskningarna visade vissa avvikelser som rörde ombyggnationen. Dock kunde detta korrigeras innan årets slut. Ny planerad leverans av den termiska vakuumkanalen blev slutligen i januari 2019.

Under året har användarkostnaderna estimerats, både för att kunna utforma ett användaravtal med OHB och för att kunna ge ett estimat på kostnaden för presumtiva användare.

Diskussioner om ombyggnationskostnaden har pågått under året, vilket utmynnade i att KTH och Stockholms Universitet via AlbaNova sköt till myndighetskapital för att täcka de omfattande ombyggnationerna.

På grund av leveransförseningarna har projektledare Linda Eliassons tjänst förlängts.

Under 2018 har den gröna vakuumkanalen som skänkts av Alfvénlaboratoriet gjorts om av AlbaNovas verkstad, där den anpassats för användning i framtida ballongprojekt. En offertförfrågan för ett nytt pumpsystem skickades ut i december 2018 för att ta fram ett mindre och mer lättanvänt system som enkelt kan styras av exempelvis studenter.

Slutligen har även ett avancerat, högupplöst oscilloskop köpts in.

- Lektorat i Rymdteknik

Efter diskussioner med diverse aktörer (främst inom KTH) har det blivit uppenbart att det är betydligt enklare att stärka Rymdcentrets kompetens inom rymdteknik med en lektoratstjänst (alternativt biträdande lektor). Finansieringen är mycket enklare och kan förmodligen lösas på institutionsnivå. En utlysning planeras under 2019.

- Uppstartstöd/Rymdprojektstöd

Endast en ansökning inkom under 2018: "Field observation of sprites at the South African Astronomical Observatory, in collaboration with the South African National Space Agency" från Gabriel Giono, Postdoc på Space plasma physics om 18 190 kr, vilken beviljades av behandlingskommittén som har bestått av samma tre personer som tidigare: Föreståndaren, Göran Marklund och Sophia Hober, prof i Bioteknik.

- Övriga stöd

Astronomisk Ungdom fick även i år 50 000 kr för Rymdforskarskolan som de anordnade på KTH under två veckor i juni-juli. Dessutom deltog flera av Rymdcentrets medlemmar som föreläsare i skolan. Detta var tredje gången Rymdforskarskolan anordnades.

- Space Rendezvous

Två Space Rendezvous hölls under året, till vilka hela "Rymd-Sverige" inbjöds till KTH för föredrag och diskussioner om aktuella ämnen. Den 30/3 på temat "KTH space activities-where researchers and students meet" och den 9/10 "Human Spaceflight", med deltagande av japans första kvinnliga astronaut Chiaki Mukai. Denna senare hölls i E1 som var nästan fullsatt och även media var närvarande. Efter seminarierna ordnades "Rymdpub" i studentlokaler på KTH.

- Föredrag och seminarium

Ett seminarium i månaden anordnas normalt under terminerna, då det inte hålls ett Space Rendezvous, däribland den årliga Alfvénföreläsningen. Under 2018 var det:

6 feb: "There and back again – a Compton polarimeter's tale" om PoGO+ av Mózsi Kiss, KTH.

7 mars: "Earth observation using satellite gravimetry missions and applications" av Mohammad Bagherbandi, KTH.

2 maj: "KTH contribution to the MATS innoSat mission" av Nikolay Ivchenko, KTH.

26 maj: "Lunar mission by TeamIndus" av Rahul Narayan, TeamIndus, Bangalore, Indien.

5 juni: "Physiological responses to sustained recumbency and hypoxia; implications for future planetary habitats" av Ola Eiken, KTH.

7 sep: The Alfvén Lecture 2018: "Earth's Aurora: A Two-Dimensional Monitor of Near-Earth Space Environment Dynamics" av Dr Larry Lyons, Professor at the Dept. of Atmospheric and Ocean Sciences, U. California.

Ett par oturliga omständigheter ledde till att inget seminarium hölls i november och december.

- Rymdforum

KTH Rymdcenter är medlem i Rymdforum och har en suppleantplats i dess styrelse. När Föreståndaren inte kunnat delta i Rymdforumsmöten har vice föreståndaren deltagit.

- Studiebesök

Ett studiebesök gjordes hos ECAPS testanläggning hos FOI på Södertörn 5/11 med runt 10 deltagare. Vård var Kjell Anflo.

- Outreach

Under året togs det fram en Rymdutställning med hårdvara från rymdrelaterad verksamhet vid KTH för att öka KTH Rymdcenters synlighet. Utställningen öppnade i april i KTH Entrés lokaler och invigdes i samband med vårens Space Rendezvous. I samband med Kulturnatten i slutet på april höll utställningen kvällsöppet och olika aktiviteter arrangerades i anslutning till eventet. Bland annat:

- KTH visualiseringsstudio hade guidade visningar i rymden med hjälp av deras 3D skärm
- Varje halvtimme hölls korta föreläsningar om rymdrelaterad forskning vid KTH, totalt hölls 11 föredrag under kvällen
- Studentföreningen KTH Rymdsällskap anordnade en frågesport
- Spelföreningen Wampas och företaget Fryx Games visade upp rymdrelaterade brädspel

Kulturnatten besöktes av betydligt fler personer än väntat och var ett väldigt uppskattat event.

I augusti flyttade Rymdutställningen vidare till KTH Biblioteket och en invigning anordnades där forskarna bakom instrumenten i utställningen tillsammans höll en guidad visning. Tillsammans med KTH Biblioteket hölls under september lunchföreläsningen "Exploring the universe with Ultra High Energy Cosmic Rays (UHECR)" med Francesca Capel.

Under november visades Rymdutställningen i KTH Service Centers lokaler i Kista och en invigning hölls med två föredrag av Christer Fuglesang och Carl-Mikael Zetterling. Under december flyttade utställningen vidare till entrén i AlbaNova.

Under hösten deltog KTH Rymdcenter även vid Tekniska Museets Rymdegahelg för att inspirera barn att intressera sig för rymden. Rymdcentrets rum hade tema *Rymdstation*, där man på insidan kunde

pyssla och hjälpa till att rita rymdstationens fönster och på utsidan kunde gå en "Rymdpromenad" med fakta om rymden. För föräldrar samt äldre barn fanns en mini-utställning med bland annat saker från Christer Fuglesangs rymdfärder.

KTH Rymdcenters webbsida (<https://rymdcenter.kth.se>) har utvecklats ytterligare med bl.a. beskrivningar av utställningsobjekten i Rymdutställningen. Webbsidan fortsätter att spegla centrets aktiviteter men ger även annan relevant information för rymdintresserade.

Vinnare av priserna för bästa rymdrelaterade examensjobb (på kandidat – och masternivå) annonserades strax före jul. Prisutdelning planeras till vårens Space Rendezvous.