



# MATS blir Sveriges nya satellit

av Anna Davour

Sverige får till slut en ny forskningssatellit, liten och billig och snabb i vändningarna. Redan 2017 ska MATS sändas ut i omloppsbana, där den ska utforska mesosfären: området i övergången mellan atmosfären och det vi brukar tänka på som rymden. Här finns de nattlysande molnen, och det svaga luftskenet.

**D**et var för tre år sedan, hösten 2011, som Rymdstyrelsen tog ett initiativ för att undersöka möjligheterna att få fram en svensk forskningssatellit ”inom en banbrytande lågkostnadsbudget”. Högst 40 miljoner kronor skulle det kosta, inklusive uppskjutningen. Bakgrunden var att Sverige tidigare varit mycket bra på att göra billiga men vetenskapligt värdefulla satelliter, men att utvecklingen gått mot att Sverige istället bidrar med någon del i större internationella samarbeten. Samarbeta är naturligtvis också viktigt, men diskussionen här handlade om att förvalta kompetensen att genomföra ett helt satellitprojekt från grunden.

*Populär Astronomi* har bevakat turerna kring detta, bland annat när det visade sig att ramen på 40 miljoner kronor tycktes vara lite för snäv (se *Populär Astronomi* nr 2013/1 och 2013/3).

Den senaste renodlade forskningssatellit som Sverige sände upp var Odin, som tagit data i omloppsbana sedan 2001 och som fortfarande fungerar och ger värdefull information.

En arvtagare till Odin blir MATS, som för 120 miljoner kronor ska ge nya data inom ett av de forskningsområden där Sverige ligger i framkant, nämligen atmosfärfysik. På köpet ska den fungera som en vitamininjektion för svensk rymdindustri. 120 miljoner kronor är mycket mer än den ursprungliga kostnadsramen, men fortfarande mycket billigt för ett satellitprojekt.

*Populär Astronomi* har träffat mannen som leder MATS: Jörg Gumbel vid Meteorologiska institutionen, Stockholms universitet.

Han berättar att det fanns ett liknande satellitförslag redan 1995. Men det går att spåra anorna ännu längre

tillbaka, till Georg Witt som kan sägas ha varit den som påbörjade hela Sveriges rymdverksamhet. Han låg bakom de första forskningsraketer som sändes upp här i början av 1960-talet, och som blev startskottet för Rymdbolaget.

– Ideerna bakom MATS bygger extremt mycket på honom. Nattlysende moln, andra ljusfenomen i atmosfären, optiska instrument, att utforska strukturer i tre dimensioner. MATS är verkligen kvintessensen av Georg Witts forskning, säger Jörg Gumbel.

Georg Witt började intressera sig för nattlysende moln under en meteorologisk expedition 1957. De här molnen befinner sig mycket högt upp, ungefär 80 kilometer över jordytan, och är mycket tunna. På dagtid kan vi inte se dem med blotta ögat, eftersom himlen är så ljus. När solen står precis under horisonten däremot, när vi befinner oss i skymning men de högt liggande molnen fortfarande nås av solljuset, då ser vi dem som vackra ljusa stråk.

Från rymden går de här molnen att se även på dagen, genom att titta på dem från sidan så att de avtecknar sig mot en mörk bakgrund istället för mot den ljusa atmosfären.

Många fascineras av nattlysende moln för att de är vackra, men den vetenskapliga motiveringen för att studera dem är att de är ett av de synligaste tecknen på de vågor som dominerar atmosfären, förklarar Jörg Gumbel.

– Atmosfären är full av vågor som vi inte kan se, på alla skalor från tiotals kilometer till sådana som spänner kring hela jorden. Många av de fenomen vi kan se på en väderkarta är relaterade till sådana vågor.

När vågorna breder ut sig på höjden växer de i storlek, berättar han. Det beror på att vågens energi måste bevaras,

samtidigt som atmosfären tunnas ut. När det finns mindre luft som bär energin i vågen måste istället storleken öka. Han jämför det med en tsunami som reser sig hög nära land där vattendjupet minskar.

Vågorna kopplar ihop stora delar av atmosfären, så att vitt skilda delar kan påverka varandra. Detta är en viktig pusselbit för att förstå storskaliga fenomen när det gäller både väder och klimat.

– En sak vi har lärt oss av Odin är att de moln som bildas på dessa höga höjder över norra halvklotet under sommaren styrs av vad som händer mycket längre ner, i stratosfären, på motsatta halvklotet, säger Jörg Gumbel.

Atmosfärens vågor kan studeras genom fenomenen i mesosfären, 50–100 km upp, som är en ganska utforskad del av atmosfären – ovanför de delar där de väderfenomen som vi vanligtvis tänker på äger rum, men inte så högt upp som norrskenet och de plasmafenomen som kallas rymdväder. Jörg Gumbel visar bilder på nattlysende moln och pekar ut hur deras former ser precis ut som vattenvågor.

Det går också att studera de här vågorna genom att titta på det ljus som själva atmosfären avger, efter att solen har lyst på den. Molekyler tar upp energi ur solljuset som de sänder ut senare, ungefär som en del självlysande leksaker gör. I tätare luft kan de istället avge energin i form av rörelseenergi till andra molekyler som de kolliderar med, och det är därför luftskenet bara uppstår så högt upp.

Det här luftskenet är mycket svagt, alltför svagt för att se med blotta ögat, men den som fotograferar natt-himlen med långa exponeringstider kan lägga märke till det.

Nattlysende moln över Solna.

**Fakta om MATS:** MATS kan utläsas Mesospheric Aerosol/Airglow Tomography and Spectroscopy.

**Aerosol/Airglow:** syftar på molnpartiklarna och luftskenet. **Tomografi** handlar om att avbilda tredimensionella strukturer. **Spektroskopi** går ut på att mäta olika våglängder separat och jämföra informationen.

**Storlek:** 60 x 70 x 85 cm: som en stor flyttlåda

**Sänds upp:** 2017

**Beräknad livslängd:** 2 år



Förebild: Georg Witt

FOTO: TORBJÖRN LÖVGREN



Föregångare: Odin:

FOTO: SSC

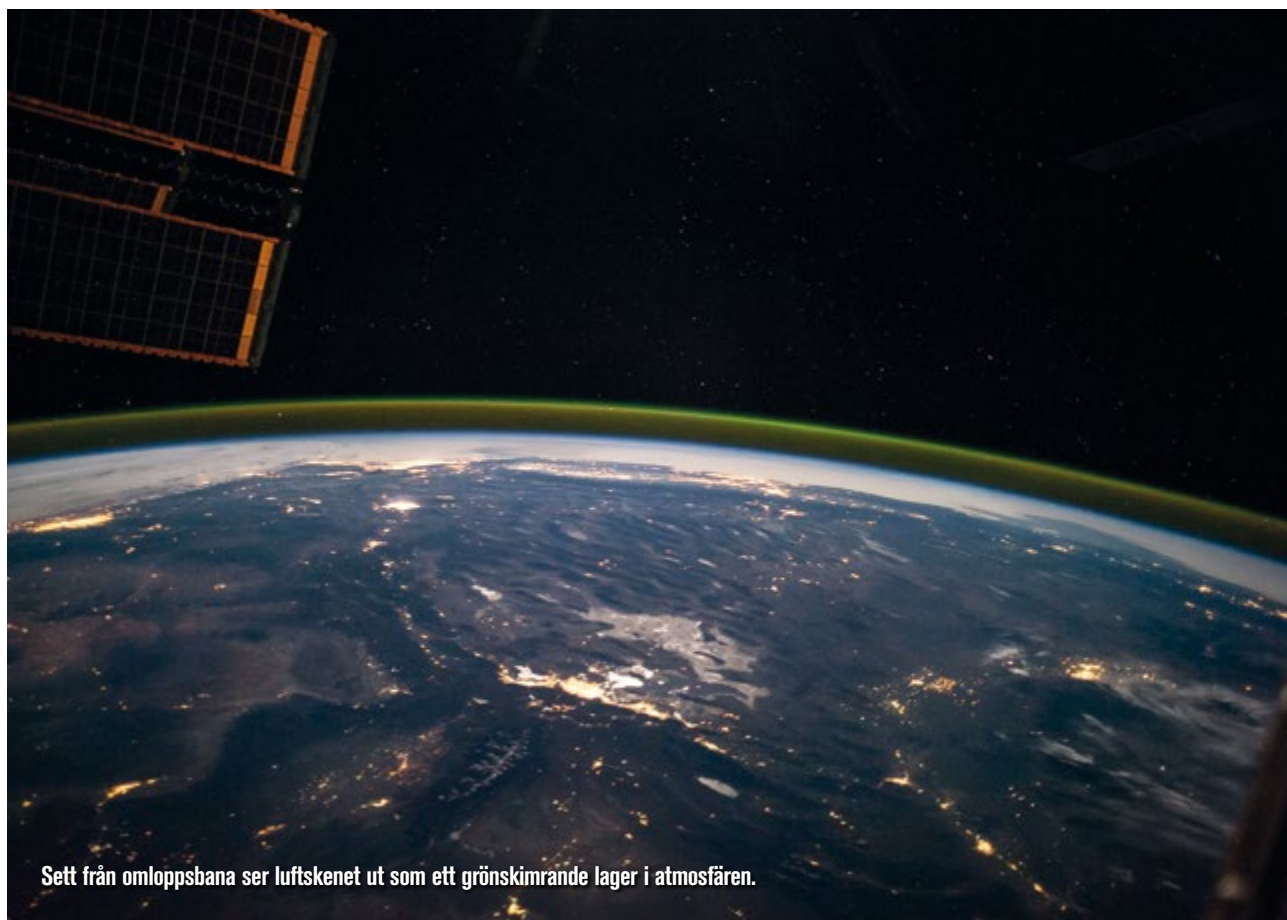


FOTO: NASA

Sett från omloppsbana ser luftskenet ut som ett grönskimrande lager i atmosfären.

Jörg Gumbel berättar att det här ljuset, som påverkar alla markbaserade teleskop och är en önskad bakgrund till andra mätningar, är en resurs för atmosfärforskare. En av hans kolleger har arbetat med astronomers mätningar från ett observatorium, och kunde använda det till att få fram information om atmosfärförhållanden.

– Det som är avfall för den ena är en guldgruva för den andra!

MATS, precis som Odin, kan fånga upp det här ljuset och genom det upptäcka strukturer i luften. Men en sak som MATS ska göra som Odin inte kan är att avbilda atmosfären i flera vinklar samtidigt. Det gör att det går att se varje del av atmosfären ur olika vinklar, när satelliten rör sig i sin bana. På så sätt kommer MATS att kunna se horisontella strukturer mycket bättre än Odin, som är bäst på vertikala. Forskarna kan sedan sätta ihop bilderna av

hur olika områden ser ut från olika håll och återskapa en tredimensionell bild av vågor och strukturer.

Ett annat knep MATS kan använda sig av är att studera hur olika våglängder av ljuset sprids. Ur detta kan forskarna också dra slutsatser om mängden ispartiklar i molnen, och hur stora de är, men också om temperaturvariationer.

Nu är det fråga om att bli färdig med alla förberedelser för MATS inom tidsramarna.

Förfarandet för att välja mellan de olika förslagen gick också raskt fram. När MATS valdes ut av Rymdstyrelsen i maj fick de uppdraget att genomföra sin ”mission definition phase” under maj–september. Folk försökte pussla in lite semester ändå, men som Jörg Gumbel säger: det blev inte någon lugn och skön sommar, varken för forskarna eller för rymdindustrin. I stort sett verkar detta ändå ha varit kärt besvär, särskilt när resultatet blev finansiering för projektet. ★