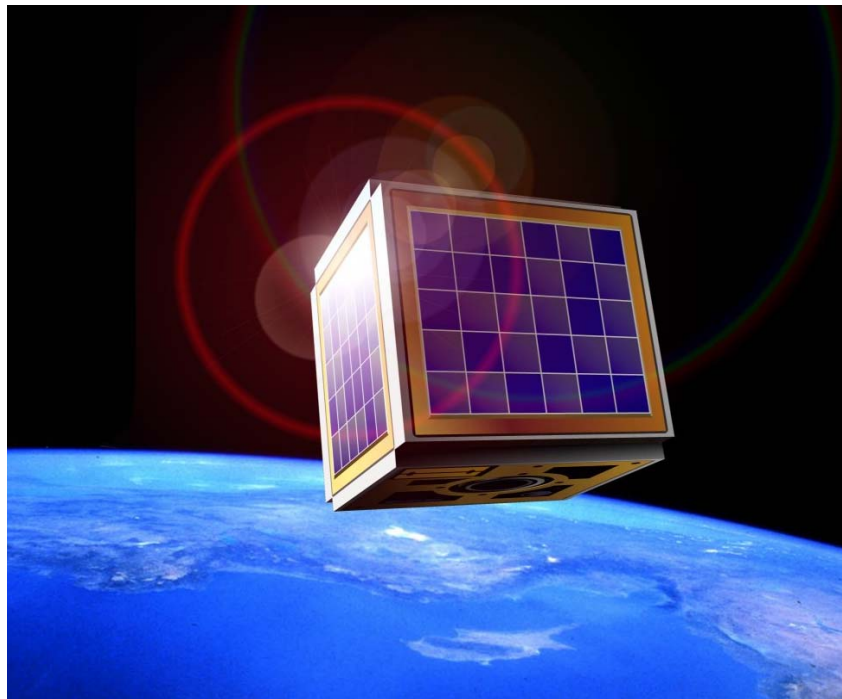




## **Det Danske Småsatellitprogram**

### **Det uddannelsesmæssige perspektiv**



*Illustration af studentersatellitten Cubesat*

**December 2001**

**Dansk Rumforskningsinstitut**



Denne note beskriver kortfattet nogle af de undervisningsrelaterede resultater og perspektiver ved småsatellitprogrammet.

**ØRSTED.** . .Et væsentligt resultat af ØRSTED har været placeringen af rumforskning i Danmark i offentlighedens bevidsthed, som et værdsat ingeniørmæssigt område. Undervisningsmæssigt har aktiviteterne omkring små satellitter resulteret i større søgning på rumrelaterede kurser på Danmarks Tekniske Universitet og på Aalborg Universitet. Eksempelvis er der således indtil videre skrevet mere end 40 eksamensprojekter og uddannet 16 ph.d.'ere i løbet af ØRSTED projektet alene. Hertil kommer også, at ØRSTED har været medvirkende til at gøre undervisningen mere nærværende i matematik, fysik og naturvidenskab i både folkeskolen og i gymnasiet. Der har f.eks. siden opsendelsen af ØRSTED været stor interesse for foredrag og materiale fra specielt astronomiholdene rundt omkring på landets gymnasier, men også mange folkeskoler har lavet temauger om rumfart, hvor eleverne bl.a. har skullet udvikle og bygge modeller eller skrive opgaver om ØRSTED satellitten. Flere af projektdeltagerne og Småsatellitprogramkontoret på Dansk Rumforskningsinstitut har således hjulpet elever helt ned til 2. og 3. klasse-trin med skrive og fortælle om ØRSTED projektet og om rumprojekter i det hele taget.

**RØMER.** . .Selv om RØMER projektet kun lige er defineret, har der allerede nu vist sig stor interesse for projektet. Bl.a. har DR-TV i foråret vist et program om RØMER i serien "Viden Om", og både de skrevne medier, virksomhederne, universiteter, studerende og offentligheden er positive. Der er således allerede gennemført mere end 15 eksamensprojekter, 3-4 ph.d. studier er påbegyndt, og mere end 10 publikationer er under udarbejdelse eller er blevet præsenteret. Der er lavet undervisningsmateriale, et antal udstillinger og et stort antal foredrag, både nationalt og internationalt. Forskningsmæssigt placerer små fokuserede missioner som ØRSTED & RØMER, Danmark centralt inden for det pågældende videnskabelige område og er en vigtig katalysator for at kvalificere involverede forskere og studerende til at arbejde med større internationale projekter. (f.ex. ESA missioner som "Eddington" eller "Bepi-Colombo").

Små satellitter var også et markant tema i forbindelse med Dansk Naturvidenskabsfestival 2000, med foredrag på gymnasier, skoler og biblioteker. Et tiltag i den forbindelse var etableringen af "rumbussen", hvor en stor del af udstillingen var møntet på ØRSTED og RØMER projekterne. Mere end 12.000 besøgte bussen i de 14 dage hvor bussen turnerede rundt i landet (fortrinsvis folkeskoleelever).

**Undervisning i satellitkonstruktion.** . .Satellitbaserede systemer indgår mere og mere som en integreret del af fremtidens infrastruktur. Derfor er det væsentligt, at danske ingeniører og teknikere får et indgående kendskab til den teknologi, som danner grundlag for udviklingen af denne del af informationsteknologien i Danmark. Et af de tiltag, der har været i forbindelse med småsatellitprogrammet, er flere kurser i satellitteknologi på Ingeniørhøjskolen Københavns Teknikum, på Aalborg universitet, og nu også på DTU . Dette er fag som først i de senere år er blevet udbudt på højere læreanstalter i Danmark. Bl.a. har dette dannet grundlaget for at udvikle nye kurser i konstruktion af satellitter, som i dette semester har tiltrukket mere end 100 studerende i København og Aalborg. Disse kurser bliver nu anvendt som udgangspunkt for bygningen af egentlige studentsatellitter. To projekter er i den forbindelse allerede sat i værk. DTU Cubesat og AUC Cubesat; to meget små satellitter på bare 1 kg. Projekterne udføres endvidere i samarbejde med Handelshøjskolen og Roskilde Universitets Center, Københavns Universitet, Århus



Universitet og dansk erhvervsliv. (Initiativet blev den 25 september præsenteret med et indslag i DR TV "19-direkte")

**En vellykket mission forudsætter viden og tværfaglighed.** . .Nyttelasten i disse studenter projekter er viden og tværfaglighed – bygning af en satellit forudsætter nemlig samarbejde: Fra solcelle-elværket på blot 2 W til computer, radio og antenner til programmell ombord, som de studerende selv bygger. Hvis blot ét af elementerne svigter, er missionen tabt. Hertil kommer, at computeren og den øvrige elektronik skal beskyttes mod den radioaktive stråling, som findes i rummet og varmeisoleringen, som skal sikre den termiske balance - med bagende sol på satellittens ene side og verdensrummets kulde mod den anden. En kæde er ikke stærkere end dens svageste led, og gennemførelsen af satellitprojektet med studerende på forskellige niveauer – nogle har læst i to år, andre i fire - er en pædagogisk udfordring. Vi tackler den ved at lade de studerende danne arbejdsgrupper om definerede opgaver suppleret med differentieret undervisning af gruppernes medlemmer – en matrixorganisation og læreproces integreret mod det fælles mål.

Småsatellitprogrammet ønsker sammen med universiteterne og industrien:

- at give teknik og naturvidenskab et bedre image og fokus blandt ungdommen
- at give vores studerende klare tværfaglige og pædagogiske udfordringer med synligt og målbart resultat
- at samarbejde på tværs af universiteter/ industri til fælles gavn
- at opfylde industriens behov for kandidater med en bred polyteknisk viden og holdning til deres arbejde
- at skabe opmærksomhed blandt skole- og gymnasieungdom og dermed bidrage til rekrutteringen til de tekniske- og naturvidenskabelige uddannelser.

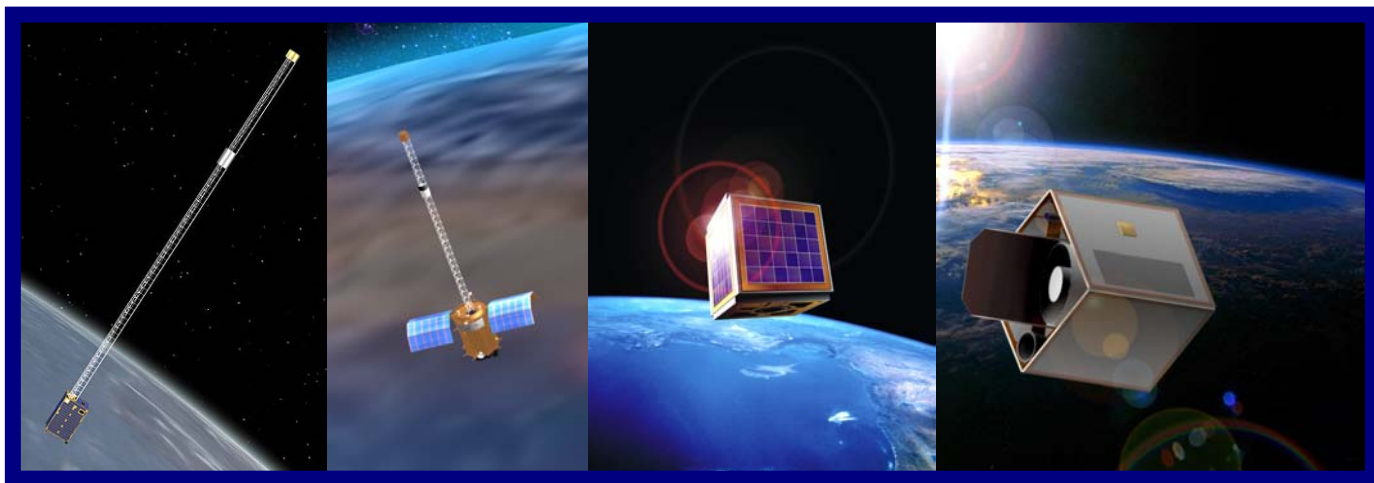
En fortsættelse af Småsatellitprogrammet handler ikke alene om bygning af RØMER satellitten eller af Cubesat satellitterne. Småsatellitprogrammets forlængelse har også det formål at styrke og koordinere Danmarks samlede forskningsindsats i rummet internationalt. Først og fremmest igennem den Europæiske rumorganisation ESA, men også andre rumagenturer som f.eks NASA, CNES, CONAE, INTA o.s.v. samarbejder omkring programmets aktiviteter. Programmet skal være med til at sikre et stærkt dansk rumforskningsmiljø, en konkurrencedygtig dansk rumindustri og en uddannelsessektor, der kan levere ingeniører, teknikere og forskere med høje kvalifikationer indenfor rumteknologi og rumforskning, samt formidling af denne indsats og dens resultater til offentligheden.

Et af hovedmålene for Småsatellitprogrammet er således at katalysere en samlet vækst i de danske aktiviteter i rummet, herunder den industrielle indsats på kommerciel basis.

Universiteterne (DTU, AAU & AU), dansk rumfartsindustri og Dansk Rumforskningsinstitut ser det undervisningsmæssige aspekt som et vigtigt led for at sætte gang i denne process. Hvis det lykkes, vil der komme et betydeligt spin-off i form af teknologioverførsel, rumforskningsresultater, samt internationale kommercielle- og ESA-relaterede muligheder for de involverede parter.

Det Danske Småsatellitprogram, hvis fortsatte finansiering gennem det nyligt fremsatte finanslovsforslag 2002 dog endnu ikke er sikret, har dermed været med til at modvirke den dalende interesse for de naturvidenskabelige uddannelser, som er en væsentlig forhindring for Danmarks overlevelse som et højteknologisk og Viden-baseret velfærdssamfund.

# FRA ØRSTED TIL RØMNER



# TIL VIDEN DET DANSKE SMÅSATELLITPROGRAM