



Rymdforskarskolan

Slutrappport 2017

för Rymdforskarskolorna i Stockholm, Kiruna och Göteborg

Stockholm, 2017-12-01

E-post: rymdforskarskolan@astronomiskungdom.se

Telefon: 070-000 90 56





Denna rapport sammanfattar utformningen, genomförandet och resultatet av 2017 års Rymdforskarskolor i Stockholm, Kiruna och Göteborg.

Innehåll

1. Sammanfattning	3
2. Inledning och lärdomar från 2016	4
3. Marknadsföring och antagning	5
4. Genomförandet i Stockholm	6
a. I korthet	6
b. Gästföreläsningar	7
c. Laborationer	9
d. Studiebesök	10
e. Sociala aktiviteter	11
f. Avslutning	12
g. Effekter	14
h. Elevernas utvärdering	15
5. Genomförandet i Kiruna	16
a. I korthet	16
b. Gästföreläsningar	17
c. Laborationer	18
d. Studiebesök	19
e. Sociala aktiviteter	20
f. Avslutning	21
g. Effekter	23
h. Elevernas utvärdering	24
6. Genomförandet i Göteborg	25
a. I korthet	25
b. Gästföreläsningar	26
c. Laborationer	27
d. Studiebesök	28
e. Sociala aktiviteter	29
f. Avslutning	30
g. Effekter	32
h. Elevernas utvärdering	33
7. Uppmärksamhet i media	34
8. Ekonomiskt resultat	35
9. Inför 2018	36
10. Tack till våra partners	37
11. Tack från arrangörsgruppen	38



Sammanfattning

Rymdforskarskolan 2017 bestod av tre olika upplagor, i Stockholm, Kiruna och Göteborg, av en sommarforskarskola med rymdinriktning för gymnasieelever som ännu inte valt högre utbildning. Programmen bestod av gästföreläsningar, laborationer, studiebesök och sociala aktiviteter; allt inriktat mot rymdteknik och astronomi. Christer Fuglesang stod som rektor för programmet. Programmen hade nationellt intag, och marknadsföringen skedde utan hänsyn till geografi eller andra motsvarande faktorer. 150 elever ifrån hela landet ansökte och 72 antogs (82 tjejer & 68 killar).

Programmen var internat där eleverna bodde tillsammans antingen på skolor eller sponsrad hotellvistelse. Varje dag hade obligatoriskt program från kl 8:00 på morgonen till kl 23:00 på kvällen, utom helgen då dagarna var något kortare. Eleverna bjöds på frukost, lunch och middag under hela programmen. Rymdforskarskolorna i Stockholm och Göteborg avslutades med ett seminarium där eleverna själva fick presentera fördjupade arbeten om ämnen som berörts under programmets gång, och Rymdforskarskolan i Kiruna avslutades med en raketkampanj på Esrange.

Rymdforskarskolan rönnte uppmärksamhet i media. Elevernas intresse och kunskaper inom rymdteknik och astronomi ökade, tillika deras kännedom om och vilja att söka sig till rymdrelaterade utbildningar. De flesta elever uppgav att programmet starkt ökat deras vilja att arbeta med rymden i framtiden. Kostnaden för samtliga upplagor blev ca 555 000 SEK.

Förutsättningarna är goda att arrangera tre upplagor även 2018, då optimerade i ett par avseenden. För detta behövs en något större finansiering.



Inledning och lärdomar från 2016

Astronomisk Ungdom är ett nationellt ungdomsförbund för barn och ungdomar som är intresserade av rymden. Organisationen grundades sommaren 2012 och har idag ca 3000 medlemmar, 100 ideellt aktiva, 21 anslutna medlemsföreningar runt om i landet, två anställda på årsbasis, samt omsätter över 2 miljoner kronor.

Sommaren 2015 beslutade AU:s förbundsstyrelse att starta en svensk sommarforskarsskola med inriktning rymden. Satsningen sågs som strategisk viktig både för Astronomisk Ungdom som ungdomsförbund och för Sverige som rymdnation. Det fanns sedan många år flera olika sommarforskarsskolor i Sverige för högstadie- och gymnasieelever, men ingen med inriktning mot just rymden. Med inspiration från dessa och internationella motsvarigheter med rymdinriktning genomfördes sommaren 2016 *Rymdforskarsskolan*, en sommarforskarsskola i astronomi och rymdteknik för gymnasieelever, i samarbete med främst lokala rymdaktörer.

Elevernas utvärdering av 2016 års program visade att det var en stor framgång och hade stark positiv verkan på både elevernas ämneskunskaper i astronomi och rymdteknik, samt kunskap om och intresse för egen högre utbildning och karriär inom dessa branscher. Dessutom knöt eleverna starka vänskapsband med varandra; ett nätverk de länge kommer ha stöd i och nytta av.

I förra årets slutrapport påtalades ett antal utvecklingsområden för att optimera programmet och uppnå högre syftesuppfyllnad. Dessa utvecklingsområden var:

- *Gemensamt boende*, för att elever ifrån hela Sverige skulle kunna delta på lika villkor och inte vara betingat på huruvida man bor i forskarskolans ort eller har förmåga stå för eget boende på annat sätt. Även antalet sökande till programmet skulle sannolikt öka, då den stora majoriteten av de sökande 2016 var bosatta i Stockholm, den ort där programmet skulle äga rum.
- *Fler antagna elever*, för att ännu fler intresserade och kvalificerade elever skulle få möjlighet att delta, samt kunna möta ett större söktryck.
- *Fler orter/upplagor*, både för att kunna anta fler elever men framförallt för att kunna lyfta fram och samarbeta med fler rymdaktörer runt om i Sverige (universitet/högskolor och rymdföretag). Göteborg och Kiruna lyftes fram som särskilt goda kandidater för detta.
- *Fler handledare*, för att mängden arbete på varje anställd ledare under projektets gång skulle kunna ligga på en rimlig nivå, samt för att minska antalet elever som varje handledare ansvarar för i sin handledargrupp till en storlek som tillåter varje elev att ta plats i sin grupp och komma till sin rätt.

Av dessa utvecklingsområden realiserades alla sommaren 2017 utom den sista. Även behovet av ökad finansiering som dessa utvecklingar skulle leda till diskuterades i förra årets rapport, och även på det området lyckades arbetet inför sommaren 2017. Detaljer om allt detta följer.



Marknadsföring och antagning

Helt avgörande för programmet är ett gott elevunderlag. För att få in så många ansökningar som möjligt marknadsfördes sommarforskaraskolan genom ett flertal kanaler. Marknadsföringen pågick mellan att ansökan öppnade den 30:e april till och med att den stängde den 4:e juni. Kampanjen tog inga geografiska eller andra hänsyn och bestod i:

- Mailutskick till 700 gymnasielärare på natur- och teknikprogrammet runt om i landet
- Plats överst i AU:s nyhetsbrev som når över 2000 av AU:s medlemmar
- Betald marknadsföring på sociala medier (Facebook och Instagram)
- Manuell spridning på sociala medier med inlägg i relevanta grupper
- Lokal marknadsföring av 2016 års elever på deras egna och närliggande skolor
- Spridning till lärare via Rymdstyrelsens och Vetenskapens Hus respektive lärarnätverk

Resultatet av kampanjen blev:

- 150 fullständiga ansökningar från elever i hela landet
- Varav 82 tjejer och 68 killar

För att ansöka till Rymdforskaraskolan 2017 krävdes att eleven skickade in en ansökan bestående i:

- Personligt brev (max 1 sida)
- Betyg (senaste)
- CV (max 2 sidor)
- Rekommendationsbrev (frivilligt, max 2 st; skickades in separat av författarna)

Ansökningarna lästes och bedömdes av hela arrangörsgruppen. Bedömningen bestod bl.a. i uppvisade ämneskunskaper i de matematiska och naturvetenskapliga ämnena, nivå av intresse för rymden, och lärares omdöme om eleven. Resultatet blev att:

- Totalt 72 elever antogs till de tre upplagorna
- Varav 44 tjejer och 28 killar

Rymdforskaraskolan
Sveriges coolaste sommarforskaraskola

Delta i ett meriterande sommarprogram i astronomi och rymdteknik i form av populärvetenskapliga föreläsningar, intressanta laborationer, spännande studiebesök, och inte minst sociala aktiviteter. Helt gratis.

Stockholm
18 juni - 1 juli

Kiruna
14 - 23 juli

Göteborg
5 - 13 augusti

Rymdforskaraskolan riktar sig till dig som går ut åk 1 eller åk 2 nu i sommar. Mat och boende ingår. Ansök senast den 4 juni på:
astronomiskungdom.se/rymdforskaraskolan/

RYMDESTYRELSEN
Swedish National Space Board

OHB
SWEDEN

Together
ahead. RUAG

SSC

swedish
aerospace
industries

KTH

CHALMERS

LULLEÅ
TEKNISKA
UNIVERSITET

VETENSKAPENS HUS

Astronomisk
Ungdom

Bild 1 – Den poster som skickades ut till skolorna.



Genomförandet i Stockholm

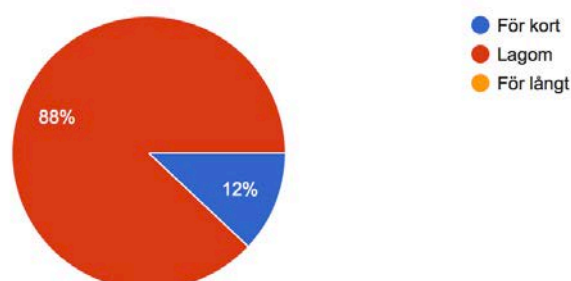
Precis som förra året genomfördes Rymdforskarskolan på KTH i samarbete med lokala rymdaktörer. Ledare och elever bodde under de två veckorna på Solna gymnasium och pendlade in till AlbaNova om vardagarna. Programmet avslutades med ett seminarium i Oskar Kleins auditorium där eleverna fick presentera egna fördjupade arbeten, samt en avslutningsmiddag i reaktorhallen, R1, tillsammans med inbjudna representanter från partners.

I korthet

- Längd: 14 dagar (18 juni – 1 juli)
- Plats: AlbaNova universitetscenter
- Boende: Solna gymnasium
- Rektor: Christer Fuglesang
- Deltagare: 27 elever (15 tjejer & 12 killar)
- Ledare: 3 handledare & 1 projektledare
- Föreläsningar: 22 gästföreläsare
- Laborationer: 10 laborationer
- Studiebesök: OHB Sweden & SSC
- Sociala aktiviteter: 14 dags- och kvällsaktiviteter
- Deltagaravgift: Gratis för eleverna
- Huvudpartners: OHB Sweden, KTH Rymdcenter, Rymdstyrelsen

Vad tyckte du om programmets längd? (2 veckor)

25 svar



Figurerna med stapeldiagram visar återkopplingen från elevernas utvärderingsenkät. "5" är mest positivt ("Instämmer till fullo", "Mycket givande", "Mycket bra", "Långt över förväntan", "Bäst", osv.) och "1" är mest negativt ("instämmer inte alls", "Inte alls givande", "Mycket dåligt", "Långt under förväntan", "Sämst", osv.).

Gästföreläsningar

För att ge våra elever kännedom om aktuell astronomisk och rymdteknisk forskning och utveckling bjöd vi in 22 föreläsare från såväl forskarvärlden som näringslivet. Höjdpunkten för eleverna blev när Nobelpristagaren i fysik 2004, prof. Frank Wilczek, kom och föreläste och svarade på elevernas frågor om såväl forskning som Wilczeks tankar om framtiden. Tack till:

- **Dr. h.c. Sven Grahn** – Rymdens erövring; bilder att minnas
- **Prof. Markus Jansson** – Jordlika planeter kring andra stjärnor
- **Björn Ahlgren** – Livet som doktorand och gammablixtar
- **Prof. Sören Holst** – Allmän och speciell relativitetsteori; hur Einstein förändrade vår bild av tid och rum
- **Prof. Mark Pearce** – PoGO+; ett år senare
- **Prof. Don Pollacco** – The Hunt for Earth 2
- **Prof. Göran Östlin** – Små blå galaxer: Lyman alfa emission och byggstenar i det avlägsna universum
- **Linda Lyckman** – Vad gör en rymdingenjör, SSC och New Space
- **Dr. Oscar Larsson** – Strålning i rymden
- **Dennis Alp** – Exoplaneter och supernovor
- **Peter Rathsmann** – OHB Sweden & SMART-1
- **Prof. Ariel Goobar** – Supernovor och universums accelererande expansion
- **Dr. Andreas Korn** – Gaia och att kartlägga en miljard stjärnor
- **Dr. Jon Gudmundson** – SPIDER och den kosmiska bakgrundsstrålningen
- **Anders Nyholm** – Astronomins historia
- **Ronnie Lindberg** – Om Europeiska rymdorganisationen ESA, Sveriges satellitprogram
- **Per Calissendorff** – Fermiparadoxen och sökandet efter intelligent liv i universum
- **Dr. Dan Kiselman** – Solen; forskning och faror
- **Mathias Sundin, riksdagsledamot (L)** – Rymdpolitik
- **Prof. Frank Wilczek (Nobelpristagare i fysik 2004)** – QCD, axions and cosmology
- **Agnes Gårdebäck** – MIST-satelliten och att plugga på KTH
- **Prof. Christer Fuglesang** – Internationella rymdstationen ISS för forskning och framtid

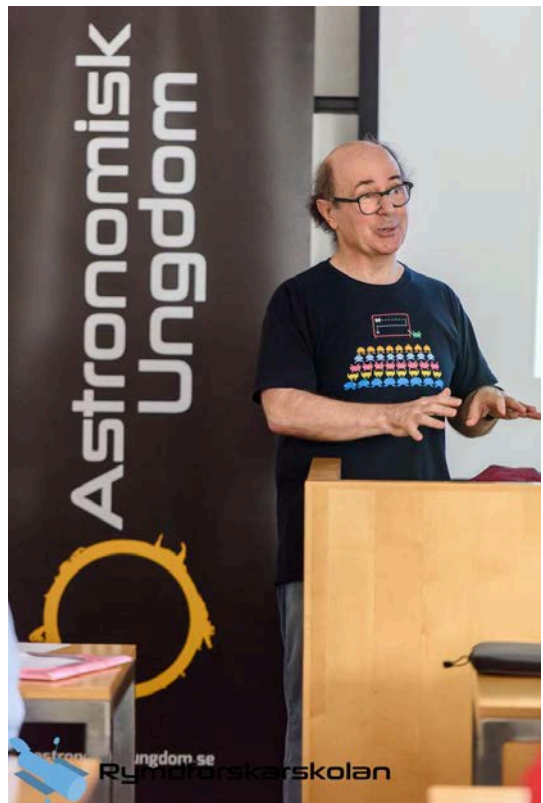
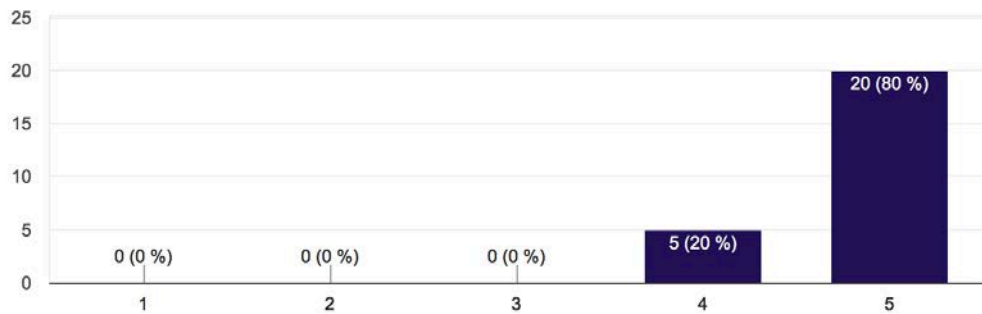


Bild 2 - Nobelpristagare i fysik 2004



Föreläsningarna under Rymdforskarskolan har varit givande.

25 svar





Laborationer

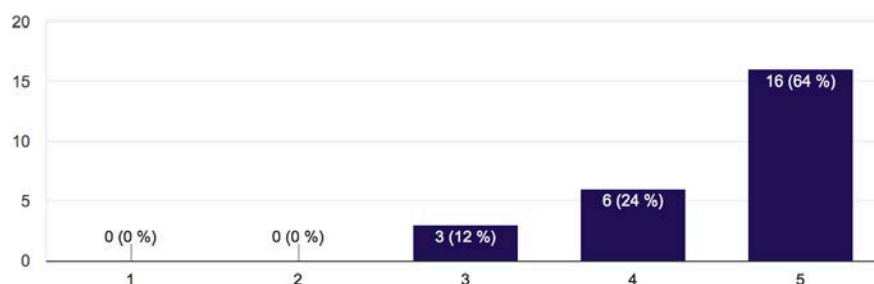
För att ge eleverna praktiska utmaningar och lärdomar inom rymdteknik och astronomi ingick tio stycken laborationer i programmet. Uppsättningen labbar togs fram i samarbete med och utfördes på Vetenskapens hus. Laborationerna var:

- **Kalibrering och reducering av CCD-data från teleskop** – vetenskaplig digital bildbehandling på astronomers vis.
- **Merkurius kratrar** – mätning av kratrars djup och bredd utifrån data från Messenger-satelliten.
- **Astronomiska avstånd och Cepheid-variabler** – mäta stora avstånd i rymden utifrån fotometrisk data på Cepheid-variabler.
- **Jupiters massa** – mäta Jupiters massa utifrån observationsdata av planetens månar.
- **Bygga modellraketer** – konstruera egna raketer och beräkna teoretisk högsta nåbara höjd med ett antal olika motorer.
- **Skjuta modellraketer** – skjuta raketerna och mäta hur högt de flög, samt jämföra med teorin.
- **Exoplaneter – dopplermetoden** – detektera och mäta en exoplanets massa utifrån spektroskopisk data.
- **Exoplaneter – transitmetoden** – detektera och mäta en exoplanets storlek utifrån fotometrisk data.
- **Kosmisk strålning** – mäta intensiteten av myoner från atmosfären och beräkna deras hastighet utifrån speciell relativitet.
- **Att väga en galax** – konstruera en rotationskiva för en galax utifrån spektroskopisk data, samt utifrån Newtons fysik beräkna andelen mörk materia i den.



Hur givande tycker du att laborationerna under Rymdforskarskolan har varit?

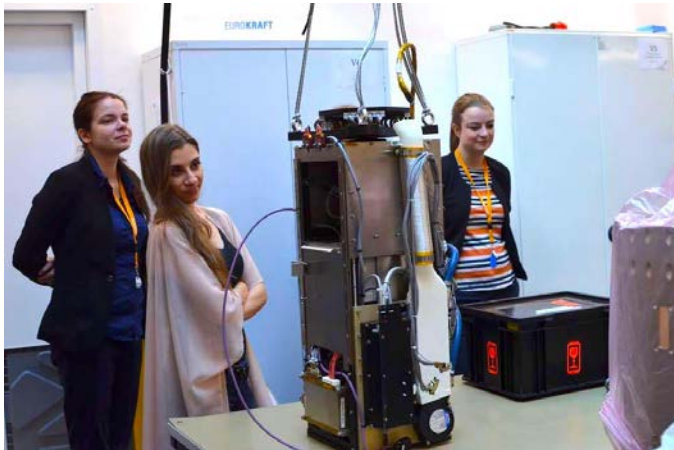
25 svar



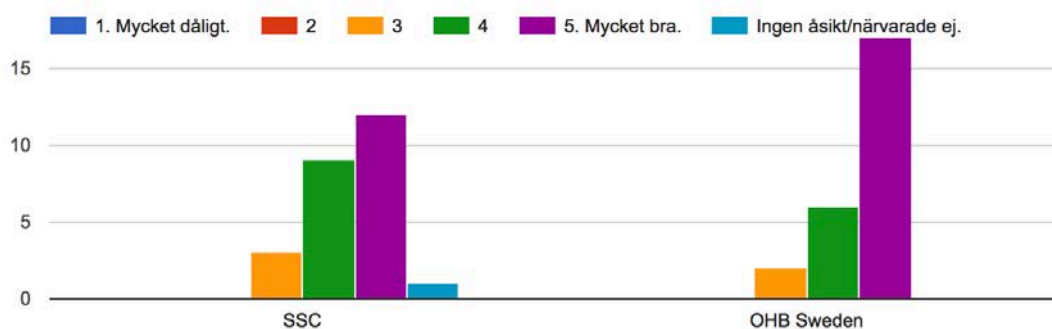


Studiebesök

För att ge eleverna en djupare inblick i hur det är att arbeta inom rymdindustrin i Stockholm genomfördes studiebesök på OHB Sweden i Kista samt på SSC i Solna. Vid båda besöken bjöds det på föredrag och rundvandring.



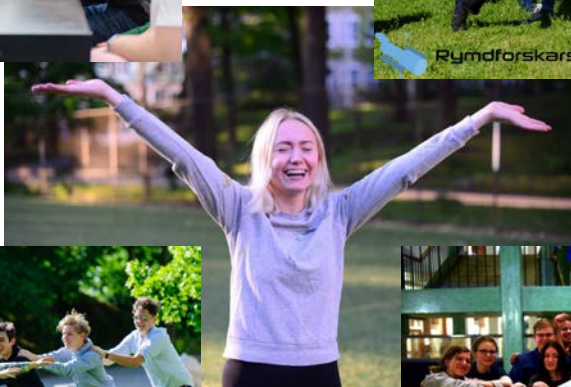
Hur var studiebesöken under Rymdforskarskolan?





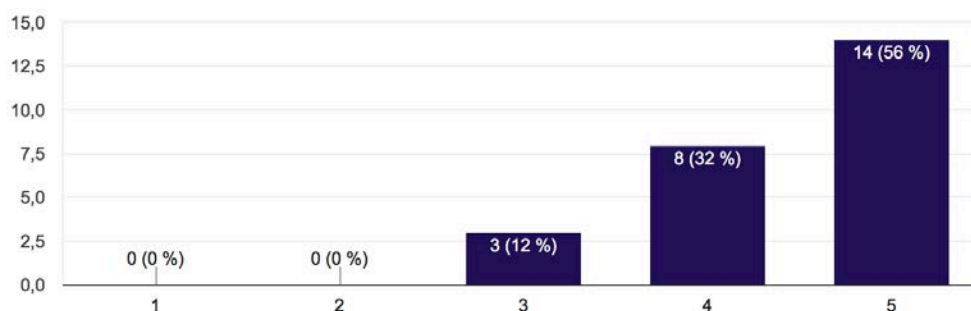
Sociala aktiviteter

En mycket viktig del av programmet är de sociala aktiviteterna. De syftar till att ge eleverna större möjlighet till att lära känna varandra och ha kul tillsammans, för att knyta starkare vänskapsband dem emellan och ge nyttig omväxling i programmet. Exempel på aktiviteter som genomfördes är poängjakt, tipspromenad, rymd-Jeopardy, filmkvällar, Kerbal space program-LAN, göra glass med flytande kväve, midsommarfirande, med mera.



Vad tyckte du om de sociala aktiviteterna som helhet?

25 svar





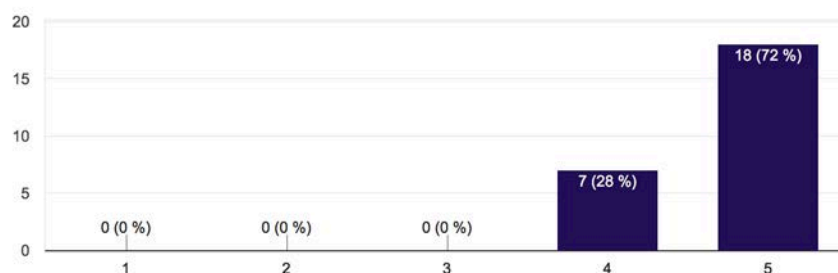
Avslutning

Programmet avslutades med ett seminarium där eleverna i grupper om tre fick utföra egna presentationer av ett visst ämne inom astronomi eller rymdteknik som de fördjupat sig i under veckan. Efter presentationerna fick publiken möjlighet att ställa frågor. Alla föredrag filmades och kommer att publiceras på AU:s YouTube-kanal. Eleverna fick ta emot ett varsitt diplom signerat av rektor Christer Fuglesang.



Var avslutningsseminariet med grupp-presentationer ett bra sätt att avsluta Rymdforskarskolan?

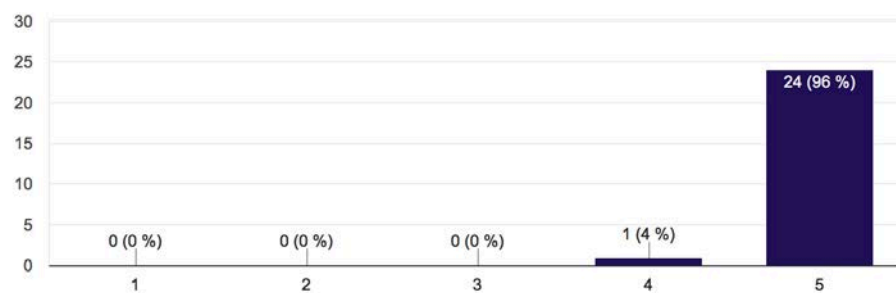
25 svar





Vad tyckte du om avslutningsmiddagen i Reaktorhallen?

25 svar





Effekter

Syftet med Rymdforskarskolan är att få fler begåvade gymnasister att söka sig till rymdrelaterade utbildningar och karriär i Sverige. Nedan presenteras utvärdering och fria kommentarer av elever.

"Rymdforskarskolan förutsatte inte så djupa förkunskaper i astronomi och rymdteknik, vilket var en lättnad för mig som inte är så inläst i just det. Därför har jag lärt mig extremt mycket under dessa två veckor, inte bara om astronomi och rymdteknik, men också om fysik rent allmänt."

"Efter lägret har jag nog letat upp fler Wikipedia-sidor om astronomi än jag gjort totalt innan lägret"

"Det var coolt att inse hur framstående Sverige faktiskt var inom rymdteknik i förhållande till sin storlek."

"Rymdteknik har alltid intresserat mig, och nu har min bild av svensk rymdindustri förbättrats."

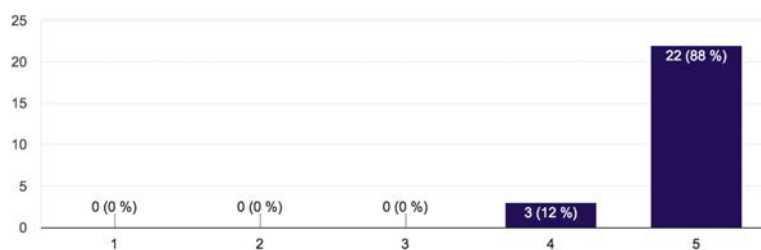
"Hade nästan inget intresse men funderar på en karriär inom rymdteknik nu."

"Jag har redan nu börjat fundera på och sätta mål för vad jag vill göra i framtiden."

"I början var jag inte så intresserad av att jobba inom rymdteknik, men nu överväger jag mina möjligheter. Jag har förstått betydelsen av rymdteknik för världen och vill själv bidra till en utveckling."

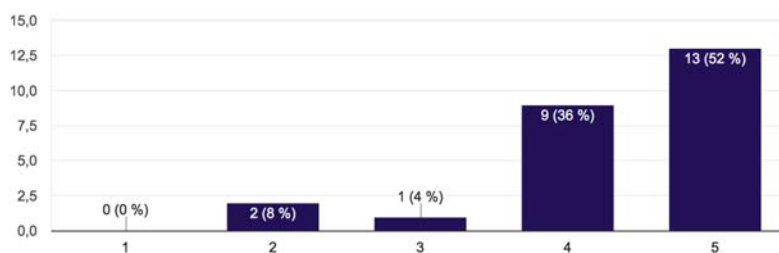
Jag har lärt mig mer om astronomi- och rymdteknik under Rymdforskarskolan.

25 svar



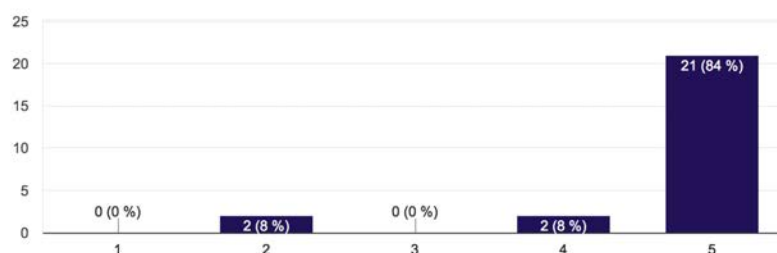
Rymdforskarskolan har ökat mitt intresse för rymdteknik.

25 svar



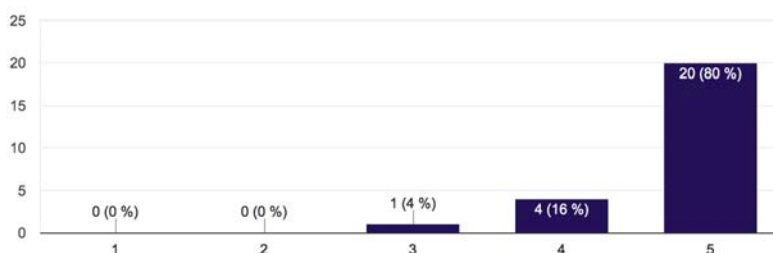
Rymdforskarskolan har gett mig en större inblick i vilka karriärmöjligheter som finns inom astronomi och rymdteknik.

25 svar



Rymdforskarskolan har ökat min vilja att arbeta med rymden i framtiden.

25 svar





Elevernas utvärdering

Det viktigaste med programmet är att eleverna själva anser att de fått en positiv upplevelse. Nedan presenteras utvärdering och fria kommentarer av elever.

"Stort tack för två av de absolut bästa veckorna i mitt liv!<3"

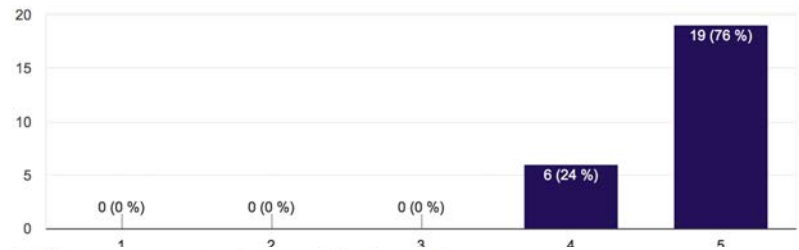
"Rymdforskarskolan var så mycket bättre än jag någonsin hade kunnat föreställa mig. Alla, både deltagarna och handledarna, är helt fantastiska. Det var jätteroligt att få träffa andra som också är rymdintresserade och jag har lärt mig otroligt mycket. Det har varit jättebra att man alltid har kunnat ställa frågor och få svar, och på så sätt har Rymdforskarskolan fått mig att vilja lära mig mer."

"Jag vill bara säga tack så mycket för de två bästa veckorna i mitt liv."

"Det var mycket trevligt att sammanhålningen blev så stark i gruppen, bland annat tack vare alla memes (tack Mikael för att du står ut med dem). Att alla handledare (Mikael inkluderat) vill lägga ner så mycket tid (två veckor med minst 16 timmars arbetstid per dag, och förberedelser i ett år!) för att förverkliga detta för oss för en avgift på 0 kr är oerhört generöst och jag är mycket tacksam för det."

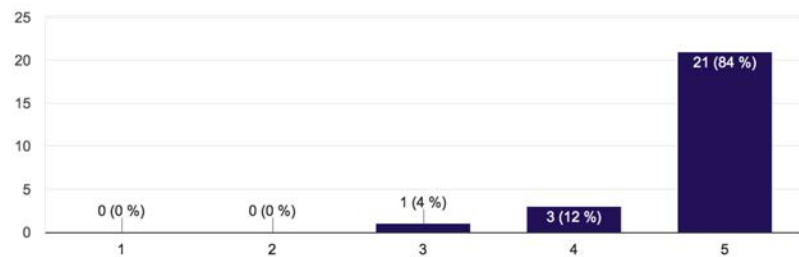
Hur skulle du betygsätta din upplevelse under Rymdforskarskolan?

25 svar



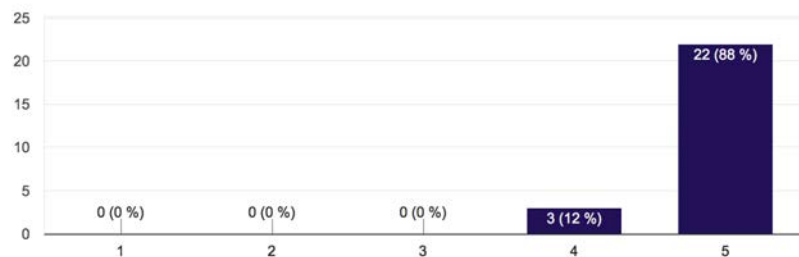
Har du fått nya vänner under Rymdforskarskolan?

25 svar



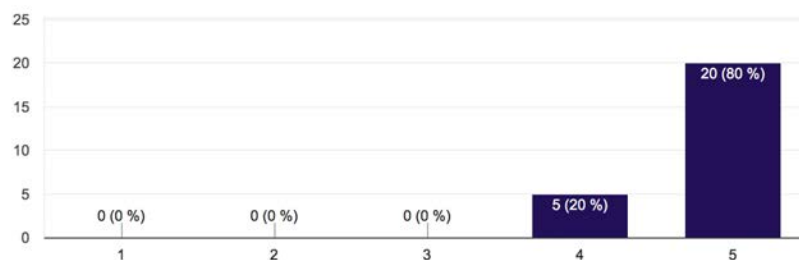
Skulle du rekommendera andra att söka till Rymdforskarskolan?

25 svar



Vilket slutbetyg skulle du ge Rymdforskarskolan?

25 svar





Genomförandet i Kiruna

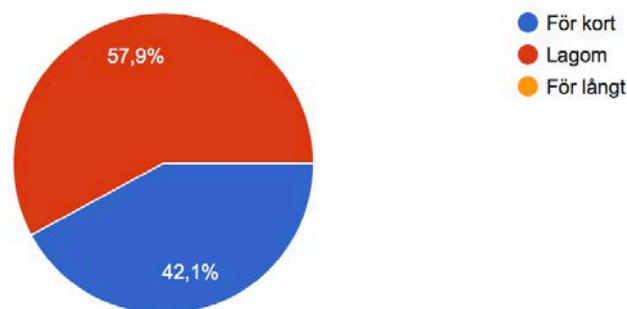
En nyhet och stor höjdpunkt för i år var upplagan av Rymdforskarskolan i Kiruna, eller närmare bestämt på Esrange, i samarbete med SSC och LTU. Ledare och elever bodde på hotell Aurora på Esrange och tog vissa dagar personalbussen in mot stan för att besöka IRF, LKAB, eller dagen i Abisko som inledde programmet. Programmet avslutades med en raketkampanj med modellraketer på ballongplan och en kampanjmiddag på kvällen för att fira de framgångsrika raketskotten under dagen.

I korthet

- Längd: 10 dagar (14 juli – 23 juli)
- Plats: Esrange space center
- Boende: Hotell Aurora, Esrange
- Rektor: Christer Fuglesang
- Deltagare: 21 elever (11 tjejer & 10 killar)
- Ledare: 3 handledare & 1 projektledare
- Föreläsningar: 11 inbjudna gästföreläsare
- Laborationer: 10 laborationer
- Studiebesök: Esrange, IRF, LKAB:s Visitor Centre
- Sociala aktiviteter: 10 dags- och kvällsaktiviteter
- Deltagaravgift: Gratis för eleverna
- Huvudpartners: SSC, Luleå tekniska universitet, Rymdstyrelsen

Vad tyckte du om programmets längd (10 dagar)?

19 svar





Gästföreläsningar

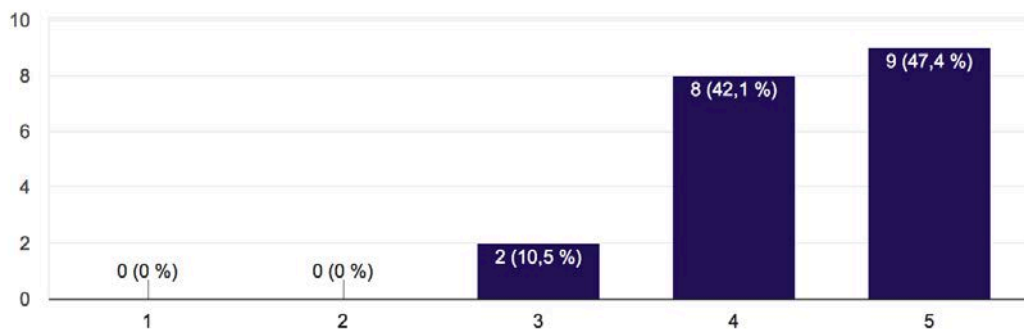
För att ge våra elever kännedom om aktuell astronomisk och rymdteknisk forskning och utveckling bjöd vi in 11 föreläsare från såväl forskarvärlden som näringslivet. Tack till:

- **Milan Battelino** – Odin-satelliten
- **Två LTU-studenter** – BEXUS
- **Dr. Mathias Milz** – IRF, Rymdcampus och rymdutbildning i Kiruna
- **Dr. Carl-Fredrik Enell** - EISCAT/Norrsken
- **Moa Persson** - Venus Express
- **Daniel Kastinen** - Meteor/Asteroid orbits
- **Dr. Thomas Kuhn** - Cloud-physics & Ice-crystals
- **Mikael Ingemyr** - Liv, exoplaneter och allting
- **Theresia Hestad & Louise Fischer** – Svensk rymdhistoria



Föreläsningarna under Rymdforskarskolan har varit givande.

19 svar

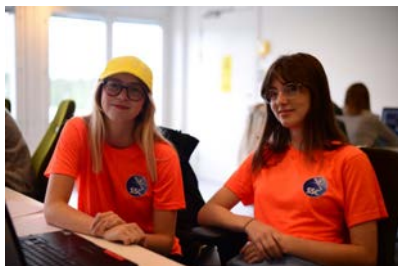




Laborationer

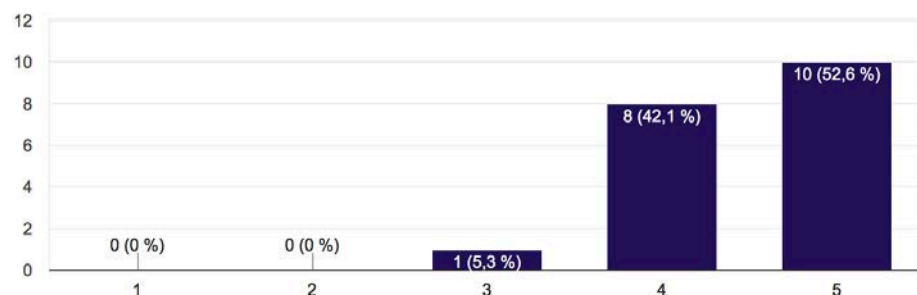
För att ge eleverna praktiska utmaningar och lärdomar inom rymdteknik och astronomi ingick tio stycken laborationer i programmet. Uppsättningen labbar togs fram i samarbete med Vetenskapens hus och LTU, och utfördes i Scientific Center på Esrange samt på Rymdcampus. Laborationerna var:

- **Kalibrering och reducering av CCD-data från teleskop** – vetenskaplig digital bildbehandling på astronoms vis.
- **Jupiters massa** – mäta Jupiters massa utifrån observationsdata av planetens månar.
- **Merkurius kratrar** – mätning av kratrars djup och bredd utifrån data från Messenger-satelliten.
- **Satellitbild-klassificering** – minikurs på Rymdcampus med LTU som värd
- **Venus Express-data** – minikurs på Rymdcampus med LTU som värd
- **Bygga modellraketer** – konstruera egna raketer och beräkna teoretisk högsta nåbara höjd med ett antal olika motorer.
- **Astronomiska avstånd och Cepheid-variabler** – mäta stora avstånd i rymden utifrån fotometrisk data på Cepheid-variabler.
- **Exoplaneter – dopplermetoden** – detektera och mäta en exoplanets massa utifrån spektroskopisk data.
- **Exoplaneter – transitmetoden** – detektera och mäta en exoplanets storlek utifrån fotometrisk data.
- **Skjuta modellraketer** – skjuta raketerna och mäta hur högt de flög, samt jämföra med teorin. Utfördes på ballongplan på Esrange.



Hur givande tycker du att laborationerna under Rymdforskarskolan har varit?

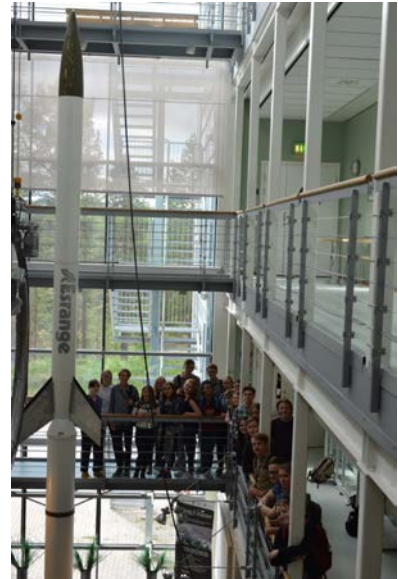
19 svar



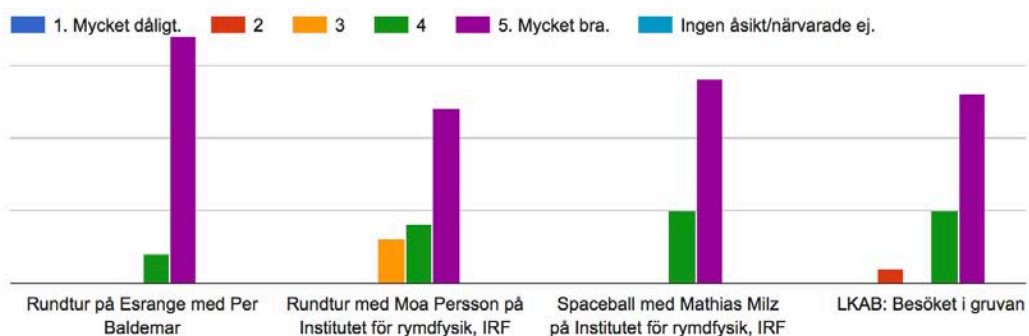


Studiebesök

För att ge eleverna en djupare inblick i hur det är att arbeta inom rymdindustrin i Kiruna genomfördes studiebesök på Esrange (rundvandring med Per Baldemar), IRF, och LKAB:s Visitor Centre.



Hur var studiebesöken under Rymdforskarskolan?





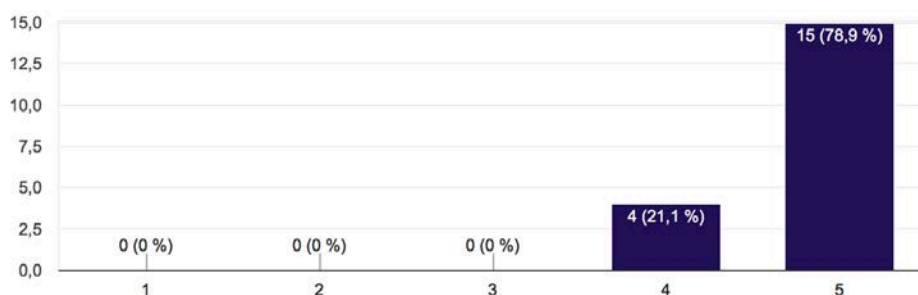
Sociala aktiviteter

En mycket viktig del av programmet är de sociala aktiviteterna. De syftar till att ge eleverna större möjlighet till att lära känna varandra och ha kul tillsammans, för att knyta starkare vänskapsband dem emellan och ge nyttig omväxling i programmet. Exempel på aktiviteter som genomfördes är poängjakt, tipspromenad, rymd-Jeopardy, filmkväll, med mera. Den största sociala aktiviteten inledde dock programmet, och det var resan till Abisko nationalpark för vandring, lift upp till Aurora Sky Station och teambuilding.



Vad tyckte du om de sociala aktiviteterna som helhet?

19 svar





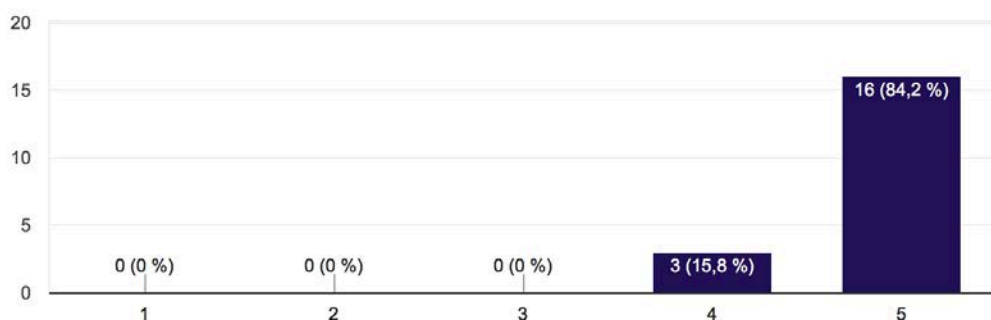
Avslutning

Rymdforskarskolan i Kiruna avslutades med en raketkampanj på Esrange, där eleverna under sista veckan fick bygga modellraketer i grupper om två och sedan skjuta den ett antal gånger på ballongplan. Teoretiska beräkningar på hur högt raketen borde gå kombinerades med mätningar av verkligheten. Efter kampanjen firades det hela med en kampanjmiddag med tal och god mat. Eleverna fick ta emot ett varsitt diplom signerat av rektor Christer Fuglesang.



Var avslutningen med en raketkampanj och kampanjfest ett bra sätt att avsluta Rymdforskarskolan?

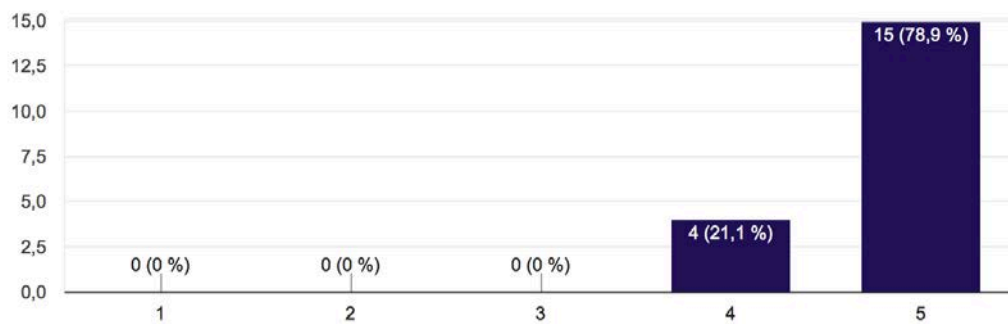
19 svar





Vad tyckte du om avslutningsmiddagen/kampanjfesten?

19 svar





Effekter

Syftet med Rymdforskarskolan är att få fler begåvade gymnasister att söka sig till rymdrelaterade utbildningar och karriär i Sverige. Nedan presenteras utvärdering och fria kommentarer av elever.

"Det var en riktig ögonöppnare, jag har verkligen lärt mig så mycket om det här och vad man kan göra inom dessa branscher."

"Lärt mig mer och blivit extremt inspirerad."

"Innan hade jag inte ett speciellt utvecklat intresse för rymden och astronomi, men nu har jag insett hur underbart coolt det faktiskt är."

"Mitt intresse för astronomi har exploderat. Innan tyckte jag att astronomi verkade som ett coolt område, liksom mycket annat inom matte/fysik. Fast efter Rymdforskarskolan har jag insett att jag vill jobba med rymdforskning i framtiden."

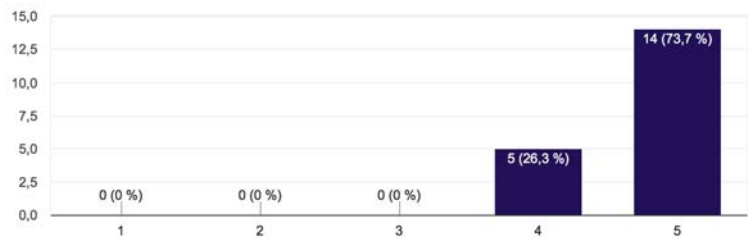
"Som det ser ut nu vill jag jobba inom rymdbranschen i framtiden."

"Jag har tidigare inte varit så tekniskt intresserad, men efter att ha varit på Esrange och byggt en egen raket har jag börjat intressera mig lite mer för rymdteknik."

"Skulle jag beskriva Rymdforskarskolan med ett ord skulle det vara "ögonöppnare" just för att det fått mig att inse hur mycket karriärmöjligheter det faktiskt finns."

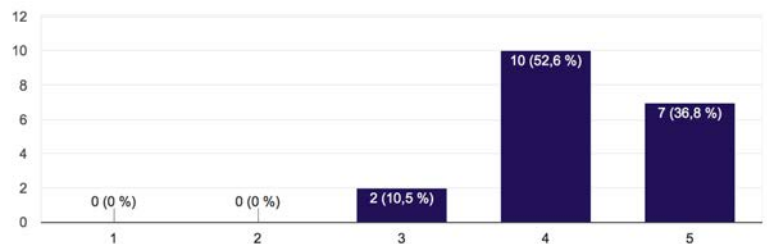
Jag har lärt mig mer om astronomi- och rymdteknik under Rymdforskarskolan.

19 svar



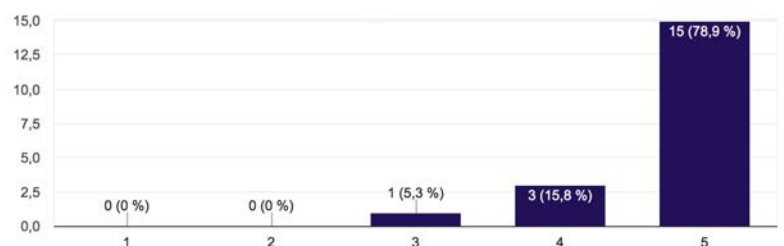
Rymdforskarskolan har ökat mitt intresse för rymdteknik.

19 svar



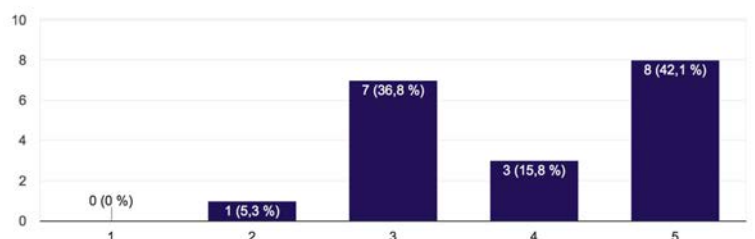
Rymdforskarskolan har gett mig en större inblick i vilka karriärmöjligheter som finns inom astronomi och rymdteknik.

19 svar



Rymdforskarskolan har ökat min vilja att arbeta med rymden i framtiden.

19 svar





Elevernas utvärdering

Det viktigaste med programmet är att eleverna själva anser att de fått en positiv upplevelse. Nedan presenteras utvärdering och fria kommentarer av elever.

“Hela detta projekt är otroligt bra. Det är även viktigt inte bara för oss deltagare utan för Sveriges framtid i allmänhet. Det sättet ni lyckades bygga ett lag och finna gemenskap under dessa tio dagar är helt oslagbart. Om alla ledare i företag vore er skulle Sverige utkonkurrera alla andra länder i världen. Ert tillvägagångssätt är utmärkt. Tack så mycket för att jag fick ta del av den här gemenskapen. Den kommer föra styrka med oss alla länge. TACK!”

“Rymdforskarskolan har gett mig så mycket och hjälpt mig att växa som person.”

“Så otroligt tacksam för den här möjligheten - det var verkligen den bästa veckan i mitt liv!”

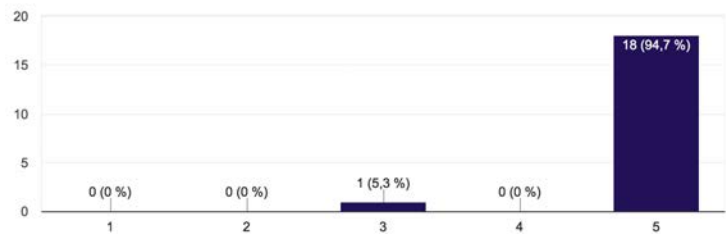
“Ni får se till att det blir en Rymdforskarskolan på Esrange nästa år också så att andra kan få chansen till en sådan speciell upplevelse som jag har fått.”

“Antag x = Betyget till Rymdforskarskolan.

Lim $x \rightarrow \infty$.”

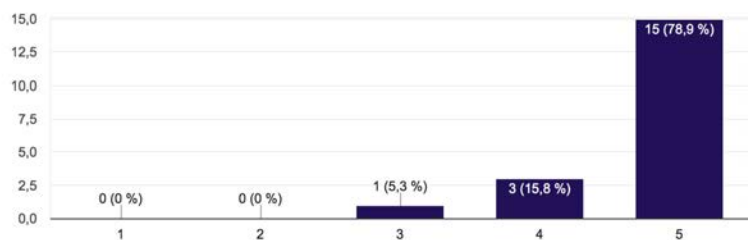
Hur skulle du betygsätta din upplevelse under Rymdforskarskolan?

19 svar



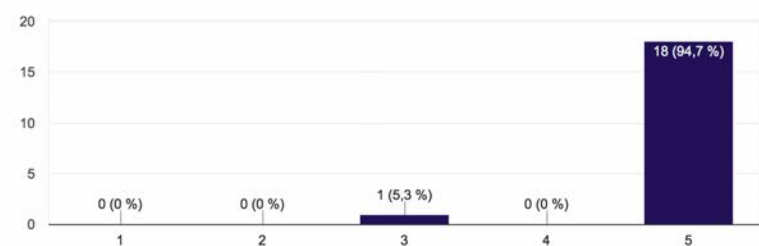
Har du fått nya vänner under Rymdforskarskolan?

19 svar



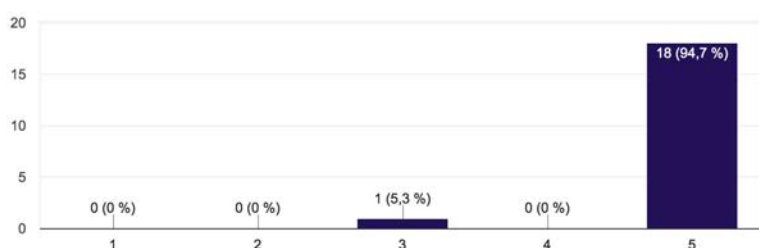
Skulle du rekommendera andra att söka till Rymdforskarskolan?

19 svar



Vilket slutbetyg skulle du ge Rymdforskarskolan?

19 svar





Genomförandet i Göteborg

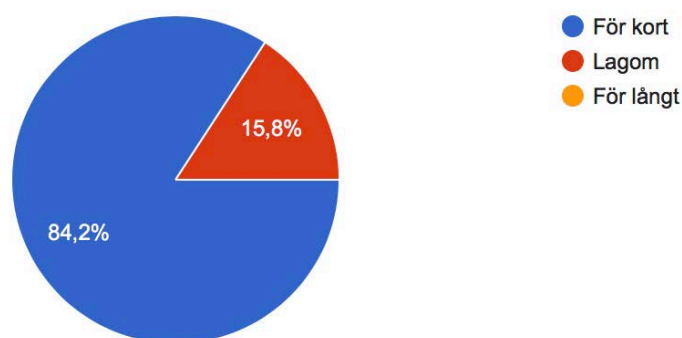
En nyhet för i år var också upplagan av Rymdforskarskolan i Göteborg, i samarbete med RUAG Space och Chalmers. Ledare och elever bodde på Hulebäcksgymnasiet och tog bussen in till Chalmers varje dag, där föreläsningar gavs och labbar genomfördes. Programmet avslutades med ett seminarium i Gustaf Dalén-salen där eleverna fick presentera egna fördjupade arbeten, samt en avslutningsmiddag på restaurang Källarkrogen tillsammans med inbjudna representanter från partners.

I korthet

- Längd: 9 dagar (5 augusti – 13 augusti)
- Plats: Chalmers tekniska högskola
- Boende: Hulebäcksgymnasiet
- Rektor: Christer Fuglesang
- Deltagare: 24 elever (18 tjejer & 6 killar)
- Ledare: 3 handledare & 1 projektledare
- Föreläsningar: 10 inbjudna gästföreläsare
- Laborationer: 7 laborationer
- Studiebesök: RUAG Space & Onsala rymdobservatorium
- Sociala aktiviteter: 8 dag- och kvällsaktiviteter
- Deltagaravgift: Gratis för eleverna
- Huvudpartners: RUAG Space, Chalmers, Rymdstyrelsen

Vad tyckte du om programmets längd (9 dagar)?

19 svar





Gästföreläsningar

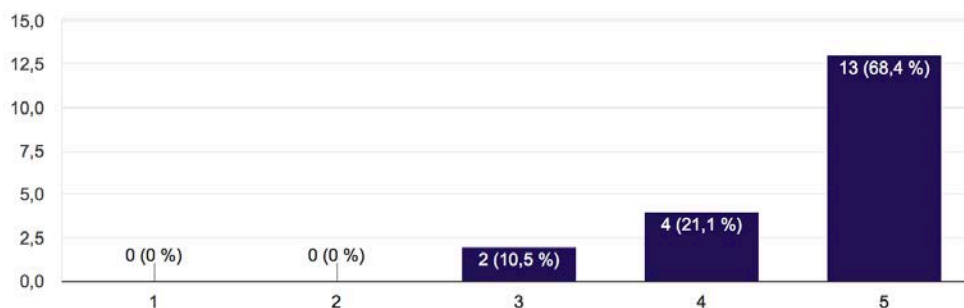
För att ge våra elever kännedom om aktuell astronomisk och rymdteknisk forskning och utveckling bjöd vi in 17 föreläsare från såväl forskarvärlden som näringslivet. Tack till:

- **Mikael Ingemyr** – Liv, exoplaneter och allting
- **Dr. Eva Wirström** – Att studera interstellär kemi
- **Dr. Kirsten Knudsen** – Galaxer i det unga universum
- **Jan Persson (RUAG Space)** – Raketer från Göteborg; Elektronik med kvalitet och tillförlitlighet
- **Jan Persson (RUAG Space)** – En personlig resa; det som aldrig står i några dokument
- **Dr. Magnus Persson** – stjärnbildning och astrokemi
- **Dr. Elvire De Beck** – Herschel-teleskopet
- **Prof. Malcolm Fridlund** – Exoplanet-forskning i Rymden. Internationellt och i Sverige
- **Dr. Maria Sundin** – Att segla i metan på Titan
- **Theresia Hestad & Louise Fischer** – Svensk rymdhistoria



Föreläsningarna under Rymdforskarskolan har varit givande.

19 svar





Laborationer

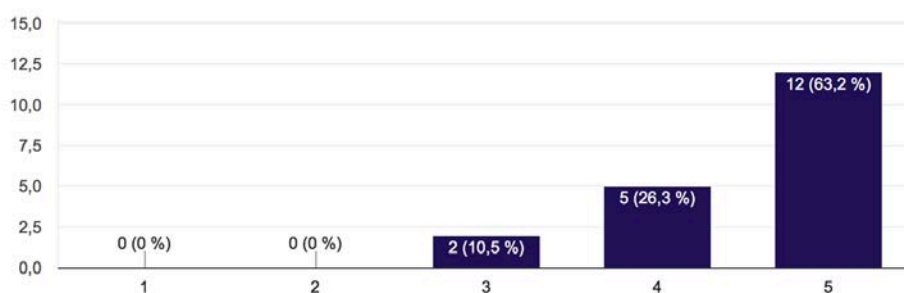
För att ge eleverna praktiska utmaningar och lärdomar inom rymdteknik och astronomi ingick tio stycken laborationer i programmet. Uppsättningen labbar togs fram i samarbete med och utfördes på Vetenskapens hus. Laborationerna var:

- **Kalibrering och reducering av CCD-data från teleskop** – vetenskaplig digital bildbehandling på astronomers vis.
- **Exoplaneter – dopplermetoden** – detektera och mäta en exoplanets massa utifrån spektroskopisk data.
- **Exoplaneter – transitmetoden** – detektera och mäta en exoplanets storlek utifrån fotometrisk data.
- **SALSA** – kartlägga Vintergatans spiralarmar genom radioastronomi på Onsala rymdobservatorium
- **Merkurius kratrar** – mätning av kratrars djup och bredd utifrån data från Messenger-satelliten.
- **Jupiters massa** – mäta Jupiters massa utifrån observationsdata av planetens månar.
- **Astronomiska avstånd och Cepheid-variabler** – mäta stora avstånd i rymden utifrån fotometrisk data på Cepheid-variabler.



Hur givande tycker du att laborationerna under Rymdforskarskolan har varit?

19 svar



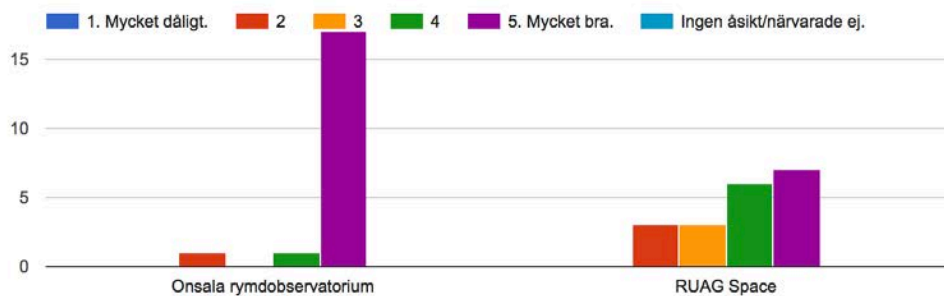


Studiebesök

För att ge eleverna en djupare inblick i hur det är att arbeta inom rymdindustrin i Göteborg genomfördes studiebesök på Onsala Rymdobservatorium och RUAG Space. Vid båda besöken bjöds det på föredrag och rundvandring.



Hur var studiebesöken under Rymdforskarskolan?





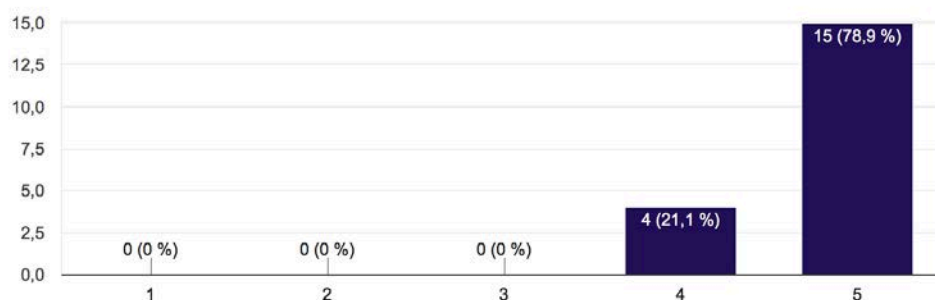
Sociala aktiviteter

En mycket viktig del av programmet är de sociala aktiviteterna. De syftar till att ge eleverna större möjlighet till att lära känna varandra och ha kul tillsammans, för att knyta starkare vänskapsband dem emellan och ge nyttig omväxling i programmet. Exempel på aktiviteter som genomfördes är poängjakt, tipspromenad, rymd-Jeopardy, filmkväll, med mera.



Vad tyckte du om de sociala aktiviteterna som helhet?

19 svar





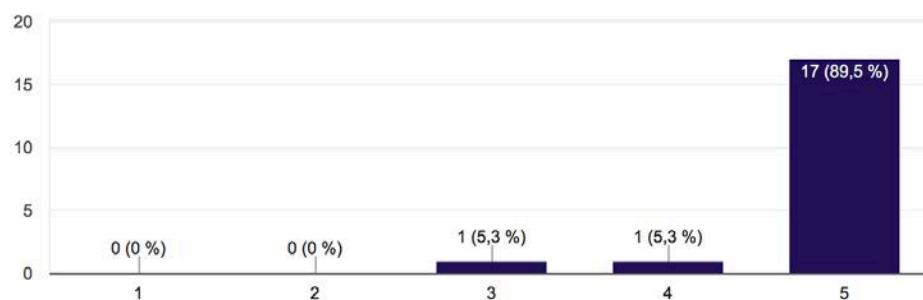
Avslutning

Precis som i Stockholm avslutades Rymdforsarskolan i Göteborg med ett seminarium där eleverna i grupper om tre fick utföra egna presentationer av ett visst ämne inom astronomi eller rymdteknik som de fördjupat sig i under veckan. Efter presentationerna fick publiken möjlighet att ställa frågor. Eleverna fick ta emot ett varsitt diplom signerat av rektor Christer Fuglesang.



Var avslutningsseminariet med grupp-presentationer ett bra sätt att avsluta Rymdforsarskolan?

19 svar

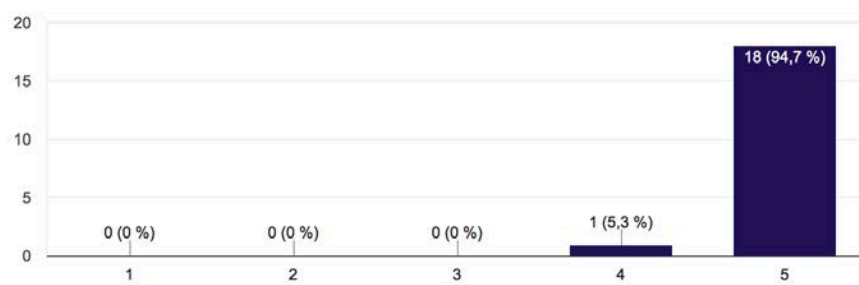




Vad tyckte du om avslutningsdagen som helhet?



19 svar





Effekter

Syftet med Rymdforskarskolan är att få fler begåvade gymnasister att söka sig till rymdrelaterade utbildningar och karriär i Sverige. Nedan presenteras utvärdering och fria kommentarer av elever.

"Jag hade inte så mycket grundkunskaper så jag har tagit med mig extremt mycket från Rymdforskarskolan."

"Var redan superintresserad innan Rymdforskarskolan, så en fyra för mig är... Ja... MYCKET! Fascinationen för astronomi har även ökat."

"Ja och nu känner jag mig splittrad om jag ska gå en utbildning med inriktning ingenjörskap eller mer lagd åt forskning. Det är dock bra för nu kanske jag inte ångrar mig senare."

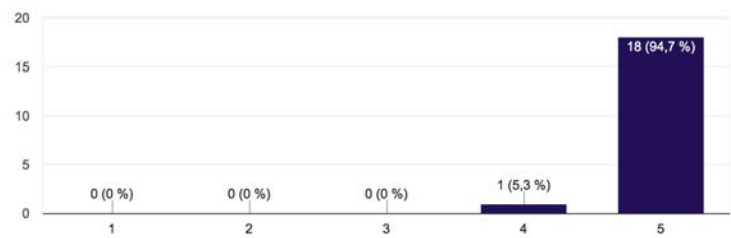
"Jag har fått upp ögonen för vad jag kan arbeta med och att det är så mycket bredare än vad jag trodde tidigare."

"Innan rymdforskarskolan trodde jag att mina enda alternativ var NASA i USA eller att sitta i Kiruna resten av livet. Nu inser man att rymden har ganska mycket mer än så att erbjuda."

"Jag kommer arbeta inom rymden på något sätt men har inte bestämt mig hur än."

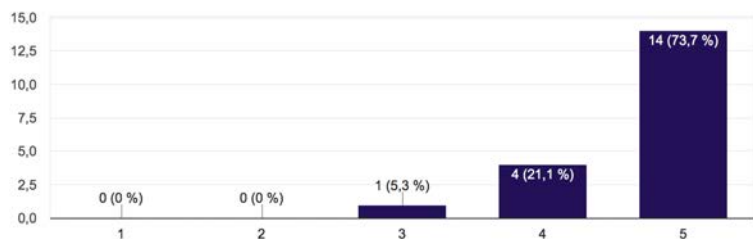
Jag har lärt mig mer om astronomi- och rymdteknik under Rymdforskarskolan.

19 svar



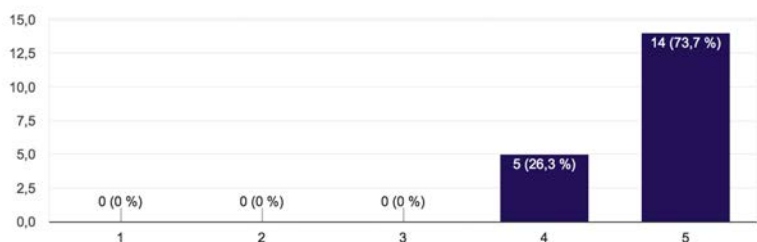
Rymdforskarskolan har ökat mitt intresse för astronomi.

19 svar



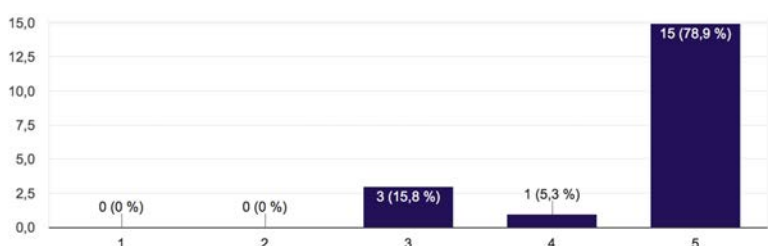
Rymdforskarskolan har gett mig en större inblick i vilka karriärmöjligheter som finns inom astronomi och rymdteknik.

19 svar



Rymdforskarskolan har ökat min vilja att arbeta med rymden i framtiden.

19 svar





Elevernas utvärdering

Det viktigaste med programmet är att eleverna själva anser att de fått en positiv upplevelse. Nedan presenteras utvärdering och fria kommentarer av elever.

"Det inspirerade mig på ett sätt jag aldrig skulle ha förväntat mig att det skulle göra. Det gav mig någon slags tydligare riktning i livet och det till och med lyckades orsaka lite av en identitetskris/identitetsljusning."

"Jag tror att många innan kan vara rädda att alla som är där kommer vara stenhårda rymdnördar. Det är inte sant. Vissa hade inte ens sett Star Wars. Man behöver inte vara rädd för att våga ansöka, man kommer lära sig väldigt mycket mer av att vara där, oberoende av hur mycket man vet innan."

"Bland det roligaste jag gjort<3 Tack för allt."

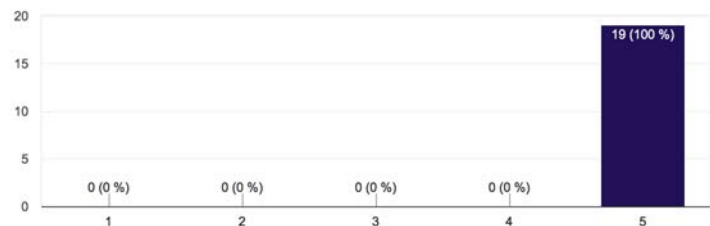
"Tack för allt!! Tack för all tid ni lagt ner för att göra detta till den otroligt fantastiska upplevelse som rymdforskarskolan var. Tack!"

"Tack till Jennifer, Louise, Theresia och Mikael. Jag hoppas ni tycker det blev en fin upplevelse ni med. Om inte annat kan ni gå stolta över att ha lyckats inspirera i vart fall en av alla elever."

"Det har varit en upplevelse jag aldrig kommer glömma."

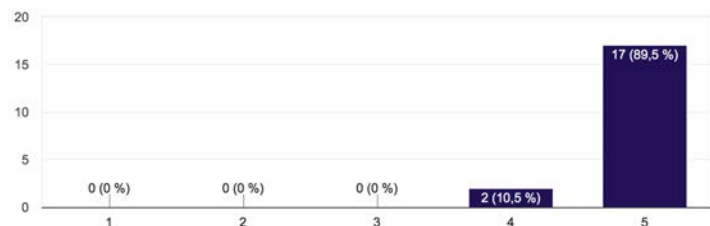
Hur skulle du betygsätta din upplevelse under Rymdforskarskolan?

19 svar



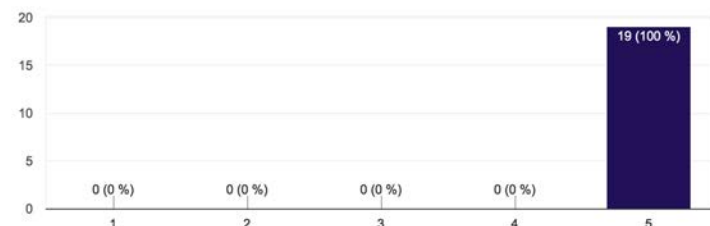
Har du fått nya vänner under Rymdforskarskolan?

19 svar



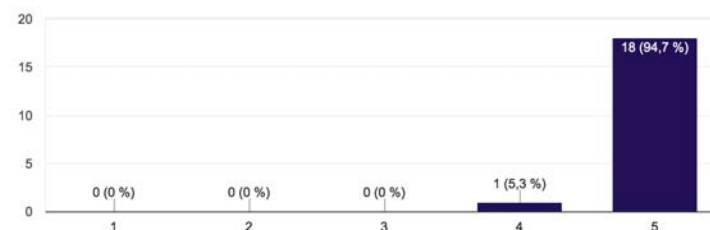
Skulle du rekommendera andra att söka till Rymdforskarskolan?

19 svar



Vilket slutbetyg skulle du ge Rymdforskarskolan?

19 svar



Uppmärksamhet i media

Rymdforskarskolan röntes även i år uppmärksamhet i media och andra externa kanaler. Den största höjdpunkten var sannolikt när Rymdkanalen gjorde ett reportage om programmet i samband med studiebesöket till OHB Sweden i Kista. Filmklippet som de producerade kommer vara mycket användbart i marknadsföringen av Rymdforskarskolan kommande år:

<https://www.youtube.com/watch?v=laPZk5T3fqw>

- **Rymdskola i Kiruna lockar tjejer** (P4 Norrbotten, 2017-07-24). Intervju med projektledaren om hur tjejer ser ut att kunna bli i majoritet i rymdbranschen i framtiden.
<http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=98&artikel=6743678>
- **Första sommarforskarskolan: En succé** (NSD, 2017-07-24). Stort bildreportage i NSD från raketkampanjen i slutet av veckan på Esrange.
<http://www.nsd.se/nyheter/forsta-sommarforskarskolan-en-succ-nm4602968.aspx>
- **SAI stödjer Astronomisk Ungdoms Rymdforskarskola 2017** (SAI, 2017-07-21). Vår partner SAI presenterar sitt stöd för vår verksamhet.
<http://aerospace.se/35-sai-stodjer-astronomisk-ungdoms-rymdforskarskola-2017.html>
- **Rymdkanalen besöker Rymdforskarskolan** (Rymdkanalen, 2017-06-30). Videoreportage om programmet, filmat under studiebesöket på OHB Sweden.
<http://www.rymdkanalen.se/blogg/2017/06/rymdkanalen-besoker-rymdforskarskolan>
- **Gå rymdforskarskola för gymnasieelever i sommar** (Rymdkanalen, 2017-05-30). Rymdkanalen sprider information om möjligheten att ansöka till programmet.
<http://www.rymdkanalen.se/blogg/2017/05/ga-rymdforskarskola-for-gymnasieelever-i-sommar>
- **Rymdforskarskola med Astronomisk ungdom** (Rymdstyrelsen, 2017-05-30). Rymdstyrelsen sprider information om möjligheten att ansöka till Rymdforskarskolan.
<http://www.snsb.se/sv/Mediebank/Utbildningar/Rymdforskarskola-med-Astronomisk-ungdom/>





Ekonomiskt resultat

Rymdforskarskolan bär, utifrån Astronomisk Ungdoms synvinkel, i stort sett sina egna kostnader i organisationen. Cirka 90 % av kostnaderna täcktes av extern finansiering, främst från Rymdstyrelsen och företagspartners (inkl. KTH Rymdcenter) på ungefär hälften var. Mycket i projektet fick vi dessutom "in kind", exempelvis alla föreläsningsslokaler på högskolorna samt boendet på Esrange, så projektets reella kostnad är högre än vad som framgår nedan. Kostnaden per elev i år blev ca 7 700 SEK.

Intäkter (SEK)

Företagspons	160 000
Bidrag från värd-universitet/-högskola	50 000
Myndighetsstöd	250 000
Stiftelser	35 000
Egen insats	60 000

Summa intäkter: 555 000

Utgifter (SEK)

Löner & sociala avgifter	250 000
Resekostnader	55 000
Boende	30 000
Mat	170 000
Övrigt	50 000

Summa utgifter: 555 000

Resultat (SEK): 0



Inför 2018

Återkopplingen från elevernas utvärdering av Rymdforskarskolan 2017 visar att det även i år var en stor succé. Det är imponerande att vi lyckades hålla kvalitén kvar uppe på en hög nivå trots stor utvecklig och arbetsbörda inför de numera tre upplagorna. Men när vi nu blickar framåt finns några områden i programmet som går att optimera ytterligare.

Gör de tre upplagorna mer jämlika

Programmen i Stockholm, Kiruna och Göteborg skiljde sig ifrån varandra bland annat med avseende på programmens längd (mellan 9 och 14 dagar) och på antal antagna elever (mellan 21 och 27 st). Programmens innehåll är unika och anpassas efter de lokala förutsättningarna (lokala föreläsare, studiebesök på de lokala företagen/institutionerna, osv.) och det är mycket bra, men variationerna i upplagornas längd och antal elever bör likriktas. Detta både för att ingen upplaga ska kunna ses som bättre än någon annan, samt för att underlätta en förenad utveckling av programmets innehåll, främst med avseende på laborationerna som ingår i programmet. Nästa år bör varje upplaga vara 13 nätter lång och anta 28 elever vardera, eller enligt ett motsvarande likformigt koncept. Att detta är lagom stöds av elevernas utvärderingar från de olika upplagorna.

Fler handledare

Under programmets gång delades eleverna in i tre grupper om vardera 7-9 elever. Varje grupp hade en handledare. Det märktes tydligt att mindre elevgrupper (7 elever per handledargrupp) var bättre än större (8-9 elever per handledare), då fler elever vågade ta plats och delta aktivt i mindre grupper. Om nästa års mål är att anta 28 elever per upplaga så bör således en extra handledare anställas; totalt 4 handledare + 1 projektledare alltså. Detta underlättar även det logistiska arbetet för gruppen under programmen.

Utveckling av innehållet

Programmets innehåll är bra och ger eleverna nya kunskaper i en bredd av områden. Men programmets laborationer bör ses över och utvecklas ytterligare så att en röd tråd framträder än tydligare. Under våren bör ett par nya laborationer utvecklas, främst med fokus på programmering och elektronik, för att komplettera nuvarande innehåll.

Fler finansiärer & finansiering klar tidigare

Med ett större och mer ambitiöst program ställs också större krav på stor och stabil finansiering. Målet att uppnå ca hälften av finansieringen från det offentliga (Rymdstyrelsen) och ca hälften från det privata (främst rymdföretag) nåddes i princip, och även nästa år står målet om den fördelningen fast. Skillnaden i målsättningen för 2018 blir att storleken på stöden behöver öka, främst genom fler företagspartners och ett motsvarande ökat stöd från Rymdstyrelsen.



Tack till våra partners

Det är helt och hållet genom stödet från dessa aktörer som Rymdforskarskolan 2017 blev möjligt.
Ett astronomisk stort tack!





Tack från arrangörgruppen

Vi som arbetat under våren och sommaren med Rymdforskarskolan 2017 vill tacka för oss och hoppas på gott återseende nästa år!

Mikael Ingemyr (projektledare) läser fysik och astronomi vid Uppsala universitet. Efter gymnasiet deltog han i den amerikanska sommarforskarskolan RSI på MIT, och hans arbete där blev publicerat i *The Astrophysical Journal* våren därpå. Mikael grundade AU sommaren 2012 och var förbundsordförande fram till våren 2016. Vid sidan om arbetet och studierna så är han numera också förbundsordförande för Unga Forskare.



Jennifer Andersson läser fysik och astronomi vid Uppsala universitet. Efter gymnasiet deltog hon i sommarforskarskolan Research Academy for Young Scientists, Rays, och hon arbetar extra med att utveckla mjukvara för industrirobotar hos ABB. Hon är förbundsordförande för Astronomisk Ungdom och läser för närvarande en termins utbytesstudier i Tyskland, i kombination med att hon praktiserar på de tyska rymdmyndigheten DLR.



Måns Holmberg läser masterprogrammet i fysik vid Uppsala universitet. I slutet av gymnasiet fick han representera Sverige i International Science and Engineering Fair, världens största tävling för gymnasiearbeten, med en egenkonstruerade spektrograf som bidrag. Efter gymnasiet har han suttit i AU:s förbundsstyrelse, projektarbetat som sommarstudent vid CERN, projektlett flera ideella verksamheter och engagerat sig för astronomin vid UU.



Theresia Hestad läser rymdteknik vid LTU. Efter gymnasiet deltog hon i Teknisksprånget på Esrange space center och fick så tidigt in en fot i branschen. Hon har sedermera sommarjobbat som tekniker på Esrange med goda vitsord. Utöver studier och arbete sitter Theresia även i förbundsstyrelsen för AU samt i styrelsen för lokalföreningen Aurora i Norrbotten.



Louise Fischer läser farkostteknik vid KTH. I slutet av gymnasiet deltog hon i Utställningen Unga Forskare med ett projekt inom kaosteori, och vann där ett pris för utomordentligt projekt inom matematik. Inom AU sitter Louise i förbundsstyrelsen samt i styrelsen för nystartade KTH Rymdsällskap. Dessutom är Louise engagerad i satellitprojektet MIST vid KTH, handlett av Sven Grahn.

