

# Kommersialisering av rymden

Kristofer Hallgren

*Det pratas mycket om kommersialisering av rymden just nu. Enligt många är det den enda vägen framåt när de statliga satsningarna på rymden minskar. Vad innebär egentligen kommersialiseringen av rymden, vilka hinder finns det och var befinner vi oss i dag?*

## Introduktion

När Obama tog över presidentposten i USA beslöt han att ominrikta NASA. En av de största förändringarna mot tidigare är den uteslutande användningen av uppskjutningsraketer som är designade, utvecklade och kontrollerade av privata aktörer. I vissa läger hyllas satsningen som framsynt och avgörande för att kommersialiseringen av rymden ska ta fart. Var det startskottet för vad som i dag kallas kommersialiseringen av rymden?

Ända sedan rymdålderns start har privata företag varit inblandade och ibland även drivande inom rymdindustrin. Från att leverera delsystem har man nu nått en nivå där man har kapacitet att själv skjuta upp egentillverkade satelliter i omloppsbanan, fungera som lastskepp till ISS (Inter-national Space Station) och sedan 3 december 2013 även nå geostationär bana.

Kommersiella aktörer har förstått att det finns stora pengar att tjäna på att kunna erbjuda uppskjutningar eller andra rymdtjänster, vilket ibland felaktigt kallas för privatisering av rymden. Ett av de äldsta fördragen som reglerar rymdfarten, Outer Space Treaty, säger nämligen att ingen person eller organisation kan muta in i rymden eller andra himlakroppar som privat egendom.<sup>1</sup>

## Kommersiella aktörer med uppskjutningskapacitet

Vad är det då som är nytt med att kommersiella aktörer utan statliga kopplingar kan skjuta upp egna satelliter, och på vilket sätt är det signifikant? Det har alltid funnits starka kopplingar mellan rymdkapacitet och militär förmåga, att skjuta upp en satellit i omloppsbanan ställer



Creator/Photographer: NASA

i stort sett samma förmågemässiga krav som en interkontinental missil. Kunskapen har därför omgärdats av ett omfattande regelverk och olika exportregler i syfte att begränsa teknikspridningen.

Europeiska Ariespace och ryska RSC Energia är två kommersiella aktörer som sedan länge haft egen uppskjutningskapacitet, och som i dagsläget står för majoriteten av alla uppskjutningar. Dessa båda har dock starka nationerötter och skiljer sig därför från den nya tidens kommersiella aktörer. Ariespace är en avknoppning från ESA i syfte att ge Europa en egen uppskjutningskapacitet. Likaså var RSC Energia statligt fram till 1997, men infrastruktur och annan hårdvara utvecklades i statlig regi.

Det bör dock hållas i åtanke att huvuddelen av uppskjutningsinfrastrukturen och regelverket som omgärdar detta fortfarande är under statlig kontroll, framförallt vad det gäller vertikal uppskjutning. För farkoster med horisontell start och landning finns det ytterligare ett antal rymdhamnar (Spaceports) godkända, och ännu fler planerade. En av dessa rymdhamnar planeras i Kiruna och man ser stora utvecklingsmöjligheter i samband med detta.<sup>2</sup>

Endast ett fåtal av rymdhamnarna är dock byggda och dessa används ännu sparsamt då ingen av dessa farkoster flyger reguljärt utan endast på testflygningsnivå.

Launch-on-demand är ett begrepp på teknik och metoder för att snabbt skicka upp en satellit där fokus ligger på små och lätta satelliter. Tekniken utvecklas snabbt och redan om några år är det sannolikt att minst en kommersiell aktör kan erbjuda tjänsten.<sup>3</sup>

## Rymdtjänster

Inom vissa områden har kommersiella aktörer sedan länge en väl utbyggd infrastruktur och en marknad medan andra är helt nya. Utvecklingen går mot mindre satelliter som är billigare att bygga och skjuta upp, och med en kortare förväntad livstid. Detta innebär att man kan vara lyhörd för nya behov och snabbare öppna nya marknader i och med en kortare omsättningstid av satelliterna.

## Rymdturism

Även om rymdturismen är den delen av kommersialiseringen som det talas mest om är det fortfarande en begränsad marknad. Med tanke på de avskräckande priserna kommer det förmodligen också att förbli så inom överskådlig framtid. Det saknas däremot inte visioner och man talar om allt från korta ”skott” för att uppleva tyngdlöshet till hotellkomplex och den ultimata resan: en envägsresa till Mars.<sup>4,5,6</sup>

Även om rymdturismen ännu är i sin vagga kan man ställa sig frågan hur lång tid det dröjer innan vi får en rymdturism som påverkar övrig rymdfart. En ökad mängd bemannade flygningar och bemannade stationer skulle givetvis lära oss mer om människan i rymden, teknikutveckling och design av rymdstationer. Men det bör också hållas i åtanke att det redan är trångt i vissa banor. Rymd-

hotell samt en ökad rymdfart generellt kommer med största sannolikhet förvärra problematiken med rymdskrot.

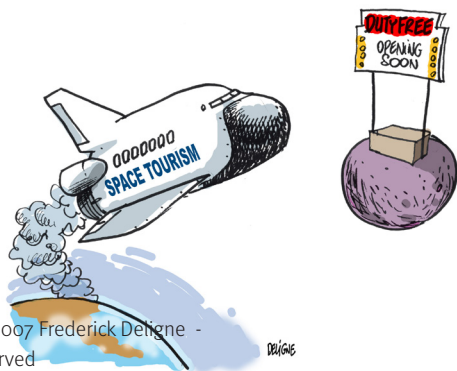
## Jordövervakning

Det finns i dag en mängd aktörer som erbjuder satellitbilder av jordytan. Sedan den första LANDSAT-satelliten skickades upp har regeringar av säkerhetsskäl försökt att begränsa antingen upplösningen eller allmän tillgång till bilderna. På senare tid har man dock insett nyttan av att ha bilderna allmänt tillgängliga och lättat på restriktionerna.<sup>7</sup> I dagsläget har Frankrike och USA, de länder med störst jordövervakningsindustri, begränsat upplösningen till 0,5 meter på de bilder som finns till försäljning. Då de inte har möjlighet att påverka företag som inte är baserade i respektive land och att rymden är utom deras jurisdiktion snedvrider detta till viss del konkurrensen och flera operatörer arbetar för att begränsningarna ska slopas.<sup>8</sup> Huvuddelen av leverantörerna av bilder har endast enstaka satelliter till förfogande vilket medför fördröjning mellan när beställningen läggs till när bilden levereras. Företaget Planet Labs planerar däremot att skicka upp en konstellation med totalt 28 satelliter som kontinuerligt ska avbilda jordytan med en upplösning av 3-5 meter vilket ger möjlighet till mycket högre uppdateringsfrekvens av ett område.<sup>9</sup>

Vi kommer förmodligen att se en ökad konkurrens inom området och ett ökat utbud av tjänster framöver. Inte bara vad det gäller bilder inom det visuella området utan även andra frekvensband som kan användas för att optimera exempelvis bevattnings av jordbruksarealer, kontrollera skogsbruk med mera.

## PNT (Positionering-Navigering-Tidsangivelse)

De stora PNT-systemen är i dag statsägda (som GPS och GLONASS) eller internationella samarbetsprojekt (som Galileo).<sup>10,11</sup> Även Kina har ett eget system under konstruktion medan Japan och Indien skickar upp satelliter som ska komplettera GPS-systemet.<sup>12,13,14</sup> Att utveckla och sända upp dessa system är dyrt och det är därför inte sannolikt att någon kommersiell aktör kommer satsa pengar på ytterligare ett system. Däremot kommer vi säkert att se fler och fler kommersiella tjänster som drar nytta av ett eller flera av dessa system.



Copyright 2007 Frederick Deligne - All Rights Reserved

## Kommunikation

Satellitkommunikation är ett av de första områdena som övertogs av kommersiella intressen och är i dag ett väl utvecklat affärsområde som täcker all form av datakommunikation över satellit. I takt med ökad kapacitet stiger efterfrågan och området visar inga tecken på att mattas av. Även om många statliga funktioner köper kapacitet av kommersiella aktörer är man medveten om riskerna.<sup>15</sup>

Även om marknaden i dag är optimistisk finns det dock ett tak även i rymden, det begränsade frekvensutrymmet. Inom en nära framtid kommer förmodligen satkom-operatörerna vara tvungna att delta i förhandlingar om tillgänglig bandbredd vilket kan påverka utbyggnaden. Satkom-operatörerna möter redan i dag på hårt motstånd vid förhandlingar om tillgängliga frekvensband vilket kommer att påverka tillväxten.

## Väder

Fram tills i dag har det huvudsakligen varit statliga eller interstatliga meteorologiska organisationer som skickat upp vädersatelliter. Dessa har av hävd varit stora, komplexa och dyra. Så pass dyra att varken NASA eller NOAA har råd att skicka upp fler satelliter.<sup>16</sup> Det finns i dagsläget en risk för att man redan 2014 blir av med nödvändiga satelliter för korrekta väderprognoser.<sup>17</sup> Man är medveten om problemet men har i dag ingen lösning. Ett alternativ är att köpa in tjänsterna av kommersiella aktörer och ett annat alternativ skulle vara att använda kinesiska satelliter, det senare alternativet är dock känsligt av politiska skäl.<sup>18,19</sup> I Europa har vi sedan länge samarbetsorganisationen EUMETSAT med flera egna vädersatelliter och pengar till ytterligare två stycken (Jason-3 och Metop-C).<sup>20</sup> Marknaden för kommersiella aktörer i Europa är därmed till viss del begränsad.

## Gruvdrift

Den största kassakon för kommersiella aktörer i rymden antas vara gruvdrift. Man har redan börjat söka efter asteroider i lämpliga banor med högt metallinnehåll. Här finns dock ett problem som det pratas mindre om – nämligen de fördrag som utgör grundstenen för rymden. Problemet är inte att det är förbjudet, utan snarare att det inte är tydligt reglerat. I "Outer Space Treaty" som är påskrivet

och ratificerat av 102 nationer (maj 2013) står det att ingen nation kan hävda ägande av rymden, månen eller andra himlakroppar och om nyttjanderätten står det att det endast får ske för mänsklighetens bästa. Detta förtydligas i "Moon Treaty" från 1979, men då detta fördrag endast är påskrivet av 15 nationer och varav ingen av de stora (USA, Ryssland, Kina) betraktas det som ett misslyckande och frågan om (privat) ägande- och nyttjanderätt är fortfarande olöst. Även om inget företag kan påvisa mer än grundläggande teknisk kompetens vad det gäller gruvdrift i rymden diskuteras frågan livligt.

## Juridiska frågor

I takt med att antalet operatörer och aktörer i rymden ökar, ökar också behovet av att reglera närvaron där. Vilka skyldigheter och ansvar har aktörerna, dels gentemot eventuella passagerare och dels mot tredje part. Space Liability Convention från 1972 täcker delvis frågan om skada på tredje part. Den har endast åberopats 1978 då en sovjetisk spanings satellit med kärnbränsle kraschade på kanadensisk mark. 1981 betalade Sovjetunionen 3 miljoner CAD till Kanada i skadestånd. Konventionen är skriven så att den endast är giltig stater emellan vilket betyder att alla krav måste hanteras på ministernivå mellan inblandade parter. Visserligen kräver även "Outer Space Treaty" att alla satelliter måste tillhöra en nation (i likhet med att alla skepp flaggas med hemmahamn) men det finns en risk för komplikationer.

2008 lade EU fram ett första utkast om uppförandekod för rymden som sedan har omarbetats ett antal gånger. Koden ska vara en form av vett och etikett i rymden, där ingen åtskillnad görs på om det är kommersiella eller nationella aktörer. Den kommer att fokusera på frågor som rymdskrot, informationsutbyte- och hur man bäst säkerställer att dagens fördrag efterföljs.

## Vilka blir konsekvenserna för Sverige och Försvarsmakten?

Kommersialiseringen och den kraftiga tillväxten av rymdbaserade tjänster kommer att påverka alla, oavsett om man har en egen satellitkapacitet eller inte. För Sverige och Försvarsmakten kommer en del av de tjänster vi upphandlar i dag förmodligen sjunka i pris i och med en ökande konkurrens och ökad tillgänglighet av dessa på

marknaden. Detta gäller exempelvis jordavbildning och kommunikation och eventuellt även i de fall vi köper rådata för meteorologi. Sårbarheten i att inte ha egen kapacitet kommer förmodligen inte förändras nämnvärt, risken med kapacitetsbortfall eller störkänsligheten kommer finnas kvar. Då det europeiska PNT-systemet Galileo kommer att erbjuda en mängd nya tjänster baserade på PNT kommer användning av dessa sannolikt att öka snabbt när systemet kommit igång vilket ytterligare kommer öka samhällets beroende av rymdbaserade tjänster.

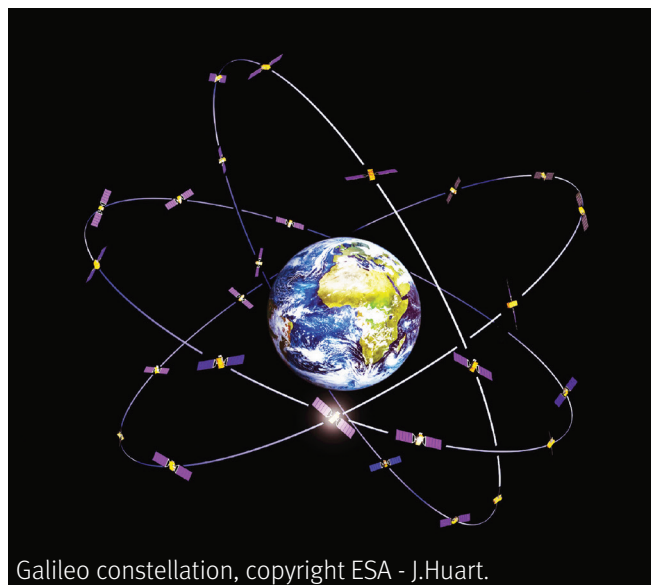
Då Sverige i dag har efterfrågad kompetens inom både miniatyrisering och satellit teknik står vi väl rustade för att dra nytta av den rymdindustriboom som sannolikt är att vänta som följd av kommersialiseringen. Med ett tydligt nationellt helhetsgrepp och en gemensam satsning från både stat och industri skulle Sverige kunna bygga upp en internationellt erkänd rymdindustri. Detta skulle vara ekonomiskt fördelaktigt och även kunna utgöra en strategisk resurs.

## Slutsats

Rymden är i dag inte längre en spelplan med endast några få stora nationer som spelare. Privata aktörer med kommersiella intressen finns närvarande i de flesta rymdbaserade tjänstesektorerna vilket möjliggjort även för mindre nationer att nyttja rymdbaserade förmågor. Det finns dock fortfarande vissa begränsningar i vilka uppskjutningsplattformar som finns tillgängliga vilket kan påverka möjligheten att få tillträde till rymden. Dessa begränsningar antas dock minska i takt med att nya tekniker som launch-on-demand utvecklas.

Delvis framtvingat av dåliga finanser och en upplevd ineffektivitet i den statliga apparaten har USA anammade utvecklingen med kommersiella aktörer. Man driver den också medvetet framåt med ett statligt program som en del i den nationella rymdstrategin. Det är troligen en av anledningarna till att en stor del av de kommersiella aktörer som tar plats på marknaden är baserade i USA.

Lika lite som världshaven är laglösa är rymden laglös, den styrs av internationell rätt och även om alla fördrag inte testats ner till minsta paragraf bör även de ”nya” aktörerna uppföra sig. Att samarbeta i rymden är något vi alla vinner på, stora som små.



Galileo constellation, copyright ESA - J.Huart.

<sup>1</sup>“Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies” från 1967, <http://bit.ly/114SSiT>

<sup>2</sup>SpacePort Sweden, [www.spaceportsweden.com](http://www.spaceportsweden.com)

<sup>3</sup>FOI memo 4541 Teknisk Prognos Rymd.

<sup>4</sup>Bigelow Aerospace, <http://bit.ly/1mPLJS2>

<sup>5</sup>Virgin Galactic, <http://bit.ly/M3eAo9>

<sup>6</sup>Mars One, <http://bit.ly/1mBqEYw>

<sup>7</sup>“Declassified Documents Trace U.S. Policy Shifts on Use of Commercial Satellite Imagery from 1970s to Today,” accessed December 5, 2013, <http://bit.ly/KPyCRY>

<sup>8</sup>“Satellite Imagery Firms in U.S. and Europe Pushing for Permission To Sell Sharper Imagery | SpaceNews.com,” accessed December 5, 2013, <http://bit.ly/19RWVdu>

<sup>9</sup>“With 2 More Cubesats in Orbit, Earth-imaging Startup Planet Labs Ships Next Batch of 28 to Wallops | SpaceNews.com,” accessed November 28, 2013, <http://bit.ly/1fbqZ3p>

<sup>10</sup>Första lyckade testpositionering gjordes mars 2013, planerad start 2019.

<sup>11</sup>Ryska systemet, efter år av misskötsel restaurerades det och är sedan 2011 fullt fungerande.

<sup>12</sup>Beidou-2 eller COMPASS. Ett första testsystem skickades upp 2000, nu är huvudsystemet under konstruktion.

<sup>13</sup>4 satelliter är planerade, systemet kommer dock inte kunna fungera autonomt.

<sup>14</sup>7 satelliter är planerade, systemet kommer att kunna fungera autonomt.

<sup>15</sup>Man kan exempelvis kraftigt försvåra en aktörs handlingar genom att köpa upp all tillgänglig bandbredd.

<sup>16</sup>National Oceanic and Atmospheric Administration (Amerikanska motsvarigheten till SMHI).

<sup>17</sup>“Private Sector Could Bridge Satellite Gap -- FCW,” accessed November 28, 2013, <http://bit.ly/1d0yZQ7>

<sup>18</sup>Den Europeiska vädertjänsten ECMWF är redan förberedd för att använda kinesisk data ifall de amerikanska satelliterna skulle sluta fungera.

<sup>19</sup>“Today’s Weather Forecast, Brought to You by China? -- FCW,” accessed November 28, 2013, <http://bit.ly/1dU1toW>

<sup>20</sup>Sverige med SMHI som huvudpartner är medlem sedan 1984.