

# Hur KTH kan bidra till att stärka svensk rymdverksamhet?

## NYCKELORDET ÄR "UTBILDNING"

Sven Grahn och Jens Fridh, KTH Rymdcenter

Svensk rymdverksamhet har i det förflutna generellt sett varit framgångsrik bl.a. av följande orsaker:

- **Tydlig koppling till och tekniköverföring mellan större rymdföretag och telekom- och försvarsindustrin.**
- **Rymdforskare i olika discipliner har verkat som idégivare till svenska rymdprojekt och lagt grunden till ett starkt internationellt samarbete – inte bara inom ESA-sfären.**
- **Nationella satsningar på rymdinitiativ med tydlig nytta för allmänheten: Tele-satelliter och jordobservation.**
- **En stark ambition att sänka kostnader för svenska forskningsatelliter utan att ge avkall på driftsäkerhet och vetenskapligt utbyte.**

En svaghet i det förflutna har varit bristen på avancerade utbildningar i rymdanknutna ämnen vid svenska lärosäten. På detta område har emellertid en förbättring skett de senaste tjugo åren. I den nuvarande dynamiska fasen av rymdbranschens utveckling är god tillgång till välutbildad teknisk personal som snabbt efter examen kan ges ansvarsfulla uppgifter i rymdprojekt en viktig framgångsfaktor för ett land och dess industri. Träning redan på högskolorna i moderna utvecklings- och ledningsmetoder och de nya krav som samhällsutvecklingen kräver (med begrepp som t.ex. "hållbarhet") är därför av stort värde.

### Studentorienterade rymdprojekt

Sådan träning kan ske genom att man på högskolorna bedriver egna, mindre, rymdprojekt och rymdanknuten utvecklingsverksamhet som nära ansluter till de arbetsmetoder som används både i stora rymdföretag och i "start-ups". Sådana studentorienterade rymdprojekt bör struktureras så att deltagande studenter upplever att de lämnat ett eget, synligt, bidrag även om projekten tar längre tid att fullborda än en mastersutbildning. Projekten bör ge insikt i utvecklingsprocessen, delsystem, vetenskapliga sensorer, marksegment och datatolkning. För att göra sådana studentprojekt relevanta är det viktigt att engagera främst den inhemska rymdindustrin som sponsorer och tekniska "bollplank".

Den typ av projektkurser som drar till sig studenter intresserade är naturligtvis främst små satelliter och sondraketer eller andra rymdsystem inom framdrivningsområdet. Men innovativa sensorer för bruk i rymden och markbaserade system för övervakning av rymdtrafiken bör kunna vara attraktiva som ämnen för projektkurser.

En viktig faktor för att göra utbildning i rymdteknik vid ett lärosäte som KTH är att engagera ett brett urval av lärare på högskolan. På så sätt får projektkurserna en stadig förankring i pågående forskning och avancerad utbildning. KTH Rymdcenter skapades just för att underlätta denna typ av samverkan. Ett sätt att kunna genomföra studentorienterade rymdprojekt relativt snabbt är bl.a. att bygga dem på en gemensam grundläggande arkitektur. Att välja små, men tätt återkommande projekt är troligen den bästa metoden att driva studentorienterade rymdprojekt.

### Samverkansprojekt med industrin

För att ett lärosäte som KTH skall kunna utnyttja sin fulla kompetenspotential inom rymdtekniken erfordras dock även större projekt där lärar- och forskarkadern spelar huvudrollen och studentmedverkan är relativt begränsad och mer inriktad på

doktorandnivå. Sådana projekt kan syfta till att i samverkan med industrin utveckla nya lösningar på subsystemnivå eller för att genomföra forskning inom t.ex. astro- och rymdfysik, jordobservation eller framdrivning. Här skulle även en rejäl satsning på en nationell rymdforskarskola kunna bringa samman lärosäten och även industrin i olika doktorandprojekt.

### Vad behövs?

#### Studentorienterade rymdprojekt

Som ett exempel kan man använda små Cubesat-projekt som genomförs under följande förutsättningar:

- Projektlängd: 3 år.
- Basera projekten till största delen på inköpta delsystem.
- Bedriv egenutveckling av studenter inom enstaka, noggrant utvalda och väl handledda områden.
- Utnyttja befintlig infrastruktur som laboratorier, testutrustning och markstation.

#### Fast anställd personal:

- en projektingenjör med elektronik/programvaruutveckling
- en projektledare på deltid
- handledning "ex officio" från redan anställda lärare.

#### Kostnader:

- Inköpt utrustning 1 MSEK
- Löner: Projektingenjör 3 MSEK, projektledare 1,5 MSEK.
- Uppskjutning: antas tillhandahållas av RS.
- Lokaler: 0,5 MSEK.

Finansiering: Lärosätet antas bidra med ca 25% av kostnaderna.

Ett liknande exempel på studentorienterat projekt kan sättas upp gällande ett raketprojekt.

### Samverkansprojekt med industrin

Kostnader för sådana projekt beror naturligtvis helt och hållet på det specifika området för samverkan och graden av stöd från industrin. Lärosätenas potential att stärka rymdbranschen i Sverige utnyttjas bäst om RS budget rymmer flera sådana initiativ. De bör inte konkurrera om medel eller kritisk personal med t.ex. Innosat-baserade projekt. Som en referens när det gäller ambitionsgrad och kostnadsnivå kan man nämna SEAM-projektet som KTH genomförde i samverkan med flera lärosäten, svenska och utländska företag – allt inom ramen för att EU-projekt med en total omfattning av ungefär 2 M€.

