Rymden är något vi alla berörs av; väderprognoser, GPS-navigering och kabel-TV är alla beroende av att ett stort antal satelliter fungerar. Om något gör satelliterna obrukbara, skulle vi snabbt känna av det i vår vardag. Det är därför viktigt att på olika sätt skydda satelliterna, såväl mot de naturliga hoten som mot de hot som vi själva skapar. Frågan om vapen i rymden är i detta sammanhang en nyckelfråga, eftersom rymdvapen hotar satelliterna och kan skapa rymdskrot.

Rymden utnyttjas idag, förutom för civil verksamhet, även för försvar och säkerhet av många nationer och det innebär att rymdsystem även påverkar säkerhetspolitiken. Frågan om rustningskontroll i rymden har varit aktuell under många år. Under det kalla kriget var det en fråga för USA och Sovjetunionen, men idag är det många nationer som är inblandade i diskussionerna. Samtidig ser vi en begynnande kapprustning i rymden, med det kinesiska provet med ett antisatellitvapen som det tydligaste exemplet.

I den här rapporten beskrivs militariseringen av rymden och risken för kapprustning, men också olika initiativ för att möta hoten och för att göra rymden till en säkrare plats.

Rymden – arbetsplats eller slagfält?

Rymden – arbetsplats eller slagfält?

Eva Bernhardsdotter och Lars Höstbeck

FOI

ISSN1650-1942

www.foi.se

FOI-R--3295--SE

December 2011

FOI

Eva Bernhardsdotter och Lars Höstbeck

Rymden – arbetsplats eller slagfält?

Titel	Rymden - arbetsplats eller slagfält?
Title	Space - workplace or battlefield?
Rapportnr/Report no	FOI-R--3295--SE
Rapporttyp Report Type	Användarrapport User report
Månad/Month	December
Utgivningsår/Year	2011
Antal sidor/Pages	179 p
ISSN	ISSN 1650-1942
Kund/Customer	Utrikesdepartementet
Projektnr/Project no	A290131
Godkänd av/Approved by	Nils Olsson

FOI, Totalförsvarets Forskningsinstitut
Avdelningen för Försvars- och säkerhetssystem

164 90 Stockholm

FOI, Swedish Defence Research Agency
Defence & Security, Systems and Technology

SE-164 90 Stockholm

Omslagsfoto: Den amerikanska NASA-astronauten Owen K. Garriott på rymdpromenad utanför rymdstationen Skylab 1973. Foto: NASA

Förord

Denna rapport är ett resultat av flera personers arbete under flera år. Kunskapen kommer från vårt deltagande i internationella fora, från böcker och artiklar, från samtal med andra experter från många olika länder. En del av modellerna och analyserna är våra egna, en del har vi lånat från andra, och för dem vi lånat har vi försökt vara mycket noggranna med att ange källan.

Rapporten är inte tänkt att läsas från pärm till pärm. Den skall snarare ses som ett referensverk där läsaren ska kunna välja det kapitel som verkar intressant. Detta har med nödvändighet inneburit att viss information dubbleras då vi känt att sammanhangen inte alltid framgår om vi inte upprepar det som står på annan plats i rapporten.

Författarna vill rikta ett särskilt tack till Jerker Hellström, FOI, för granskning av källmaterial på kinesiska, till John Rydqvist, FOI, för kloka synpunkter och kommentarer, till Prismapersonalen på Rymdbolaget (numera OHB Sweden) för givande diskussioner om satellitförmågor och slutligen till Johanne Hildebrandt för kritisk granskning av rapporten.

Stockholm i oktober 2011

Författarna

Sammanfattning

Rymden är en både extrem och unik miljö. Sedan rymdålderns början i slutet av 1950-talet och fram till idag har rymden och värdet av rymdsystem blivit en allt mer integrerad del av vår vardag. Såväl civilt som militärt är vi idag beroende av rymdtjänster.

Det största hotet idag mot ett långsiktigt och säkert nyttjande av rymden är tillväxten av rymdskrot. Skrot uppstår som en del av dagens rymdverksamhet men det kan också uppstå genom vapenverkan i rymden. Av det skälet är en internationell reglering av vapen i rymden eftersträvansvärd.

Rymdvapen har utvecklats av framförallt USA och Sovjetunionen under det kalla kriget. Idag står vi inför en ny situation då Kina testade ett antisatellitvapen år 2007 och Indien talar om att utveckla motsvarande förmåga. Samtidigt står förhandlingarna om att förhindra ett krig i rymden vid Nedrustningskonferensen i FN stilla.

De internationella överenskommelser som finns om rymden är i huvudsak de fem rymdkonventionerna. Utöver det finns ett antal bilaterala instrument mellan USA och Sovjetunionen som berör rymdfrågor, samtliga från 1960- och 70-talen. Mot den bakgrunden är EUs förslag till uppförandekod för rymden som antogs av EU-Rådet i september 2010 ett viktigt nytt verktyg för säkerhet i rymden.

Den här rapporten beskriver kortfattat nyttan av rymden för att i mer detalj diskutera hoten mot rymdsystem, inklusive rymdskrot, möjliga rymdvapen och potentiella konflikter där dessa kan komma att nyttjas. Slutligen diskuteras befintliga avtal och förslag till nya verktyg för att öka säkerheten i rymden.

Nyckelord: rymd, satellit, rustningskontroll, rymdvapen, SSA, kapprustning, förtroendeskapande åtgärder.

Summary

Space is an extreme and unique environment. Since the dawn of the space age in the late 1950's until today, space and the use of space systems have become an increasingly integral part of our everyday lives. Today we are dependent on space services, for both civilian and military purposes.

The most imminent and serious threat today to the long term use of space is the accumulation of space debris. Space debris is created as a result of daily activities in space as well as a result of the use of weapons against objects in space. Hence, for that reason international regulation of weapons in space is highly desirable.

Space weapons were developed by the United States and the Soviet Union during the Cold War. Today we are facing a situation where China has successfully tested an anti-satellite weapon and India is expressing ambitions to develop similar capabilities. At the same time the negotiations on preventing an arms race in space at the Conference on Disarmament in the UN are at a standstill.

The international agreements that regulate space activities are essentially the five outer space conventions. In addition there are a few bilateral agreements between the U.S. and the Soviet Union concerning space issues, all from the 1960's and 70's. Against this backdrop, the EU's draft code of conduct for outer space activities, adopted by the Council in September 2010, is seen as an important instrument for promoting security in space.

This report briefly outlines the benefits of using space followed by a detailed description of the threats to space systems, including space debris, space weapon technology and potential conflicts which may induce the use of space weapons. Finally it is described how these threats are addressed in order to improve the safe and sustainable use of space.

Keywords: space, satellite, arms control, space weapons, SSA, arms race, TCBM.

Rapporten i sammandrag

Rymden är en extrem miljö och samtidigt unik. Rymdsystem, framförallt satelliter, och de tjänster dessa bidrar med utgör en väsentlig del av vårt samhälle idag och vårt sätt att leva. Precis som för vilken resurs som helst uppstår konkurrens mellan de aktörer som vill nyttja rymden som resurs.

Tillgång till rymden genom raketer är oupplösligt förknippat med utvecklingen av ballistiska robotar. Världens första satellit, Sovjetiska Sputnik 1, sköts upp 1957 med en sovjetisk R-7 robot. De första nyttolasterna, IR-teleskop, radar-, foto- och signalspaningssatelliter var typiska produkter av det kalla kriget, syftande till att övervaka motståndarsidan och samla in underlag för att välja mål för de egna robotarna eller att förvarna om en omedelbart förestående attack med interkontinentala robotar.

Från att ha varit en strikt militär angelägenhet expanderade rymdfrågorna till att bli även ett civilt intresse. 1972 placerades den första civila jordobservationssatelliten, Landsat 1, i omloppsbana. Sedan dess har rymdtjänster blivit en naturlig del av vår vardag, till exempel genom de satellitbilder som ligger till grund för väderprognoser eller den satellitkommunikation som snabbt flyttar stora mängder data mellan olika kontinenter.

Idag finns en uppsjö av funktioner som nyttjar rymdtjänster. Skulle bara några av dessa rymdtjänster hastigt stängas så skulle det sannolikt få allvarliga konsekvenser på vår ekonomi och välfärd.

Idag bygger den civila nyttan av rymden på i första hand tre grundläggande tjänster: fjärranalys, satellitkommunikation och satellitnavigering. Av dessa är det nog satellitkommunikationen som är den viktigaste för våra dagliga liv. Många av våra konsumtionsmönster när det gäller media har blivit beroende av

satellitkommunikation. Militärt så tillkommer en fjärde tjänst som vi kan kalla indikering/förvarning och en femte tjänst, signalspaning, vilket i någon mening är en mycket speciell form av fjärranalys.

Dual-use är ett begrepp som, inom rymdsammanhang, innebär att en rymdförmåga (system eller tjänst) kan ha både civila och militära användare. Idag är det vanligt att militära aktörer erhåller tjänster från civila satelliter eller köper data från kommersiella satellitoperatörer. Sedan 2008 för också europeiska aktörer en dialog om koordination av rymd, försvar och säkerhet, och civilt-militärt samarbete i *dual-use* system manifesterat i form av program såsom GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*).

För att en aktör skall kunna nyttja de tjänster som system i rymden ger krävs framförallt fyra förutsättningar.

Tillträde till rymden - För att satelliter och andra rymdsystem skall vara till nytta måste de befinna sig i sin rätta miljö – rymden. Uppskjutningsförmåga i form av bärraketer utgör därför den första förutsättningen.

Tillgång till mark- och användarsegment - Mark- och användarsegmenten är förutsättningar för att kunna hantera och ladda ner informationen från rymdsystemen och omvandla denna information till samhällsnyttiga tjänster.

Intakt infrastruktur i rymden - Säkerställandet av en intakt fungerande infrastruktur i rymden är den fjärde förutsättningen för att vi skall få tillgång till de unika rymdtjänsterna.

Tillgång till rymdsegment - En aktör behöver inte ha egna rymd- och marksegment för att kunna nyttja tjänsterna men behöver däremot tillgång till dessa i någon form. Information från rymdsegmenten, och därmed tjänster, kan erhållas genom samarbete med andra eller genom att köpa information från andra aktörer såsom kommersiella satellitoperatörer.

Hoten mot alla staters rätt till tillträde till rymden kan grovt sorteras i tre delar: naturliga hot (rymdväder, meteoriter), trängsel (banträngsel, frekvenskollisioner) och rymdskrot. Idag är rymdskrot ett av de största hoten mot resurserna i rymden och därmed också mot nyttjande av rymdtjänster. Rymdskrot är termen för de, av människan skapade föremål i rymden vilka inte är i drift eller har någon funktion. Aktuella siffror (2011) visar att det finns cirka 20 000 objekt större än cirka tio centimeter i omlopp som inte fyller någon funktion. Nära hälften (42 %) av allt skrot i rymden utgörs av fragment från satelliter, 17 % utgörs av rester från bärraketsteg, 19 % är uppdragsrelaterat skrot (till exempel avfall från bemannade

rymdfärder) och satelliter som ej längre är i drift står för 22 % av rymdskrotet. Det mesta rymdskrotet ligger inom en höjd på 2000 km ovanför jorden med en koncentration på höjden 800 km i LEO (*Low Earth Orbit*).

Uppkomsten av rymdskrot är något man till viss del kan åtgärda och förhindra med hjälp av teknik, lagstiftning och rymdtrafikhantering. Oavsiktliga kollisioner mellan rymdföremål kan inte alltid förutses och undvikas men en korrekt lägesbild av rymden kan bidra till att förhindra att sådana kollisioner sker. Däremot är det möjligt att förhindra att satelliter avsiktligt förstörs i rymden. Rymden som slagfält för konflikter på jorden med användandet av förstörande vapen är något som kan förhindras genom förtroendeskapande åtgärder och rustningskontroll.

Rymden är redan militariserad och har varit det ända sedan USA och Sovjetunionen skickade upp de första satelliterna i slutet på 50-talet. Idag är rymdsystem en viktig del av många nationers försvar. Däremot finns idag inga vapen placerade i rymden. Dagens konflikter utgår från förhållanden på jorden, det kan vara konflikter om geografiska områden, politiska ideologier, naturresurser eller tekniska förmågor. Det innebär att alla konflikter vi sett fokuserar på jorden och att alla tekniska förmågor som utvecklas för att stötta och hantera krig och konflikter i slutänden syftar till att uppnå ett mål på jorden. Det gäller även militära aktiviteter i rymden. Dagens syfte med att utveckla vapen för placering i eller vapen riktade mot rymden skulle vara att skaffa ett militärt övertag på jorden.

Rymdvapen skulle vara en mycket kostsam investering som ingen nation kommer att göra utan ha mycket goda skäl. För rymdvapen talar man om tre relevanta relationer mellan vapenbärare och mål: **mark-till-rymd** (markbaserat vapen som slår ut en satellit eller en robot), **rymd-till-rymd** (vapen i rymden som slår ut en satellit eller en robot) samt **rymd-till-mark** (satellitbaserade vapen som är avsedda för mål på marken). Förstörande verkansformer skulle kunna vara konventionella sprängladdningar, kärnvapen, mikrovågor (*High Powered Microwave*, HPM), laser eller så kallade Kinetisk Energi (KE) vapen som verkar genom att träffa målet i hög fart.

Precis som man diskuterar ”icke-dödande” vapen på marken så diskuteras ”icke-förstörande” vapen för rymden. Det finns i grunden två bevekelsegrunder för detta. Den första är att alla icke-förstörande vapen per definition inte bidrar till mängden rymdskrot eftersom de just inte förstör sitt mål. Den andra är att vissa icke-förstörande verkansformer dessutom kan vara reversibla, dvs effekten av dem är temporär.

Under det kalla kriget utvecklade USA och Sovjetunionen kärnvapenbestyckade anti-satellitvapen. Bägge utvecklade också vapen utan kärnladdningar: USA i form av den flygburna ASAT-robot (*Anti SATellite*) som testades under 1980-talet och Sovjetunionen i form av de så kallade *co-orbital ASAT* som utvecklades och var i drift mellan ca 1962 och 1990.

En särskild roll i såväl teknikutvecklingen som i frågan om relationerna mellan USA och Sovjetunionen har givetvis *Strategic Defense Initiative*, SDI eller ”stjärnornas krig” som det ofta kallades. Detta var Ronald Reagans initiativ till ett delvis rymdbaserat missilförsvarssystem.

Efter att frågan om rymdvapen legat på sparlåga sedan kalla krigets slut aktualiserades den på nytt för en bredare publik i och med Kinas test av ett antisatellitvapen i januari 2007. Med utgångspunkt i de tekniska och politiska förutsättningar som existerar idag är det framförallt följande aktörer som har potentialen att delta i en rustningsspiral: USA, Kina, Ryssland och Indien.

USA har genomfört stora satsningar på rymdsystem vilka idag utgör en oumbärlig del av militära operationer och det finns därmed en drivkraft att försvara dessa. Kina uppvisar en tydlig intention att politiskt, ekonomiskt och militärt bli en av de stora spelarna i rymden och kan liksom Ryssland stoltsera med uppskjutningsförmåga, kärnvapen och ballistiska robotar – och tillika demonstrerad ASAT-förmåga. Medan de rysk-amerikanska relationerna idag är av sådan natur att risken för ett rymdkrig är tämligen liten så ser situationen annorlunda ut för USA och Kina. Den kinesiska rymdutvecklingen är ett viktigt led i landets modernisering och Kina ser USAs ambitioner att bibehålla dominansen i rymden som ett försök till hegemoni i rymden. Den konfliktpotential som föreligger mellan USA och Kina kan således komma att manifesteras på just rymdarenan, där Kina med asymmetriska förmågor skulle kunna bekämpa USAs sårbara rymdsystem.

Trots att rymdjättarna USA och Ryssland med Kina i följe dominerar kapprustningsdebatten satsar även andra nationer och icke-stater på militär rymdförmåga. Kina ingår i en regional rustningsspiral i Asien där de asiatiska aktörernas rymdsatsningar sporras dels av ambitionen att bli betydande rymdnationer, dels av de rådande regionala politiska spänningarna. Även om Indien i likhet med många andra länder officiellt är emot ”vapenisering” av rymden finns indikationer och uttalanden som tyder på att landet utvecklar ASAT-förmåga. Därmed finns embryot till en ny rustningsspiral avseende rymdvapen mellan Kina och Indien. Rustningsspiralen förstärks av att Pakistan i sin tur sporras av Indiens uttalade satsningar på ASAT-förmåga.

I Nordkorea och Iran är rymdprogrammen och utvecklingen av ballistiska robotar integrerade och kopplat till landets säkerhetspolitik. Israel sällar sig till det världssällskap vilket innehar kärnvapen och har med sin geopolitiska situation drivkrafterna att anskaffa rymdvapen. Det finns i dag också misstankar om att Israel utvecklar ASAT-vapen.

Man kan konstatera att det största ”rymdvapenhotet” mot infrastrukturen i rymden idag är ballistiska robotar då dessa inte är några *science fiction* vapen och vars användning dessutom kan resultera i rymdskrot.

Rymdlägesbild eller *Space Situational Awareness* (SSA) kan beskrivas som en överblickande lägesbild av de förekommande hoten mot infrastrukturen i rymden, såsom rymdväder och rymdskrot, men även en uppfattning om infrastrukturen själv. Vad som ingår i begreppet SSA varierar mellan olika aktörer. En korrekt och aktuell rymdlägesbild utgör ett kraftfullt verktyg i upprätthållandet av ett fredligt och hållbart nyttjande av rymden. Förtroendeskapande åtgärder bidrar till att bygga upp ett förtroendekapital som stimulerar icke-aggression och tillit internationellt. Att dela med sig av information om rymdlägesbild, meddelanden om uppskjutningar och manövrar i rymden är i sig förtroendeskapande samt minskar risken för misstolkningar av händelser och kollisioner mellan föremål i rymden. En korrekt och internationellt delad och accepterad rymdlägesbild är sannolikt också en nödvändighet för verifikation av eventuella framtida rymdavtal.

Det finns i huvudsak tre skäl till varför rustningskontroll i rymden har vunnit gehör som diskussionspunkt i många olika kretsar. Det första är rent praktiskt, handlar om sunt förnuft och är ett intresse som delas av alla: att förhindra uppkomsten av rymdskrot. Det andra skälet handlar om effektivitet och ekonomi. Idag nyttjas många rymdsystem för såväl civila som militära funktioner. Militära användare köper tjänster från civila leverantörer. Detta innebär att även civila system skulle kunna bli mål för vapeninsatser i rymden. Det tredje skälet är att vapenplacering i rymden kan verka destabiliserande. Dagens maktbalans är byggd på vapen och möjlighet till vapenverkan i de tre domänerna land, sjö och luft. De tre domänerna stöttas idag med rymdbaserade system men det inkluderar inte vapen i eller mot rymden. Att acceptera vapen i rymden eller vapen riktade mot rymden skulle innebära en fjärde fysisk domän för aggressioner, vilket leder till nya möjligheter till asymmetrier i förmågeutveckling och därmed nya former av krigföring.

Den internationella lagstiftningen avseende rymdfrågor finns samlad i de fem rymdkonventionerna: *Outer Space Treaty* (1967), *Rescue Agreement* (1968), *Liability Convention* (1972), *Registration Convention* (1975) och *Moon Agreement* (1979). Dessa konventioner har med undantag av *Moon Agreement* undertecknats av ett

flertal av FNs medlemsstater. Sverige har ratificerat de fyra första avtalen. *Outer Space Treaty* förbjuder massförstörelsevapen i rymden och *Moon Agreement* förbjuder militär verksamhet på månen och andra himlakroppar, men inget av avtalen förbjuder placering eller användning av vapen i omloppsbanor runt jorden så länge de inte är massförstörelsevapen, i praktiken kärnvapen. Alltså finns ett hål i den internationella lagstiftningen.

I och med bildandet av Nedrustningskonferensen (CD) i FN i Genève 1979 uppstod också ett nytt forum för multilaterala diskussioner om rustningskontroll i rymden. I augusti 1981 presenterade Sovjetunionen i FNs generalförsamling, och i april 1982 även i CD, ett förslag till ett bindande avtal med titeln:

> *"Draft Treaty on the Prohibition of the Stationing of Weapons of Any Kind in Outer Space"*

Detta byggde till stora delar på de bilaterala diskussionerna om antisatellitvapen som fördes mellan USA och Sovjetunionen 1978-79 men som aldrig resulterade i något avtal. Under 1984 presenterades en ny version av ett bindande avtal i CD. I april 1985 bildades vad som kallades en ad hoc-kommitté i CD avseende agendapunkten PAROS, *Prevention of an Arms Race in Outer Space*. Mellan 1985 och 1994 presenterade ad hoc-kommittén årliga rapporter till CD, utan att det ledde till några framsteg i diskussionerna. Därefter var det ett långt uppehåll i diskussionerna om rymdvapen i CD.

I juni 2002 presenterade Ryssland och Kina, med stöd av Indonesien, Syrien, Vietnam, Vitryssland och Zimbabwe ett nytt papper om PAROS i CD. Detta utvecklades mellan 2002 och 2007 i diskussioner i marginalen till CD, men blev i någon mening överspelat av det kinesiska antisatellitestet i januari 2007. Ganska snabbt efter detta förklarade Ryssland att man skulle komma med ett nytt förslag. Det nya avtalsförslaget som presenterades officiellt i CD den 12 februari 2008 av Rysslands utrikesminister Sergej Lavrov kallas allmänt för PPWT, eller PPW-avtalet, men heter mer formellt:

> *"Treaty on the prevention of the placement of weapons in outer space, the threat or use of force against outer space objects"*

Försöken att återuppliva diskussionen först 2002 och sedan igen 2008 med PAROS/PPWT-förslagen har inte rönt några större framgångar. Världen, och framförallt USA har förhållit sig skeptiska till behovet av ett rymdvapenavtal och den allmänna känslan har varit att frågan om rymdvapen är mer *Science Fiction* än *Science* och att det därför inte är särskilt bråttom. Detta dock på väg att ändras.

Det kinesiska ASAT-testet 2007 har i någon mening setts som startskottet för en återupptagen rymdkapprustning och man har därmed tagit steget från militarisering till ”vapenisering” av rymden. Därmed har intresset för att diskutera avtal och andra åtgärder som minskar risken för vapen i rymden ökat.

Som ett komplement till bindande avtal diskuteras möjligheten till förtroendeskapande åtgärder. Diskussionen förs idag i flera fora, där Nedrustningskonferensen är ett av dem. En viktig utgångspunkt för dagens diskussioner har varit det papper om förtroendeskapande åtgärder i rymden som Ryssland och Kina presenterat i CD. Från dessa länder upprepas ett antal grundläggande fakta kring TCBMs (*Transparency and Confidence Building Measures*), bland annat att:

- TCBMs varken kan ersätta ett bindande avtal eller är en nödvändig förutsättning för avtal
- utarbetande av TCBMs får inte innebära att något lands säkerhet hotas eller att vissa länder gynnas på ett otillbörligt sätt
- TCBMs kan vara unilaterala, bilaterala eller multilaterala.

EUs uppförandekod (*Code of Conduct for Outer Space Activities*) är ett initiativ till förtroendeskapande åtgärd för aktiviteter rymden och kan ses som en reaktion på avsaknaden av framgång i PAROS/PPWT-diskussionerna och en strävan efter en gyllene medelväg för ökad säkerhet i rymden. Koden är en sammanställning av kvalitativa riktlinjer och saknar både förbud och verifikationsmetoder. Då initiativet ligger utanför FN-systemet innehåller dessutom koden administrativa riktlinjer. Till skillnad från rymdkonventionerna innebär inte koden legalt åtagande av de aktörer som väljer att ansluta sig till den, däremot är den politiskt bindande. EU har genomfört konsultationer med ledande rymdnationer angående koden och mött blandade reaktioner. De flesta är positiva eller avvaktande positiva, men det finns några, framförallt Ryssland och Kanada som oroar sig för att en uppförandekod skulle försena ett möjligt bindande avtal. USA är dock avvisande till ett bindande avtal med stödjer tanken på en uppförandekod, särskilt efter Obamaadministrationens tillträde 2009.

I linje med betoningen på internationellt samarbete och öppenhet förespråkar Obamas rymdpolicy en utveckling av förtroendeskapande åtgärder och öppnar även dörren till diskussioner om rustningskontrollavtal, vilket redan har manifesterats i form av USAs ökade deltagande i PAROS-diskussionerna i Nedrustningskonferensen.

Även Ryssland agerar unilateralt i rymdvapenfrågan. På första utskottets årliga möte i FNs generalförsamling i oktober 2004 tog Ryssland tillfället i akt att kungöra landets nya policy om placering av vapen i rymden. Ambassadör Leonid Skotnikov, utfäste ett löfte om att Ryssland inte skall vara den första nation som placerar vapen i rymden (*no-first-deployment pledge*) och uppmanade andra rymdnationer att göra detsamma.

Förkortningar

ABM	Anti-Ballistic Missile
ADR	Active Debris Removal
ALMV	Air Launched Miniature Vehicle
ASAT	Anti-SATellite
CAS	Chinese Academy of Sciences
CD	Conference on Disarmament
CFE	Treaty on Conventional Forces Europe
C^4ISR	Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance
CODUN	Committee on Disarmament in the United Nations
COPUOS	Committee On the Peaceful Uses of Outer Space
COSPAR	Committee on Space Research
CTBT	Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty
DISCOS	Database and Information System Characterising Objects in Space
DRDO	Defense Research and Development Organisation
DSP	Defence Support System
EDA	European Defence Agency
EISCAT	European Incoherent SCATter

EKV	Exoatmospheric Kill Vehicle
ESA	European Space Agency
EU CoC	European Union Code of Conduct for Outer Space Activities
EU	Europeiska Unionen
FMCT	Fissile Material Cut-off Treaty
FN	Förenta Nationerna
FOBS	Fractional Orbit Bombardment System
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut (2001-)
FOA	Försvarets forskningsanstalt (1945-2000)
GBI	Ground Based Interceptor
GRB	Gamma Ray Bursts / Gamma Ray Bursters
GEO	Geostationary Earth Orbit
GPS	Global Positioning System
GLONASS	GLObal Navigation Satellite System (Ru)
GNSS	Global Navigation Satellite System (generiskt)
GRAVES	Grand Réseau Adapté à la VEille Spatiale
HCOC	Hague Code of Conduct against the proliferation of ballistic missiles
HEO (1)	Highly Elliptical Orbit
HEO (2)	High Earth Orbit
IADC	Inter-Agency Space Debris Coordination Committee
ICBM	Intercontinental Ballistic Missile
ICOC	International Code of Conduct (numera HCOC)
IGS	Intelligence Gathering Satellites
ISON	International Scientific Optics Network
ISRO	Indian Space Research Organisation
IS	Istrebitel Sputnik
ITU	International Telecommunication Union

JSpOC	Joint Space Operations Center
KE	Kinetic Energy
LEO	Low Earth Orbit
MAD	Mutually Assured Destruction
MEO	Medium Earth Orbit
MIRACL	Mid-Infra Red Advanced Chemical Laser
MTCR	Missile Technology Control Regime
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NATO	North Atlantic Treaty Organisation
NEC	Network Enhanced Capabilities
NORAD	North American Aerospace Defense Command
NPT	Non Proliferation Treaty
NROL	National Reconaissance Office Launch
NSG	Nuclear Suppliers Group
NSO	Nuclear Safe Orbit
NTMV	National Technical Means of Verification
OSAD	Outer Space Activities Database
OST	Outer Space Treaty
PAROS	Prevention of an Arms Race in Outer Space
PGS	Prompt Global Strike
PLA	People's Liberation Army
PPW	Prevention of Placement of Weapons in space
PPWT	Prevention of Placement of Weapons in Space Treaty
PTBT	Partial Nuclear Test-Ban Treaty
PTS	Post- och Telestyrelsen
RORSAT	Radar Ocean Reconnaissance SATellite
SALT	Strategic Arms Limitation Talks

SAR	Syntetisk Aperturradar
SBIRS	Space Based Infrared System
SBL	Space Based Laser
SBSS	Space Based Space Surveillance
SDA	Space Data Association
SDI	Strategic Defense Initiative
SSA	Space Situational Awareness
SSN	Space Surveillance Network
SSS	Space Surveillance System
STEW	Space To Earth Weapons
SÖ	Statens Överenskommelser med främmande makter
TCBM	Transparency and Confidence Building Measures
TIRA	Tracking and Imaging Radar
UD	Utrikesdepartementet
UNGA	United Nations General Assembly
UNIDIR	United Nations Institute for DIsarmament Research
UNOOSA	United Nations Office of Outer Space Affairs
USAF	United States Air Force
WMD	Weapons of Mass Destruction

Innehållsförteckning

Förord III

Sammanfattning V

Summary VI

Rapporten i sammandrag VII

Förkortningar XV

1 Inledning 1

1.1 Rapportens syfte och utformning 3

2 Nyttan med rymden 6

2.1 Den civila nyttan med rymden 7

2.2 Den militära nyttan med rymden 9

2.2.1 Från strategisk nytta 9
2.2.2 Fotospaningssatelliter 10
2.2.3 Radarsatelliter 10
2.2.4 Signalspaningssatelliter 10
2.2.5 Förvarningssatelliter 11
2.2.6 Gammadetektionssatelliter 11
2.2.7 Satellitkommunikation 11
2.2.8 Satellitnavigering 12
2.2.9 …till taktisk nytta 12

2.3 *Dual-use* – dubbel nytta 13

3 Hotbilden mot säkert och hållbart nyttjande av rymden 16

3.1 De fyra förutsättningarna för nyttjandet av rymden 16

3.2 Naturliga hot 17

3.3 Det är trångt i rymden 18

3.3.1 Fler aktörer gör entré på rymdscenen 18
3.3.2 Banträngsel 19

3.4 Rymden som skrotupplag 20

4 Vapen i rymden – ett reellt hot? 25

4.1 Rymdvapen och militär förmåga 26

4.1.1 Kontroll av rymden 26
4.1.2 Global vapeninsats mot markmål 27
4.1.3 Missilförsvar 27

4.2 Klassificering av rymdvapen 28

4.2.1 Vapen-mål-relationer 29
4.2.2 Förstörande verkansformer 30
4.2.3 Icke-förstörande alternativ 32

4.3 Rätt vapen mot rätt mål 34

4.3.1 Antisatellitvapen 34
4.3.2 Försvar av satelliter 37
4.3.3 Missilförsvarsvapen 37
4.3.4 Vapen för global insats 39
4.3.5 Residual förmåga 40

4.4 Rymdvapen i doktrin och policyutveckling 41

4.4.1 Rymddoktriner 41
4.4.2 Varför skaffa rymdvapen? 42

4.5 Vilka vapen kommer att utvecklas? 44

4.6 Vad skall klassas som vapen i rymden? 45

4.7 Rymdvapen och kopplingen till missilförsvar 46

5 Har vi sett början på stjärnornas krig? 47

5.1 USA – mot intagandet av den höga terrängen 48

5.1.1 Utvecklingen av rymddoktrinen 48
5.1.2 Några av USAs rymdvapen från kalla kriget fram till idag 50
5.1.3 Försvar av den högsta punkten 55

5.2 Ryssland - en dalande supermakt 55

5.2.1 Militära inslag i rymdprogrammet 56
5.2.2 Ryska rymdvapen 56
5.2.3 Ryska förutsättningar 59

5.3 Kina - drakens väg till stjärnorna 60

5.3.1 Demonstration av ASAT-förmåga 61

5.3.2 Pardans i rymden ... 62
5.3.3 Konsten att kriga ... 62
5.3.4 Den kinesiska politikens Janusansikte ... 64
5.3.5 Drakens framsteg ... 65
5.3.6 Konfliktpotential med USA ... 66

5.4 Indien och den asiatiska rustningsspiralen ... 67

5.4.1 Indiens ambitioner ... 67
5.4.2 NPT-syndromet ... 68
5.4.3 Indien som regional stormakt ... 69

5.5 Spänningar på Koreahalvön ... 70

5.6 Hetta i Mellanöstern ... 71

5.7 Rymden som slagfält ... 72

6 Hantering av rymdtrafik 74

6.1 Koll på läget i rymden ... 74

6.1.1 Europeiska SSA-resurser ... 75
6.1.2 USA och Ryssland ... 76
6.1.3 Andra aktörer ... 77
6.1.4 Relevansen av SSA ... 77

6.2 Reglering av banträngsel och rymdskrot ... 79

6.2.1 International Telecommunication Union (ITU) ... 79
6.2.2 Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC) ... 79
6.2.3 Committee on Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS) ... 79
6.2.4 Borttagning av skrot ... 80

7 Rymd och rustningskontroll 81

7.1 Organisation av rymdfrågor i FN ... 81

7.1.1 Tre återkommande FN-resolutioner ... 83

7.2 Varför rustningskontroll? ... 84

7.3 PAROS och PPWT ... 84

7.3.1 PAROS och Kalla kriget ... 85
7.3.2 Nystart för rymd och rustningkontroll ... 85

7.4 Dödläget i CD ... 87

7.5 Ändrade tongångar i kapprustningsdebatten ... 89

7.6 Att nå effektmålet 90

7.6.1 Status quo-anhängare 90
7.6.2 Förbudsförespråkare 91
7.6.3 Den gyllene medelvägens resenärer 91

8 Regelverk för rymden 93

8.1 Rymdkonventionerna 93

8.1.1 Outer Space Treaty 94
8.1.2 Rescue Agreement 94
8.1.3 Liability Convention 94
8.1.4 Registration Convention 94
8.1.5 Moon Agreement 95

8.2 FNs principer och rekommendationer 95

8.3 Inga kärnvapen i rymden 97

8.4 Svensk lagstiftning avseende rymden 97

8.4.1 Lag 1982:963 om rymdverksamhet 97
8.4.2 Förordning 1982:1069 om rymdverksamhet 97

8.5 Bristande regelverk 98

9 Hur man uppför sig i rymden 99

9.1 Förtroendeskapande åtgärder 99

9.1.1 Den bilaterala perioden 99
9.1.2 Den multilaterala perioden under Kalla kriget 100
9.1.3 Förtroendeskapande åtgärder i dagens debatt 101

9.2 Hur agera för att skapa förtroende? 103

9.3 EUs rymdkod 104

9.3.1 Hur EU-koden kom till 104
9.3.2 Vad koden innebär 106

9.4 Haagkoden mot robotspridning 109

10 Bi- och unilaterala ansträngningar 111

10.1 Bilaterala avtal USA-Sovjet/Ryssland 111

10.1.1 SALT 111

10.1.2 ABM 112
10.1.3 ASAT-förhandlingar 1978-79 112
10.2 USAs rymdpolicy ändrar riktning 114
10.3 No first use 115
11 Slutord **117**
Bibliografi **118**
Bilaga 1 - Introduktion till satellitbanor **130**
Bilaga 2 - Utkast PPW-avtalet **137**
Bilaga 3 – Outer Space Treaty **142**
Bilaga 4 - Texten till EU-koden **148**

1 Inledning

Rymden är en extrem miljö och samtidigt unik. Rymdsystem, framförallt satelliter, och de tjänster dessa bidrar med utgör idag en väsentlig del av vårt samhälle och vårt sätt att leva. Precis som med vilken tillgång som helst uppstår konkurrens mellan de aktörer som vill nyttja rymden som resurs. Även om människor i alla tider varit fascinerade av och sökt kunskaper om rymden för dess egen skull så var det militära intressen och militär nytta som gav oss tillträde till rymden och realiserade de första rymdbaserade systemen.

Tillgång till rymden genom raketer är oupplösligt förknippad med utvecklingen av ballistiska robotar. Tanken på att placera en satellit i omloppsbana fanns hos Wernher von Braun när han deltog i arbetet med det nazityska robotprogrammet, mest känt för V2-roboten, världens första operativa ballistiska robot.[1]

Rymdprogrammen i såväl USA som Sovjetunionen utvecklades parallellt med robotprogrammen, hos bägge stormakterna med stöd av tidigare tyska tekniker och vetenskapsmän.

Det var ingen skillnad mellan de tidiga ballistiska robotarna och de tidiga bärraketerna. Världens första satellit, Sovjetiska Sputnik 1, sköts upp 1957 med en sovjetisk R-7 robot (NATO-beteckning *SS-6 Sapwood*), men först efter det att R-7 testats och visat sig fungera i sin roll som interkontinental robot.[2] På samma sätt var de amerikanska Atlasraketerna interkontinentala robotar som modifierats för att placera satelliter i omloppsbana.[3]

De första nyttolasterna, IR-teleskop, radar-, foto- och signalspaningssystem var typiska produkter av det kalla kriget, syftande till att övervaka motståndarsidan och samla in underlag för att välja mål för de egna robotarna eller att förvarna om en omedelbart förestående attack med interkontinentala robotar.

I och med möjligheten att nyttja satelliter för övervakning så öppnades också möjligheten att övervaka att ingångna avtal följdes. Verifikationssatelliterna blev därmed en tidig tillämpning av satellittekniken. Det är sannolikt så att med den misstänksamhet som rådde mellan USA och Sovjet under det kalla kriget så var satellitövervakningen en absolut nödvändighet för att skapa trovärdighet i till

[1] Se till exempel Dennis Piszkiewicz. *The Nazi Rocketeers: Dreams of Space and Crimes of War.* (Westport, CT: Praeger 1995).

[2] Se till exempel Roger D Launius, John M. Logsdon, Robert W Smith, Editors. *Reconsidering Sputnik: Forty Years Since the Soviet Satellite.* (Newark, NJ: Harwood Academic Publishers, 2000).

[3] Rymdteknikens historia beskrivs i ett flertal olika verk. En politisk vinkling ges i Walter A. McDougall. *The heavens and the earth.* (Baltimore: John Hopkins University Press 1989).

exempel *Partial Test Ban Treaty* (PTBT). Utan satelliter hade inte avtalet fungerat. Därmed kan satelliter anses ha bidragit i en stabiliserande roll under det kalla kriget.

Från att ha varit en strikt militär angelägenhet expanderade rymdfrågorna till att även bli ett civilt intresse. En bidragande orsak till det är sannolikt skapandet av NASA som en civil myndighet i USA med ansvar för rymdfrågor. NASA skapades av president Eisenhower 1958 som en reaktion på rivaliteten mellan vapenslagen i USA avseende ”ägandet” av rymdfrågorna. Även om NASA till formen var och är en civil myndighet så har det hela tiden funnits starka militära kopplingar. De tidiga astronauterna var till exempel alla militär personal.

Dock fick det civila samhället snabbt upp ögonen för nyttan av rymdsystem och 1972 placerades den första civila jordobservationssatelliten, Landsat 1, i omloppsbana. Sedan dess har rymdtjänster blivit en naturlig del av vår vardag, till exempel genom de satellitbilder som ligger till grund för väderprognoser eller den satellitkommunikation som snabbt flyttar stora mängder data mellan olika kontinenter.

Från att ha varit en statlig, militär och civil angelägenhet har rymden idag även blivit en kommersiell angelägenhet. Runt rymdtjänsterna har det växt upp en kommersiell industri med stora investeringar och stor förväntan på tillväxt.

Investeringar och avkastningar följer efterfrågan och nyttjandet av systemen. Med efterfrågan och nyttjandet följer beroendet. USAs krigsmakt är idag så beroende av rymdbaserade system att man sannolikt inte klarar av att hantera ens en måttligt kompetent motståndare utan stöd från rymden.[4] På den civila sidan blir vårt beroende också allt större. Ett exempel är börsinformation från New York-börsen som via satellit når svenska marknaden inom någon minut. Om och när denna information faller bort får det omedelbart återverkningar på börsen i Stockholm.

På samma sätt som det är en klassisk militär uppgift att säkra kommunikations-linjer till sjöss i syfte att upprätthålla det civila samhällets funktioner så skapar beroendet av rymden ett behov av att kunna säkra infrastrukturen i rymden. Det militära beroende av rymden gör i sin tur att rymdsystem kan framstå som frestande mål för en angripare, mål som måste kunna försvaras. Mycket tyder på att vi är på väg mot en situation där rymden, i likhet med andra miljöer som människan tagit i anspråk, kommer att bli en scen för militärt agerande.

[4] Denna slutsats bygger på att man i operationer i Afghanistan och i Irak, i alla aspekter av sin verksamhet, har gjort sig beroende av stöd från rymden. Personalen är utbildad på system som är beroende av rymden och såväl taktik som stridsteknik bygger på stöd från rymden.

Rymdsystem är sårbara. I den extrema rymdmiljön finns en ständig hotbild mot infrastrukturen människan har placerat där. I hotbilden ingår både naturliga hot som solstormar, asteroider, icke-antagonistiska hot som rymdskrot och oavsiktliga frekvenskollisioner samt antagonistiska hot i form av vapen som kan komma att riktas mot de system vi är beroende av. Frågan om en kapprustning i rymden blir således av största vikt när man diskuterar ett säkert och hållbart nyttjande av rymden och rymdsystem.

1.1 Rapportens syfte och utformning

Syftet med den här rapporten är att redogöra för de hot som idag existerar mot infrastrukturen i rymden, med fokus på problematiken kring kapprustning i rymden. Härvidlag behandlas i rapporten de, i dagsläget rådande, teknologiska och politiska förutsättningarna för en kapprustning. Det görs också en tillbakablick mot rymdålderns första decennier och hur motsättningarna mellan USA och Sovjetunionen manifesterade sig på rymdarenan.

Vidare presenteras olika metoder som används och diskuteras för att möta hoten mot rymdinfrastrukturen, inklusive existerande rymdlagstiftning, koncept för rymdövervakning, riktlinjer mot rymdskrot, uppförandekoder och förslag på nya avtal. Processerna kring dessa metoder och de fora i vilka de sker beskrivs också.

Två saker som inte tas upp i rapporten annat än mycket översiktligt är nyttan och beroendet av rymdinfrastrukturen respektive konsekvenserna om denna infrastruktur helt eller delvis skulle vara otillgänglig under kortare eller längre perioder. I frågan om hur rymden nyttjas civilt och militärt samt hur denna nytta har utvecklats genom åren finns det en omfattande internationell litteratur.[5]

Konsekvenserna av bortfall av rymdtjänster är heller inte lika väl beskrivna, och i den mån de är beskrivna är det snarare civila än militära studier som finns att tillgå i öppna källor. Vad författarna känner till finns till exempel ingen studie av hur Sverige skulle drabbas om GPS-systemet eller vissa kommunikations-satelliter hastigt och oväntat inte vore tillgängliga.

Rapportens första kapitel, detta kapitel, ger en kort bakgrund till hur rymden kommit att tas i anspråk för civila och militära ändamål samt hur två konflikter,

[5] Utvecklingen av civila rymdtjänster och –förmågor beskrivs till exempel i W. Henry Lambright (red), *Space Policy in the 21.st Century* (Baltimore: The John Hopkins University Press, 2003). Utveckling av militära rymdförmågor är ett ofta behandlat ämne där en av många författare som behandlat det är Joan Johnson-Freese, *Space as a Strategic Asset* (NY: Columbia University Press, 2007).

andra världskriget och det kalla kriget, varit drivande för rymdteknik-utvecklingen.

Det andra kapitlet ger en introduktion till hur rymden nyttjas civilt och militärt. Här diskuteras också kortfattat *dual use*-begreppet och den skillnad som ligger i hur *dual use* ses som ett problem i fråga om massförstörelsevapen men som en möjlighet när det gäller rymdteknik.

De fyra förutsättningarna för att kunna nyttja rymden presenteras i tredje kapitlet, liksom de existerande hoten mot infrastrukturen i rymden. Större delen av kapitlet ägnas åt frågan om rymdskrot som snabbt seglat upp som ett avsevärt miljöproblem. Kapitlet avslutas med konstaterandet att man absolut bör undvika att avsiktlig skapa skrot i rymden.

I det fjärde kapitlet diskuteras vad rymdvapen är, hur de verkar och under vilka förutsättningar de skulle kunna komma att utvecklas. Här ges också en introduktion, om än mycket översiktlig, till militär doktrinutveckling avseende rymden och rymdvapen.

Rapportens femte kapitel gör de nationella och geografiska kopplingarna genom att beskriva den historiska utvecklingen av rymdvapen i USA och Sovjetunionen. Detta kompletteras med en diskussion om potentialen för konflikter som inbegriper vapenverkan i rymden. Fokus ligger på konflikter där USA, Ryssland, Kina eller Indien är inblandade, antigen direkt eller ”via ombud” på Koreahalvön eller i Mellanöstern.

Det sjätte kapitlet utgör överbryggningen mellan teknik och politik. Här diskuteras behovet av hantering av rymdtrafik (eng. *Space Traffic Management*) och det inleds med diskussionen kring behovet av en rymdlägesbild (eng. *Space Situational Awareness, SSA*) och teknik för detta. Kapitlet fortsätter sedan med en kortfattad beskrivning av de organisationer som har ansvar för hantering av rymdtrafiken idag.

Kopplingen mellan rymd och rustningskontroll, mer specifikt rustningskontroll inom FNs ram, diskuteras i rapportens sjunde kapitel. Här beskrivs FNs organisation för rymdfrågor och vilka processer som pågår inom FN för att förhindra kapprustning i rymden. Kapitlet avslutas med en diskussion kring attityder till rustningskontroll och vilka effektmål man vill uppnå olika förslag.

I det åttonde kapitlet beskrivs den existerande nationella och internationella rymdlagstiftningen. Här beskrivs de fem rymdkonventionerna och de fem principerna liksom några av de brister som finns i dagens regelverk.

Rapportens nionde kapitel tar upp frågan om förtroendeskapande åtgärder i rymden. Här beskrivs aktiviteter under det kalla kriget i förtroendeskapande syfte,

specifikt initiativ vid FNs nedrustningskonferens. Största delen av kapitlet ägnas dock åt EUs förslag till uppförandekod för rymden som i sig är en förtroendeskapande åtgärd. Kapitlet avslutas med kommentarer till hur Haag-koden mot robotspridning påverkar rymdfrågorna.

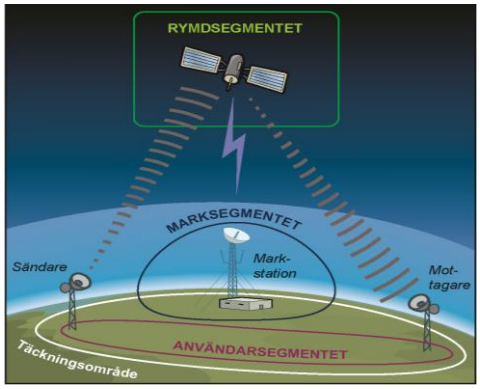
Det tionde kapitlet utgör en tillbakablick på de bilaterala avtal mellan USA och Sovjetunionen som togs fram under kalla kriget och på något sätt rör vapen i rymden. Det avslutas med en mycket kortfattad diskussion om USAs respektive Rysslands politiska position idag. Slutligen sammanfattas läget avseende vapen i rymden i några korta slutord i kapitel elva.

2 Nyttan med rymden

Nordeas kunder, seglaren på Östersjön, soldaten i Afghanistan, astrofysikern på NASA och den indiska bonden har alla någonting gemensamt. De är alla användare, direkt eller indirekt, av rymdtjänster. Rymdteknologi, främst satelliter, möjliggör allt från finansiella transaktioner, meteorologi, krishantering och navigering till övervakning av jordens resurser. Listan kan göras lång. Under rymdålderns början fokuserade man, utöver de militära förmågorna, på vetenskapligt utforskande av rymden och dess roll som ett laboratorium för diverse experiment medan man idag är beroende av rymdtjänster för vardagliga bestyr.

Rymdtjänster är tjänster som skapas med hjälp av information som fås från eller via rymdsystem, framförallt satelliter som färdas i bana runt jorden. Interplanetära satelliter och sonder som färdas mot andra planeter, asteroider och andra solsystem förmedlar också värdefull information, men ur ett vetenskapligt perspektiv. Satelliter ägs och drivs av statliga och kommersiella aktörer där statliga aktörer inkluderar såväl civila som militära aktörer. Militära satelliter ger information som används för navigering, robotförvarning, övervakning och kommunikation. Kommersiella företag driver ofta kommunikationssatelliter och säljer information till både civila och militära myndigheter. Civila myndigheter använder informationen från sina satelliter till allt från övervakning av rymdväder och jordresurser till väderprognoser.

Nyttjandet av rymdtjänster och utvecklingen av rymdsystem drivs av nationella och ekonomiska intressen. Information från satelliter är ett värdefullt redskap i frågor som rör nationell säkerhet och oberoende. Det amerikanska militära navigationssystemet GPS (*Global Positioning System*) är tillgängligt för allmänheten utan kostnad och har därigenom skapat en bred kommersiell industri för navigationsprodukter.



Figur 1. Rymdsystemets tre segment. Bild: FOI.

Rymdsystem (se figur 1) består av tre segment: rymdsegmentet vilket består av en eller flera satelliter i rymden, marksegmentet vilket utgörs av markstationer där man tar emot och sänder data från och till satelliten samt kontrollerar satelliternas position och tillstånd och användarsegmentet där de signaler som satellitens nyttolast skickar till jorden omvandlas till värde för användaren.

2.1 Den civila nyttan med rymden

Rymdens nytta i vår vardag har växt fram under de senaste fyrtio åren. Idag finns en uppsjö av funktioner som nyttjar rymdtjänster. Skulle bara några av dessa rymdtjänster hastigt stängas så skulle det få allvarliga konsekvenser på vår ekonomi och välfärd.

Civilt bygger nyttan av rymden idag på i första hand tre grundläggande tjänster: fjärranalys, satellitkommunikation och satellitnavigering. Av dessa är det satellitkommunikationen som är den viktigaste för våra dagliga liv. Många av våra konsumtionsmönster när det gäller media har blivit beroende av satellit-kommunikation. En parabolantenn som tar emot TV-kanaler som TV3 och Kanal 5 är ett exempel på rymdtjänsternas integrering i vardagen, och deras bidrag till vår livskvalitet.

Ett område som är på stark frammarsch för civila och kommersiella syften är satellitnavigering. De flesta av oss har åkt med en taxi som har en digital karta och en GPS-mottagare som inte bara visar var man är utan också hur man skall köra för att komma till destinationen. Vi kan idag för några tusenlappar köpa en GPS-mottagare till bilen eller båten. Till sjöpolisens förtret är det nog också många som navigerar till sjöss med dessa system, vilket de inte är tillräckligt bra för. Dessa

navigeringssystem är bra exempel på nya produkter som rymden har möjliggjort. En rymdtjänst, i dessa fall GPS-signalen, kombineras med annan teknik, här kartdatabaser, för att skapa en produkt som tillför nya tjänster för ökad livskvalitet och välfärd.

Till säkerhetskritiska tillämpningar, såsom navigering av flygplan, utvecklas olika tilläggstjänster till satellitnavigeringen, till exempel för att kunna nyttja satellitnavigering vid flygtrafikledning. När dessa tilläggstjänster blir allmänt tillgängliga kommer användningen, och beroendet, av satellitnavigering att öka ytterligare.

Ett uppsving i vad som skulle kunna kallas personsäkerhetstjänster har inträffat nu när GPS-mottagare mer allmänt finns integrerade i våra mobiltelefoner. Kombinationen GPS för att bestämma positionen och telefon för att sända den har stor potential för både frihet och övervakning. Frihet att få hjälp att hitta och övervakning i betydelsen att andra skulle kunna se var du befinner dig. Tekniskt är det ingen utmaning idag att hålla reda på var barnen är genom en mobiltelefon med GPS och en karta på datorn. En av de mindre kända nyttigheterna med GPS-systemet är att det faktiskt också fungerar som tidsreferens, i bland annat vissa mobiltelefonsystem.

Fjärranalys/jordobservation används till väderleksprognoser. Sedan länge används satellitbilder för att göra prognoser och på senare år har bilderna kompletterats med andra satellitburna instrument, till exempel radar som ger oss isläget i Östersjön. Satellitbilder har oerhört många andra civila tillämpningar, även om de kanske inte är personligen livskvalitets- och välfärdsskapande på samma sätt som satellitkommunikation eller -navigering. Inventering av skog, havsövervakning, kartering och geologisk forskning är några exempel på hur satellitbilder kan användas civilt, om än inte direkt för personligt bruk.

Rymdturism är en ny variant på civilt nyttjande av rymden, om än inte vanligt förekommande så åtminstone en verklighet. Bemannade rymdfärder är inget nytt, däremot ökar antalet stater som genomför bemannade rymdfärder och med rymdturismen på ingång blir rymden tillika en miljö för rekreation.

Ju fler föremål och människor som trafikerar rymden och ju mer rymden nyttjas för välstånd och tillväxt desto större blir behovet av någon form av trafikhantering i rymden, *Space Traffic Management*. Möjligheten finns att det civila nyttjandet av rymden kan bidra konstruktivt till den pågående processen med såväl rymdtrafikhantering som rustningskontroll i rymden.

2.2 Den militära nyttan med rymden

Som beskrivs ovan i avsnittet om civil nytta bygger nyttan av rymden på tre grundläggande tjänster: fjärranalys, satellitkommunikation och satellitnavigering. Militärt så tillkommer en fjärde tjänst som vi kan kalla indikering/förvarning och en femte tjänst, signalspaning, vilket i någon mening är en speciell form av fjärranalys.

2.2.1 Från strategisk nytta...

Det är direkt fel att påstå att nyttjandet av rymden tidigare var ”fredligt” men att rymden nu militariseras. Det var militära resurser som nyttjades för att utveckla de första rymdsystemen, såväl i USA som i Sovjetunionen, och det gjordes med tydliga militära syften. Spaningssatelliterna utvecklades för att ge bildunderrättelser från områden som annars inte var tillgängliga, inte minst för att lokalisera mål för de interkontinentala kärnvapenbärande robotarna.

Kommunikationssatelliter var ett nödvändigt inslag i ett globalt ledningssystem som förbereddes för ett kärnvapenkrig. Navigeringsstelliter var en hjälp för robotbestyckade ubåtar att bestämma sin position när de skulle fyra av sina kärnvapenbärande robotar. Förvarningssatelliterna skulle användas för att ge en tidig varning om att motståndaren fyrat av sina robotar så att man själv skulle hinna trycka på knappen.

För att förstå dagens militära rymdsystem och den debatt som idag förs kring rymden är det viktigt att inse, och skilja på, strategisk respektive taktisk nytta av rymden. Den strategiska nyttan av rymden kan, något förenklat, sägas vara de tjänster en nation behöver för att bedöma sin omvärld och planera för framtida konflikter. Den taktiska nyttan av rymden är, också det något förenklat, den nytta av rymden soldaten i fält har under en pågående operation. Satellitfotografering för att räkna antalet missilsilos är typisk strategisk nytta medan GPS-styrda bomber är typisk taktisk nytta.

Den första militära nyttan av rymden kan sägas ha varit strategisk. Det har bland annat att göra med att tekniken då, på tidigt 1960-tal, var relativt outvecklad. Den första viktiga tjänsten var satellitspaning och de bilder som dåtidens satelliter levererade höll med dagens mått mätt, låg kvalitet och tog lång tid från beställning till bild i handen hos beställaren. De lämpade sig illa för taktiska behov som ofta kräver korta leveranstider, men fungerade väl för strategiska behov där mål kan väljas långt i förväg och det inte nödvändigtvis är kritiskt exakt när bilden tas.

Under de trettio åren mellan 1960 och 1990 utvecklades ett stort antal satellittjänster för militära behov och i de krig och konflikter som fördes under dessa år spelade rymdtjänster olika roller.

2.2.2 Fotospaningssatelliter

Fotospaningssatelliter är sannolikt den vanligaste typen av militär spaningssatellit. De tidiga fotospaningssatelliterna, som t ex USAs CORONA, fångade bilderna på fotografisk film som sedan släpptes från satelliten med fallskärm för att plockas upp av ett flygplan eller från vattenytan. Detta förfarande har idag nästan helt övergetts till förmån för digitala kameror som sänder bilderna till marken elektroniskt. Ju högre upplösning man vill ha på sina bilder desto större och dyrare blir satelliterna. De bästa systemen idag anses vara de (hemliga) amerikanska "*Keyhole*", KH-satelliterna, som sannolikt har en upplösning, dvs kan se saker, i storleksordningen decimeter.

2.2.3 Radarsatelliter

Radarsatelliterna sänder en radarsignal mot jorden och bygger på så sätt upp en bild av jorden genom att studera den reflekterade radarstrålningen. Detta kan antingen göras med traditionell radarteknik vilket ger en upplösning i storleksordningen kilometer eller med syntetisk aperturteknik (SAR) vilket ger en upplösning i storleksordningen någon meter. Den stora fördelen med radarspaning från satellit är att den inte är beroende av väder eller solljus. I områden som ofta är täckta av moln eller som har få soltimmar är därför radarsatelliter sannolikt ett nödvändigt komplement till optiska satelliter. Nackdelen med radarsatelliter är att de ger en sämre upplösning än optiska satelliter samt att de är energikrävande.

2.2.4 Signalspaningssatelliter

Aktiva sändningar med radio och radar fångas regelbundet upp från signalspaningsflygplan och signalspaningsfartyg. Detta går givetvis också att göra med satelliter. Signalspaning med satellit kan göras från den geostationära banan till priset av att ha mycket stora antenner eftersom avståndet till GEO[6] gör att signaler som når dit är svaga. Det kan också göras från LEO till priset av att man bara kan lyssna på en viss sändare under några få minuter i taget. Detta eftersom LEO-satelliten snabbt försvinner från området. Detta gör att signalspaning från GEO lämpar sig väl för avlyssning av kommunikation då man vill fånga in innehållet i en sändning, det må

[6] För detaljerad information om satellitbanor se Bilaga 1.

vara tal, fax eller e-post. LEO lämpar sig väl då man vill lokalisera och tekniskt bestämma sådant som radarstationer. Detta eftersom satelliten snabbt sveper över ett stort område.

2.2.5 Förvarningssatelliter

I syfte att få förvarning om angrepp med ballistiska robotar skapade båda dåvarande supermakterna USA och Sovjetunionen satellitbaserade system som slog larm om de upptäckte att en robot avfyrades. Satelliterna nyttjade sensorer för infrarött ljus som kände av flamman från uppskjutningen av en robot. Det mest kända amerikanska systemet kallas *Defense Support Program* (DSP) och har varit operativt i cirka fyrtio års tid. Det bygger på tre satelliter i geostationär bana som skannar av var sin tredjedel av jordytan efter flammor från robotar. Förutom ”riktiga” robotar såsom de Scudrobotar som sköts av Irak mot bland annat Israel 1991 ser man givetvis också satellituppskjutningar och vid gynnsamma atmosfäriska förhållanden även luftvärnsrobotar och samt till och med efterbrännkammare på stridsflygplan.

2.2.6 Gammadetektionssatelliter

En särskild typ av spaningssatelliter var de amerikanska satelliterna med gamma-detektorer som fanns utplacerade från mitten av 1960-talet till början av 1980-talet. Deras syfte var att övervaka att avtalet om stopp för atmosfäriska kärnvapenprov efterlevdes. Dessa satelliter, kallade VELA, låg i extremt höga banor på ca 118 000 km höjd. Trots sin koppling till kärnvapen har dessa satelliter kommit att gå till historien inte av militära utan av vetenskapliga skäl. Det var VELA-satelliterna som först upptäckte de så kallade gammautbrotten (*Gamma Ray Bursts*, GRB) dvs kraftiga utbrott av gammastrålning ute i universum som fortplantar sig genom rymden.

2.2.7 Satellitkommunikation

Satellitkommunikation är antagligen den viktigaste rymdbaserade tjänsten. Dess stora fördel är att den tillåter att man sänder stora mängder information snabbt och i princip oberoende av avstånd. Militärt innebär det bland annat att samma system kan användas för kommunikation mellan olika förband oavsett om de står på olika sidor av samma älv eller på var sin sida av Stilla Havet.

Kommunikationssatelliter i den geostationära banan har fördelen att en punkt från jorden alltid har satelliten i samma riktning vilket innebär att fasta parabolantenner kan användas. Vill man täcka in även polarområdena måste man använda satelliter som går i andra banor än GEO. Eftersom dessa oftast ligger på lägre höjd krävs flera

satelliter för att ge kontinuerlig täckning över hela jorden. Exempel på ett sådant system är satellittelefonsystemet Iridium som består av 66 satelliter i LEO-bana. Detta system är då inte känsligt för att man riktar sin telefonantenn i en viss riktning.

2.2.8 Satellitnavigering

Satellitnavigeringssystem kallas med ett samlande namn GNSS, *Global Navigation Satellite Systems*. Exempel på sådana system är amerikanska GPS (*Global Positioning System*), Ryska GLONASS och det kommande europeiska GALILEO. Gemensamt för dessa system, är att de fungerar så att en mottagare räknar fram sin position på jordytan genom att ta emot en tidssignal från helst fyra satelliter samtidigt. Behovet av att ha fyra satelliter över mottagarens ”horisont” samtidigt gör att systemet är effektivast i öppna områden, t ex öken, men mindre effektivt i tätorter och det fungerar dåligt eller inte alls inne i byggnader och i tunnlar.

Eftersom man från varje punkt på jorden vill se fyra satelliter samtidigt så kan man inte använda låga banor. GNSS ligger därför i allmänhet i medelhöga banor, MEO. Ett exempel är GPS som består av 24 satelliter i sex banplan med fyra satelliter i varje på ca 20 000 km höjd, samt fyra satelliter i reserv. Positionsnoggrannheten med en civil GPS-signal blir 10-20 meter. Med tillgång till den militära GPS-signalen kommer noggrannheten ner till ca 4 m. Genom att nyttja en korrektion som sänds ut på marken, så kallad differentiell GPS eller DGPS kan den civila signalen nyttjas med samma noggrannhet som den militära.

Militärt nyttjas GPS bland annat för att positionera egna förband, så kallad ”*blue force tracking*”, ange mål för kryssningsrobotar eller smarta bomber. Ett exempel på det senare är att kanonammunition börjar tas fram med GPS-positionering och styrning i projektilerna.

2.2.9 …till taktisk nytta

När Iraq under Saddam Hussein i augusti 1990 invaderade grannlandet Kuwait startade en händelsekedja som ca fem månader senare ledde till att Gulfkriget/*DESERT STORM* bröt ut. Gulfkriget 1991 har ofta kallats ”Det första rymdkriget”. Detta är, som antyds av exemplen ovan, sannolikt en överdrift, men det som skiljer Gulfkriget från tidigare konflikter när det gäller rymdsystem är att fler rymdbaserade tjänster var tillgängliga och att man nyttjade även taktiska rymdtjänster, inte bara strategiska. Rymdtjänsterna under Gulfkriget var tillgängliga längre ner i hierarkin (i fallet med handhållna GPS-mottagare ända ner till enskild

soldat) och nya förmågor skapades genom att systematiskt nyttja en eller flera rymdtjänster.

Gulfkriget var sannolikt en slags föraning om vad som komma skulle. I Gulfkriget nyttjades teknologi, och speciellt rymdsystem på ett mycket effektivare och mer systematiskt sätt än under tidigare konflikter. Gulfkriget visade på vad som skulle kunna uppnås med militära rymdsystem och var därmed mer en början på en utveckling snarare än slutet på en annan. Denna utveckling är det som idag går under beteckningar som *Network Enhanced Capabilities* (NEC). Denna utveckling är inte specifikt en utveckling av rymdsystem, men rymdsystemen utgör en viktig värdeskapande del i utvecklingen.

Erfarenheterna från militära operationer i Afghanistan sedan 2001 och i Irak sedan 2003 visar att rymdsystem har mycket att tillföra i termer av militärt värde utöver det som upplevdes i Gulfkriget 1991. Det går inte att realisera ett modernt och effektivt försvar utan rymdbaserade system, och även om det går att skapa militär förmåga utan rymdbaserade system är denna, som Afghanistan och Irak visar, så underlägsen den som skapas med rymdbaserade system att rymden kan anses vara en nödvändig förutsättning för moderna militära operationer. Industrialiserade länder förlitar sig idag på information från rymdsystem för modern krigsföring och underrättelser.

Placering av tekniska system i rymden erbjuder unika möjligheter såsom global övervakning och snabb kommunikation över långa avstånd. Liksom inom civil rymd är också USA dominerande inom militär rymd; majoriteten av alla militära rymdsystem ägs av USA och landet spenderar mer pengar på det militära rymdprogrammet än alla andra länder tillsammans.[7]

2.3 *Dual-use* – dubbel nytta

Dual-use är ett begrepp som, inom rymdsammanhang, innebär att en rymdförmåga (system eller tjänst) kan ha både civila och militära användare. Idag är det vanligt att militära aktörer erhåller tjänster från civila satelliter eller köper data från kommersiella satellitoperatörer. Pentagon köpte till exempel bildrättigheterna från företaget *Space Imaging* 2001 då företagets satellit IKONOS tog bilder på USAs

[7] Alexey Arbatov. "Space weapons: science fiction, real threats and arms control opportunities," (ICNND, maj 2009), http://www.icnnd.org/research/Arbatov_Space_Weapons.pdf (kontrollerad 101220).

bombningar av Afghanistan[8] i syfte att undanhålla bilder av kriget från media. Sedan 2008 för också europeiska aktörer en dialog om koordination av rymd, försvar och säkerhet, och civilt-militärt samarbete i *dual-use* system, manifesterat i form av program såsom GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*).

I nedrustningssammanhang är det oftast problemaspekten på *dual-use* som tar överhanden. Problemet är då att teknologi, ofta ner till enskilda komponenter eller råvaror, som har en vedertagen och harmlös civil användning också har en militär användning. Speciellt problematiskt är det då den militära användningen är kopplad till utvecklingen av massförstörelsevapen (*Weapons of Mass Destruction*, WMD) eller utveckling av robotar. För att förhindra spridning av förmåga att utveckla massförstörelsevapen eller robotar finns olika kontrollregimer såsom *Nuclear Suppliers Group* (NSG) för nukleärteknik och *Missile Technology Control Regime* (MTCR) för robotteknik.

När man talar om *dual-use* i rymdsammanhang är det oftare möjlighetsaspekten än problemaspekten som diskuteras. I allmänhet vill man dela system mellan civila och militära användare i syfte att minska sina kostnader. I de fall då de tekniska specifikationerna på de civila och militära behoven stämmer överens är det sannolikt en bra inriktning. Samtidigt finns det exempel på misslyckade försök. Ett sådant är USAs försök att samordna civila och militära vädersatelliter i ett gemensamt system.

Nyutveckling kostar pengar och det företag eller organisation som för militära medel har utvecklat ett militärt system har därför en konkurrensfördel när det gäller att utveckla civila system. Detta leder till att militär teknik transfereras från den militära sektorn till den civila. Det företag som på den civila marknaden kan erbjuda tjänster som bygger på mer avancerad militär teknik har då sannolikt en bättre eller mer prisvärd produkt än dem som nyutvecklar direkt för den civila marknaden.

Teknikutvecklingen avseende rymdsystem leds av USA. I och med att kapaciteten hos kommersiella system blivit större har man också olika former av regleringar för att förhindra att en främmande nation får allt för stor militär nytta av amerikanska kommersiella system. Ett exempel på det är den tidsfördröjning på 24 timmar som gäller om man vill köpa högupplösta bilder från IKONOS-systemet.

Dual-use av rymdteknologi och rymdsystem går långt utöver nyttjandet av bilder. Nedan i tabell 1 ges några exempel på teknologier med *dual-use* och hur de kan nyttjas civilt och militärt.

[8] Duncan Campbell. "US buys up all satellite war images," *The Guardian* (oktober 2001), http://www.guardian.co.uk/world/2001/oct/17/physicalsciences.afghanistan, (kontrollerad 110123).

Tabell 1. Exempel på dual-use teknologi och hur den kan nyttjas civilt och militärt.

Teknologi/system	Civil användning	Militär användning
Robotteknologi	Uppskjutning av satelliter	Interkontinentala vapenbärare
Bildalstrande spaning	Vädertjänst, kartering	Informationsinhämtning
Signalspaning	Havsövervakning genom spaning mot navigeringsradar	Emitterbibliotek, lokalisering av förband och vapensystem
Satellitkommunikation	Telefoni, Internet, TV	Militär kommunikation
Satellitnavigering	Räddningstjänst, taxi, sjöfart	Precisionsvapen, positionering av styrkor, tidsreferens i militära ledningssystem

3 Hotbilden mot säkert och hållbart nyttjande av rymden

Ett säkert och hållbart nyttjande av rymden uppnås genom att fyra förutsättningar uppfylls. Var och en av dessa förutsättningar har sina sårbarheter och därmed en unik hotbild kopplad till denna. I denna rapport behandlas specifikt den komplexa hotbilden mot infrastrukturen i rymden, dvs rymdsegmentet.

3.1 De fyra förutsättningarna för nyttjandet av rymden

För att en aktör skall kunna nyttja de tjänster som system i rymden ger krävs framförallt fyra förutsättningar:

1. **Tillträde till rymden**

   För att satelliter och andra rymdsystem skall vara till nytta måste de befinna sig i sin rätta miljö – rymden. Uppskjutningsförmåga i form av bärraketer utgör därför den första förutsättningen.

2. **Tillgång till mark- och användarsegment**

   Informationen som kommer från en satellit är inte heller särskilt värdefull för den enskilde användaren, av intresse är snarare tjänsten som skapas med hjälp av informationen i form av väderprognoser, bilder osv. Mark- och användarsegmenten är förutsättningar för att kunna hantera och ladda ner informationen från rymdsystemen och omvandla denna information till samhällsnyttiga tjänster.

3. **Intakt infrastruktur i rymden**

   Säkerställandet av en intakt fungerande infrastruktur i rymden är den tredje förutsättningen för att vi skall få tillgång till de unika rymdtjänsterna. Rymdsystem är sårbara. Trots noggrann design och konstruktion av de system som skjuts upp i rymden existerar det en hotbild mot dessa och därmed de tjänster de erbjuder. Satelliter utsätts ständigt för faror av både mänskligt (till exempel rymdskrot) och icke-mänskligt (till exempel asteroider) ursprung vilka utgör ett hot mot ett säkert och hållbart nyttjande av rymden.

4. Tillgång till rymdsegment

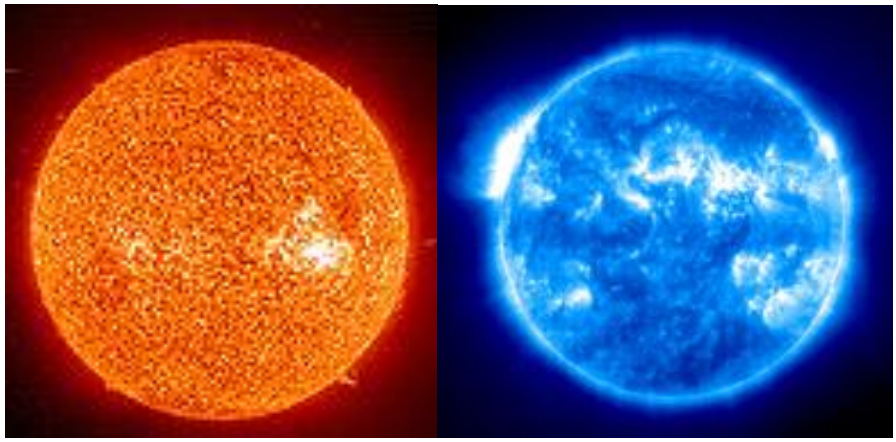
En aktör behöver inte ha egna rymd- och marksegment för att kunna nyttja tjänsterna men behöver däremot tillgång till dessa i någon form. Information från rymdsegmenten, och därmed tjänster, kan erhållas från egna satelliter, genom samarbete med andra (i form av informationsutbyte) eller genom att köpa information från andra aktörer såsom kommersiella satellitoperatörer.

3.2 Naturliga hot

Rymdväder uppstår som en konsekvens av den ständiga dynamiken som sker mellan solens aktivitet (se figur 2), solvinden och jordens magnetosfär. Solen är den drivande kraften bakom rymdväder, dock kan även andra källor såsom galaktisk strålning och NEOs[9] bidra till det vi kallar rymdväder.

Rymdvädersrelaterad strålning påverkar människan på jorden, ombord på flygplan och i rymden. Dagens användning av både mark- och rymdbaserad teknologi för till exempel kommunikation, navigering och energiförsörjning påverkas också av rymdväder då dessa system är känsliga för strålning. Strålning i olika former kan ha skadlig inverkan på rymdsystemens funktionella förmåga. Bland annat kan strålning orsaka urladdning av satelliter, ge upphov till bakgrundsbrus i sensorer samt påverka ombordelektroniken så att felaktiga data tas emot av och skickas från satelliten. Satelliter i geostationära banor är speciellt sårbara för soleruptioner då dessa banor på ca 36 000 km höjd ovanför jorden befinner sig närmare solen än låga banor vilka ligger på upp till 1000 km höjd. Dessutom löper alla rymdsystem risken att kollidera med NEOs, vilka kan orsaka stora skador på strukturen.

[9] NEOs (Near Earth Objects) är asteroider och kometer vars banor ligger nära jorden eller skär jordens bana.



Figur 2. Bilder på solaktivitet tagna av SOHO, Solar and Heliospheric Observatory, vid olika våglängder. Källa: ESA/NASA.

Rymdväder utgör en naturlig icke-antagonistisk hotbild mot rymdsystem vilken inte kan förhindras. Istället vidtas preventiva åtgärder för att minimera rymdvädrets påverkan på rymdsystemen såsom utveckling av strålningstolerant elektronik och införande av redundans i rymdsystem.

3.3 Det är trångt i rymden

Politiska ambitioner att bli en rymdnation och spridning av rymdteknik medför att antalet aktörer som använder sig av rymdförmågor och -tjänster ökar. Teknologi sprids dels horisontellt till flera aktörer, dels vertikalt i den meningen att ny teknologi utvecklas, till exempel nanosatelliter. Det ökande antalet aktörer i rymden resulterar oundvikligen i trängsel.

3.3.1 Fler aktörer gör entré på rymdscenen

I juli 2010 fanns det 966[10] satelliter i drift i banor runt jorden vilka tillsammans ägs av minst 115 nationer, antingen i enskild ägo eller som del av ett partnerskap. Föga överraskande är att USA, Ryssland och Kina tillsammans äger ca två tredjedelar av alla aktiva satelliter. Nationer och multinationella organisationer kan definieras som rymdaktörer enligt deras förmåga att tillträda och nyttja rymden. Förmågan kan

[10] Statistiken är tagen från UCS (Union of Concerned Scientists) databas, uppdaterad 30 april 2011. http://www.ucsusa.org/nuclear_weapons_and_global_security/space_weapons/technical_issues/ucs-satellite-database.html (kontrollerad 110914)

beskrivas i fyra nivåer, se figur 3. På nivå fyra ligger de som har förmåga att operera satelliter. På nivå tre ligger de som har förmåga enligt nivå fyra samt förmåga till suborbital uppskjutning. Som suborbital uppskjutningsförmåga räknas här de som har tillgång till ballistiska robotar eller sondraketer. På nivå två hamnar de som har förmåga enligt nivå tre samt förmåga att placera satelliter i omloppsbana och slutligen, på nivå ett hamnar de som har förmåga enligt nivå två samt förmåga att genomföra bemannade rymdfärder.

För närvarande (2011) har cirka femtio länder någon rymdförmåga, dvs cirka femtio nationer är rymdnationer. Antalet ökar för varje år då många nationer satsar på kunskapsuppbyggnad kring rymden och ser satsningar på rymdteknik som tillväxt- och välfärdsskapande.

Figur 3. Översikt av indelningen av rymdaktörer enligt deras rymdförmåga. Nivå fyra är de som har förmåga att operera satelliter. Nivå tre är de som har förmåga till suborbitala uppskjutningar, nivå två de som har förmåga att placera satelliter i omloppsbana och nivå ett de som har genomfört bemannade rymdfärder. Länder markerade med kursiv stil ligger på gränsen mellan två nivåer och arbetar aktivt för att nå en högre kunskapsnivå.

3.3.2 Banträngsel

Även om rymden är oändlig förekommer problemet med trängsel i vissa nyckelområden eller banor runt vår planet, såväl i det fysiska rummet som i frekvensdomänen. Satelliter placeras i specifika banor baserat på deras funktionalitet. Geostationära banor används för de flesta kommunikationssatelliter medan

jordresurssatelliter för till exempel miljöövervakning ofta finns i låga, polära banor. Satellitkonstellationer för navigering, till exempel GPS (*Global Positioning System)*, ligger i medelhöga banor. Alla satelliter kommunicerar med markstationer i form av radiovågor. Karakteristiskt för en satellits radiolänk till markstationen är dess frekvensband[11], dvs det frekvensintervall inom vilket satelliten sänder och mottar radiovågor samt effekten på vågorna. Varje satellit tilldelas, enligt först-till-kvarn-metoden, en viss plats i frekvensbandet samt en tillåten maxeffekt för att undvika interfererande med andra satelliter. I och med det växande antalet rymdaktörer som nyttjar satelliter blir banorna dock alltmer trafikerade och risken för störningar i radiolänkarna ökar. Likaså ifrågasätts det nuvarande turordningssystemet för allokering av banor och frekvensband, speciellt i samband med den ökade konkurrensen mellan operatörer av geostationära kommunikationssatelliter.

3.4 Rymden som skrotupplag

Rymdskrot är ett av de största hoten mot resurserna i rymden och därmed också mot nyttjande av rymdtjänster. Rymdskrot är termen för de, av människan skapade, föremål in rymden vilka inte längre är i drift eller har någon funktion. Tabell 2 nedan ger en översikt av den totala populationen av rymdskrot. Aktuella siffror (2011) visar att det finns cirka 20 000 objekt större än cirka tio centimeter i omlopp som inte fyller någon funktion. De största objekten är förbrukade raketsteg efter uppskjutningar som blivit kvar i omloppsbana och uttjänta satelliter som ligger kvar i omloppsbana långt efter det att de slutat fungera. Objekt som är större än 10 cm i diameter går, om de ligger i låga banor, att följa från jorden. Dessa brukar kallas stora objekt och utgör, räknat i massa, majoriteten av rymdskrotet i omloppsbana. En uppskattning är att mer än 99,9 % av den massa som utgörs av rymdskrot i omloppsbana, ca 5 000 ton, utgörs av objekt större än 10 cm.[12]

Nästa storleksklass är objekt mellan 1 mm och 10 cm. De är för små för att följas individuellt från jorden och för få för att antalet skall kunna uppskattas genom mätningar *in situ*. I storleksordningen 600 000 objekt med en storlek mellan 1-10 cm antas finnas i omlopp runt jorden tillsammans med kanske så mycket som 30 miljoner partiklar mellan 1 mm och 1 cm.

---

[11] Radiospektrumet sträcker sig från 3 kHz till 300 GHz och är indelade i band. Satelliter använder frekvenser från 0.2 till 60 GHz.

[12] Bedömningen av andelen stora objekt är tagen ur *Interagency Report on orbital Space Debris* (Washington, DC: Office of Science and Technology Policy, november 1995) Massan 5 000 ton anges i ODQN vol 10 no 2, som också anger en siffra för ett simulerat utfall. En annan siffra för ett simulerat utfall anges i Walker et. al., *Update of the ESA Space Debris Mitigation handbook* (Farnborough: QinetiQ, juli 2002).

Små objekt kallas partiklar som är mindre än en millimeter. Genom att räkna antalet träffar från sådana partiklar på föremål som varit i rymden, till exempel rymdfärjorna eller särskilt uppsända och nedtagna testpaneler så kan antalet sub-millimeterobjekt uppskattas med hjälp av matematiska modeller. Upp till 30 miljarder sådana partiklar kan finnas i omloppsbana runt jorden just nu.

Tabell 2. Den totala populationen av rymdskrot.

Objekttyp	Storlek	Antal[13]	Massa[14]
Stora objekt	>10 cm	~16 000[15]	~ 5 000 000 kg
Medelstora objekt	1-10 cm	~600 000[16]	< 2 500 kg
	0,1 - 1 cm	>30 000 000	
Små objekt	< 0,1 cm	>30 000 000 000	< 500 kg

Områden med stora objekt sammanfaller givetvis i stort med de områden där satelliter placerats. Det innebär att det finns skrot i GEO, MEO och LEO, samt i Molniyabanor som passerar alla tre regionerna. Problemen är störst i de områden där den mänskliga aktiviteten varit störst, dvs GEO och LEO, med 75 % av alla stora objekt som är katalogiserade i LEO. Eftersom mätningar av förekomsten av stora objekt sker med radar och teleskop från jorden, och bägge är beroende av avståndet, så är givetvis kunskapen om skrotpopulationen bättre när det gäller LEO än när det gäller MEO och GEO.

En mycket speciell typ av rymdskrot är det radioaktiva material som finns i bana runt jorden. Det är dels hela kraftförsörjningssystem, dels lösa droppar med kylmedel från kärnreaktorer som använts i rymden. Reaktorerna kommer från sovjetiska militära havsövervakningssatelliter, sk RORSAT (*Radar Ocean Reconaissance SATellite*) som var i drift mellan ca 1970 och 1989. Det radioaktiva materialet är parkerat i vad som kallas *Nulear Safe Orbit* (NSO) på höjder över 950

[13] Storleksfördelning enligt Walker et. al., *Update of the ESA Space Debris Mitigation handbook* (Farnborough: QinetiQ, juli 2002).
[14] Total volym enligt *NASA Orbital Debris Quarterly News* 10, nr 2, (2006), http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/newsletter/newsletter.html. Fördelning över klasser enligt *Orbital debris – A technical assessment* (Washington, DC: National Academy Press, 1995).
[15] Siffran 16 000 anges av NASA i *Orbital Debris Quarterly News* vol 15, nr 1 (2011).
[16] Siffran 600 000 anges av ESA, http://www.esa.int/esaMI/Space_Debris/SEMQQ8VPXPF_0.html (kontrollerad 110312).

km. Syftet med dessa banor är att de ska ligga så högt att innan föremålen återinträder i atmosfären så ska det ha gått så lång tid att radioaktiviteten klingat av.[17]

Nära hälften (42 %)[18] av allt skrot i rymden utgörs av fragment från satelliter, 17 % utgörs av rester från bärraketsteg, 19 % är uppdragsrelaterat skrot (till exempel avfall från bemannade rymdfärder) och satelliter som ej längre är i drift står för 22 % av rymdskrotet. Det mesta av rymdskrotet ligger inom en höjd på 2000 km ovanför jorden med en koncentration på höjden 800 km i LEO.

Fragmentering av satelliter kan ske spontant som en del av degraderingen i den påfrestande rymdmiljön, till exempel färgflagor som lossnar från satelliten eller genom kollisioner med andra föremål i rymden. Sedan 1964 har 56 satelliter avsiktligen förstörts, antingen i samband med tester av antisatellitvapen eller i syfte att förhindra dem från att återinträda någorlunda intakta och därmed riskera att röja hemlig teknik eller information. Av dessa planerade fragmenteringar står Ryssland och före detta Sovjetunionen för 90 %.[19]

Kollisioner mellan föremål i rymden sker med en medelhastighet på 10 km/s (notera att det är kilometer per *sekund*, detta motsvarar 36 000 km/h) vilket resulterar i att partiklar med relativt låg massa har hög rörelseenergi. Detta innebär att även små partiklar kan orsaka stora skador på rymdsystem och astronauter (se figur 5). Problemet förvärras av att skrotet är långlivat; föremål i banor under 600 km faller ner mot jorden och brinner upp i atmosfären inom loppet av några år medan denna ”naturliga” nedbrytning av rymdföremål i banor ovanför 1000 km kan ta hundratals år. Analyser på populationen av rymdskrot ur ett längre tidsperspektiv antyder att inte ens extrema åtgärder i framtiden, såsom ett omedelbart upphörande av uppskjutningar av föremål i rymden, kan garantera en stabil population. Rymdskrotet i LEO-bältet har redan nått den kritiska massan vilken, om inga åtgärder vidtas, kan sätta igång en okontrollerad kaskad av kollisioner.[20]

Framförallt är det tre incidenter på senare tid som har bidragit till den eskalerande populationen av rymdskrot. I februari 2009 kolliderade den amerikanska satelliten Iridium 33 med den ryska uttjänta satelliten Cosmos 2251 på en höjd av 790 km

---

[17] Se till exempel Lars Höstbeck, *Kärnkaft i Rymden – Användningen av reaktorer och radioaktiva ämnen som kraftkällor i satelliter och rymdsonder¸ FOI-R--2603--SE* (Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, november 2008).

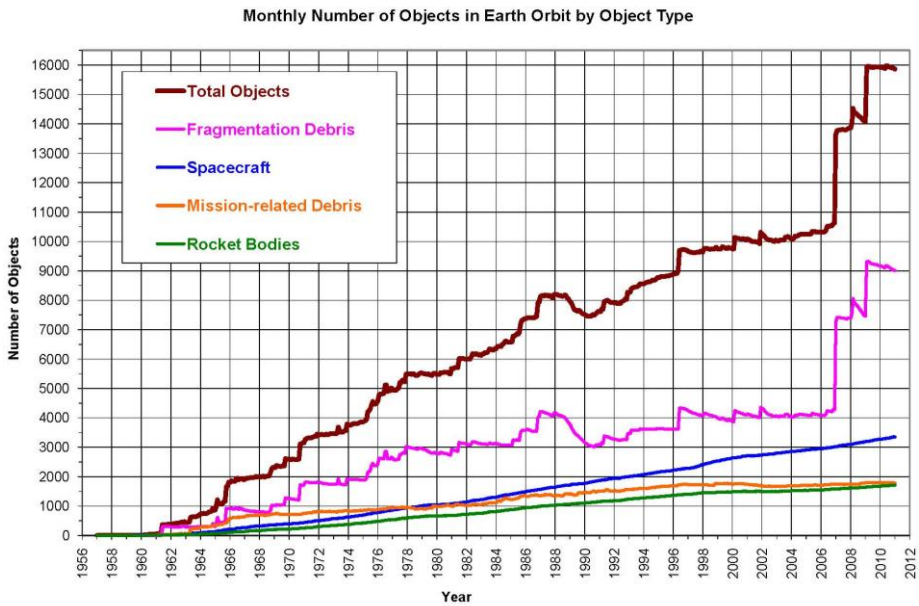
[18] Siffrorna kommer från Luca Del Montes presentation på UNIDIRs Space Security Conference i Genève 2010.

[19] N. Johnson. *NASA Orbital Debris Quarterly News* 14, nr 3, (2010), http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/newsletter/newsletter.html.

[20] H. Klinkrad och N.L Johnson. *NASA Orbital Debris Quarterly News* 14, nr 2 (2010), http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/newsletter/newsletter.html.

över Sibirien. Satelliternas sammanlagda hastighet var cirka 11 km/s. Den andra händelsen var den avsiktliga utslagningen av den kinesiska satelliten Fengyun-1C med ett antisatellitvapen. Den tredje var det ryska bärraketsteg som låg kvar i bana efter en tidigare uppskjutning 2006 och som exploderade i februari 2007 i över 1000 delar.

Att uppskatta antalet delar i omloppsbana är inte trivialt. Det finns idag en allmänt tillgänglig källa till data och det är amerikanska försvarets *Space Surveillance Network*, SSN. Datat från SSN publiceras på Internet under etiketten Space-Track. De data om rymdskrot som publiceras avser enbart de delar som går att spåra till sitt ursprung, idag ca 16 000 bitar större än 10 centimeter (se figur 4).



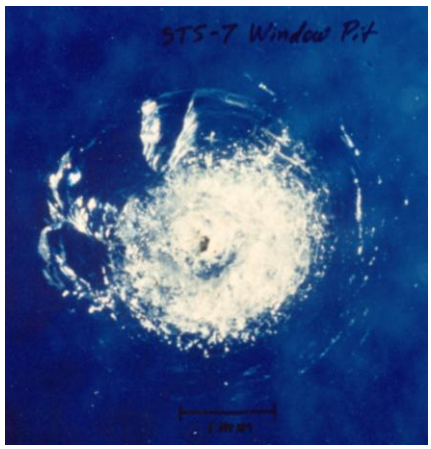
Figur 4. Diagram som visar tillväxten av katalogiserade rymdföremål i låg bana (LEO) där två händelser de senaste åren syns: Kinas ASAT-test 2007 och kollisionen mellan Iridium 33 och Cosmos 2251 2009.[21] Källa: NASA.

Utöver det följer SSN ytterligare upp till 6 000 bitar som man inte vet ursprunget till, så kallade *analysts objects*. Därav kan man med visst fog påstå att mängden bitar större än 10 centimeter är minst 20 000. Till det kommer uppskattningar ur

[21] Diagrammet är hämtat från NASA Orbital Debris Quartely News, januari 2011, finns att ladda ned på http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/newsletter/newsletter.html (kontrollerad 101221).

datamodeller som säger att det finns ytterligare några tusen bitar större än 10 cm i bana runt jorden.

Ett konkret exempel på just hur trångt det kan vara i rymden visar den manöver som den svenska satellitduon PRISMA nödgades utföra i juli 2010 då man upptäckte att ett fragment från satelliten Cosmos 2251 var på väg att passera satellitduon på ett avstånd av 144 m vilket i rymdsammanhang är väldigt nära.



Figur 5. Stenskott på rymdskytteln från rymdskrot Källa: NASA.

Med ett ökat beroende av rymdtjänster från både civila och militära användare ligger det i allas intresse att uppnå ett säkert och hållbart nyttjande av rymden. Naturliga hot såsom rymdstenar och solstormar kan man inte åtgärda utan man får i bästa mån försöka förebygga och prognostisera de problem som dessa hot ger upphov till. Under de senaste åren har rymdskrot seglat upp på förstaplatsen när det gäller hot mot infrastrukturen i rymden. Således är skapandet av rymdskot det problem som i första hand måste adresseras i ansträngningarna att uppnå effektmålet: ett hållbart och säkert nyttjande av rymden.

Uppkomsten av rymdskrot är något man till viss del kan åtgärda och förhindra med hjälp av teknik, lagstiftning och rymdtrafikhantering. Oavsiktliga kollisioner mellan rymdföremål kan inte alltid förutses och undvikas men en korrekt lägesbild av rymden kan bidra till att förhindra att sådana kollisioner sker. Däremot är det möjligt att förhindra att satelliter avsiktligt förstörs i rymden. Rymden som slagfält för konflikter på jorden med användandet av förstörande vapen är något som kan förhindras genom förtroendeskapande åtgärder och rustningskontroll. Härvidlag talar man om att hantera en kapprustning i rymden.

4 Vapen i rymden – ett reellt hot?

Rymden är redan militariserad. Rymdsystem används för att stödja militära förmågor och för att skapa militärt överläge på marken. Militärt nyttjande har alltid ansetts vara förenligt med fredlig nyttjande (*peaceful uses*) av rymden. Rymden har varit militariserad ända sedan USA och Sovjetunionen skickade upp de första satelliterna i slutet på 50-talet. Idag är rymdsystem en viktig del av många nationers försvar. Däremot finns idag inga vapen placerade i rymden (*weaponisation*). I denna rapport kommer ordet ”vapenisering” att användas i betydelsen att placera och använda vapen i rymden och mot föremål i rymden.

Dagens konflikter utgår från förhållanden på jorden, det kan vara konflikter om geografiska områden, politiska ideologier, naturresurser eller tekniska förmågor. Alla konflikter vi sett fokuserar på jorden och alla tekniska förmågor som utvecklas för att stötta och hantera krig och konflikter syftar till att uppnå ett mål på jorden. Det gäller även militära aktiviteter i rymden. Dagens syfte med att utveckla vapen för placering i eller vapen riktade mot rymden skulle vara att skaffa ett militärt övertag på jorden.

Precis som de flesta nationer förfogar över militära resurser och förmågor inom domänerna mark, luft och sjö, förfogar många nationer även över rymdresurser. Dessa karakteriseras av att de besitter en förmåga till global täckning. Medan det för mark, luft och sjö finns såväl vapen som till exempel underrättelsesystem så finns det inte vapen i och för rymden i någon större utsträckning. Det beror inte på att rymden inte lämpar sig för vapen, tvärtom.

Avsaknaden av atmosfär innebär lång räckvidd för strålning som färdas med ljusets hastighet, utan att spridas mot gas eller partiklar. Det mycket låga luftmotståndet gör att föremål i rymden behåller sin rörelseenergi bättre än vid markytan. Till det kan läggas att den höga hastighet som krävs för att ett föremål ska kunna hållas i en omloppsbanan runt jorden, ca 7 km/s innebär att föremål med relativt låg massa har en stor rörelseenergi och att även kollisioner med små föremål ger stora skador.

Det militära värdet av underrättelse-, positionerings- och kommunikationssystem ökar hela tiden, och alltfler aktörer skaffar sig tillträde till rymden i militära syften. När rymden integreras i militära förmågor kommer förr eller senare militära förmågor att riktas mot rymden. Frågan är om det bara är en tidsfråga innan rymdvapen börjar användas och om det i så fall leder till en kapprustning i rymden vilken då riskerar att bli en krigsskådeplats.

4.1 Rymdvapen och militär förmåga

Rymdvapen skulle vara en mycket kostsam investering som ingen nation kommer att göra utan ha mycket goda skäl. Vidare är ett beslut om utveckling av rymdvapen något som inte sker isolerat utan som en del av en större helhet. Det finns därför anledning att studera vilka militära förmågor som har något att hämta från rymdvapen och vilka alternativ till rymdvapen det finns för att bygga dessa förmågor. Detta är inte platsen för en fullständig genomgång av militära förmågor, men en kort introduktion till militära rymdtjänster krävs för att sätta rymdvapen i sitt sammanhang.

Traditionellt talar man om fyra olika verksamhetssektorer för rymdverksamhet: underrättelsesektorn, militära sektorn, civila sektorn och kommersiella sektorn. I den militära sektorn finns i grunden fyra olika förmågor som skulle kunna motivera investeringar i rymdvapen. De två första är antisatellitförmåga och försvar av egna satellitsystem, vilket är delmängder av uppgiften kontroll av rymden (eng. *Space Control*). Den tredje förmågan är vapeninsats mot marken och den fjärde är missilförsvar, vilka bägge stödjer uppgiften global vapeninsats (eng. *Global Engagement/Force Application*).[22] Den nation som bestämmer sig för att skaffa någon av dessa förmågor kommer sannolikt att behöva överväga att skaffa rymdvapen.

4.1.1 Kontroll av rymden

Kontroll av rymden innebär i korthet att man skall säkra den egna tillgången till rymden och förmågan att nyttja egna system samtidigt som man förnekar en fiende möjligheten att nyttja rymden. Detta kan ses som en analogi till syftet med sjömakt och motiven till att skaffa maritima vapensystem. Kontroll av rymden kräver först och främst en förmåga att veta vad som finns i rymden och var. Det innebär att den som vill ha kontroll av rymden måste ha förmåga att skaffa sig en egen rymdlägesbild (*Space Situational Awareness, SSA*). Nästa steg är att påverka det som finns i rymden. Den första delen i det är att försvara sina egna rymdsystem och den andra delen är att förhindra fienden att nyttja sina. Bägge dessa förmågor kan innebära att man utvecklar någon form av vapen avsedda för att verka mot rymdsystem.

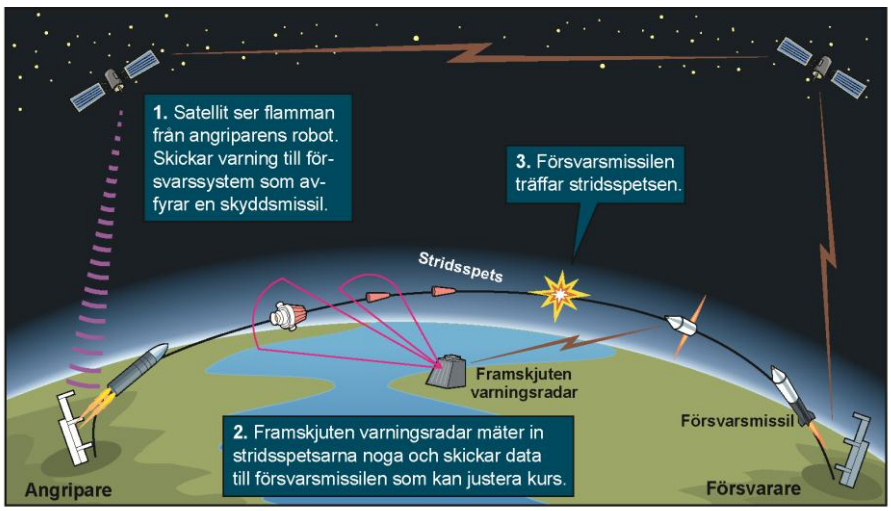
[22] För en diskussion om teoribildning kring militär rymdförmåga, se till exempel Peter Hays (red), *Spacepower for a New Millenium.* (New York: McGraw-Hill, 2000).

4.1.2 Global vapeninsats mot markmål

Förmågan till global vapeninsats och dess beroende av rymdvapen är till stor del en fråga om ambitionsnivå. Den som vill kunna göra vapeninsatser globalt behöver ett globalt övervakningssystem, både för att hitta målen och för att kartera jorden så att vapeninsatser möjliggörs. Detta innebär inte i sig att det krävs rymdvapen eftersom det finns ett stort antal markbundna system som i teorin skulle ge en global insatsförmåga. Det som är gränssättande för global insatsförmåga är inte är var målet ligger utan hur snabbt efter beslut man vill kunna slå ut det. Sannolikt, men inte nödvändigtvis innebär en satsning på global insatsförmåga i förlängningen också en satsning på rymdflygplan eller någon form av hypersoniska flygplan.

4.1.3 Missilförsvar

Den fjärde förmågan som stöds av rymdvapen är försvar mot ballistiska robotar (se figur 6). Banan för en långräckviddig ballistisk robot kan i princip delas in i tre delar, uppskjutnings- eller brinnfasen, banfasen och återinträdesfasen. Robotarna är lättast att upptäcka och bekämpa i brinnfasen då de emitterar kraftigt i det infraröda området. Dock befinner sig roboten då över fientligt territorium varför flyg- eller rymdbaserade system sannolikt är nödvändiga för bekämpning. I banfasen befinner sig roboten i rymden och är svåråtkomlig för markbaserade system varför rymdbaserade vapen skulle kunna vara ett realistiskt alternativ.



Figur 6. Missilförsvarets princip. Bild: FOI.

Frågan om missilförsvar är lika mycket en politisk som en teknisk fråga. Sedan sent 60-tal har det funnits rymdbaserade system som förvarnar för robotangrepp, sådana system är en förutsättning för att ett missilförsvar skall kunna fås att fungera. De missilförsvarssystem som idag kan påstås var operativa är de ryska (tidigare sovjetiska) kärnvapenbestyckade ABM-systemen, olika former av höghöjdsluftvärn och det amerikanska GBI-systemet.

4.2 Klassificering av rymdvapen

Normalt när man beskriver vapensystem är att dels prata om placeringen av eller förhållandet mellan vapenbäraren och målet, dels om verkansformen. En *sjömålsrobot* är uppenbarligen en robot avsett för att bekämpa mål till sjöss. Ett exempel på en sådan är den svenska Robot 15 som funnits i tre varianter, en som sitter på fartyg, en som skjuts från land och en som hängs på flygplan. En fartygsburen sjömålsrobot kallas på engelska *surface-to-surface missile*, förkortat SSM. Samma robot under ett flygplan kallas *air to surface missile*. Samma logik används för vapen mot flygande mål och vapen mot markmål. Logiken kan även användas för vapen och mål i rymden.

När man pratar om verkansformen är det frågan om på vilket sätt verkan fås i målet. När vanliga sprängämnen används talar man om konventionella vapen. Detta för att skilja dem från kärnvapen. Vissa vapensystem, verkar genom att den höga fart de har när de träffar målet leder till utslagning. För sådana vapen används ofta det engelska uttrycket *Kinetic Energy Weapon,* eller KE-vapen. Gemensamt för dessa verkansformer är att man måste flytta en ”massa”, dvs ett föremål av något slag, från vapenbäraren till målet. När massa från vapenplattformen överförs till målet, används ibland uttrycket materievapen (*mass-to-target weapons*).[23]

Som ytterligare verkansform finns strålvapen. Dessa kräver inte att ett föremål flyttas till målet. De verkar genom energi som strålar från vapen till mål. Här avses i praktiken alltid elektromagnetisk strålning vilken rör sig med ljusets hastighet, 300 000 km/s. Vapen som verkar genom riktad energi mot målet utan överföring av massa, kallas *Directed-Energy Weapons*. De två alternativ man tänker på i rymdsammanhang är laservapen och HPM (*High Powered Microwave*).

[23] Bob Preston, Dana J. Johnson, Sean J.A. Edwards, Michael Miller and Calvin Shipbaugh. *Space Weapons Earth Wars* (Santa Monica, CA: RAND, 2002).

4.2.1 Vapen-mål-relationer

För rymdvapen talar man om tre relevanta relationer mellan vapenbärare och mål: **mark-till-rymd** (markbaserat vapen som slår ut en satellit eller en robot), **rymd-till-rymd** (vapen i rymden som slår ut en satellit eller en robot) samt **rymd-till-mark** (satellitbaserade vapen som är avsedda för mål på marken).

För mark-till-rymd relationen är vapnet typiskt en robot eller ett laservapen. Vapnet befinner sig på marken, i betydelsen fysiskt på marken, på ett fartyg eller i luften på ett flygplan då det fyras av mot ett mål i rymden. Det typiska målet i rymden är en satellit. Förutom satelliter kan man också räkna ballistiska robotar, åtminstone de interkontinentala, till rymdmål då dessa passerar genom rymden på sin väg från uppskjutningsplatsen till målet.

Rymd-till-rymdvapen skulle vara vapen som är utplacerade i rymden innan de avses användas och då mot mål i rymden. Per definition är vapenbäraren någon form av satellit och målet är, i likhet med mark-till-rymdvapen, satelliter eller ballistiska robotar i banfasen.

Vapen baserade i rymden men avsedda för mål på marken, Rymd-till-markvapen, samlas ibland under beteckning STEW, *Space To Earth Weapons*. Vapenbäraren är givetvis någon form av satellit och målet bestäms av vilken verkansform som vapnet har.

För alla rymdbaserade vapen, oavsett om målet finns på marken eller i rymden, gäller att energin måste placeras i rymden innan den kan projiceras på målet. Idag innebär det att energi måste lagras i någon form för att sedan skjutas upp med raket. Detta gör rymdbaserade vapen dyra. Möjligheten till insats med ett sådant vapen begränsas också av att målet måste komma inom ”skotthåll”, dvs vapenbäraren eller vapensatelliten måste se målet. Med exakt en (1) vapensatellit i rymden i en låg bana kan man sannolikt bara få ett skottillfälle per dygn mot ett bestämt mål på marken. Skulle någon form av rymdflygplan bli verklighet blir läget ett annat. Ett sådant skulle kunna ta med sig vapen upp i rymden och gå in i en bana som mer eller mindre direkt för vapenplattformen över målet.

En annan aspekt är att ett vapen placerat i rymden blir ett värdigt mål för ett annat rymdvapen. Om en i sammanhanget relativt billig medeldistansrobot kan konverteras till ett antisatellitvapen för att slå ut en dyr vapenplattform i rymden ter sig nog den senare inte som en särskilt god investering.

4.2.2 Förstörande verkansformer

Ett mål i omloppsbana kan inte ”störta”, dvs man skjuter inte ner en satellit på det sättet som man skjuter ner ett flygplan. En förstörd satellit fortsätter i någon form av omloppsbana och om den förstörts på ett sådant sätt att den delats i flera delar kommer varje del att gå i en egen omloppsbana och bidra till den redan stora mängden rymdskrot. Ur ett rustningskontrollperspektiv är det därför i första hand verkansformer som inte bara förstör satelliten, utan också bryter upp den i mindre delar som är mest angelägna att förbjuda.

4.2.2.1 Konventionella vapen

Traditionella sprängladdningar kan användas i rymden för att förstöra en satellit, men eftersom det inte finns någon atmosfär uppstår ingen tryckvåg. Sprängladdningen måste omges med fragment som fungerar som en hagelskur och slår sönder målet. Precisionskravet på vapensystemet beror givetvis på design och prestanda. De sovjetiska ASAT-testerna med IS-systemet (se avsnitt 5.2.2 nedan) visade på att laddningen bör detoneras inom ca en kilometer från målet.[24] Det är inte självklart att fragmenten får så mycket rörelseenergi och går in i banan att de bildar rymdskrot, men den sönderslagna satelliten kommer definitivt att bli en del av det skrot som går i banor runt jorden.

4.2.2.2 Kärnvapen

De tidiga missilförsvarssystemen och ASAT-systemen från 1960-talet hade alla en kärnstridsspets. Kärnvapenverkan i rymden är något annorlunda än på jorden i och med att det inte finns någon atmosfär, och därmed ingen tryckvåg från detonationen. Mot satelliter skulle kärnvapen verka på i huvudsakligen två sätt. Direktverkan på de satelliter som är inom *line-of-sight* från detonationen genom att värme- och röntgenstrålning från kärnvapnet slår ut elektronik i satelliten och verkan över tid genom att detonationen leder till en kraftig ökning av elektriskt laddade partiklar som fastnar i magnetosfären och skadar de satelliter som passerar. Verkansradien på ett ASAT-vapen med en kärnladdning på ca 1 megaton, det vill säga en vätebomb, kan antas vara knappt 10 km.[25]

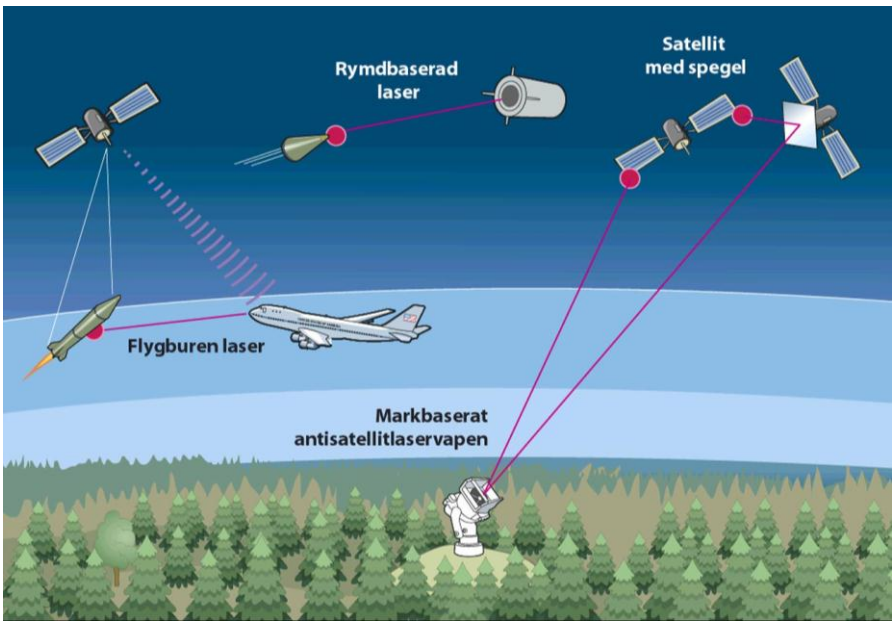
4.2.2.3 KE-vapen

Vapen som använder sin egen massa och höga hastighet för att förstöra ett mål benämns KE-vapen, där KE står för Kinetisk Energi, dvs rörelseenergi. Exempel på markbaserade KE-vapen är robotar som riktas mot mål i rymden. Rymdbaserade

[24] Curtis Peebles. *Battle for Space*. (London: Book Club Associates, 1983).
[25] Ibid.

KE-vapen inkluderar stavliknande projektiler som skulle kunna penetrera atmosfären och förstöra sina mål på marken enbart genom sin rörelseenergi. En uppenbar nackdel med KE-vapen som riktar sig mot mål i rymden är det resulterande skrot som uppstår i träffögonblicket. Precisionskravet är högt eftersom vapnet fysiskt måste träffa sitt mål.

4.2.2.4 Laservapen



Figur 7. Schematisk figur som beskriver några olika typer av laservapen för rymden. Bild: FOI.

Laservapen kan tänkas användas i alla tre relationerna Mark-till-rymd, Rymd-till-rymd och Rymd-till-mark (se figur 7). De fungerar så att den energi som förs över via lasern påverkar målet så att viktiga komponenter störs eller förstörs. Man kan tänka sig alla olika effekter från de relativt små som krävs för att tillfälligt blända ett optiskt system, till exempel en fotospaningssatellit, till högenergisystem som i princip innebär en lasersvetslåga med hundratals kilometers räckvidd och förmåga att skära igenom metall. Ett mellanting, med dragning åt högenergihållet är

lasersystem som överför en så stor effekt att kritiska komponenter i målet, till exempel elektronik hettas upp så mycket att de slutar att fungera.[26]

Ett exotiskt förslag som antagligen är tekniskt genomförbart men kostnadsmässigt oförsvarbart, är den atombombspumpade röntgenlasern (se avsnitt 5.1.2.6).

4.2.2.5 Mikrovågsvapen

Mikrovågor i form av vad som brukar kallas HPM (*High-Powered Microwave*) är en möjlig verkansform mot satelliter. Mikrovågor är elektromagnetiska vågor med längre våglängd än synligt ljus och kortare våglängd än traditionella radiovågor, men av samma storleksordning som en del av de våglängder som satelliter använder för kommunikation. HPM verkar genom att energin tar sig in i satelliten och stör, skadar eller förstör dess elektronik. Om satellitens antenn är anpassad för kommunikation i samma våglängd som en HPM-attack kan energin från HPM-vapnet ta sig in genom satellitens antenn. Detta brukar kallas en *front-door attack* och måste utföras från den riktning dit satellitens antenner är riktade Det är också möjligt för energin att ta sig in någon annan väg genom satellitens hölje, till exempel genom en skarv eller en genomföring. Detta kallas då för en *back-door attack* och kan utföras från vilket håll som helst.

Även om det teoretisk skulle gå att utföra HPM-attacker från marken så är det mer troligt att de sker från ett vapen i rymden. Från marken måste energin fokuseras och riktas mot satelliten vilket kräver omfattande teknisk utrustning och stora antenner. Atmosfären kommer också att störa mikrovågorna. I rymden kan man komma nära den satellit man vill anfalla, och därmed minskar behovet av fokusering av mikrovågorna. HPM skulle därför kunna vara en tänkbar verkansdel på en *direct-ascent ASAT* eller en *co-orbital ASAT* (se 4.3.1 nedan). Verkansradien på en HPM-stridsdel beror på om det är *front-door* eller *back-door* som används. Via *front door* kan verkansradien vara tiotals kilometer medan det via *back-door* kan vara mindre än en kilometer.[27]

4.2.3 Icke-förstörande alternativ

Precis som man diskuterar ”icke-dödande” vapen på marken så diskuteras ”icke-förstörande” vapen för rymden. Det finns i grunden två bevekelsegrunder för detta. Den första är att alla icke-förstörande vapen per definition inte bidrar till mängden

[26] För en djupare diskussion om laser som verkansform i rymden.se till exempel David Wright, Laura Grego och Lisbeth Gronlund, *The Physics of Space Security* (Cambridge MA: American Academy of Arts and Sciences, 2005)

[27] Wright et al, op. cit.

rymdskrot eftersom de just inte förstör sitt mål. Den andra är att vissa icke-förstörande verkansformer dessutom kan vara reversibla, dvs effekten av dem är temporär och satelliten kan åter tas i bruk när effekten av vapnet klingat av. Nedan kommenteras mycket kortfattat några olika tänkbara icke-förstörande verkansformer.[28]

4.2.3.1 Störning av satelliter

Satelliter är sårbara och om man har förmåga att närma sig satelliten för att påverka den skulle man kunna tänka sig verkansformer som inte skadar satellitens strukturella integritet. Man kan tänka sig att spraya färg på satellitens kameralins eller solceller, Man skulle kunna vrida eller blockera antenner så att kontakten med markstationen bryts och satelliten därmed inte kan utföra sin uppgift.

En möjlighet att störa fotospaningssatelliter är att blända dem med laser. Detta måste göras från det område som satellitens kamera är riktad mot och kräver givetvis att man vet var satelliten är. Laserstrålen skulle, om den har rätt effekt, tillfälligt blända satelliten då den försöker fotografera ett område som man vill skydda, men skulle i övrigt vara oskadad och kunna fotografera andra delar av jorden utan problem.

4.2.3.2 Störning av kommunikationslänkar

Elektronisk krigföring är idag en självklar del av varje väpnad konflikt. Även relativt lågteknologiska aktörer såsom terroriströrelser kan ha tillgång till enkla system för elektronisk krigföring, till exempel störning av GPS. Ritningar för sådana störsändare finns tillgängliga via Internet. Självklart är satelliters kommunikationslänkar också möjliga mål för elektronisk krigföring. Den enklaste formen av sådan störning är att bara sända en signal i form av brus som dränker den verkliga signalen. En mer sofistikerad form av störning är att skicka en falsk signal som uppfattas som äkta av mottagaren. För att lyckas med detta måste störsändaren placeras så att störsignalen istället för den verkliga signalen når den antenn som ska störas. Exakt hur störsändaren måste placeras beror på vilken typ av satellit man vill störa och hur satellitens respektive markstationens antenner är konfigurerade.

4.2.3.3 Angrepp på markstationer

Att angripa en markstation är givetvis inte en form av rymdvapen, men det är en metod att förneka sin motståndare tillgång till sina rymdsystem utan att angripa rymdsegmentet. Ur rymdtjänstperspektiv är det dessutom en temporär och

[28] För djupare diskussioner om verkansformer hänvisas till Wright et al, op. cit.

reversibel åtgärd eftersom rymdtjänsten är tillgänglig igen så snart som en ny markstation kan tas i drift.

4.2.3.4 Cyberattacker

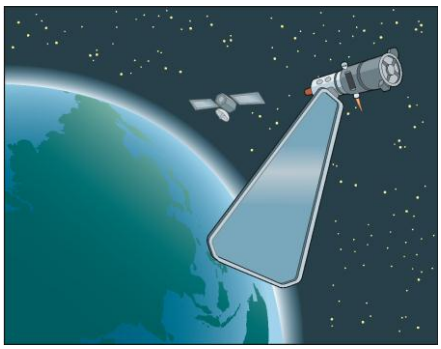
Precis som alla andra system idag som nyttjar modern informationsteknologi kan rymdsystem vara sårbara för cyberattacker. Konsekvenserna av ett IT-angrepp på ett satellitsystem kan med största sannolikhet variera från permanent förlust av satelliten till en mindre störning i trafiken.

4.3 Rätt vapen mot rätt mål

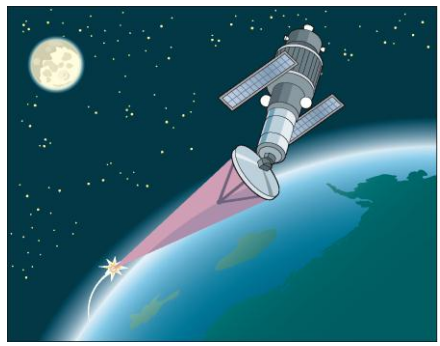
I diskussionerna om rymdvapen förekommer några olika mer eller mindre realistiska förslag där verkansform och vapenplattform kombineras till ett vapensystem. Nedan kommenteras några av de vanligen förkommande vapensystemen, med indikationer på hur troliga de är.

4.3.1 Antisatellitvapen

Beteckningen ASAT används för att beteckna alla vapen som är avsedda att användas mot satelliter och de kan vara baserade både på marken och i rymden. Syftet är att förstöra eller oskadliggöra satelliter. Satelliter och satellitfunktioner kan attackeras på en mängd olika sätt och därför förekommer ASAT-vapen i många olika former. Ibland reserveras ASAT för att beteckna enbart robotar som skjuts upp från marken i syfte att bekämpa satelliter, men en bredare tolkning blir mer och mer vanlig. I denna rapport kommer ASAT om inte annat anges att få beteckna alla vapensystem som är avsedda för att bekämpa satelliter, oavsett om vapnet är placerat på marken eller i rymden.



Figur 8. Hypotetisk *Direct Ascent ASAT* där ”flugsmällan skulle vara utformad så att den samlade ihop resterna av den sönderslagna satelliten och därmed minimerade mängden rymdskrot. Bild: FOI.



Figur 9. Ett hypotetiskt rymdbaserat vapen i form av en laser som skulle kunna bekämpa såväl satelliter som ballistiska robotar. Bild: FOI.

Mark-till-rymdvapen med satelliter som mål är antingen robotar eller laservapen. Vill man attackera en satellit från marken med ett robotvapen finns två huvudsakliga alternativ. Det första är att rikta vapnet direkt mot satelliten. Ett sådant vapen brukar kallas *direct ascent ASAT*. Det andra alternativet är att placera sitt vapen i en omloppsbana med målet. Dessa vapen kallas *co-orbital ASAT*.

Om man riktar sitt vapen direkt mot satelliten krävs mindre energi för att nå fram till målet än om man placerar vapnet i bana med målet. En medelsdistansrobot kan modifieras för att fungera som vapenbärare för en *Direct Ascent ASAT*. Ett ASAT-vapen som placeras i omloppsbana kräver mer energi, motsvarande en interkontinental robot, just därför att den ska inte bara nå upp till den höjd där målet befinner sig, den ska även ges en hastighet av 7 km/s för att gå in i omloppsbana. Om vapnet dessutom ligger i samma bana som målet och följer det så har vapen och mål en liten relativ hastighet, dvs att nyttja det som ett KE-vapen är troligtvis inte effektivt och någon form av laddning krävs.

Det krävs alltid en kvalificerad målföljning och målfångning för att bekämpa en satellit. Att skjuta på satelliter utifrån data från öppet tillgängliga källor såsom Space-Track är inte möjligt. Väljer man att utveckla ett KE-ASAT måste vapnet fysiskt träffa målet för att förstöra det och för det krävs en målsökare. Väljer man att använda en konventionell sprängladdning behöver man bara komma nära målet och väljer man ett kärnvapen kan precisionskravet sänkas ytterligare (se avsnitt 4.2.2 ovan). Även en HPM-stridsdel på en robot är ett möjligt antisatellitvapen och då ligger i precisionskrav sannolikt mellan ett konventionellt vapen och ett kärnvapen.

En slags ”fattigmans”-ASAT skulle kunna vara en konverterad medeldistansrobot som placerar ett grusmoln (eng. *pellets*) framför den satellit som ska bekämpas. Satellitens egen hastighet, 7 km/s när den flyger igenom grusmolnet, garanterar att den skadas allvarligt om den träffas.

Flygburen ASAT är operativt ett mer tilltalande alternativ. Flygplan med ASAT-robotar kan baseras i princip var som helst i världen, vilket ger många möjliga tillfällen per dygn att bekämpa en specifik satellit.

Markbaserade laservapen kan fungera antingen genom att man direkt belyser målet eller genom att lasern belyser en spegel på en satellit som sedan riktar laserstrålen mot målet. En fördel med den senare metoden är att ett markbaserat laservapen på detta sätt täcker en större del av rymden än om lasern begränsas till att direkt belysa målet, nackdelen är kostnaden för en egen satellit med spegel. Mål för denna typ av system skulle kunna vara både satelliter och ballistiska robotar.

Medan idén om en spegel i rymden sannolikt ligger en bit in i framtiden så är markbaserad laser som direkt belyser sitt mål en fullt realistiskt möjlighet. Såväl USA som Sovjetunionen gjorde eller förberedde försök med markbaserad antisatellitlaser. Nackdelen med dessa är givetvis att man bara kan bekämpa mål som passerar över laseranläggningen.

Rymd-till-rymdvapen mot satelliter finns inte idag. Skulle sådana utvecklas är de troligaste antingen någon form av rymdmina som kan skjutas upp relativt enkelt och billig eller ett robotvapen. En rymdmina skulle kunna tänkas ha såväl konventionell som nukleär eller HPM- stridsdel. Ett robotvapen skulle bestå av satelliter bestyckade med KE-robotar. Återigen så är det så att kostnaden för att placera ett sådant vapen i bana är stor, och om det kan bekämpas av ett markbaserat ASAT-vapen som är billigare så ter sig rymdbaserade ASAT-vapen inte särskilt troliga. Det bör noteras att ett kärnvapenbestyckat rymd-till-rymdvapen redan idag är förbjudet enligt *Outer Space Treaty* från 1967.

Rymdbaserade lasersystem nämns ofta i debatten. I någon mening föddes den rymdbaserade lasern som ett bland många vapen inom SDI (*Strategic Defense Initiative*) vilket beskrivs nedan (se avsnitt 5.1.2.6). Det skall betonas att de tekniska utmaningarna avseende rymdbaserad laser är mycket stora. Den första är givetvis den energi som krävs för att driva lasern. En avfyrad laser måste sannolikt laddas om med ny energi från jorden efter några få skott. Lasersatelliten skulle om den byggs med dagens teknik kunna komma att väga upp emot 40 ton och kräva en optik på

8-10 meter i diameter.[29] Det finns inget uppskjutningssystem idag som kan hantera denna storlek på lasten. Allt tyder på att de amerikanska satsningarna på en rymdbaserad laser under etiketten SBL (för *Space Based Laser*) har lagts på hyllan för lång tid framåt.

4.3.2 Försvar av satelliter

Som en del i uppgiften kontroll av rymden ligger att försvara sina egna satelliter mot attacker från motståndaren. I dagens amerikanska rymddoktrinutveckling finns tankar på vad som fått etiketten *aktivt* försvar av satelliter. Hypotetiskt kan det vara missilförsvarssystem ombord på värdefulla satelliter eller eskortsatelliter med vapen ombord i syfte att bekämpa anfallande ASAT-robotar.[30] Det måste betonas att detta är på idéstadiet och inte en realitet. Tekniskt är sannolikt sådana försvarssystem möjliga, men praktiskt och kostnadsmässigt är det inte självklart att det är billigare och effektivare att säkra sin tillgång till rymdsystem genom att försvara en befintlig satellit än att skicka upp en ny. Givet att det finns många sätt att angripa en satellit som inte innebär att man använder en anfallande ASAT-robot är det inte självklart att ett sådant försvarssystem skyddar mot ett verkligt hot. Det kan därför vara mer kostnadseffektivt att offra den första satelliten och ersätta den med en ny.

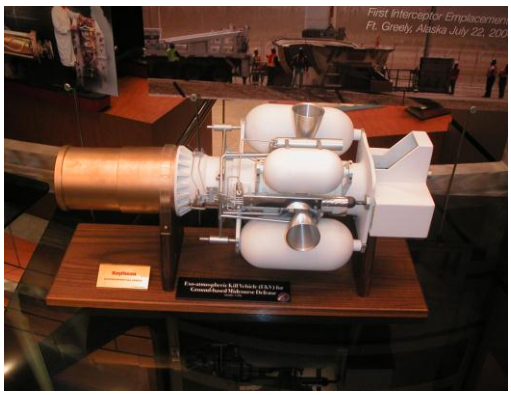
4.3.3 Missilförsvarsvapen

Vapen som är avsedda att angripa ballistiska robotar, ABM-system (*Anti Ballistic Misile*), i dess banfas, dvs när de befinner sig i rymden, bör räknas som rymdvapen. Det är ingen principiell skillnad på att bekämpa en satellit och en ballistisk robot i rymden. Skillnaden ligger i att målen följer olika typer av banor och att mjukvaran för målföljning därför skiljer sig åt. I princip kan därför samma tekniker och verkansformer som är möjliga för ASAT-vapen också användas som ABM-vapen.

Mark-till-rymd ABM-vapen är de enda rymdvapen som idag finns i operativ drift. Huruvida de fungerar eller inte är en fråga som diskuteras. Det amerikanska GBI-systemet började utplaceras 2004. GBI står för *Ground Based Interceptor* och är ett system av markbaserade robotar som har till uppgift att slå mot interkontinentala robotar då de befinner sig i den högsta delen av sin bana, dvs ute i rymden.[31] Stridsdelen i GBI-systemet kallas EKV, *Exoatmospheric Kill Vehicle* och skjuts upp av GBI-roboten (se figur 10). När roboten befinner sig i rymden separerar EKV från

[29] *High Energy Laser Weapons Application* , (Washington, DC: Us Department of Defense, Defense Science Boards, juni 2001).
[30] Se till exempel Wright et al, op. cit.
[31] I detta sammanhang avses kastbana och inte omloppsbana.

roboten. Stridsdelen är utrustad med en IR-målsökare, styrraketer och bränsle för att efter separation styra mot sitt mål. Verkan uppnås genom EKVs kinetiska energi.



Figur 10. Modell av *Exoatmospheric Kill Vehicle (EKV)* som används i det amerikanska missilförsvaret sedan 2004. Foto: Lars Höstbeck.

Ett markbaserat system som kan ha förmåga som rymdvapen men som egentligen är avsett att angripa ballistiska robotar i startfasen är den flygburna lasern, ABL (*Air Borne Laser*). Denna befinner sig på experimentstadiet, och har gjort så sedan 1980-talet. Den experimentella utrustningen består av en laser som är monterad i en Boeing 747 (se figur 11).

Figur 11. Den flygburna lasern, monterad i en Boeing 747. Källa: US National War College.

På rysk sida finns sannolikt det äldre ABM-systemet Galosh fortfarande i drift. Detta är markbaserade robotar utrustade med en nukleär stridsspets på 2-3 megaton.[32]

Några **rymd-till-rymdvapen** för ABM finns inte idag. Det var dessa, i form av systemet BRILLIANT PEBBLES, som var kärnan i rymdkomponenten av Ronald Reagans SDI-initiativ och som ledde till etiketten Star Wars, men trots att det gått nästa trettio år sedan Reagan satte igång utvecklingen så har inga fungerande rymdbaserade ABM-vapen utvecklats.

4.3.4 Vapen för global insats

Stavar, populärt kallade *Rods from God*, och mer formellt kallade penetrationsrobotar, är teoretiska **Rymd-till-markvapen**, dvs vapen avsedda att placeras i rymden och verka mot marken. De kallas stavar på grund av den lång-smala formen de måste ha för att ta sig genom atmosfären. De skulle inte bära någon sprängladdning utan verka genom den rörelseenergi de har i kraft av massa och hög fart. En uppskattning är att de skulle kunna träffa jorden med en fart av Mach 17, dvs 17 gånger ljudhastigheten eller ca 6000 m/s.[33] Stavarna skulle kunna vara ca 6 meter långa och 30 cm i diameter, tillverkade av volfram, möjligtvis tyngda med utarmat uran.

Det finns två avgörande tekniska problem med dessa vapen. Det första problemet är att de måste överleva uppvärmningen vid återinträdet i atmosfären vilket implicerar att de måste ha någon form av kylning. Det andra problemet är att om de skall träffa sitt mål med precision men utan styrning så måste de *falla* genom atmosfären, de får inte *flyga*. Minsta aerodynamiska egenskaper kommer att föra vapnet ur kurs på ett oberäkneligt sätt och målet kommer att missas.[34]

Tänkbara mål på marken för denna typ av vapen är byggnader och fasta anläggningar som är känsliga för angrepp uppifrån. Målen kan till viss del skyddas genom att placeras tillräckligt långt under markytan. Att försvara sig mot denna typ av vapen då de är på väg genom atmosfären är inte möjligt. De har ingen stridsdel som kan fås att detonera och den höga farten gör det i princip omöjligt att bekämpa dem när de väl upptäcks. Idag finns dock inget som pekar på att denna typ av vapen håller på att utvecklas och det är på intet sätt säkert att de skulle kunna fås att fungera.

---

[32] Peebles, op. cit.

[33] Ulf Ekblad. *Rymdvapen och åtgärder mot satelliter, FOA-R--00-01456-201--SE, FOA Försvarsanalys* (Stockholm: Försvarets forskningsanstalt, mars 2000).

[34] En något mer utförlig diskussion kring denna typ av rymdvapen finns i Bob Preston et al., op. cit.

Ett tänkbart alternativ till höghastighetsstavarna är att använda konventionell precisionsammunition. Stridsdelarna skulle då sättas i någon form av farkost för återinträde i atmosfären där de också bromsas upp till mer normala hastigheter. Därefter skulle stridsdelarnas målsökare söka upp sina mål. Det finns inget principiellt som skiljer sådana stridsdelar fällda från rymden från likadana stridsdelar som fälls från flygplan, från kryssningsrobotar eller som skjuts från kanon.

Som tredje alternativ finns givetvis möjligheten till en kraftigare verkansdel som fälls med lägre precision, till exempel ett kärnvapen. Att basera kärnvapen i rymden är dock förbjudet enligt *Outer Space Treaty* från 1967. I princip skulle ett sådant vapen vara en stridsspets från en ballistisk robot som placeras i omloppsbana innan den riktas mot målet.[35]

Endast om baseringen i rymden ger några fördelar framför basering på marken kommer denna typ av vapen att bli aktuella. I och med att rymdsystem i omloppsbanan per definition har global räckvidd är det i första hand nationer med globala ambitioner som kan hitta skäl att placera denna typ av vapen i rymden. Det går i princip att se tre sådana skäl. Det första är att tiden för att nå ett mål kan kortas ner jämfört med om stridsdelen skall fällas från flygplan. Det andra skälet är att man vill nå mål som annars bara nås med interkontinentala ballistiska robotar, men att man vill undvika att nyttja de ballistiska robotarna på grund av risken att ett sådant anfall förväxlas med ett kärnvapenangrepp. Det tredje skälet att utveckla dessa vapen är att på så sätt skapa en asymmetri. Det skulle kunna vara aktuellt för länder som saknar förmåga att projicera vapenmakt globalt med flyg eller robotar och samtidigt vill ställa en motståndare inför en ny form av hot.

4.3.5 Residual förmåga

Begreppet ”residual förmåga” används ibland för att beteckna att system kan ha ytterligare förmågor utöver den de är designade för. Detta är inte samma sak som *dual- use* som innebär att samma förmåga nyttjas av olika användare. Ett exempel på residual förmåga kan sägas vara rymdfärjan som förutom förmågan att transportera last till och från rymden också skulle kunna nyttjas som ett ASAT-vapen. Med rymdfärjan skulle man kunna gå in i bana med en annan satellit och sedan genom en rymdpromenad på ett eller annat sätt påverka denna satellit. Det faktum att det omvända gjordes då astronauter från rymdfärjan reparerade Hubble-teleskopet visar att det är möjligt.

[35] Bevekelsegrunden för att placera stridsspetsen i bana istället för att skicka den direkt mot målet skulle vara att den från en omloppsbana är möjlig att återkalla efter uppskjutning, något som diskuteras i Peebles, op. cit.

Det klassiska exemplet på residual förmåga som ASAT-vapen är givetvis missilförsvarssystemen. Ända sedan 1950-talet har missilförvarssystemens förmåga som antisatellitsystem diskuterats och exploaterats. Den senaste illustrationen av detta är den amerikanska nedskjutningen den 20 februari 2008 av sin egen satellit NROL-21.

En modifierad missilförsvarsmissil av typen SM3 sköts från Aegiskryssaren *USS Lake Erie* mot satelliten som träffades på 247 km höjd. Den låga höjden innebar att skrot från incidenten bara fanns kvar i omloppsbana i några månader. Roboten som användes var en av tre som modifierats för uppgiften. Enligt uppgift så var de modifieringar som gjordes av såväl roboten som ledningssystemet enbart mjukvarumässiga och dessa återställdes då uppgiften var slutförd.[36] Dock visar händelsen på den residuala förmågan hos missilförsvarssystemen.

Även andra system har eller skulle kunna ha sådan residual förmåga. Särskilt bör betänkas vilken residual förmåga som kan innebär att systemet blir ett vapen. Givet tillräckligt mycket bränsle skulle en satellit i låg bana kunna flyttas till en ny bana sådan att den skär en annan och att satelliterna förr eller senare krockar med varandra, dvs ett primitivt ASAT-vapen.

4.4 Rymdvapen i doktrin och policyutveckling

4.4.1 Rymddoktriner

För rymddomänen finns olika doktriner som beskriver olika sätt att nyttja rymden för militär effekt. Den vanligaste uppdelningen brukar kallas Luptons doktriner efter överstelöjtnant David Lupton, tidigare i amerikanska flygvapnet. Lupton har beskrivit fyra olika doktriner eller attityder när det gäller militär rymdförmåga.[37]

Den första innebär att rymden är en fristad (*sanctuary*), en zon fri från vapen där rymdförmågor används för spaning och övervakning i syfte att verifiera avtal och överenskommelser. Fristadsdoktrinen är främst associerad med det Kalla krigets kärnvapenavskräckning.

Nästa doktrin kallas överlevnad (*survivability*) och baserar sig på trossatsen att rymdförmågor stödjer militära funktioner (inom till exempel kommunikation och meteorologi) men att rymdsystemen är sårbara och att man därför inte skall vara

[36] Muntlig information från Jaisha Wray, US DoS, till Lars Höstbeck, maj 2009.
[37] David E. Lupton. *On Space Warfare, A Space Power Doctrine* (Alabama: Air University Press, juni 1998).

beroende av dessa i krigstider. Rymdsystemens sårbarhet minskas genom att härda satelliter mot angrepp och att bygga upp redundans.

Luptons tredje doktrin baseras på kontroll av rymden (*space control*) där rymden, och militär förmåga i rymden, jämställs med motsvarigheterna i domänerna luft, mark och sjö. Den militära förmågan inbegriper även att kunna försvara de egna rymdsystemen, med både offensiva och defensiva medel.

Den fjärde av Luptons doktriner kallas högsta punkten (*high ground*). I denna högsta punkten-doktrin, till skillnad från de två föregående doktrinerna, nyttjas rymden för utplacering av vapen, i första hand ett rymdbaserat missilförsvar.

Vilken attityd ett land har till rymden kan avläsas i vilka rymdsystem man utvecklar. Kina har testat ett ASAT-vapen och Indien talar öppet om att utveckla ASAT-vapen. Detta indikerar att dessa länder är på väg att utveckla en rymddoktrin som har stora inslag av ”kontroll av rymden” eller till och med ”högsta punkten”.

En trend som har kommit på senare år är övergången från stora, dyra satelliter till mikro- och nanosatelliter. Ett exempel är USAs flygvapen. Fokus för framtida system ligger på en ökad beredskap genom snabb konstruktion och driftsättning av satelliter och sensorer. Drivkrafterna bakom ett sådant koncept är oro över utvecklingen av ASAT-vapen och det faktum att allt fler länder besitter förmågan att från marken slå ut satelliter i bana.[38] Små satelliter är svårare att spåra och därmed slå ut, och relativt sett billiga att ersätta. Vore detta den enda systemutveckling som pågår i USA så skulle det innebär att USA ansluter sig till överlevnadsdoktrinen. Dock har det pågått utveckling av system för att störa eller förstöra satelliter, vilket placerar USA i doktrinen kontroll av rymden. Den tidigare utvecklingen av rymdbaserade ABM-vapen verkar ha avbrutits, varför USA inte verkar ansluta sig till högsta punkten doktrinen.

4.4.2 Varför skaffa rymdvapen?

Motiven för en aktör att etablera sig som en rymdmakt (*space power*) kan vara såväl militära som politiska, men alternativet står bara dem till buds som har en tillräcklig teknologisk mognad. Nationella intressen utgör starka drivkrafter i militariseringen och ”vapeniseringen” av rymden och det är mot denna bakgrund som frågan om en kommande kapprustning i rymden skall ses.

[38] “Endangered birds, Space technology: Concern over anti-satellite weapons is changing the way satellites are designed, built and launched,” *The Economist*, (9 december 2010). http://www.economist.com/node/17647639/print (kontrollerad 110114).

En nation kan ta steget till anskaffning av rymdvapen baserat på en rad olika grunder. Den egna teknologiska mognaden spelar förstås en betydande roll i beslutsfattandet när det gäller att skaffa rymdvapen och skall ses som en förutsättning. Samtidigt krävs givetvis andra faktorer såsom en politisk vilja. En poäng är att rymdvapen, i likhet med kärnvapen under det kalla kriget, mer skulle kunna vara en politisk satsning än en militär. Skälen för att skaffa rymdvapen, såsom de beskrivs nedan följer mer en politisk än en militär logik.[39] Ett land kan välja att skaffa rymdvapen:

- För att garantera den nationella säkerheten mot en motståndare som inte låter sig avskräckas av rådande förmågor. Innehav av rymdvapen skulle kunna ge ett annat intryck och avskräcka motståndaren.
- Som svar på andra aktörers anskaffande av rymdvapen. Syftet kan vara att man vill utjämna förutsättningarna eller för att man på något sätt vill påverka andra aktörers anskaffning. I det fall en allierad anskaffar rymdvapen kan ekonomisk och kommersiell konkurrens utgöra drivkraften medan i det fall då en motståndare, eller en potentiell motståndare, fattar beslutet att skaffa rymdvapen utgör hotet från motståndarens överlägsenhet drivkraften.
- För att demonstrera ett globalt ledarskap. I avsaknad av ett hot kan en aktör fatta ett unilateralt beslut om att skaffa rymdvapen för att ge uttryck åt nationell stolthet eller för att bygga upp en egen global militär förmåga.
- För att skapa en asymmetrisk fördel i förhållande till en mer överlägsen motståndare.
- Som svar på direkta och närstående yttre hot mot den nationella säkerheten och för att garantera nationell överlevnad.

Idag är situationen sådan att det endast finns en aktör, nämligen USA, som är överlägsen vad gäller förmågor i rymden, både civila och militära, och anledningarna som listats ovan skall ses mot bakgrund av denna situation. Häri ligger också en viktig distinktion när det gäller en möjlig rustningsspiral i rymden. Den politiska drivkraften att skaffa rymdvapen är sannolikt viktig för den som har ambitionen att bli en jämbördig part med USA (*peer competitor*) medan det i andra relationer kan vara den militära drivkraften att skapa en asymmetrisk förmåga som är den viktiga, och då kanske inte i första hand i relation med USA, utan kanske snarare i relation till en regional stormakt som inte är en utvecklad rymdmakt. Exempel på sådana

[39] För en detaljerad diskussion om drivkrafter se Bob Preston et al., op. cit.

relationer finns till exempel i Asien (se avsnitt 5.4.3) och skulle kunna utvecklas i Afrika.

4.5 Vilka vapen kommer att utvecklas?

Det går att påstå att en kapprustning kring rymdvapen påbörjats då Indien tydligt sagt att man vill utveckla en sådan förmåga efter att Kina visade att man redan hade den förmågan. Hur kommer denna kapprustning att se ut, eller mer generellt, hur kommer utvecklingen av rymdvapen att se ut?

Under överskådlig framtid kommer rymdvapen att vara mark-till-rymdvapen som riktas mot satelliter. Rymdvapen i ABM-rollen är bara relevanta för den nation som ser potentiella motståndare i de nationer som har interkontinentala robotar och dessa är betydligt mindre spridda än beroendet av rymdsystem. Alltså kommer ASAT-system att framstå som militärt relevanta i betydligt fler scenarier än ABM-system som verkar i rymden.

Vad vi kan kalla generation ett av markbaserade ASAT-system kommer att vara förstörande KE-vapen eller vapen utrustade med konventionella laddningar. Detta därför att få länder har förmågan att utveckla de kärnstridsspetsar som är alternativet och HPM-vapen är oprövade. USA och Sovjetunionen/Ryssland har redan passerat generation ett. Dessa länder är också så beroende av rymden att de sannolikt inte vill ta risken att bidra till mängden rymdskrot genom nya förstörande system. Om dessa länder ger sig på att utveckla nya ASAT-vapen kommer de sannolikt att vara icke-förstörande, t ex bygga på HPM och därmed utgöra en andra generation av rymdvapen.

Länder som har möjlighet att basera stridsflyg utspritt över världen kan frestas att utveckla flygburen ASAT. Idag är det USA som skulle kunna få avkastning på en sådan (fortsatt) utveckling. Hur Kinas inflytande i Afrika utvecklas påverkar om Kina också skulle vinna på sådana flyttbara system.

En utveckling av rymd-till-mark vapen ter sig idag otrolig mot bakgrund av de begränsade fördelarna sådana system skulle medföra och de höga kostnaderna. Skulle dessutom en ”kapplöpning” avseende utveckling av markbaserad ASAT komma igång såsom händelseutvecklingen i Kina och Indien antyder så verkar sannolikheten för rymd-till-mark vapen ännu mindre. De skulle helt enkelt ha för låg överlevnadssannolikhet för att vara rimliga investeringar.

4.6 Vad skall klassas som vapen i rymden?

Vad är egentligen ett rymdvapen? Avsaknaden av en allmänt accepterad definition av ett rymdvapen försvårar utarbetandet av rustningskontrollavtal. Man kan argumentera att ett vapen är ett axiom som inte behöver definieras utan fokus skall istället ligga på klassificeringen av de förmågor som kan utgöra rymdvapen.

En annan distinktion är viktig att göra. Det är att skilja ut dedikerade vapen från system som på engelska skulle kallas *Weapons of Opportunity*. En av de svenska Prisma-satelliterna, Mango, har en förmåga att manövrera och närma sig den andra satelliten kallad Tango. Med hjälp av en av sensorerna ombord kan även Mangosatelliten upptäcka andra objekt än Tango och kan därmed teoretiskt sett manövrera mot en främmande satellit. I sammanhanget vore det dock en absurditet att klassa Mango som ett vapen eftersom systemet utvecklades för att demonstrera formationsflygning.

Påståendet om att satelliter i sig är potentiella vapen (vilket är vanligt förekommande i rymdvapendebatten) måste dock beaktas. Den påstådda förmågan hos satelliter att agera som KE-vapen, för att exempelvis kollidera med en motståndares satelliter, måste bedömas utifrån dels intentionen och uppträdandet hos den som kontrollerar satelliten, dels satellitens tekniska förmåga. För att kunna inspektera, störa eller förstöra ett annat mål i omloppsbana måste satellitoperatören ha information om målets position, dvs i vilken bana målet befinner sig. Satelliten i egenskap av ett ”vapen” måste vidare kunna ha förmågan att förflytta sig till målet, vilket kan innebära att ta sig från en bana till en annan, och kunna närma sig målet, antingen lägga sig nära målet för inspektion eller kollidera med målet för att slå ut det. För dessa operationer krävs förutom en tillräcklig mängd bränsle även sensorer och sofistikerade navigationsalgoritmer.

Oenighet kring definitionen på rymdvapen har länge plågat debatten om rustningskontroll i rymden. Vapen i rymden är utan tvivel farofyllt. En rymdmiljö utan vapen är önskvärt men ingen absolut garanti för att upprätthålla ett säkert och hållbart nyttjande i rymden. En aktör med robotförmåga och tillgång till tillräckligt kraftiga kärnvapen kan snabbt odugliggöra alla satelliter i låg bana om en sådan aktör har den intentionen. Vidare utgör inte ett rymdvapenförbud en preventiv åtgärd för att förhindra oavsiktliga kollisioner mellan föremål i rymden, utan här blir det snarare en fråga om trafikhantering och rymdövervakning. Och häri ligger ett osynligt men ödesdigert problem. Fokuserar man för mycket på vägen till målet riskerar man att missa målet, ett hållbart och säkert nyttjande av rymden.

4.7 Rymdvapen och kopplingen till missilförsvar

Medeldistansrobotar kan konverteras till antisatellitvapen i form av vad som kallas *direct ascent ASAT* vilka kan nå mål i låg bana (LEO). Minst 12 länder har tillgång till sådana robotar: Kina, Egypten, Frankrike, Libyen, Indien, Iran, Irak, Israel, Nordkorea, Pakistan, Ryssland och USA.[40] Således kan en aktör med tillgång till medelräckviddiga robotsystem och med förmågan att spåra och följa objekt i rymden, samt tillräcklig teknisk utvecklingsförmåga, förstöra andras satelliter. Man kan även resonera som så att en aktör som kan skjuta upp satelliter i omloppsbana också har förmågan att påverka andra satelliter, givet de rätta tekniska förutsättningarna, för aktörer med denna förmåga se nivå ett och två i Figur 3 under avsnitt 3.3.1.

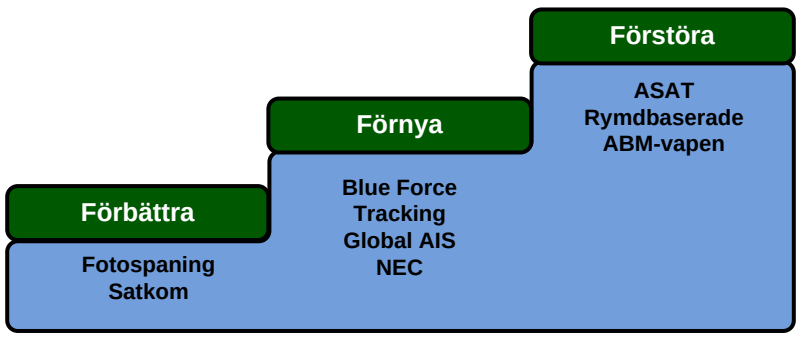
I praktiken finns idag ett överskott på uppskjutningsförmåga i världen. Problemet med uppskjutning ligger i kostnaden och det i princip enda civila skälet till att nyutveckla uppskjutningsförmåga med missilteknologi är att man tror att man kan erbjuda en avsevärt billigare uppskjutningstjänst än dagens system. Den nation som ger sig på att utveckla egen uppskjutningsförmåga kan ha två icke-kommersiella skäl att göra det: Att säkra egen förmåga som ett led i att kunna placera satelliter i omloppsbana med fullständig kontroll över processen (vilket implicerar militära satelliter) eller att utveckla robotar som vapenbärare.

Generellt kan man sannolikt påstå att robotens funktion som korträckviddig vapenbärare är lättare att uppnå än förmågan att placera satelliter i omloppsbana. Den som ger sig på att utveckla uppskjutningsförmåga kommer därför att någonstans på vägen passera ett stadium då man uppnått vapenförmåga men inte omloppsbana. Ur ett *dual-use* perspektiv uppnår man den militära förmågan snabbare än den civila.

[40] Teresa Hitchens. ”Saving Space: Threat Proliferation and Mitigation” (ICNND, 2009). Pappret finns tillgängligt på http://www.icnnd.org/Documents/Hitchens_Saving_Space.pdf (kontrollerad 101221).

5 Har vi sett början på stjärnornas krig?

Nationell stolthet, nationella säkerhetsbehov och industriell tillväxt (med rymdindustrin som arena för innovationsprodukter) är drivkrafter som bidrar till att en aktör satsar på rymdförmåga.[41] Säkerhetspolitiska och geopolitiska ambitioner och förutsättningar resulterar i att allt fler nationer dessutom använder och utvecklar *militära* rymdförmågor. Utsträckningen av ett lands militära rymdförmåga baseras på nationens tekniska kompetensnivå (*know-how*) samt den rådande militära doktrinen. Hur man integrerar rymdsystem i sina militära doktriner kan illustreras med en trestegsmodell enligt figur 12.



Figur 12. Trestegsmodell för integration av rymden i militära doktriner.

Den som inte använder rymden alls står kvar på marken, även i modellen. Sverige, liksom många andra länder i Europa, befinner sig på steg 1 vilket innebär att rymdsystemen används för att stödja och förbättra befintliga militära förmågor.[42] Man gör samma saker som tidigare men använder rymd, till exempel satellitkommunikation, istället för markbundna system, till exempel radiolänkar. Vinsten ligger i att man till exempel kan nå längre eller överföra större informationsmängder, men man har i grunden inte tillfört någon konceptuellt annorlunda förmåga.

[41] Christer Andersson och John Rydqvist. *Rymdteknologins spridning FOI-R--2873--SE, FOI Försvars- och säkerhetssystem* (Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, december 2009).

[42] Eskil Engnér, Lars Höstbeck och Mike Winnerstig *Militarisering av rymden FOI-R--1217--SE, FOI Försvarsanalys* (Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, april 2004).

På steg två finner man till exempel USA som utvecklat nya militära förmågor som förutsätter tillgång till rymden, till exempel *Blue Force Tracking.*[43] Detta steg innebär att man kan göra saker som man inte kunde göra förut, tillfört ny förmåga, men man har samtidigt gjort sig beroende av rymdsystem.

USA och Kina är två nationer som visar tecken på ambitioner att nå steg tre, vilket innebär en utveckling av militära förmågor riktade mot rymden. Detta är en logisk följd av att man ser en motståndare som ställt sig på steg två och som därmed gjort sig sårbar för angrepp på rymdsystemen. Detta steg *kan*, men behöver inte, innebära placering och driftsättning av vapen i rymden (*weaponisation*) men det innebär *alltid* en förmåga att störa eller hindra motståndarens nyttjande av rymden genom att angripa något av rymd-, mark-, eller användarsegmenten.

5.1 USA – mot intagandet av den höga terrängen

Trots debatten om det förestående hotet om rymden som ett slagfält måste man betänka att både utplacering och test av vapen i rymden redan har förekommit. Under kalla kriget pågick en kapprustning mellan USA och Sovjetunionen avseende kärnvapen men båda stormakterna utvecklade och testade även rymdvapen.

5.1.1 Utvecklingen av rymddoktrinen

Rymden som fristad har varit den rådande rymddoktrinen sedan Eisenhower-administrationen men har förskjutits till förmån för en mer ”militariserad” attityd. Införandet 1982 av ett rymdkommando[44] under flygvapnet, *Space Command*, och en militär rymddoktrin som betonade vikten av rymdförmågors överlevnad ledde, enligt Lupton (se avsnitt 4.4.1), till fristadens undergång. President Reagans Star Wars-tal 1983 uppmanade till utveckling av mark- och rymdbaserade förvarssystem (rymdvapen) mot interkontinentala robotar och gav därmed upphov till ett förnyat intresse för rymdvapen. Dessa förändringar stöddes av den dåvarande nationella rymdpolicyn. Clintonadministrationens rymdpolicy 1996 satte visserligen civilt nyttjande av rymden före militärt men tillät utforskning av rymdvapen i avskräckande syfte. I Bushadministrationens rymdpolicy 2006 låg fokus åter på nationell säkerhet och blicken riktades mot rymden som den ultimata höga

[43] Den amerikanska militären använder sig av GPS teknologi för att lokalisera de egna (blåa) styrkorna, så kallad *Blue Force Tracking*, BFT.

[44] Air Force Space Command etablerades i september 1982. United States Space Command (USSPACECOM) etablerades 1985 men integrerades 2002 med USSTRATCOM med översyn av missilförsvaret och strategiska kärnvapen.

terrängen inklusive användandet av rymdvapen. Denna syn hade delvis sitt ursprung i den så kallade Rumsfeldkommissionens rapport som presenterades 2001 vilken varnade för en ”rymdversion av Pearl Harbor” om inte åtgärder vidtogs för att förbättra säkerheten av nationens rymdförmågor.[45]

Rumsfeldkommissionens rapport reflekterade den interna debatten och doktrinen inom det militära toppskiktet i USA. Flera ledare inom det amerikanska flygvapnet har under de senaste åren gjort uttalanden som illustrerar hur framtida krig kommer att utspela sig i rymden och därmed användandet av rymdvapen.[46]

Den rymddoktrin som idag anammas av det amerikanska flygvapnet är en kontrolldoktrin, *counterspace control doctrine*, där ”kontrarymdförmågor” används för att försvara nationella rymdförmågor och -system.[47] Begreppet “kontrarymdförmågor” (*counterspace capability*) kan definieras som förmågor vilka används för att dels avskräcka och försvara de egna tillgångarna mot fientliga handlingar, dels för att förhindra en motståndare att utnyttja rymdförmågor till sin fördel genom de fem D:na: *deception, disruption, denial, degradation and destruction*. Detta innebär, förutom kapacitet till övervakning (av till exempel rymdobjekt) och passivt försvar (såsom kryptering av information och härdning av satelliter), även att hindra fiender från att använda stridskrafter i rymden med offensiva medel (möjligtvis rymdvapen såsom ASAT). Kontrolldoktrinen kan ses som en konsekvens av USAs 50-åriga rymdhistoria där landet har satsat på enorma investeringar i rymdförmågor och idag är starkt beroende av dessa.[48]

I Obamaadministrationens rymdpolicy från 2010 (se avsnitt 10.2) och i USAs *National Security Space Strategy*[49] betonas vikten av internationellt samarbete med likasinnade aktörer. Utgångspunkten för detta paradigmskifte är dels de trender som idag präglar rymden: den är trång (*congested*), omtvistad (*contested*) och konkurrensbetonad (*competitive*), dels det faktum att USA varken har råd eller förutsättningar att stå ensam.[50] Ett kollektiv genom samarbete med andra nationer innebär dessutom att en eventuell attack inte riktar sig enbart mot USA utan mot

[45] “Report of the Commission to assess United States national security space management and organization,” (US DoD, 2001) http://www.dod.mil/pubs/space20010111.pdf (kontrollerad 110227).
[46] Theresa Hitchens. “Weapons in Space: Silver Bullet or Russian Roulette?,” (CDI, 2002) http://www.cdi.org/pdfs/Hitchens-April2002-silver-bullet.pdf (kontrollerad 110227).
[47] “Air Force Doctrine Document 2-2.1,” (US Air Force, 2 augusti 2004), http://www.fas.org/irp/doddir/usaf/afdd2_2-1.pdf (kontrollerad 101220).
[48] Se Benjamin S. Lambeth. *Mastering the Ultimate High Ground*, (Santa Monica, CA: RAND, 2003).
[49] http://www.defense.gov/home/features/2011/0111_nsss/docs/NationalSecuritySpaceStrategyUnclassifiedSummary_Jan2011.pdf, (kontrollerad 110227).
[50] Marcia S. Smith. “President Obama’s National Space Policy: A change in tone and a focus on space sustainability,” *Space Policy* 27 (2010).

hela kollektivet.[51] Dock uttrycks det tydligt i både rymdpolicyn och rymdstrategin att USA fortsätter att hävda rätten till självförsvar om så behövs – och därmed användandet av kontrarymdförmågor - i syfte att skydda infrastrukturen i rymden.

5.1.2 Några av USAs rymdvapen från kalla kriget fram till idag

I början på 1960-talet utförde USA en serie kärnvapenexplosioner på hög höjd (runt 400 km) varav den mest kända, *STARFISH PRIME*, producerade en stark elektromagnetisk puls som bokstavligt talat släckte lyset på Hawaii och skapade ett strålningsbälte som skadade satelliter i låg bana.[52] Erfarenheten från *STARFISH*-försöken var att ett kärnvapenbestyckat ASAT-vapen inte bara förstörde den satellit vapnet var riktat mot. Det hade potentialen att förstöra **alla** satelliter i låga banor, såväl egna som motståndarens. Trots detta var 60-talets ASAT-vapen kärnvapenbestyckade.

Under rymdålderns första år var den stora hotbilden att kärnvapen skulle placeras ut i rymden för att sättas in mot jorden, och därmed också att satelliter skulle vara kärnvapenbärare. Detta hot dikterade att man utvecklade vapen mot satelliter som en del i det nationella försvaret mot ett kärnvapenangrepp. ASAT-teknologi utvecklades tidigt och ett flertal ASAT-program existerade i USA i början av 1960-talet.[53] Både flygvapnet och flottan hade ASAT-program, kallade *Bold Orion* respektive *Hi-Ho ASAT*, i vilka man med början 1959 sköt robotar från flygplan mot egna satelliter.

5.1.2.1 Kärnvapenbestyckade ASAT-robotar

Armens *Nike-Zeus*-system (Program 505) var ett markbaserat kärnvapenbestyckat antimissilsystem som utvecklades till att få en antisatellitförmåga. Systemet byggde på en trestegsraket med en termonukleär stridsspets på ett megaton och den maximala höjden för att förstöra en satellit var ca 500 km. Systemet sattes i operativ drift på Kwajalein-atollen i Stilla havet 1963 men fasades ut redan 1966 till förmån för flygvapnets *Thor-ASAT*.[54]

---

[51] Samtal med Brian Weeden på konferensen "The continuing story of Europe and space security" i Bryssel 4-5 oktober 2010.

[52] Wilmot N. Hess. *The effects of high altitude explosions, NASA Technical Note TN D-2402* (Washington:NASA, sept 1964) http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19640018807_1964018807.pdf (kontrollerad 110227).

[53] Bert Chapman. *Space warfare and Defense* (Santa Barbara, CA: ABC-CLIO, 2008).

[54] Peebles, op. cit.

Thor-ASAT-systemet (Program 437) hade utvecklats parallellt med Nike-Zeus. Program 437 hade en termonukleär stridsspets på 1,4 megaton och en maximal höjd på ca 1300 km. Systemet var baserat på Johnston Island, även det i Stilla havet, och när det stod klart att Program 437 var överlägset Program 505 i förmåga så lades Nike-Zeus-systemet ner. Thor-systemet förblev operativt fram till 1972 då en storm förstörde delar av Johnston Island. Officiellt lades systemet ner 1975.[55] Vid denna tid var det uppenbart att satelliter inte användes som kärnvapenbärare så det strategiska hotet från satelliterna var i stort sett borta.

Problemet med att kärnvapenexplosioner i rymden skadade de egna satelliterna lika mycket som fiendens medförde att man redan tidigt kom att prioritera metoder utan kärnladdningar. Redan i mitten på 1960-talet fanns ett kortlivat projekt där en konventionell stridsdel skulle utvecklas för att ersätta kärnladdningen på Thormissilen. Det lades snabbt ner, med hänvisning till att hotet från vapen i rymden trots allt kanske inte var så stort.[56]

5.1.2.2 Den flygburna ASAT-roboten

Genom ett presidentdirektiv 1977 återuppstod det amerikanska ASAT-programmet med fokus på konventionella stridsdelar.[57] Det intressanta med detta direktiv är att det explicit och som huvudsakligt skäl för att återuppta utveckling av amerikanska antisatellitvapen anger Sovjetunionens rymdbaserade system för direktstöd till militära operationer, specifikt havsövervakningssatelliterna (RORSAT). Detta direktiv ledde så småningom till en flygburen ASAT-robot som sköts från flygplan av typ F-15 Eagle. Roboten bestod i sig av en tvåstegsraket och en liten manövrerande stridsdel som kallades *Miniature Vehicle*, MV. Med en infraröd målsökare var MV konstruerad för att träffa ett mål och förstöra det genom sin rörelseenergi.[58] Programmet kallas ofta ALMV för *Air-Launched Miniature Vehicle*, medan ett mer formellt namn var Project 1005, där 1005 i arabiska siffror blir just MV i romerska siffror.[59]

ALMV skrev in sig på allvar i rymdhistorien den 13 september 1985 då man i det hittills sista amerikanska försöket med en förstörande ASAT sköt sönder den egna

[55] Peebles, op. cit.
[56] Peebles. op. cit.
[57] "National Security Decision Memorandum 345. US Anti-Satellite Capabilities", 18 januari 1977, återgiven i *National Security Space Project – Presidential Decisions: NSC Documents*, red. Stephanie Feyock (Washington, DC: George C Marshall Institute, 2006).
[58] Peebles. op. cit.
[59] Ibland benämns projektet PMALS för *Prototype Miniature Air Launched System* och stridsdelen kallas ibland för MHIV för *Miniature Homing Intercept Vehicle*, se till exempel Thomas Karas, *The New High Ground – Strategies and Weapons of Space Age War* (New York, NY: Simon and Schuster, 1983).

satelliten P-78 *Solwind* på 525 km höjd (se Figur 13).[60] Rester från detta test låg kvar i bana runt jorden i 17 år.[61]

Figur 13. En ASAT-robot skjuts från ett F-15 Eagle flygplan under ett test 1985. Källa: Amerikanska försvarsdepartementet/Paul E. Reynolds.

Figur 14. Uppskjutningen av en SM-3 robot från fartyget USS Lake Erie 20 februari 2008. Roboten slog ut satelliten NROL-21, också kallad USA-193. Källa: Amerikanska flottan.

5.1.2.3 Utveckling av ASAT-robotar sedan 1980-talet

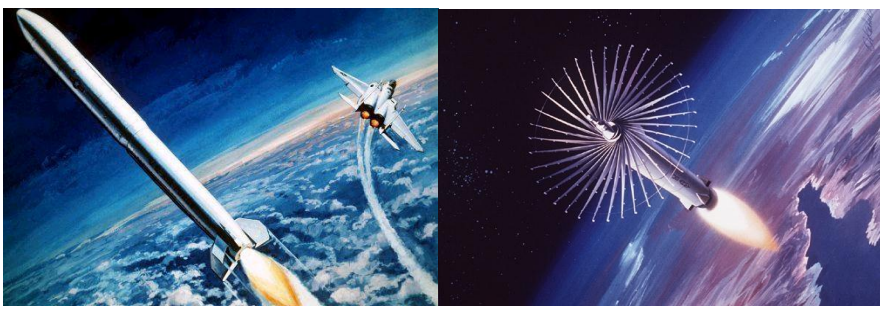
I slutet på 1980-talet etablerades KEASAT-programmet i vilket armén utvecklade markbaserade ASAT-robotar med satelliter i LEO som mål. I programmet, som avvecklades av Clintonadministrationen 1997 men med fortsatt sporadisk finansiering av kongressen, ingick utvecklingen av ett medföljande skyddshölje av plast som skulle förhindra spridning av skrotet som uppstod vid kollisionen mellan vapnet och målet. Det är just problemet med skrot som gjorde att man förlorade intresse för denna typ av vapen då rymdskrot skadar såväl de egna och de allierades

[60] *History of on-orbit satellite fragmentations* 13th ed. (Houston: NASA, Lyndon B. Johnson Space Center, maj 2004).

[61] Michael Krepon och Michael Katz-Hyman. ”Space Weapons and Proliferation”, i *Building the Architecture for Sustainable Spaced Security.* (Genève: United Nations, 2006).

satelliter som motståndarens. Det är inte sannolikt att det idag finns ett operativt system men lyckade försök med såväl flygburna som markstartande system gör att man måste anta att det i USA finns en potential att på relativt kort tid utveckla fungerande ASAT-robotar. En residual förmåga hos GBI-systemet, primärt avsett för missilförsvar, är också en möjlig väg att snabbt skapa en amerikansk markbaserad ASAT-förmåga.

År 2008 nödgades USA att skjuta ner en av sina egna satelliter över Stilla havet. Nedskjutningen skedde med stor öppenhet och under kontrollerade former på relativt låg höjd, ca 247 km (se figur 14). Nedskjutningen i sig hade ringa implikationer på frågan om rymdvapen, men den robot som användes, en modifierad robot avsedd för missilförsvar visade dels på den residuala förmågan hos missilförsvarssystem att även fungera som antisatellitsystem, dels svårigheten att verifiera huruvida en viss robot är till för missilförsvar eller ASAT. Skillnaden låg enbart i mjukvaran, vilket är omöjligt att se utifrån.



Figur 15. Till vänster: Flygburen ASAT (ALMV) som provades under 1980-talet. Till höger: Markbaserad ASAT-robot (KEASAT) På den nu aktuella versionen är "solfjädern" ersatt med en "flugsmälla". Källa: US National War College.

5.1.2.4 Inspektionssatelliter

Ansträngningarna för att utveckla ett KEASAT-vapen riktades istället mot en verkansmässig effekt där målsatelliten knuffas ut ur sin bana (*de-orbiting*) snarare än förstörs. Flygvapnets XSS-projekt (*eXperimental Satellite Series*) utvecklade och testade en serie mikrosatelliter med kapacitet att inspektera, underhålla och ompositionera egna militära satelliter. Två testsatelliter, XSS-10 och XSS-11, sköts upp 2003 och 2005, varav den senare genomförde lyckade manövrar med en annan satellit i bana.[62] Förmågan att kunna närma sig en annan satellit i bana och

[62] Chapman, op. cit.

genomföra dockning är i sig indirekt ett mått på ASAT-förmåga. En annan typ av inspektionssatellit går under beteckningen ANGELS (*Autonomous Nanosatellite Guardian for Evaluating Local Space*).

5.1.2.5 Amerikanska lasersystem

Amerikanska flygvapnet har utfört tester med lasersystem sedan 1960-talet med syftet att använda dessa i missilförsvar. I ett samarbete mellan missilförsvarsmyndigheten har flygvapnet ALTB-programmet (*Airborne Laser Test Bed*) som syftar till att utveckla en flygburen laser som kan upptäcka och förstöra ballistiska robotar i uppskjutningsfasen. Programmet, som fokuserar på forskning och utveckling, utförde ett lyckat test med det flygburna lasersystemet i februari 2010 där en ballistisk robot sköts ner över Stilla Havet.[63]

Ett annat exempel på strålningsvapen är armens markbaserade lasersystem MIRACL (*Mid-Infrared Advanced Chemical Laser*). Ett test med systemet som utfördes 1997 visade att det är möjligt att en laser med relativt låg effekt kan blända, och därmed tillfälligt störa, en satellit med optiska sensorer.[64]

5.1.2.6 Stjärnornas krig

SDI, *Strategic Defense Initiative,* populärt kallat ”*Star Wars*” eller ”Stjärnornas Krig” är antagligen det mest berömda rymdvapensystemet av alla, trots att det inte var ett rymdvapen och aldrig realiserades. I SDI ingick den rymdbaserade lasern (kommenterad ovan i avsnitt 4.3.1) och *Brilliant Pebbles*. Det senare var ett föreslaget system som skulle bestå av ett stort antal, över fyra tusen (!) mikrosatelliter, ca 50 kg tunga och en meter långa. Satelliterna skulle placeras i rymden som en del i ett förebyggande arbete och fungera som sensorer/förvarningssatelliter. Om order gavs från marken så skulle satelliterna övergå till att bli autonoma vapensystem som kommunicerade sinsemellan, valde mål och bekämpade detta. I och med att detta system byggde på autonomitet och skulle vara programmerat för att bekämpa ballistiska robotar var det sannolikt inte användbart som antisatellitvapen.

Utvecklingen av *Brilliant Pebbles* lades ner i början av 1990-talet. Även om systemet i sig är både enklare och billigare än den rymdbaserade lasern och sannolikt genomförbart med dagens teknik så verkar det osannolikt att utvecklingen skulle återupptas i sin tidigare form. I sin SDI-version var det helt inriktat på

---

[63] Elaine Wilson. “Agency to Test Airborne Laser,” (American Forces Press Service, 17 augusti 2010), http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=60469, (kontrollerad 110227).

[64] Teresa Hitchens. “Space Wars: Coming to the sky near you,” *Scientific American*, vol. 298, nr.3 (mars 2008).

interkontinentala ballistiska robotar, dvs robotar som i banans högsta punkt når flera hundra kilometer över jordytan, upp till den höjd där satelliter i låga banor kan ligga. Dagens robothot är i många fall mer av karaktären korträckviddiga robotar, till exempel irakiska SCUD, vilka i sin bana inte når upp till satellitbanorna. Mot dessa skulle *Brilliant Pebbles* inte vara verkningsfullt.

SDI skulle ha blivit ett missilförsvarssystem med förmåga att försvara USA mot ett strategiskt angrepp med interkontinentala robotar från Sovjetunionen. Systemet var ett djärvt förslag ur såväl politiska som tekniska aspekter. Politiskt skulle SDI ha inneburit att USA bröt mot överenskommelsen i 1972 års ABM-avtal. Den policyförändring som SDI inledde innebar att rymden från att har varit ett medium för att stötta andra arenor såsom diplomati, övervakning av avtal eller underrättelseinhämtning nu betraktades som en miljö för vapensystem i sig. Förslaget ledde också till en omfattande debatt om militarisering av rymden och betraktades på många håll som destabiliserande. SDI var ett av många amerikanska initiativ i syfte att stärka USAs försvar. Tekniskt innebar SDI en stor mängd utmaningar med den teknologi som var tillgänglig eller förutsebar på 1980-talet. SDI innebar en plan om att placera tusentals vapen i rymden, redo att när som helst försvara USA. Förutom de två tidigare nämnda fanns så exotiska förslag som det kärnvapenpumpade röntgenlasern, ett verkligt engångsvapen i den meningen att energin till lasern skulle hämtas ur en kärnvapenexplosion vilket skulle innebära att om vapnet en gång nyttjades så sprängde det också sig själv i småbitar.[65]

5.1.3 Försvar av den högsta punkten

Efter Sovjetunionens kollaps fanns det under en kort period ingen som kunde utmana USAs dominans i rymden. Idag är situationen annorlunda och flera nationer, bland andra Kina, strävar efter att bryta det amerikanska övertaget i rymden. USA har genomfört stora satsningar på rymdsystem och det finns därmed en drivkraft att försvara dessa. Rymdförmågor utgör inte längre ett komplement till de amerikanska styrkorna utan är idag en oumbärlig del av militära operationer.

5.2 Ryssland - en dalande supermakt

Ryssland är ett av få länder som besitter ett fullt utvecklat rymdprogram som inbegriper bemannade rymdfärder, interplanetariska expeditioner, full bredd av

[65] Se Peter Goodchild. *Edward Teller: The Real Dr Strangelove.* (London: Weidenfeld & Nicholson, 2004).

militära program och innehar en infrastruktur för övervakning och styrning av satelliter och farkoster i rymden.

5.2.1 Militära inslag i rymdprogrammet

Militären och försvarsdepartementet utgjorde de överlägsna drivkrafterna i den sovjetiska rymdpolicyn under flera decennier och med det sovjetiska rymdprogrammet visade man upp den sovjetiska makten för omvärlden. Rymdprogrammet som militär maktfaktor reflekterades även i den sovjetiska militära doktrinen. I den militära rymdpolicyn från 1968 inkluderar målen bland annat utveckling av rymdvapen för att förbättra den övergripande militära förmågan samt obegränsat sovjetiskt tillgång till rymdförmågor. I och med kollapsen av Sovjetunionen och bildandet av Ryssland genomfördes omfattande nedskärningar i det ryska rymdprogrammet och 1992 bildades den ryska rymdorganisationen (ROSCOSMOS) med ansvar för det civila rymdprogrammet.[66]

Ansvaret för Rysslands militära rymdverksamhet ligger idag på de ryska rymdtrupperna, vilka har två huvudsakliga uppgifter. Den första är av understödjande karaktär och omfattar uppskjutningar av bärraketer, ansvar för information och kommunikation samt övervakning av operativa satelliter och farkoster. Den andra uppgiften består i att ansvara för driften av landets förvarningssystem mot robotangrep, rymdövervakning, Moskvas försvar mot ballistiska robotar samt i förekommande fall ASAT-vapen. Av de senare fyra ansvarsområdena har tre av dem (*Early-warning*, rymdövervakning och ASAT) utgjort Rysslands strategiska försvar.

5.2.2 Ryska rymdvapen

Sovjetiska och sedermera ryska militären har haft program för missilförsvar sedan 1963, vilket togs fram som ett svar på utvecklingen av amerikanska spaningssatelliter.[67]

På 1960-talet sattes ett missilförsvar runt Moskva upp med kärnvapenladdningar, *ABM-1 Galosh*. Sådana robotar skulle möjliggöra framgångsrika ASAT-attacker utan noggrann målsökning. Dock insåg man precis som i USA att kärnvapenexplosioner i rymden inte kan riktas utan skadar även de egna satelliterna.

---

[66] Chapman, op. cit.

[67] Se Laura Grego. ”A history of US and Soviet ASAT Programs”, (Union of Concerned Scientists, 1 april, 2003), http://www.ucsusa.org/assets/documents/nwgs/asat_history.pdf, (kontrollerad 110227).

Sovjetunionen experimenterade fram till början av 1980-talet med vad som i väst kallats *co-orbital ASAT* eller rymdmina, och på ryska *Istrebitel Sputnik*, förkortat IS. Detta var ett system där en satellit med en konventionell sprängladdning sköts upp och lade sig i omloppsbana med målet. Därefter kunde man utlösa sprängladdningen och på så sätt förstöra målet vid första tillfälle då målet och laddningen var tillräckligt nära varandra, vilket sannolikt inträffade efter något eller några varv runt jorden. Alternativt kunde man lämna rymdminan i bana med målet för att utlösa den vid ett senare tillfälle. Under åren 1968 till 1982 genomfördes runt 20 tester i låg bana med uppskjutning från Baikonur och Plesetsk, av vilka några rönte framgång. Ungefär en fjärdedel av testen var fullskaletest mot ”riktiga” satelliter. Experimentellt sattes IS i drift redan 1973 men som ASAT-vapen med beteckningen IS-M togs systemet i operativ drift av ryska försvarsledningen 1978 eller 1979. Testverksamheten låg nere under 1978-79 men återupptogs 1980 efter det att ASAT-samtalen mellan USA och Sovjet brutit samman.[68] Det nya system som då testades kallades IS-MU. Senast systemet testades var 1982 och efterföljande tester har sedan 1983 ställts in. Systemet togs med största sannolikhet ur bruk 1993 eller 1994.[69,70]

Operativt sett har en *co-orbital ASAT*/rymdmina klara nackdelar framför en flygburen *direct ascent ASAT*. Det tar tid att manövrera in en rymdmina i rätt bana och uppskjutningen av ett system som ska ligga i omloppsbana kräver mer energi, och därmed en större bärraket, än ett system som inte ska läggas i bana. Detta är antagligen skälen till att man i Sovjetunionen, trots att man hade det operativa IS-M/IS-MU, även började utveckla ett flygburet system. Det flygburna systemet hade arbetsnamnet KONTAKT och skulle skjutas upp från flygplan av typen MiG-31 Foxhound. Tester pågick in på 1990-talet men därefter lades det ner på grund av bristande finansiering.[71]

Det fanns även misstankar om att Sovjetunionen utvecklade strålvapen, framförallt laservapen, för att blända sensorer på amerikanska satelliter. En amerikansk delegation besökte 1989 den sovjetiska testbasen för missilförsvar i Sary Shagan i Kazakstan (se figur 16), specifikt den delen med laseranläggningar (*Sary Shagan*

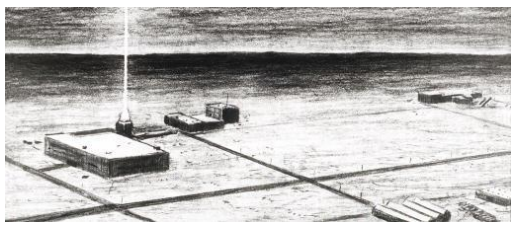
[68] Det är inte uppenbart om testverksamheten stoppades 1978 därför att ASAT-samtalen pågick eller för att IS-systemet uppnått operativ status. En genomgång av alla ASAT-tester finns i Curtis Peebles, *Battle for Space.* (London: Book Club Associates, 1983.)

[69] Pavel Podvig. ”Russian Strategic Nuclear Forces,” (Center for Arms Control Studies, Moscow Institute of Physics and Technology, 11 november 2003).

[70] Vladimir Dvorkin. “Space Weapons Programs,” i *Outer Space – Weapons, Diplomacy and Security,* red. Alexej Arbatov och Vladimir Dvorkin, (Washington: Carnegie Endowment for International Peace, 2010).

[71] Dvorkin, op. cit.

Laser-Ranging Facility). När det dock visade sig att den sovjetiska ASAT-lasern på intet sätt var i närheten av att vara ett fungerande anti-satellitvapen lades utvecklingen av den amerikanska MIRACL-laserns funktion som vapen ned.[72]



Figur 16. En konstnärs tolkning av laseranläggningen i Sary Shagan. Källa: Amerikanska försvarsdepartementet.

I Sovjetunionen/Ryssland fanns fram till mitten av 1990-talet utveckling av ett missilförsvarssystem kallat *Spektr*. Detta system skulle fungera som en modul på (en) MIR-rymdstation. Den MIR som fanns i omloppsbana fram till 2001 hade också en prototypmodul kallad *Spektr*. Vid Sovjetunionens fall så lades den militära aspekten på *Spektr* ned och den fick istället en civil inriktning. En operativ militär *Spektr* skulle, om den byggts, ha varit utrustad med KE-vapen, dvs projektiler som förstör sitt mål genom den rörelseenergi de har. Målen var i första hand tänkt att vara ballistiska robotar men systemet skulle sannolikt även kunnat användas mot satelliter.

Ett ryskt strategiskt rymdvapen från rymdålderns början var FOBS. Beteckningen FOBS står för *Fractional Orbit Bombardment System.* Den Sovjetiska beteckningen på systemet var OGCh. Tanken med systemet var att placera ett kärnvapen i en omloppsbana för att ta det ur banan och ner mot målet innan den fullgjort ett helt varv (därav ”*fractional*”) för att på så sätt vara laglig enligt rymdkonventionerna. Fördelen med detta skulle ur Sovjetisk synvinkel vara dels att banan fick en annan profil än en traditionell interkontinental robot, dels att man skapade en förmåga att angripa USA från andra håll än där man hade sin robotvarningsradar, dels att man med FOBS skapade en förmåga till global vapeninsats. Utvecklingen påbörjades 1961 och systemet kan i någon mening anses ha varit operativt mellan ca 1970 och 1982. Det skrotades i och med SALT II-avtalet.

[72] Grego, op. cit.

5.2.3 Ryska förutsättningar

I princip alla idag aktiva ryska militära rymdprogram har sitt ursprung i den sovjetiska eran och täcker allt från robotförvarning, signal- och bildspaning, kommunikation och navigation. Vidare är Ryssland en kärnvapenstat med omfattande strategiska kärnvapenförmågor.

I likhet med Kina så är Ryssland en stark förespråkare för införandet av ett internationellt förbud mot en ”vapenisering” av rymden. Det finns idag inga bevis för att Ryssland innehar ASAT-vapen, men Moskva har i likhet med Peking uttryckt oro över USAs planer och övergripande strategi för att säkra rymden ur militär synvinkel. Med tanke på den situation som Rysslands militära rymdprogram idag befinner sig i så vill Moskva säkerligen undvika en ny rymdkapprustning som inbegriper utveckling av ASAT-vapen.

Strukturella förändringar av rymdindustrin och omstruktureringar av ryska rymdtrupperna gör det svårt att bedöma Rysslands framtida militära rymdprogram. Mot denna bakgrund är det föga sannolikt att Ryssland aktivt satsar och driver på FoU för att utveckla rymdbaserade vapen såvida inte en bredare grupp av länder påbörjar sådana utvecklingsprogram. Om andra stater fortsätter utveckla rymdbaserade vapen så ser Moskva sig förmodligen tvingad att påbörja en ny utveckling. Med tillräcklig finansiering så besitter Ryssland idag teknisk kompetens och rymdindustriell bas för att utveckla rymdbaserade vapen.

Det post-sovjetiska Ryssland utgör för USA fortfarande den största potentiella motståndaren i rymden som en betydande militärmakt. Landet i öst är en framstående rymdnation med uppskjutningsförmåga, tillgång till kärnvapen och ballistiska robotar. Som gamla kontrahenter på rymdområdet har USA och Ryssland en betydande erfarenhet av och insikter i varandras rymdprogram.

De ryska satsningarna på det militära rymdområdet har dock under flera år efter det kalla krigets slut varit så begränsade att det amerikanska intresset för ryska program varit tämligen litet. Med en förbättrad ekonomi i Ryssland har man emellertid där kunnat öka satsningarna på området de sista åren. Detta i kombination med en ökad amerikansk oro över den ryska demokratins framtid skulle kunna leda till vissa spänningar länderna emellan. USAs strategiska koncept *Prompt Global Strike* (PGS) avser att snabbt och med precision anfalla mål i princip varsomhelst på jorden inom en timme med hjälp av hypersoniska konventionella robotar och med tillgång till högkvalitativt satellitdata. PGS frammanar misstänksamhet i Ryssland som, trots att landet inte ingår i det som USA kallar ”skurkstater” (*rogue states*), inte tror att det tilltänkta vapnet endast riktar sig mot dessa ”skurkstater”. Responsen på PGS i Ryssland tar sig uttryck i diskussioner om ett militärt koncept, där fokus ligger på att

slå ut rymdsystem, vilket man kan tolka som ASAT-förmågor.[73] Ytterligare spänningar i de rysk-amerikanska relationerna kom upp till ytan efter Georgienkriget 2008 och i dagsläget råder oenighet kring NATOs planer på ett europeiskt missilförsvar vilket Ryssland ser som ett möjligt hot mot sin strategiska kärnvapenarsenal.

På kort sikt är det dock osannolikt att Ryssland skulle damma av gamla kontrarymdförmågor, såsom systemet *co-orbital ASAT*, för att påbörja ett stjärnornas krig. Vidare finns ingen uttalad politisk vilja från Ryssland att delta i ett sådant utan de rådande omständigheterna talar mer för ett fortsatt tämligen gott samarbete nationerna emellan.

5.3 Kina - drakens väg till stjärnorna

Sedan den första kinesiska satelliten placerades i omloppsbana 1970 med hjälp av en raket i den kinesiska bärraketfamiljen kallad Långa Marschen (*Chang Zheng*), har Kina blivit en ledande rymdnation, och i samband med den första taikonauten i rymden 2003 fick landets rymdprogram ett internationellt anseende.

Hemlighållande och slutenhet präglar Kinas rymdprogram vilket försvårar en grundlig analys av landets militära rymdförmågor. Man kan dock konstatera att Kinas rymdprogram, i vilket det inte existerar en tydlig gräns mellan civila och militära aktiviteter, expanderar kraftigt. Landet utvidgar sina satellitkonstellationer för spaning, övervakning, navigation och kommunikation, samtidigt som det utvecklar kontraförmågor, inklusive ASAT-system, för att motverka och förhindra fientlig användning av rymdsystem.[74] Exempel på satellitkonstellationer inkluderar de bildalstrande spaningssatelliterna Yaogan, varav den tionde satelliten i serien sköts upp i augusti 2010, och satellitserien BeiDou för navigation. BeiDou2-konstellationen kommer att ingå i Compass-konstellationen någon gång under tidsramen 2015-2020 vilket innebär oberoende global täckning. Med hänvisning till de krav som ställs av de bemannade rymdprogrammen förbättrar också landet sin förmåga att spåra och identifiera satelliter. Denna förmåga är givetvis även en förutsättning för effektiva kontraoperationer i rymden.

[73] Arbatov, op. cit.

[74] "Annual report to congress, Military and security developments involving the People's Republic of China," (US DoD: 2010), http://www.defense.gov/pubs/pdfs/2010_CMPR_Final.pdf, (kontrollerad 110227).

5.3.1 Demonstration av ASAT-förmåga

Kinas engagemang inom ASAT-vapen började troligen redan på 1960-talet i samband med utvecklingen av ballistiska robotar. De senaste åren, med början 2006, har dock en rad händelser synliggjort hur långt Kina har nått i utvecklingen av rymdvapen, om inte helt så åtminstone gett en glimt om vad som pågår i landet. Den första händelsen inträffade 2006 när kineserna lyckades ”belysa” en amerikansk spionsatellit med en markbaserad laser. Huruvida detta var ett led i att testa förmågan att spåra satelliter eller ett faktiskt test av ett ASAT-vapen är oklart.[75] Från kinesiskt håll var det tyst.

Följande år chockade Kina världen med nedskjutningen av en av deras egna satelliter, det första (kända) testet med ett ASAT-vapen på mer än 20 år. Kina bröt därmed det drygt 20 år långa ”vapenstillstånd” som rådde i rymden mellan USA och Ryssland. Vädersatelliten Fengyun-1C, som befann sig på en höjd av 865 km, träffades rakt framifrån av en sk *direct ascent ASAT*, en form av KE-vapen, och genererade flera moln med tiotusentals fragment i LEO.[76] Testet föregicks av tre tidigare misslyckade försök, om vilka såväl den amerikanska underrättelsetjänsten som den sittande administrationen redan hade kännedom. I likhet med dessa testförsök valde man från amerikanskt håll att inte ingripa i förväg i detta framgångsrika test.[77] Från kinesiskt håll (utrikesdepartementet) varken bekräftades eller förnekades incidenten. Inte förrän efter tolv dagar efteråt bekräftade den kinesiska regeringen att ett test med ett ASAT-vapen hade utförts men upprepade ståndpunkten om att Kina inte hade några planer på att delta i en vapenkapprustning i rymden.[78] Det faktum att liknande försök tidigare har utförts befäster teorin om att landet besitter en verklig ASAT-förmåga, kanske även i serieproduktion. I fallet ovan tror man att KE-vapnet som användes mot satelliten var en modifierad version av bärraketen KT-1 (*Kaituozhe*-1), vilken är baserad på medeldistansroboten DF-21 (*Dong Feng*). Det finns en oro för att Kina utvecklar

[75] ”China jamming test sparks U.S. satellite concerns,” *USA Today* (5 okt 2006), http://www.usatoday.com/tech/news/2006-10-05-satellite-laser_x.htm, (kontrollerad 110227).

[76] Richard D. Fischer Jr. “Space to manoeuvre – Satellite attack upsets US space supremacy,” *Jane's Intelligence Review*, (1 mars 2007).

[77] Michael R. Gordon och David S. Cloud. “U.S. Knew of China's Missile Test, but Kept Silent,” *New York Times*, (23 april 2007).http://www.nytimes.com/2007/04/23/washington/23satellite.html, (kontrollerad 110227).

[78] Joseph Kahn. “China Confirms Space Test; Denies Intent to Intimidate,” *New York Times*, (24 januari 2007), http://www.nytimes.com/2007/01/24/world/asia/24china.html, (kontrollerad 110227).

ASAT-vapen som även kan nå geostationär bana. Bärraketen KT-2 är baserad på den interkontinentala robotmodellen DF-31 och sägs kunna nå geostationär bana.[79]

5.3.2 Pardans i rymden

Under tiden juni till augusti 2010 utfördes en serie manövrar i rymden med de två kinesiska Shi Jian-satelliterna kallade SJ12 och SJ-06F. Satellitpositionsdata från amerikanska militären pekar på det faktum att de två satelliterna tidvis befann sig nära varandra, mindre än 200 m. Datat visar även på möjligheten att de två satelliterna faktiskt kom i fysisk kontakt med varandra, dock är datat inte detaljerat nog för att bekräfta detta. Inget officiellt uttalande om händelsen har gjorts från kinesiskt håll.

Förmågan att utföra rendez-vousmanövrar i bana är användbara av flera skäl, till exempel som förberedelse till dockningsmanövrar vid bemannade rymdfärder och vid uppbyggnad av rymdstationer samt vid formationsflygning av en satellitkonstellation för jordobservation. Men förmågan kan även nyttjas för att inspektera främmande satelliter i bana i syfte att spionera på eller störa den främmande satellitens kommunikationslänk. En satellit med de rätta förutsättningarna kan också användas som ett KE-vapen och kan orsaka en kollision med en fientlig satellit. Beroende på hur man ser det kan pardansen i rymden tolkas som antingen ett tecken på framsteg i Kinas bemannade rymdprogram eller som en ny förmåga i landets militära rymdprogram.

5.3.3 Konsten att kriga

I och med de senaste årens aktiviteter i rymden har Kina demonstrerat sin förmåga att använda ASAT-vapen. Kinas intentioner avseende ”vapeniseringen” av rymden kan till viss del anas genom att syna den rådande (och vedertagna?) attityden inom den kinesiska försvarsmakten PLA (*People’s Liberation Army*). Amerikanska analyser av kinesisk litteratur, framförallt militär och flygteknisk sådan, gör gällande att Kina förebereder sig för ett krig i rymden mot framförallt USA.[80] Den militära doktrinen i Kina utvecklas i takt med de teknologiska framstegen och strateger inom PLA ser

[79] Fischer, op. cit.

[80] Larry M. Wortzel. “The Chinese People’s Liberation Army and Space Warfare,” (American Enterprise Institute, oktober 2007), http://www.aei.org/paper/26977, (kontrollerad 110227) och Michael. P. Pillsbury. “An Assessment of China's Anti-Satellite and Space Warfare Programs, Policies and Doctrines, Report to the U.S.-China Economic and Security Review Commission,” (januari 2007), http://www.uscc.gov/researchpapers/2007/FINAL_REPORT_1-19-2007_REVISED_BY_MPP.pdf, (kontrollerad 110227).

rymden som en självklar framtida domän jämte mark, sjö, luft och den elektromagnetiska domänen (cyberspace). Ett överläge i rymden medför även ett överläge inom andra domäner, med andra ord: kontroll av rymden likställs med att ha intagit den höga terrängen. Rymdförmåga, både defensiv och offensiv sådan, ses inte som en separat komponent utan som en integrerad del av förmågorna inom det kinesiska flygvapnet. Vidare ses rymden och rymdförmågor som en självklar del i det som Kina benämner modern informationsbaserad krigsföring (*informatized warfare*). Detta koncept syftar på hur modern informationsteknologi (såsom satellitkommunikation) påverkar militära beslut i dagens krigsföring.

USA utpekas som den mest troliga motståndaren i rymden. Det är just där som USA kan utmanas då de amerikanska rymdförmågorna, av vilka USAs militär är starkt beroende, utgör landets akilleshäl. Istället för att försöka bli en jämbördig motståndare (*peer-competitor*) till USA på traditionella områden skulle Kina kunna utmana USA genom att hota USAs rymdsystem. Denna form av asymmetrisk krigsföring skulle användas mot USA om USA väljer att ingripa i en potentiell militär konflikt över till exempel Taiwan (se figur 17). Den förmåga som i första hand ger Kina en asymmetrisk fördel gentemot USA är ASAT-förmåga.[81] I den militära rymdstrategin nämns olika typer av vapen och vapenprogram. Dessa inkluderar bland andra KE-vapen, rymdflygplan (*space planes*), HPM samt laservapen. Programmet *Assassin's Mace* beskriver en samling teknologier för till exempel kontraoperationer i rymden vilka skall ge en fördel till en underlägsen militär i konflikt med en överlägsen militärmakt.[82]

Intressant i sammanhanget är också att det i Kina pågår en intern debatt om hur man traditionellt rättfärdigar krigsföring (*legal warfare*). För att politiskt och juridiskt kunna rättfärdiga krigsföring i rymden måste man först etablera *casus belli*, dvs hitta en anledning till krigsföring.

Man bör ha två saker i åtanke när man betraktar PLAs attityd gällande rymdförmågor. För det första är analyserna ovan gjorda på amerikanskt håll och skall därför ses mot bakgrund av den amerikanska politiska agendan. För det andra finns det vissa likheter mellan USA och Kina vad gäller tankegångarna kring kontrolldoktrinen och att inta den höga terrängen. Detta får väl uppfattas som ett förväntat inslag i en stormakts strategiska tänkande.

---

[81] James A. Lewis. "China as a Military Space Competitor" (Center for Strategic and International Studies, augusti 2004), http://csis.org/files/media/csis/pubs/040801_china_space_competitor.pdf, (kontrollerad 110227).

[82] Ashley J. Tellis. "China's Military Space Strategy," *Survival* 49, nr 3 (2007).

Figur 17. Nyttjande av rymdförmågor i en eventuell konflikt över Taiwan mellan USA och Kina. Bild: FOI.

5.3.4 Den kinesiska politikens Janusansikte

Den kinesiska politikens Janusansikte är som allra tydligast när handling och ord strider mot varandra, såsom i fallet med ASAT-testet 2007. Inte nog med att testet till en början officiellt förnekades, det utfördes samtidigt som Kina, tillsammans med Ryssland, deltog i internationella ansträngningar för att förbjuda vapen i rymden. Vidare tydliggörs det när ett officiellt uttalande sedan förnekas med ett annat. I en intervju i statlig kinesisk media Xinhua uttalade sig Xu Qiliang, flygvapenchef inom PLA, på följande sätt.[83]

> "*China will develop an air force with integrated capabilities for offensive and defensive operations in space as well as air…….. The Chinese people is a peace-loving people, and China is a responsible developing country which upholds a national defense policy that is defensive in nature.*"

Detta stöddes ej av det kinesiska utrikesdepartementet som hävdade att den officiella policyn inte har förändrats (Kina är emot kapprustning i rymden) och att citatet var felaktigt citerat i utländsk media.[84]

[83] "China's PLA eyes future in space, air: air force commander," (China View, 1 nov 2009), http://news.xinhuanet.com/english/2009-11/01/content_12369608.htm, (kontrollerad 110227).
[84] Saibal Dasgupta. "No plans for arms race in outer space: China," *The Times of India*, (5 nov 2009), http://timesofindia.indiatimes.com/world/china/No-plans-for-arms-race-in-outer-space-China/articleshow/5200398.cms, (kontrollerad 110227).

Januskaraktären blir också uppenbar när Kina utför komplexa operationer i rymden och varken förvarnar om dem eller kommenterar dem efteråt. Hemlighetshållande och bristen på öppenhet går stick i stäv med det förtroendeskapande förhållningssätt i rymden vilket blir allt viktigare då antalet rymdaktörer ökar. Med en viss transparens i handlingarna skulle missförstånd enligt ovan kunna förhindras.

Den kinesiska politikens Janusansikte spelar en betydande roll i diskursen kring ”vapenisering” av rymden. Förmodligen är den del av en medveten strategi för att testa omvärldens reaktioner och man kan konstatera att det ibland är brist på koordination gällande kommunikationen mellan militären och regeringen.

5.3.5 Drakens framsteg

Kinas framsteg i rymden speglar landets framväxt som en ekonomisk supermakt. I detta faktum utkristalliseras flera drivkrafter. Det kinesiska rymdprogrammet bidrar inte bara till att stärka den nationella stoltheten utan medför även ett uppsving inom industrin och utbildningssektorn. Dessutom kan rymdprogrammet användas som förhandlingskapital när landet vill få igenom sin politiska agenda.[85] Kinas ambitioner gällande ”vapenisering” av rymden måste ses mot bakgrund av dels den ekonomiska tillväxten och dels kopplingen mellan civil och militär rymdverksamhet.

Kina uppvisar en tydlig intention att politiskt, ekonomiskt och militärt bli en av de stora spelarna i rymden. I landets långsiktiga strategi fram till 2050, utarbetat av CAS (*Chinese Academy of Sciences*) ingår att upphöja statusen på rymdområdet som ett led i att nå de nationella målen.[86] Den kinesiska ekonomiska tillväxten kommer sannolikt att åtföljas av ökade investeringar inom militära områden. Militära satsningar bidrar till humanitära och fredsbevarande insatser men kan även användas till regional kraftprojektion i samband med territoriella dispyter. Pekings avsikter i ett framtida förhållande med USA är inte kända. Genom observationer av de senaste årens aktiviteter och granskning av den inhemska militära litteraturen extrapoleras troliga ståndpunkter. Trenderna borgar för att landet kommer att bli en av de främsta utmanarna vad gäller USAs militära ambitioner i rymden.

[85] Metzler, P. Gregory. “China in space: implications for U.S. military strategy,” *Joint Force Quarterly*, (december 2007).

[86] Guo Huadong och Wu Ji (red.). *Space Science & Technology in China: A Roadmap to 2050*, (Berlin: Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH Co. K, 2010).

5.3.6 Konfliktpotential med USA

Omfattningen av Kinas militära rymdprogram är delvis höljd i dunkel men liksom Ryssland kan draken i öst stoltsera med uppskjutningsförmåga, kärnvapen och ballistiska robotar – och tillika demonstrerad ASAT-förmåga. Om de rysk-amerikanska relationerna idag är av sådan natur att risken för ett rymdkrig är liten så ser situationen annorlunda ut för USA och Kina. Dels utgör den kinesiska rymdutvecklingen ett viktigt led i landets modernisering, dels ser Kina USAs dominans i rymden som ett hot mot den globala säkerheten. USAs ambitioner att bibehålla dominansen i rymden ses av kinesiska betraktare snarare som ett försök till hegemoni i rymden, vilket inte bara uppfattas i öst som arrogant utan även som ett hot mot landets nationella intressen och därmed framtvingar en kapprustning från Kinas sida. Denna frustration förstärktes ytterligare av Bush-administrationens rymdpolicy 2006 och av USAs avvisande hållning gällande de rysk-kinesiska PAROS- och PPWT-förslagen.[87]

Den kinesiska förmågan till regional maktprojektion försvåras av den amerikanska militära närvaron i västra Stilla havet, vilken syftar till att stödja Japan (allierad med USA och traditionell motståndare till Kina), försvara Taiwan och Sydkorea mot Kina respektive Nordkorea samt att hålla sjövägarna öppna i Sydkinesiska havet.[88] USAs förmåga, inklusive missilförsvaret, att försvara sina allierade i regionen förbättras avsevärt med rymdförmågor, till exempel med satellitövervakning av kinesiska aktiviteter.

På den amerikanska sidan ser man just den kinesiska attityden mot USA som ett problem. Det kinesiska rymdprogrammet kan ännu inte konkurrera med det amerikanska, men det hindrar inte landet från att satsa på rymdvapen och använda dessa som avskräckande medel. Det kinesiska ASAT-testet 2007 kan ha varit en demonstration av ett sådant avskräckande medel riktat mot USA. Alternativt kan det ha varit ett sätt för Kina att tvinga USA till förhandlingsbordet gällande rymdvapen. Likväl kan det ha varit ett uttryck för Kinas offensiva och asymmetriska strategi för att oskadliggöra USAs rymdförmågor vid en eventuell konflikt om Taiwan.

Den konfliktpotential som föreligger mellan USA och Kina kan således komma att manifesteras på just rymdarenan, där Kina med asymmetriska förmågor skulle kunna bekämpa den överlägsna militärmakten USA.

---

[87] Bao Shixiu. "Deterrence revisited: Space," *China Security*, nr 5, (2007), http://www.chinasecurity.us/pdfs/Issue5full.pdf, (kontrollerad 110227).

[88] Se Ingolf Kiesow. *Kina i ett tjugoårsperspektiv", FOI-R--1927--SE, FOI, Försvarsanalys*, (Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, februari 2006).

Den säkerhetspolitiska frågan som står i fokus för en eventuell militär konflikt de två ekonomiska supermakterna emellan är Taiwan. Rymden som ett första slagfält i denna konfrontation är inte ett otänkbart scenario. Scenariot involverar ett amerikanskt försvar av Taiwan i samband med en kinesisk invasion av ön.[89] Till en början skulle Kina använda sin rymdbaserade ISR-förmåga för att övervaka den amerikanska återtagningen i regionen, till exempel använda satelliter för att följa amerikanska robotförsedda hangarfartyg. När den amerikanska utplaceringen börjar bli fullständig skulle Kina använda sina kontrarymdförmågor i ett första anfall mot framförallt det amerikanska, rymdbaserade övervaknings- och kommunikationssystemet i Asien. För att inte riskera att utsätta sina egna rymdsystem för rymdskrot skulle Kina sannolikt använda sig av KE-vapen mot satelliter i mycket låg bana samt störa ut signalerna på satelliter i högre bana. USA skulle i första hand anfalla markbaserade mål som stöder kinesiska kontrarymdförmågor och liksom Kina genomföra kontrarymdinsatser som inte skapar rymdskrot. Skillnaden mellan USA och Kina är att den förra är mycket mer beroende av sina rymdförmågor för krigföring i området. Båda nationer skulle tillika behöva undvika en eskalerande situation som skulle kunna leda till en kärnvapenkonflikt.

5.4 Indien och den asiatiska rustningsspiralen

Trots att rymdjättarna USA och Ryssland med Kina i följe dominerar kapprustningsdebatten satsar även andra nationer och icke-stater på militär rymdförmåga. Förutom Kina ingår en rad andra länder i det som kan kallas den asiatiska rymdkapplöpningen. Kapplöpningen till månen är i full gång mellan Japan, Indien och Kina. De asiatiska aktörernas rymdsatsningar sporras dels av ambitionen att bli betydande rymdnationer, dels av de rådande regionala politiska spänningarna.

5.4.1 Indiens ambitioner

Indien har ett sofistikerat rymdprogram och har byggt egna satelliter sedan 1980-talet. Med en etablerad plats bland rymdnationerna framför Indien regelbundet utvecklingsländernas rätt till nyttjande av rymden. Indien är positiv till ett förbud mot placering av vapen i rymden och arbetar aktivt för att få till stånd sådana förhandlingar i internationella sammanhang. Dock kan man i likhet med den kinesiska politiken skönja ett Janusansikte i den indiska politiken.

[89] Scott A. Weston. "Examining space warfare: scenarios, risks and US Policy implications," *Air & Space Power Journal* XXIII, nr 1, (2009).

Även om Indien i likhet med många andra länder officiellt är emot ”vapenisering” av rymden finns indikationer och uttalanden som tyder på att landet bedriver forskning och utveckling i syfte att störa eller förstöra fientliga satelliter. Ett av dessa uttalanden gjordes av chefen för Indiens flygvapen strax innan Kina hösten 2003 genomförde sin första bemannade rymdfärd. I uttalandet klargjorde S. Krishnaswamy att Indien planerar att upprätta en ny flygvapenenhet med huvudsyfte att utveckla rymdvapen eftersom en rad ledande länder på rymdområdet, enligt flygvapenchefen, redan har påbörjat utvecklandet av rymdbaserade vapen och ASATs. I januari 2010 gick generaldirektören för DRDO (*Defense Research and Development Organisation*) V. K. Saraswat ut med ett officiellt uttalande om att Indien har påbörjat utvecklingen av en stridsdel (EKV) och en laser, som tillsammans skall användas för att förstöra satelliter.[90] Tanken är att lasern inte ska användas som ett strålvapen utan för målsökning för EKVn, vars utveckling sker inom ramen för missilförsvarsprogrammet. Vidare meddelades att man satsar på teknologi som kan användas för att neka fiender tillgång till sina förmågor i rymden. I rapporten *Technology Perspective and Capability Roadmap (TPCR 01/10),* som innehåller en sammanställning av de långsiktiga behoven för den indiska försvarsmakten, uttalas också tydligt ambitionen att anskaffa ASAT-vapen för att fysiskt eller på elektronisk väg förstöra satelliter i både låga och geostationära omloppsbanor. Indien har under en längre tid satsat på utvecklingen av ett inhemskt byggt missilförsvar och ASAT-förmåga kan utgöra en teknologidemonstration för missilförsvarssystemet.[91]

Den indiska rymdorganisationen ISRO (*Indian Space Research Organisation*) utvecklar förmågor, inte bara för den bemannade expeditionen planerad till 2016, utan även teknologi med dubbla användningsområden. Trots att ISRO kan ses som motsvarigheten till NASA i USA, suddas gränsen ut mellan civil och militär användning av ISROs förmågor.

5.4.2 NPT-syndromet

Det pågår en debatt i Indien om behovet av att utveckla och testa ASAT-vapen. Drivkrafterna bakom framtagandet av ASAT kan dels vara en anpassning till den eventuellt annalkande ASAT-kapplöpningen där Indien inte vill halka efter, dels som en förberedelse till ett eventuellt rymdvapenavtal inför vilket Indien inte vill

[90] Peter B. de Selding. “India Developing Anti-Satellite Spacecraft,” (Space.com, 11 januari 2010), http://www.space.com/news/india-antisatellite-plans-100111.html, (kontrollerad 110227).
[91] Victoria Samson. “India’s missile defence/anti-satellite nexus,” (The Space Review, 10 maj 2010), http://www.thespacereview.com/article/1621/1, (kontrollerad 110226).

hamna i en situation där de tillhör de som inte har rymdvapen. Det senare kan jämföras med den situation Indien hamnade i när NPT (*Nuclear Non-Proliferation Treaty*) skrevs under.

NPT tillåter de fem länder som var etablerade kärnvapennationer vid avtalets undertecknande 1968 att fortsätta ha kärnvapen, medan spridningen av kärnvapen till övriga länder ska förhindras. De fem länderna är USA, Ryssland, Frankrike, Storbritannien och Kina. Indien genomförde sin ”fredliga kärnexplosion” 1974 och missade därmed att få tillhöra de accepterade kärnvapenstaterna med sex år. Man vill säkert inte hamna i samma situation igen om det skulle skrivas ett ASAT-avtal som i kongruens med NPT accepterar ASAT-vapen hos de ”etablerade” ASAT-nationerna, dvs USA, Ryssland och sedan 2007 Kina.

Speciellt oattraktivt skulle det vara för Indien att just den regionala konkurrenten Kina etablerar sig både som accepterad kärnvapenstat och ASAT-stat. Denna situation kan också vara en förklaring till varför Indien varit så ointresserade av att konsultera med EU kring EUs uppförandekod.

5.4.3 Indien som regional stormakt

Liksom Kina har Indien regional stormaktstatus och använder utvecklingen på rymdområdet som ett sätt att flytta fram sin geostrategiska position både regionalt och internationellt. Relationerna mellan USA och Indien har stärkts efter terrorattacken i USA 2001 och efter toppmötet mellan Indien och USA i november 2010 kom man överens om att ta bort exportkontrollen för ISRO och DRDO:[92]

> *“Commensurate with India’s nonproliferation record and commitment to abide by multilateral export control standards, the United States will remove all civil space and defense-related entities from the Department of Commerce “Entity List.”*

Från amerikanskt håll ser man Indien som en allierad i kampen mot radikal islamism och en marknad för amerikansk försvarsindustri.[93] Dessutom är, ur ett amerikanskt perspektiv, Indiens roll i Sydasien inte helt olik den Israel har i Mellanöstern. Relationen mellan USA och Indien påverkar därmed förutsättningarna för Indiens ambitioner att delta i ”vapeniseringen” av rymden.

---

[92] http://www.america.gov/st/texttrans-english/2010/November/20101108143935su8.744013e-02.html, (kontrollerad 110227).

[93] Matthew Hoey and Joan Johnson-Freese. “India: Militarizing Space with U.S. Help,” (Foreign Policy In Focus, 3 november 2010), http://www.fpif.org/articles/india_militarizing_space_with_us_help, (kontrollerad 110227).

Medan relationerna till USA kan beskrivas som goda kan detsamma inte sägas om relationerna till Kina och Pakistan, av vilka båda har betydelse för de politiska drivkrafterna bakom Indiens ambition att anskaffa rymdvapen.

Trots att Kina är Indiens största handelspartner är relationerna mellan de två asiatiska supermakterna frostiga. Kinas tillväxt som en regional stormakt, och med demonstrerad ASAT-förmåga, uppfattas som ett hot mot indiska intressen. Spänningarna har under de senaste åren ökat bland annat på grund av den territoriella dispyten om gränsen i Arunachal Pradesh och Kinas pro-Pakistanska hållning gällande terrorattentatet i Bombay 2008.[94]

En regional rustningsspiral pågår i Asien. Kinas ambitioner att skaffa och demonstrera ASAT-förmåga sporrar Indien att göra detsamma. Rustningsspiralen förstärks av att Pakistan i sin tur sporras av Indiens uttalade satsningar på ASAT-förmåga. En faktor som ytterligare komplicerar rustningsspiralen är den parallellt pågående rymdkapplöpningen mellan ärkefienderna Iran och Israel. Denna rymdkapplöpning får en indirekt betydelse genom de samarbeten inom rymd- och försvarsindustrin som pågår mellan å ena sidan Kina och Iran, å andra sidan mellan Indien och Israel.[95]

5.5 Spänningar på Koreahalvön

De två nationerna på Koreahalvön är fortfarande formellt sett i krig och de senaste åren har sett ett flertal skärmytslingar. Genom provokationer får kärnvapenmakten Nordkorea förhandlingskapital och kan utnyttja detta för att få bland annat ekonomisk hjälp och diplomatiska fördelar. Det nordkoreanska kärnteknikprogrammet går också starkt framåt.[96] Nordkoreas beteende begränsar omvärldens handlingsfrihet vilket givetvis är oroväckande i debatten om rymdkapprustning.

I Nordkorea är rymdprogrammet och utvecklingen av ballistiska robotar integrerade. Nordkorea bedriver ett flertal robotprogram, varav två

---

[94] Harsh V. Pant. "China's Rise, India's Challenge," (ISN Insights, 27 oktober 2010), http://www.isn.ethz.ch/isn/Current-Affairs/ISN-Insights/Detail?lng=en&id=123018&contextid734=123018&contextid735=123007&tabid=123007, (kontrollerad 110227).

[95] Asif A. Siddiqi. "An Asian Space Race: Hype or Reality?," i *South Asia at a Crossroads*, Subrata Ghoshroy och Götz Neuneck (red.), (Baden-Baden: Nomos, 2010).

[96] Robert Carlin and John W. Lewis. "Review U.S. policy toward North Korea," *Washington Post*, (22 november 2010), http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2010/11/21/AR2010112102276.html, (kontrollerad 110227).

kortdistansrobotar (*Scud* Model B och C) och en medeldistansrobot (*Nodong-1*) är i service. Dessutom testar och utvecklar landet ytterligare två medeldistansrobotar (*Nodong-2* samt *Taepodong-1*) och en långdistansrobot (*Taepodong-2*).[97]

Nordkorea har vid två tillfällen använt modifierade robotar för att försöka skjuta upp satelliter i omloppsbana. I april 2009 försökte man skjuta upp en kommunikationssatellit men lyckades inte placera något objekt i omloppsbana. Omvärlden betraktade händelsen snarare som ett försök att testa långdistansroboten *Taepodong-2*. Det var en *Taepodong-1* som Nordkorea 1998 använde för att, som Nordkoreanerna hävdar, försöka placera landets första satellit (mikrosatelliten *Kwangmyongsong-1*) i omloppsbana. Av olika anledningar så trodde även då få västerländska bedömare att det var en satellituppskjutning och att det istället rörde sig om ett robottest. Oavsett syfte så flög roboten över japanska ön Hokkaido innan den landade i Stilla havet och utlöste stor oro bland japaner. Detta är också huvudorsaken till varför Japan har prioriterat sitt militära satellitsystem IGS (*Intelligence Gathering Satellites*) för observation/övervakning. Det japanska parlamentet (*Diet*) implementerade lagstiftning (*Basic Law for Outer Space Activities*) 2008 för att just kunna använda rymdförmågor för självförsvar.[98]

5.6 Hetta i Mellanöstern

Precis som i Nordkorea är Irans rymdprogram kopplat till landets säkerhetspolitik och precis som Nordkorea har Iran kärnvapenambitioner. Utvecklingen av det nationella rymdprogrammet sker i samarbete med iransk industri, regering och forskningsorganisationer och troligen med hjälp av andra länder, framförallt Kina, Nordkorea och Ryssland. Den främsta målsättningen för det iranska rymdprogrammet är att få oberoende tillgång till rymden och rymdförmågor, och i februari 2009 blev Iran den nionde nationen som har förmåga att skjuta upp sin egen satellit i omloppsbana då bärraketen *Safir-2* placerade satelliten *Omid* i låg bana. Det iranska rymdprogrammet framställs som civilt och för forskning men flera komponenter har karaktären av *dual-use*. Till exempel tros bärraketserien *Safir* vara baserad på robotserien *Shahab.*[99]

Israel är ett land med oomstridd militär förmåga och erfarenhet av maktprojektion, även långt hemifrån. Israel besitter en egen uppskjutningsförmåga och har ett

[97] ”North Korea’s Missile programme,” BBC News, (27 maj 2009), http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/2564241.stm, (kontrollerad 110227).
[98] Trefor Moss. “The Asian space race,” *Jane’s Defence Weekly*, (23 oktober 2008).
[99] Tiffany Chow. “Iranian Space Launch Capabilities fact Sheet,” (Secure World Foundation, 2 september 2010), http://swfound.org/media/1690/iran_slv_factsheet.pdf, (kontrollerad 110227).

välutvecklat militärt rymdprogram. Landet har i likhet med Indien prioriterat utvecklingen av en nationell bärraket (*Shavit-1*) och militära observation/övervakningssatelliter med expertis inom små satelliter. *Shavit-1* är operativ, men med sitt geografiska läge så har Tel Aviv begränsade möjligheter att använda raketen. Som en del av sin den strategiska rymdvisionen har Israel som mål att satsa på mikrosatelliter med hög beredskap, luftburen uppskjutning av satelliter och försvar mot ballistiska robotar.[100]

Israel är ett land med konflikter på flera fronter. Den geopolitiska situationen landet befinner sig i ställer specifika krav på rymdförmågor för nationell säkerhet och landet satsar på att utveckla oberoende tillgång till rymdförmågor. För Israel gäller konstant hög beredskap, kontinuerlig, högkvalitativ och bred övervakning samt avskräckande medel. Israel sällar sig till det världssällskap vilket innehar kärnvapen och har med sin geopolitiska situation drivkrafterna att anskaffa rymdvapen. Det finns i dag misstankar om att Israel utvecklar ASAT-vapen. I ett officiellt uttalande 2004 uppmanade Yuval Steinitz, ordförande för Israels kommittee för försvar och utrikesfrågor (*Israel Defense and Foreign Affairs Committee*), anskaffningen av ASAT-förmåga och rymden som arena för att kompensera för landets begränsade strategiska landförmåga.[101]

> *"In Israel, our strategic Achilles heel is our miniscule geographical size….. This lack of ground territory and our obligation to defend the homeland from attack drives the need to develop a strategic envelope of air, sea and space forces not only for defense, but for attack."*

5.7 Rymden som slagfält

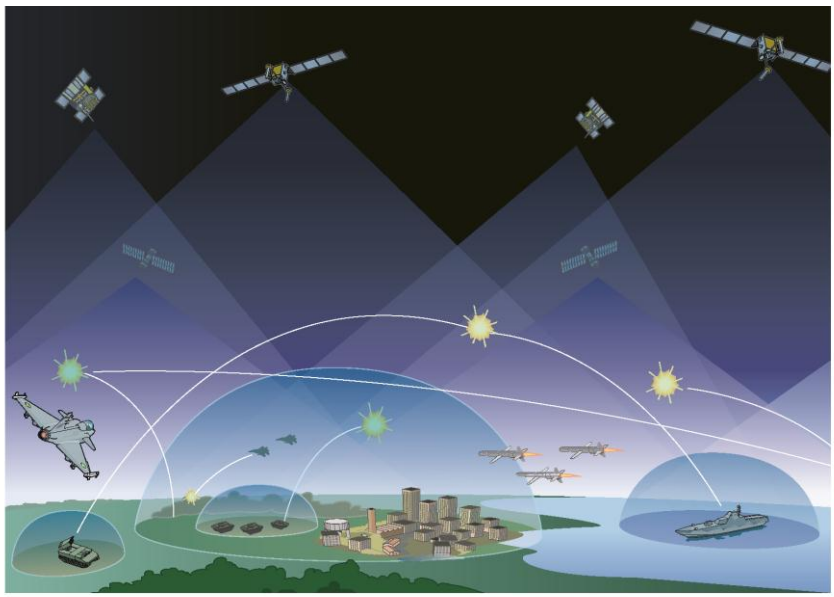
Rymdkapprustningen, och rymdkapplöpningen, drivs idag av nationella intressen och teknologins framfart. Framgång i rymden är, och har alltid varit, ett uttryck för nationell stolthet. Fokus idag ligger på rymdkapplöpningen mellan de blivande stormakterna i Asien och på kapprustningen mellan USA och Kina. Kapprustningen i rymden mellan världens två största ekonomiska supermakter är en del av en militär kapprustning, där rymdarenan bara är ett område.

---

[100] Shlomo Feder. "The Israeli space program," Presentation på Military Satellites Conference, London, juli 2010.

[101] "Israeli Big: Space Weapons, Please," (Defense Tech, 11 januari 2005), http://defensetech.org/2005/01/11/israeli-big-space-weapons-please/, (kontrollerad 101220).

Idag besitter ett fåtal länder förmågan att skjuta upp föremål i omloppsbana, ytterligare några fler kan skjuta upp ballistiska robotar till altituder motsvarande låga banor. Men en satellit är inte bara sårbara för förstörande och permanenta attacker. Temporära attacker där satelliten kan göras både ”blind” och ”döv” utgör ett också ett hot. Ett fåtal aktörer har tillgång till markbaserad laser och därtill möjligheten att blända sensorer på passerande satelliter. Däremot är det ett stort antal aktörer som kan störa ut signaler från satelliter med hjälp av markbaserade antenner då denna teknologi är billig och lättillgänglig. Man kan konstatera att det största ”rymdvapenhotet” mot infrastrukturen i rymden idag är ballistiska robotar då dessa inte är några *science fiction* vapen och vars användning dessutom kan resultera i rymdskrot. Rymden som det framtida slagfältet illustreras i figur 18.



Figur 18. Det framtida slagfältet. Bild: FOI.

Med utgångspunkt i de tekniska och politiska förutsättningarna som existerar idag är det framförallt följande oppositionspar[102] som har potentialen att delta i en rustningsspiral: USA-Kina, USA-Ryssland, Kina-Ryssland och Indien-Kina.

[102] Med termen oppositionspar, vilken är hämtad från arkeologisk teori, avses här två konfliktbenägna aktörer med de tekniska förutsättningarna för strid i rymden.

6 Hantering av rymdtrafik

Precis som trafiken på våra vägar och i luftrummet regleras av lagar och flygledningar så kan man argumentera för att den ökande trafiken i rymden skulle kunna regleras.

I rymden dikteras ett föremåls hastighet i av fysikens lagar. Man kan inte bromsa en satellit på samma sätt som man kan bromsa en bil. Det område som trafikeras i rymden är oerhört mycket större än hela luftrummet runt jorden. Det är därför mycket svårt att övervaka rymdtrafiken. Slutligen innebär fysikens lagar att föremål i bana runt jorden stannar kvar i banan under en lång tid. Skrotet efter en kollision i rymden kan finnas kvar efter många år och fortsätter dessutom med ungefär samma hastighet efter kollisionen.

Reglering av rymdtrafik (*Space Traffic Management*) kan definieras som ett ramverk av tekniska och reglerande åtgärder som ska bidra till säker och hållbar tillgång till rymden. I dag finns ingen organisation med ett övergripande ansvar för rymdtrafik men det existerar ett antal organisationer som har en betydande roll i hanteringen av rymdtrafiken. Det är bland COPUOS (*Committee on Peaceful Uses of Outer Space*), ITU (*International Telecommunication Union*), IADC (*Inter-Agency Space Debris Coordination Committee*), nationella rymdorganisationer, satellitoperatörer och aktörer med förmåga att skapa en rymdlägesbild.

6.1 Koll på läget i rymden

Rymdlägesbild eller *Space Situational Awareness* (SSA) kan beskrivas som en överblickande lägesbild av de förekommande hoten mot infrastrukturen i rymden, såsom rymdväder och rymdskrot, men även en uppfattning om infrastrukturen själv. Vad som ingår i begreppet SSA varierar mellan olika aktörer. ESA delar upp SSA i tre delar:[103]

- *Space Surveillance and Trackning*: innebär att man spårar och följer föremål i omloppsbana runt jorden för att kunna förvarna om potentiella kollisioner.
- *Space Weather*: innebär att ha en lägesbild av väderförhållandena i rymden vilka kan påverka satelliter och astronauter i rymden men som även kan ha en påverkan på till exempel elnät på jorden.

[103] För en uttömmande text om SSA se Christer Andersson, Lisa Rosenqvist, Eva Bernhardsdotter, Maths Persson. *SSA – Behöver Sverige en rymdlägesbild?, FOI-R--3087--SE,* (Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, februari 2011).

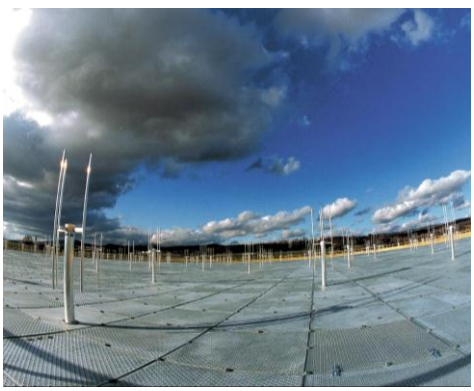
- *Near Earth Object*: innebär att man upptäcker och följer föremål såsom asteroider vars banor är sådana att de kan komma nära eller kollidera med jorden.

De data som bearbetas används sedan för att skapa en korrekt lägesbild som kan nyttjas som underlag för preventiva åtgärder.

Rymdövervakning utförs framförallt med markbaserade radaranläggningar och optiska teleskop. Rymdbaserade sensorer används än så länge i begränsad utsträckning. Radarsystem har den fördelen att de kan användas under alla väderförhållanden, medan optiska system har längre räckvidd och därför ofta används för att övervaka det geostationära bältet. Nedan följer en beskrivning av några av de system och anläggningar som existerar idag.

6.1.1 Europeiska SSA-resurser

I Europa finns det inget övergripande rymdövervakningssystem. Idag är det bara Frankrike som har en anläggning som oberoende kan mäta in rymdobjekt i låg bana, nämligen radarsystemet GRAVES (*Grand Réseau Adapté à la Veille Spatiale*)[104], vilket ligger i närheten av Dijon (se Figur 19).



Figur 19. Radarsystemet GRAVES utanför Dijon. Källa: ESA.

Andra europeiska resurser som skulle kunna bidra till att skapa en europeisk rymdlägesbild beskrivs nedan.

[104] För mer information se http://www.onera.fr, (kontrollerad 110227).

Söder om Bonn i Tyskland ligger en tysk radarstation TIRA (*Tracking & Imaging Radar*), vilken kan upptäcka föremål i låg omloppsbana. Det optiska teleskopet på Teneriffa, *ESA Space Debris Telescope*, används för att upptäcka objekt i geostationära banor. ESA har också en databas med rymdföremål kallad DISCOS (*Database and Information System Characterising Objects in Space*)[105]. EISCAT (*European Incoherent SCATter*)[106] är ett radarsystem i norra Skandinavien vilket används för att studera interaktionen mellan solen och jorden, och ägs av en internationell forskningsorganisation i vilken Norge, Sverige, Finland, Japan, Kina, Storbritannien och Tyskland ingår.

I Europa pågår emellertid ansträngningar för att ta fram en europeisk rymdövervakningsförmåga. I ESAs *SSA Preparatory Programme* (SSA-PP), vilket Sverige står utanför, fokuserar man nu i den första fasen på arkitektur och datapolicy. ESA är ansvarig för den civila delen av SSA-programmet medan *European Defence Agency,* EDA tar fram förslag på nödvändiga kompletteringar som behövs för att uppfylla de militära kraven - *Common Staff Target Space Situational Awareness* (CST SSA). EU Kommissionen för diskussioner med medlemsstater om datapolicy och datasäkerhet. EUs involvering i ESAs SSA-program väcker frågor om finansiering och styrning och ansträngningar pågår för att definiera en organisation som skall driva systemet när det är klart. Målsättningen är att ha ett operativt rymdövervakningssystem under tiden 2012-2019. I de fall rymdövervakningssystemet upptäcker så kallade *uncooperative targets* lämnar ESA över ärendet till medlemsstaternas försvarsdepartement.

6.1.2 USA och Ryssland

I USA är det landets strategiska kommando USSTRATCOM som ansvarar för rymdoperationer. Mer specifikt är det JSpOC (*Joint Space Operations Center*) som spårar och följer föremål i omloppsbana runt jorden.[107] För detta används det globala nätverket SSN (*Space Surveillance Network*) vilket består av både radarsystem och optiska sensorer. Runt 20 000 artificiella föremål (aktiva satelliter och rymdskrot) uppdateras i katalogen *Space Catalog*. Till nätverket hör även rymdbaserade sensorer. Det så kallade SBSS (*Space Based Space Surveillance*) programmet syftar till att spåra och följa föremål i den geostationära banan.

---

[105] För mer information se http://www.esa.int/esaMI/Space_Debris/SEMXP0WPXPF_0.html, (kontrollerad 110227).

[106] För mer information se http://www.eiscat.se/, (kontrollerad 110227).

[107] För mer information se http://www.stratcom.mil/factsheets/USSTRATCOM_Space_Control_and_Space_Surveillance/, (kontrollerad 110228).

Det ryska rymdövervakningssystemet SSS (*Space Surveillance System*) består av flera radarsystem och kompletteras med information från optiska system och från radarsystem i Moskvaregionen för missilförsvar vilket resulterar i en katalog med ca 5000 rymdobjekt, i framförallt låg bana.[108]

6.1.3 Andra aktörer

ISON (*International Scientific Optics Network*), är ett nätverk av arton vetenskapliga och akademiska observatorier där man följer objekt i geostationära och höga banor.[109]

SDA (*Space Data Association*)[110] är en icke-statlig organisation som består av satellitoperatörer vilka delger information om satellitbanor och manövrar till SDA och får information om till exempel frekvensstörningar i utbyte. Satellitoperatörerna kan spåra aktiva satelliter men för att spåra de runt 20 000 rymdskrotobjekten krävs ett globalt nätverk av sensorer och datautbyte. SDA undersöker därför möjligheterna till samarbete med ISON.

6.1.4 Relevansen av SSA

En korrekt och aktuell rymdlägesbild utgör ett kraftfullt verktyg i upprätthållandet av ett fredligt och hållbart nyttjande av rymden. Förtroendeskapande åtgärder bidrar till att bygga upp ett förtroendekapital som stimulerar icke-aggression och tillit internationellt. Att dela med sig av information om rymdlägesbild, meddelanden om uppskjutningar och manövrar i rymden minskar risken för misstolkningar av händelser och kollisioner mellan föremål i rymden. Dessutom är tillgången till rymdlägesbild i sig en form av avskräckande medel vilket kan förhindra konflikter i rymden.

Vidare är rymdlägesbildförmågor användbara för verifikation av avtal och överenskommelser, som till exempel ett framtida rymdvapenavtal. Detta kan ske inom ramen för ett specifikt avtal där varje nation åläggs att nyttja sina rymdlägesbildresurser för att verifiera att avtalet följs. Ett alternativ är att inom ramen för avtalet etablera en central organisation som delger information om rymdlägesbilden till avtalsparterna. En gemensam europeisk SSA-förmåga skulle

---

[108] "The SSS Space Surveillance System (Russian Federation)," *Jane's Space Systems and Industry*, (Apr 27, 2007).
[109] I. Molotov et. al. "International scientific optical network for space debris research," *Advances in Space Research* 41 (2008).
[110] http://www.space-data.org/sda/, (kontrollerad 110227).

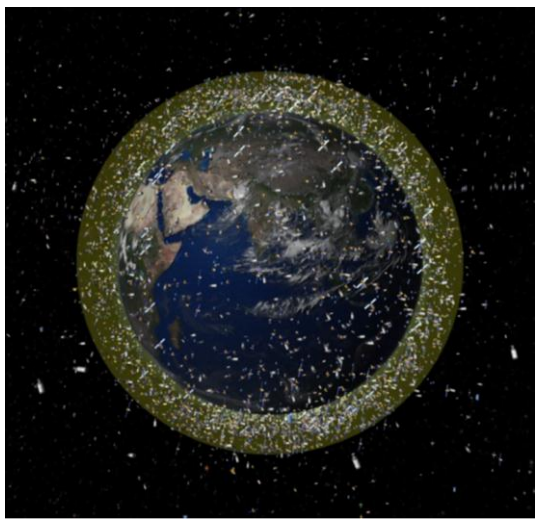
också ge EU en oberoende metod för att verifiera internationella avtal och uppförandekoder.

Man kan se SSA som ett kriminaltekniskt verktyg för att övervaka uppförandet i rymden. Med hjälp av SSA möjliggör man detektering och identifiering av oaktsamma incidenter i rymden samtidigt som man kan tilldela aktören ansvaret för sådana händelser.

SSA-förmåga är ett tveeggat svärd. Samtidigt som det ger värdefull information för att skydda rymdinfrastrukturer mot exempelvis rymdskrot, kan det också användas i krigsföring, till exempel för att hitta sårbarheter och få ett informationsöverläge över en motståndares rymdförmåga.

Rymdlägesbild får också en nyckelroll i den globala ekonomin vilken blir alltmer beroende av information från rymdsystem och därmed ställer krav på ett hållbart nyttjande av dessa. Således är rymdlägesbild relevant för frågeställningar inom utrikespolitiken och man skall därför se rymdlägesbildförmåga som ett användbart verktyg inom utrikesfrågor.[111]

Figur 20 är en illustration av rymdskrotet som finns i låg bana runt jorden och visar på betydelsen av rymdlägesbild.



Figur 20. Rymdskrot i LEO-bältet Källa: ESA.

[111] Andersson et al., op.cit.

6.2 Reglering av banträngsel och rymdskrot

De två stora problemen som skapats av människans aktiviteter i rymden men som inte är antagonistiska till sin natur är närvaron av rymdskrot (se avsnitt 3.4) och konkurrensen om radiofrekvenser. Problemet med skrot är störst i LEO medan frekvensproblemet är störst i GEO. Behovet av att separera satelliter i GEO med ett visst avstånd för att radiosignalerna inte ska störa varandra har lett till att det börja bli fullt i den geostationära banan. Under årens lopp har ansvaret för att hantera dessa situationer överlåtits på olika organisationer för standardisering och samordning.

6.2.1 International Telecommunication Union (ITU)

ITU[112] etablerades 1865 för att koordinera och ta fram standarder för användningen av radiospektrat. I och med rymdålderns början fick också ITU av FN 1963 uppgiften att koordinera banor och frekvensband för satelliter i det geostationära bältet. Syftet med ITUs hantering av GEO-bältet är att förhindra fysiska och elektromagnetiska störningar i dessa banor.

Sverige är en av de 192 medlemsstaterna och gick med redan 1866. I Sverige är det Post- och telestyrelsen (PTS) som ansvarar för att bevaka svenska frekvensrättigheter och satellitpositioner för kommunikationssatelliter i geostationär bana och som är notifierande administration i enlighet med ITUs regler.

6.2.2 Inter-Agency Space Debris Coordination Committee (IADC)

IADC[113] bildades 1993 av flera nationella rymdorganisationer med syftet att koordinera ansträngningarna för att minska rymdskrot. Förutom att underlätta samarbete och utbyte av information tar även kommittén fram riktlinjer för hur man kan minska rymdskrot, flera av vilka ingår i COPUOS *Space Debris Mitigation Guidelines* (se nedan).

6.2.3 Committee on Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS)

Inom FN kom frågan om rymdskrot upp på agendan 1994 genom COPUOS underkommitté för vetenskap och teknik (*Scientific and Technical Subcommittee*) och 1999 gav COPUOS ut en teknisk rapport om rymdskrot. IADC presenterade sedan

[112] Se http://www.itu.int, (kontrollerad 110227).
[113] http://www.iadc-online.org/index.cgi, (kontrollerad 110227).

2003 för COPUOS förslag på riktlinjer för att minska rymdskrot, av vilka de flesta antogs av kommittén 2007. FNs generalförsamling antog därefter resolutionen 62/217 om riktlinjer för minskningen av rymdskrot, *Space Debris Mitigation Guidelines*[114] (SDMG). Några riktlinjer inkluderar att:

- undvika att avsiktligt förstöra satelliter
- begränsa mängden skrot under rutinuppdrag i rymden
- förhindra kollisioner i omloppsbana och
- ta bort uttjänta satelliter ur bana.

När en satellit har fullföljt sitt uppdrag och inte längre används blir den en del av rymdskrotet. Riktlinjerna föreslår därför att satelliten på ett kontrollerat sätt skall tas ur banan, till exempel genom att manövrera till en annan höjd. För satelliter i låg bana innebär detta att satelliten bör manövreras till en så låg höjd att satelliten återinträder och brinner upp i atmosfären inom några år (*deorbiting*). En satellit i en geostationär bana bör däremot manövreras till en högre höjd, minst 200 km ovanför GEO-bältet, i så kallade *graveyard orbits*. Alla satelliter är inte utrustade med förmågan att utföra sådana manövrar och för de som har manöverbarhet är bränslekostnaden för sådana manövrar signifikant. Föga överraskande är det inte alla satelliter som tas om hand på rätt sätt.

6.2.4 Borttagning av skrot

Rymdskrot utgör ett sådant akut hot mot infrastrukturen i rymden att det inte räcker med att bara förhindra och reglera uppkomsten av rymdskrot utan man måste även vidta åtgärder för att aktivt ta bort skrotet. Härvidlag talar man om ADR-insatser (*Active Debris Removal*).[115] Teknologier som används för sådana insatser kan i vissa fall ses som synonyma med ASAT-förmågor. Förmågan hos en ADR-farkost att docka med större bitar av rymdskrot, genom så kallade rendezvousmanövrar kan förväxlas med ASAT-förmåga. Borttagning av rymdskrot kan även ge upphov till misstolkningar av andra aktörer och därmed verka destabiliserande. De legala aspekterna kring sådana insatser bör därför noggrant utredas, till exempel måste det utredas vilka aktörer som är behöriga att genomföra sådana insatser och utarbetas juridiska definitioner på vilka satelliter som är aktiva och vilka som skall räknas som rymdskrot.

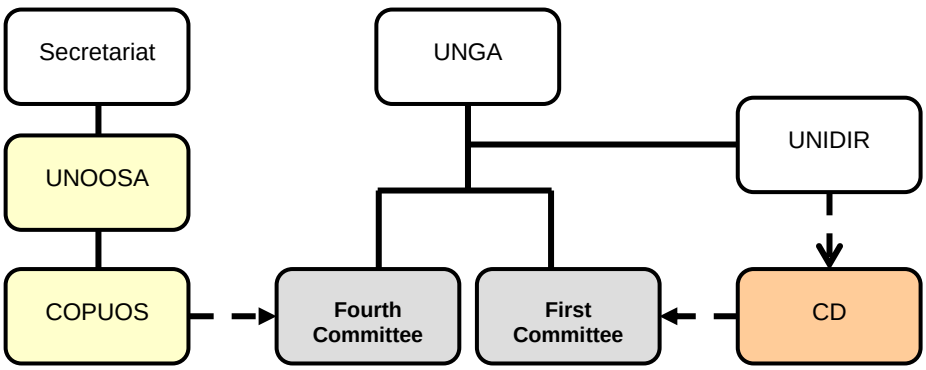
[114] http://www.oosa.unvienna.org/pdf/publications/st_space_49E.pdf, (kontrollerad 110228).
[115] Brian C. Weeden. "Overview of the legal and policy challenges of orbital debris removal IAC-10.A6.4.4," (International Astronautical Congress, 27 sept – 1 oktober 2010, Prag).

7 Rymd och rustningskontroll

Rymdfrågor, såväl civila som militära, behandlas på ett flertal ställen inom FN. COPUOS riktlinjer för att minska rymdskrot är ett resultat av behandling av civila rymdfrågor inom FN, medan rustningskontroll och rymdvapenavtal inbegriper frågor av militär karaktär vilka behandlas i Nedrustningskonferensen.

7.1 Organisation av rymdfrågor i FN

De FN-organ som hanterar rymdfrågor visas i Figur 21. FNs generalförsamling (*United Nations General Assembly, UNGA*) etablerades 1945 och är det centrala organet inom FN med alla medlemsländer representerade. Bland de sex utskott som stödjer generalförsamlingens arbete i globala frågor är det särskilt två som behandlar rymdfrågor: det första utskottet för nedrustningsfrågor (*First Committee / Disarmament and International Security Committee*) och det fjärde utskottet för politiska frågor (*Fourth Committee / Special Political and Decolonization Committee*). Generalförsamlingen har antagit resolutioner om rymden (inklusive de fem rymdkonventionerna) sedan 1958 varav tre återkommer årligen med följande teman: internationellt samarbete i rymden, förhindrandet av en kapprustning i rymden och förtroendeskapande åtgärder i rymden.



Figur 21. Schematisk bild av hur rymdfrågor behandlas inom FN-systemet.

Förenta Nationernas Nedrustningskonferens i Genève, *Conference of Disarmament* (CD), bildades 1979 som ett multilateralt forum i vilket frågor rörande nedrustning och rustningskontroll behandlas (se figur 22).[116] CD är därför det FN-organ som ansvarar för frågor gällande vapen i rymden. Rustningskontroll i rymden eller PAROS (*Prevention of an Arms Race in Outer Space*) är en stående punkt på agendan i CD. Agendan diskuteras årligen i samband med de tre sessionerna vid vilka CD-medlemmarna möts. Resultaten och slutsatserna av årets möten rapporteras via det första utskottet till generalförsamlingen.

Figur 22. FN-byggnaden i Genève där Nedrustningskonferensen hålls. Foto: Eva Bernhardsdotter.

UNIDIR (*UN Institute for DIsarmament Research*) är ett fristående institut i Genève vilket bedriver forskning inom nedrustning och säkerhet i syfte att bidra med underlag till förhandlingar och beslutsfattande inom området.[117] Institutet rapporterar till UNGA och som en del av ansträngningarna i CD gällande PAROS har UNIDIR hållit årliga konferenser inom ämnet rymdsäkerhet sedan 2002.

COPUOS (*Committee on Peaceful Uses of Outer Space*) etablerades 1959 av generalförsamlingen med ansvar för att bereda rymdfrågor och ta fram rymdpolicys för FNs räkning.[118] COPUOS tjänar som ett internationellt forum för behandling av frågor om reglering av fredligt nyttjande av rymden. Efter överläggningar i kommittén om specifika frågor, överlämnas årligen en rapport och eventuellt en resolution till generalförsamlingen för godkännande via det fjärde utskottet. UNOOSA (*United Nations Office of Outer Space Affairs*) är en del av FN-sekretariatet, det huvudorgan som assisterar de övriga beslutande organen inom FN.

[116] Se http://www.unog.ch, (kontrollerad 110227).
[117] Se http://www.unidir.org, (kontrollerad 110227).
[118] Se http://www.unoosa.org, (kontrollerad 110227).

UNOOSA agerar som sekretariatet för COPOUS och verkställer dess policys. Det är i kommittén för fredligt nyttjande av rymden som de fem stora rymdkonventionerna har tagits fram. Till skillnad från resolutioner antagna i generalförsamlingen vilka inte är bindande för medlemsstaterna, är de konventioner som antas generalförsamlingen bindande för de stater som undertecknat och ratificerat dem.

7.1.1 Tre återkommande FN-resolutioner

Den första resolutionen om rymden, *RES 1348 (XIII) Question on the Peaceful Use of Outer Space* antogs i december 1958 och sedan dess har drygt etthundra resolutioner om rymden antagits fram till och med 2009.[119] De fem rymdkonventionerna som beskrivs nedan har alla antagits i form av FN-resolutioner. Utöver dessa har ett stort antal resolutioner tagits med rubrikerna ”*International cooperation in the peaceful uses of outer space” och ”Prevention of an arms race in outer space*”. Dessa resolutioner utgör återrapporteringen från COPUOS respektive CD till UNGA och har inte inneburit att några internationella konventioner tagits fram och undertecknats. En tredje återkommande resolution handlar om förtroendeskapande åtgärder.

7.1.1.1 International Cooperation in the Peaceful Uses of Outer Space

En resolution med rubriken *International Cooperation in the Peaceful Uses of Outer Space* har, med något undantag, antagits varje år sedan 1959. Dessa resolutioner hanterar i första hand rapporter från COPUOS och övriga civila rymdfrågor. Kopplingen till rustningskontroll begränsas till uttalanden av karaktären:

“*Seriously concerned about the possibility of an arms race in space (…).”*

7.1.1.2 Prevention of an Arms Race in Outer Space

Sedan 1981 har Generalförsamlingen i stort sett varje år antagit en resolution med rubriken *Prevention of an Arms Race in Outer Space*. Dessa resolutioner hänför sig i första hand till rymdfrågorna vid Nedrustningskonferensen, och trots att det inte funnits någon ”ad hoc”-kommitté i CD sedan 1994 var frågan om en ”ad hoc”-kommitté en av dem som togs upp i 2009 års PAROS-resolution.

7.1.1.3 Transparency and Confidence Building in Outer Space

En årlig resolution har antagits varje år sedan 2005 med rubriken *Transparency and Confidence Building in Outer Space*. Den innehåller en uppmaning till alla medlemsstater att till FNs generalsekreterare lämna in konkreta förslag till

[119] http://www.unoosa.org/oosa/en/SpaceLaw/gares/index.html, (kontrollerad 101220).

förtroendeskapande åtgärder i rymden. Den kommenterar också något av det som hänt under det gånga året. Till exempel nämns Rysslands och Kinas förslag till PPW-avtal i 2008 års resolution och EUs förslag till uppförandekod i 2009 års resolution.

7.2 Varför rustningskontroll?

Det finns i huvudsak tre skäl att diskutera rustningskontroll i rymden. Det första är att förhindra uppkomsten av rymdskrot. Blir mängden skrot i omloppsbana runt jorden för stor blir det omöjligt att placera satelliter där, vilket mycket allvarligt skulle påverka vår välfärd. Alltså är arbetet med att förhindra uppkomst av mer rymdskrot synnerligen viktigt.

Det andra skälet handlar om effektivitet och ekonomi. Idag nyttjas många civila rymdsystem av militära aktörer. Detta innebär att även civila system skulle kunna bli mål för vapeninsatser i rymden. Skulle vi hamna i en situation där det är allmänt accepterat att använda vapen i rymden så skulle behoven av leveranssäkerhet för viktigare civila rymdsystem kräva större investeringar i säkerhet och därmed högre kostnader. Detta kan vara säkerhet i betydelsen krav på skydd eller på att ha back-up i form av redundanta system. Alla sådana säkerhetskrav kommer att vara kostnadsdrivande och kommer att innebära att vi inte kan maximera nyttan av rymden.

Det tredje skälet är att vapenplacering i rymden kan verka destabiliserande. Att acceptera vapen i rymden eller vapen riktade mot rymden skulle innebära en fjärde fysisk domän för aggressioner, vilket leder till nya möjligheter till asymmetrier i förmågeutveckling. Om ett land utvecklar rymdvapen, även då de inte placeras ut, kan andra länder finna det nödvändigt att dels utveckla sina egna rymdvapen, dels utveckla motmedel, eller i värsta fall angripa i förebyggande syfte. Det skulle med andra ord leda till en upprustning av vapen i och för användning mot rymden.

7.3 PAROS och PPWT

Rymdfrågor och rustningskontroll i rymden figurerade i flera olika bilaterala diskussioner mellan USA och Sovjetunionen, framförallt under 1970-talet. 1978-79 genomfördes tre förhandlingsomgångar mellan USA och Sovjet om ett specifikt ASAT-avtal. (Se vidare avsnitt 10.1.3 nedan) När dessa bilaterala diskussioner rann ut i sanden vintern 1979/80 återanvände Sovjetunionen en del av underlaget från de bilaterala diskussionerna till ett förslag till internationellt avtal om förbud mot rymdvapen. Därmed gick frågan om rustningskontroll i rymden över från att ha

varit en bilateral angelägenhet för de två ledande rymdnationerna till att bli en fråga som engagerade många länder oavsett egna rymdprogram.

7.3.1 PAROS och Kalla kriget

I och med bildandet av Nedrustningskonferensen (CD) i FN i Genève 1979 fanns också ett nytt forum för multilaterala diskussioner om rustningskontroll. I augusti 1981 presenterade Sovjetunionen i FNs generalförsamling, och i april 1982 även i CD, ett förslag till bindande avtal med titeln:

> *Draft Treaty on the Prohibition of the Stationing of Weapons of Any Kind in Outer Space*

Förslaget till avtal innehåller i grunden två åtaganden: 1) att inte placera ut någon form av vapen i rymden eller på återanvändbara och bemannade rymdfarkoster, 2) att inte förstöra, skada eller störa andra staters föremål i rymden.

Som svar på Ronald Reagans Star Wars-tal presenterade Sovjetunionen i FNs generalförsamling hösten 1983 och vid CD i mars 1984 ett utkast till ett bindande avtal med titeln:[120]

> *Treaty on the prohibition of the use of force in outer space and from space against the earth*

I april 1985 bildades vad som kallades en ”ad hoc”-kommitté i CD avseende agendapunkten PAROS. Kommitténs uppgift var att: ”…som ett första steg undersöka och överväga frågeställningar relevanta för att förhindra kapprustning i rymden”. En rapport skulle lämnas till CD före 1985 år sessions slut, vilket också skedde.

Mellan 1985 och 1994 presenterade ”ad hoc”-kommittén årliga rapporter till CD, utan att det ledde till några framsteg i diskussionerna. Från 1994 till 2002 hände inte särskilt mycket alls i CD angående PAROS. Det som finns belagt är ett antal förslag om att återupprätta ”ad hoc”-kommittén.

7.3.2 Nystart för rymd och rustningkontroll

Idag 2011 ser nyttjandet av rymden väldigt annorlunda ut jämfört med 1990. Rymdens militära värde har blivit uppenbart.

---

[120] *Treaty on the prohibition of the use of force in outer space and from space against the earth, Sovjetunionen,* CD/476, (Genève: Conference on Disarmament, 20 mars 1984).

I samband med Gulfkriget 1991 kunde man se att rymden skulle bli viktig för militära operationer på marken och i samband med Irakkriget 2003 var värdet uppenbart för alla som följde utvecklingen. Därmed fanns det ett nytt incitament för att engagera sig i frågan om rustningskontroll i rymden. Nu handlade det inte bara om att förhindra kärnvapenkrig mellan stormakterna, eller bidra till fred och stabilitet. Nu handlade det också om att säkra sin egen tillgång till sådana rymdsystem som idag anses nödvändiga för att skapa militär förmåga.

I juni 2002 presenterade Ryssland och Kina, med stöd av Indonesien, Syrien, Vietnam, Vitryssland och Zimbabwe ett nytt papper om PAROS i CD. Dokumentet har den något otympliga titeln:

> *Possible elements for a future international legal agreement on the prevention of the deployment of weapons in outer space, the threat or use of force against outer space objects.*[121]

I allmänhet refereras det till detta dokument som PAROS-avtalet. Detta var i någon mening startpunkten för ett förnyat arbete i CD på agendapunkten PAROS, ett arbete som tagit sig uttryck i diskussioner såväl inom som utanför Nedrustningskonferensens formella möten.

I 2002 års avtalsförslag finns substansen vad gäller åtaganden avseende rymden i förslagets artikel tre. Det är tre grundläggande åtaganden som föreslås:

- att inte placera ut föremål som bär vapen i omloppsbana runt jorden, på andra himlakroppar eller stationera sådana vapen i rymden på andra sätt
- att inte hemfalla åt att hota med eller bruka våld i rymden
- att inte stödja eller uppmuntra andra att göra sådant som är förbjudet enligt detta avtal

En tydlig skillnad mellan 1984 års förslag och 2002 års förslag är områdena organisation och verifikation. Mellan raderna i 1984 års förslag kan man läsa att det i huvudsak var tänkt som ett avtal mellan Sovjetunionen och USA och att någon särskild organisation för avtalet inte föreslås. Nationella, tekniska verifikationssystem (*National Technical Means of Verification,* NTMV) ansågs vara tillräckliga som verifikation, vilket implicerar att det bara var relevant för dem som hade tillgång till sådana tekniska resurser.

[121] *Possible Elements for a Future International Legal Agreement on the Prevention of the Deployment of Weapons in Outer Space, the Threat or Use of Force Against Outer space Objects, CD/1679.* (Genève: Conference on Disarmament, 28 juni 2002).

Initiativet till texten från 2002 var gemensamt mellan Ryssland och Kina. Under åren 2002 till 2006 utvecklades och reviderades förslaget vid flera tillfällen. I januari 2007 testade Kina ett ASAT-system i rymden, vilket i princip gick emot det egna avtalsförslaget. Vid denna tid stod det klart att man från rysk sida avsåg att släppa PAROS-förslaget och återkomma med ett nytt avtalsförslag kallat *Prevention of Placement of Weapons in Space Treaty* (PPWT) och i juni 2007 cirkulerade informellt det första textförslaget till ett sådant avtal. I detta hade man återgått till i princip samma grundformuleringar som fanns 2002.

Det nya avtalsförslaget som presenterades officiellt i CD den 12 februari 2008 av Rysslands utrikesminister Sergej Lavrov kallas allmänt PPWT, eller PPW-avtalet, men heter mer formellt:

> *Treaty on the prevention of the placement of weapons in outer space, the threat or use of force against outer space objects.*[122]

Den stora skillnaden mellan det ursprungliga PAROS-förslaget och de uppdaterade versionerna, samt de diskussioner som förts sedan 2006 då den första uppdateringen presenterades, är viljan att inkludera strikta definitioner av i stort sett alla ingående termer. Dessa definitioner återkommer senare i förslaget till ett PPW-avtal. Det kan i detta sammanhang vara värt att notera att *Outer Space Treaty* inte innehåller några definitioner alls. Utkastet till PPW-avtelet återfinns i sin helhet i bilaga 2.

7.4 Dödläget i CD

USA motsätter sig tanken på ett bindande avtal enligt PAROS/PPWT. I CD var USA länge helt tysta i PAROS-frågan, men man kan se en viss omsvängning efter det kinesiska ASAT-testet i januari 2007. I sak står USA kvar på samma position som tidigare men sedan 2007 har man varit mer benägen att yttra sig och argumentera än man var tidigare. USA anser att texten i PPWT-förslaget uppvisar fundamentala brister, något som framfördes i CD i början på 2011. Under mötet för Första utskottet i FN under hösten 2010 fördes dock diskussioner mellan USA och Ryssland gällande en text om TCBM och till och med en PAROS-liknande text. Ingen överenskommelse kunde emellertid nås då det ryska försvarsdepartementet och Kreml hade olika uppfattningar om huruvida man var villig att ge avkall på kravet om PPWT visavi länken till Kina.[123]

---

[122] *Treaty on the Prevention of the Placement of Weapons in Outer Space, the Threat or Use of Force Against Outer Space Objects, CD/1839.* (Genève: Conference on Disarmament, 29 februari 2008).

[123] Frank Rose, Deputy Assistant Secretary for Defense Policy and Verification Operations, U.S. Department of State, (USSTRATCOM Space Symposium, 2-3 november 2010, Omaha).

Ryssland, och tidigare Sovjetunionen, har varit de främsta förespråkarna för ett bindande avtal. Detta har man hela tiden varit i samverkan med Kina. I CD och vid UNIDIR-konferenserna har Ryssland varit starkt representerade och då med många experter influgna från Ryssland.

Kina har sedan mitten av 1980-talet lojalt stöttat Ryssland både i frågan om ett legalt bindande avtal och i frågan om förtroendeskapande åtgärder. När detta samarbete uppstod var Ryssland (då Sovjet) den tekniskt mer framstående och Kina den som försökte komma ikapp. Idag måste Kina ses som tekniskt i stort sett jämbördig med Ryssland avseende rymdteknik och ekonomiskt mer dynamiskt. Detta borde leda till ett mer självständigt kinesiskt agerande, vilket vi också såg i ASAT-provet 2007. Den spricka som uppstod mellan Kina och Ryssland i och med ASAT-provet hanterade Kina genom att ha en högre profil i CD med fler deltagare och förberedda anföranden som alla hade udden riktad mot USA. I sak stärkte de kinesiska anförandena bilden av att de nationella militär- och säkerhetspolitiska övervägandena gavs prioritet på bekostnad av samordningen mellan militärteknisk respektive utrikespolitisk strategi avseende rymdfrågor.

Storbritannien har hållit en relativt låg profil i CD. I ett uttalande i CD 2006 sade man att man inte tror att det finns konsensus kring behovet av ett legalt bindande avtal motsvarande PAROS-förslaget. Senare under början på 2011 uttryckte man i CD stöd för ansträngningarna bakom PPWT-förslaget men påpekade att det behövs mer arbete när det gäller verifikation. Samtidigt framhålls att Storbritannien stödjer idén om förtroendeskapande åtgärder i rymden.

Mot bakgrund av att Frankrike är den ledande rymdnationen i Europa är det lite förvånande att Frankrike inte är särskilt aktivt i PAROS-diskussionerna. Franska uttalanden om PAROS kan beskrivas som substanslösa.

Sverige diskuterade frågor om militarisering av och kapprustning i rymden redan på 80-talet i utrikesutskottet.[124] Den svenska ståndpunkten har varit att stöjda ett omfattande och verifierbart förbud mot utveckling, test, utplacering och användning av rymdvapen. Det svenska agerandet kan konkret beskrivas i fyra punkter:

- Sverige stödjer idén om ett legalt bindande avtal av den typ som föreslagits.
- Sverige vill att ett sådant avtal skall vara så omfattande som möjligt och inte bara förbjuda utplacering respektive nyttjande utan även sådant som utveckling, tillverkning och testning av rymdvapen. Specifikt anser Sverige att ett bindande avtal måste täcka även markbaserade ASAT-system.

[124] Se bland annat Utrikesutskottets betänkanden om nedrustning 1986/87:UU4 och 1988/89:UU4.

- Sveriges position har i stort sett varit att avtalet bör innehålla verifikationsmetoder där sådana kan tas fram, men att det i övrigt är så viktigt att få ett avtal att man inte bör kräva verifierbarhet i varje detalj.
- Sverige har haft synpunkter på formuleringar och tekniskt grundade invändningar till de textförslag som lagts fram.

7.5 Ändrade tongångar i kapprustningsdebatten

Försöken att återuppliva diskussionen sedan 2002 och det rysk-kinesiska PAROS/PPWT-förslaget har inte rönt några större framgångar. Världen, och framförallt USA har förhållit sig skeptiska till behovet av ett rymdvapenavtal och den allmänna känslan har varit att frågan om rymdvapen är mer "*Science Fiction*" än "*Science*" och att det därför inte är särskilt bråttom. Detta kan dock vara på väg att ändras.

De politiska och tekniska förutsättningarna är annorlunda idag än vad de var under kalla kriget. Medan rymdförmågor ansågs som strategiska tillgångar och inte användes taktiskt under kalla krigen så är rymdförmågor idag en väsentlig del av det expanderade slagfältet och taktiska operationer. Försvarstänkande har avseende rymden gått från strategiskt till taktiskt. Militären blir allt mer beroende av rymdförmågor, vilka bidrar till den övergripande militära förmågan. Anskaffning av rymdvapen kan ses som ett svar på att rymdsystemen har givit ökade förmågor på marken hos potentiella motståndare. Därtill kommer även det faktum att det i dagens värld finns många rymdaktörer och flera konfliktbenägna internationella relationer. Således finns det en risk för kapprustning i rymden i flera relationer än USA-Ryssland och USA-Kina då det idag sker en betydande militarisering av rymden baserat på teknologispridning i kombination med globala och lokala politiska spänningar.

Kapprustningen i rymden drivs inte bara av militära krafter såsom militärens intresse i C^{4}ISR[125] utan även av civila tillämpningar – det är svårt att definiera rymdförmågor som enbart civila eller militära då rymdteknik är ett område som ofta har *dual-use* karaktär och residual förmåga. Det är därför svårt att förbjuda sådan teknologi. Alla aktörer som dessutom har tillgång till teknologi för ballistiska robotar kan i någon mening sägas ha förmåga att utveckla rymdvapen.

[125] C^{4}ISR står för Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance.

Det kinesiska ASAT-testet 2007 har setts som startskottet för en återupptagen rymdkapprustning och man har därmed tagit steget från militarisering till ”vapenisering” av rymden. På UNIDIRs konferens om säkerhet i rymden 2010 reflekterades även ett skifte i verklighetsuppfattning i kapprustningsdebatten.[126] För ca fem år sedan var den allmänna uppfattningen att det inte pågick någon kapprustning i rymden. Därför fanns, enligt till exempel USA, inte något att diskutera. Just därför att det ännu inte pågick någon kapprustning var det viktigt att förhindra att en sådan kom igång, enligt bland annat Ryssland. På 2010 års upplaga av UNIDIRs konferens var flera deltagare inne på att det faktiskt pågår en slags kapprustning när det gäller ASAT-förmåga. Dels utgjorde det kinesiska ASAT-testet år 2007 startpunkten, dels visade USA 2008 att det med en modifiering av mjukvara gick att använda ett vapen för missilförsvar i en ASAT-roll och det har antytts en vilja från indiskt håll om att utveckla ASAT-förmåga.

7.6 Att nå effektmålet

Ett flertal ståndpunkter som leder till olika effektmål kan kristalliseras ur rustningskontrolldebatten. Vägen till målet debatteras med emfas i olika fora och förespråkarna för olika medel kan grovt kategoriseras i tre grupper.[127]

7.6.1 Status quo-anhängare

De som förespråkar att nuvarande lagstiftning och riktlinjer utgör ett adekvat ramverk för styrning av rymdaktiviteter kallas ibland *Minimalister*. Nya avtal och regelverk välkomnas i den mån dessa är frivilliga och inte utgör några juridiska åtaganden. Det finns bland minimalisterna en vilja att minimera uppkomsten rymdskrot men inte på bekostnad av en ”avmilitarisering” av rymden, då dessa ser militära medel i rymden som ett alternativ till diplomatiska lösningar. Här kan man även urskilja delade åsikter om kapprustningen i rymden. Ett argument är att det inte behövs någon rustningskontroll då det inte pågår en kapprustning i rymden. Ett diametralt motsatt argument går ut på att rustningskontroll inte är lösningen på den situation som exempelvis USA och Kina befinner sig i, vilket kan ses som en kapprustning i rymden. Där förespråkas istället en ökad militär närvaro i rymden

[126] UNIDIRs Space Security Conference 2010: From Foundations to Negotiations, Genève

[127] Kategoriseringen baseras på författarnas syn på de olika vägarna och skiljer sig litet från den som uttrycktes på UNIDIRs konferens om säkerhet i rymden 2010 i Genève: *UNIDIR Space Security Conference 2010: From Foundations to Negotiations.*

som en lösning för att möta problemet med kapprustningen mellan dessa två stater.[128]

7.6.2 Förbudsförespråkare

I den andra änden av spektrumet finner man *Maximalisterna* som förespråkar ett totalt förbud mot rymdvapen. Även här kan man skönja en viss spridning i åsikterna. Förslag på rymdvapenavtal, såsom PPWT, av Kina och Ryssland innebär *de facto* inte ett totalförbud mot alla typer av rymdvapen som exempelvis markbaserade ASAT-vapen. Utöver ett sådant avtal kan man tänka sig ett rymdvapenavtal som även inkluderar förbud mot utveckling och test av ASAT-vapen, oavsett placering av vapnet. Det kan nämnas att den svenska ståndpunkten om ASAT-vapen idag innebär ett förbud mot utveckling, test, utplacering och användning av rymdbaserade förstörande och icke-förstörande ASAT-vapen.

7.6.3 Den gyllene medelvägens resenärer

På den gyllne medelvägen finns de så kallade *Medlarna*, vilka förespråkar en gradvis strukturering av ramverket för att styra nyttjandet av rymden. Som del av en slags överbryggande lösning förespråkas en moraliskt bindande uppförandekod och förtroendeskapande åtgärder, vilka senare åtföljs av bindande avtal. Såväl nationell säkerhet som säkerhet i rymden stärks av att fortsätta tillåta nyttjandet av strålvapen som inte skapar rymdskrot och verifikationsmetoder som utvecklas i takt med att specifika behov uppstår. Härvidlag uppkommer även frågan om förstörande ASAT-vapen såsom KE-vapen. Ofta i dessa sammanhang talar man om ett totalförbud mot utveckling, test och användande av ASAT-vapen som producerar rymdskrot. De senaste årens demonstrationer av ASAT-förmåga hos modifierade ballistiska robotar och det faktum att missilförsvar utgör en viktig tillgång för vissa länders nationella säkerhet, borgar för att ett totalförbud mot utveckling av sådana ASAT-vapen är svårt att åstadkomma. Ett totalförbud mot ASAT-vapen skulle i praktiken innebära förbud mot utveckling och användning av medeldistans- och långdistansrobotar. Härvidlag blir exportkontroll av teknologi för ballistiska robotar av ökad betydelse som en del av den gyllene medelvägen.

En annan medelväg som har föreslagits innebär ett partiellt förbud mot ASAT-vapen.[129] Ett sådant förbud skulle tillåta alla nationer att utveckla och testa ASAT-

[128] Tellis, op.cit.

[129] Se Ross Liemer and Christofer F. Chyba. "A Verifiable Limited Test Ban for Anti-satellite Weapons," *The Washington Quarterly* 33, nr 3 (2010), http://www.twq.com/10july/docs/10jul_LiemerChyba.pdf, (kontrollerad 101220).

vapen mot mål under en överenskommen altitud, exempelvis 300 km. Föremål i bana runt jorden på en höjd av 300 km dras in i atmosfären och sönderfaller inom loppet av några månader. Vidare skulle ett sådant avtal ej verka diskriminerande mot de stater som är i ett tidigt skede av sin rymdförmågeutveckling. En nackdel är emellertid att det partiella förbudet i princip tillåter en kapprustning (med ASAT-vapen) länder emellan, något som kan verka destabiliserande ur en säkerhetspolitisk synvinkel.

8 Regelverk för rymden

Nedan presenteras det existerande regelverket för rymden.

8.1 Rymdkonventionerna

Den internationellt ”bindande” lagstiftningen avseende rymdfrågor finns samlad i de fem rymdkonventionerna:[130]

- *Outer Space Treaty*[131] (1967)
- *Rescue Agreement*[132] (1968)
- *Liability Convention*[133] (1972)
- *Registration Convention*[134] (1975)
- *Moon Agreement*[135] (1979)

Dessa konventioner har med undantag av *Moon Agreement* undertecknats av ett flertal av FNs medlemsstater. Sverige har ratificerat de fyra första avtalen och svenska översättningar finns tillgängliga i serien ”Svenska statens överenskommelser med främmande makter” (SÖ). Innehållet i *Moon Agreement* refererar till aktiviteter på månens och andra himlakroppars yta. Ur ett svenskt perspektiv har detta inte känts aktuellt och vi har därför inte ratificerat avtalet. Detsamma gäller de flesta länder som skrivit under *Outer Space Treaty*.

[130] UNOOSA United Nations Treaties and Principles on Outer Space and related General Assembly resolutions, http://www.unoosa.org/oosa/en/SpaceLaw/treaties.html, (kontrollerad 110227).

[131] *Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies (Outer Space Treaty)*, antagen genom UNGA resolution 2222 (XXI), i kraft sedan 10 oktober 1967.

[132] *Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space,* antagen genom UNGA resolution 2345 (XXII), i kraft sedan 3 december 1968.

[133] *Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects,* antagen genom UNGA resolution 2777 (XXVI), i kraft sedan 1 september 1972.

[134] *Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space,* antagen genom UNGA resolution 3235 (XXIX), i kraft sedan 15 september 1976.

[135] *Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies (Moon Agreement)*, antagen genom UNGA resolution 34/68, i kraft sedan 11 juli 1984.

8.1.1 Outer Space Treaty

Outer Space Treaty (SÖ 7:1967), förkortad OST, från 1967 utgör grunden för det legala ramverket gällande internationell rymdlag på vilken de fyra övriga konventionerna vilar. Huvudprincipen är att yttre rymden, inklusive månen och andra himlakroppar, fritt skall få nyttjas och utforskas av alla stater och att rymden inte är föremål för tillskansning i någon form. Vidare förbinder sig fördragsslutande parter att inte placera massförstörelsevapen i rymden och att visa ansvarstagande vid utförandet av rymdaktiviteter. Distinktionen mellan vad som är tillåtet i omloppsbanan respektive på månen är tydlig. OST utesluter dock inte vapen i rymden.

Detta grundavtal är 45 år gammalt. Det har hänt mycket sedan det skrevs. Det kalla kriget är över och de kommersiella möjligheterna med rymden blir allt viktigare. Därmed är det sannolikt också så att området rymdlagstiftning kräver ökad uppmärksamhet och eventuellt också förändringar och förnyelse. Avtalet återfinns i sin helhet i bilaga 3.

8.1.2 Rescue Agreement

Rescue Agreement (SÖ 37:1969) från 1968 är en utveckling av artiklarna 5 och 8 i OST ovan och uppmanar alla undertecknande stater att lämna bistånd till rymdfarare vid olyckshändelser, nödlandningar eller andra nödfall. Häri ligger också en skyldighet att underrätta såväl den uppsändande nationen som FNs generalsekreterare om man upptäcker att rymdfarare befinner sig i nöd eller oavsiktligt landat på ”fel” plats. Rymdfararen skall även enligt avtalet sändas tillbaka till hemlandet. Avtalet reglerar även hur man skall förfara då rymdföremål som sänts upp av annan nation påträffas på det egna området.

8.1.3 Liability Convention

Liability Convention (SÖ 35:1976) från 1972 reglerar ersättningsskyldighet vid skada som orsakas av rymdföremål. Med skada avses såväl förlust av liv som kroppsskada och men för hälsan som skada på materiell egendom. Avtalet säger att krav på ersättning får ställas senast ett år efter det att skadan inträffade, skadan upptäcktes eller det att man har identifierat vilken nation som skall ställas till svars.

8.1.4 Registration Convention

Registration Convention (SÖ 43:1976) från 1976 om registrering av föremål som sänts ut i yttre rymden anger att varje undertecknande nation är skyldig att föra

register över vilka föremål som sänts upp i omloppsbana kring jorden eller ut i rymden. FNs generalsekreterare skall meddelas att sådant register har upprättats. Varje registerförande stat skall så snart som möjligt förse FNs generalsekreterare med uppgifter om varje objekt som skrivits in i det nationella registret. De uppgifter som skall meddelas FN är:

- Utsändande stat/staters namn
- Beteckning på föremålet
- Dag och område för uppsändandet
- Grundläggande banparametrar (omloppstid, inklination, perigeum, apogeum, se bilaga 1)
- Föremålets allmänna användningsområde

8.1.5 Moon Agreement

I månavtalet, som trädde i kraft 1984, fastslås att de regler som avtalas att gälla månen också gäller i alla omloppsbanor runt månen och på samtliga himlakroppar i solsystemet utom jorden. Nyttjandet av våld och fientliga handlingar förbjuds på månen, liksom nyttjandet av månen för fientliga handlingar mot jorden, rymdfarkoster eller andra artificiella objekt i rymden. Specifikt förbjuds kärnvapen och andra massförstörelsevapen såväl i omloppsbana runt månen som på månens yta eller i månens innandöme. Militära installationer, vapentester och militära övningar är förbjudna.

8.2 FNs principer och rekommendationer

Utöver de fem konventionerna finns också fem ”principer” som antagits av FN dessa har inte samma legala status som konventionerna men utgör även de en del av det legala ramverket för rymden.

Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space Adopted by the General Assembly in its resolution 1962 (XVIII) of 13 December 1963

De legala principerna kan ses som en föregångare till Outer Space Treaty. I de legala principerna slås fast att rymden är öppen för alla att utforska, att man inte kan hävda rymden eller himlakroppar som nationellt territorium och att stater har ett internationellt ansvar för rymdaktiviteter oavsett om aktiviteterna utförs av statliga eller icke-statliga aktörer.

Principles Governing the Use by States of Artificial Earth Satellites for International Direct Television Broadcasting Adopted by the General Assembly in its resolution 37/92 of 10 December 1982

Principerna för direktsänd TV från satellit slår fast att varje nation har samma rätt att tillåta direktsänd TV från satellit, samt att teknik för detta skall vara tillgänglig för alla nationer.

Principles Relating to Remote Sensing of the Earth from Outer Space Adopted by the General Assembly in its resolution 41/65 of 3 December 1986

Principerna för fjärranalys upprepar det som står i OST om att alla nationer har rätt att nyttja rymden. Principerna uppmuntrar också användandet av fjärranalys för att skapa välfärd. Det intressanta i dessa principer är att det slås fast att en nation som med fjärranalys upptäcker något som kan vara potentiellt skadligt i en annan nation är skyldig att informera den andra nationen. Det slås också fast att en stat som ägnar sig åt fjärranalys ska, efter begäran, genomföra konsultationer med en stat som blivit fotograferad, i syfte att erbjuda möjligheter till deltagande för ömsesidig nytta.

Principles Relevant to the Use of Nuclear Power Sources in Outer Space Adopted by the General Assembly in its resolution 47/68 of 14 December 1992

Dessa principer anger att man får använda nukleära kraftkällor i rymden på interplanetära rymdsonder, i tillräckligt höga banor och i låga banor om satelliten efter avslutat uppdrag placeras i en tillräckligt hög bana. Innan man skjuter upp en sond eller satellit skall en risk- och säkerhetsbedömning göras samt publiceras samtidigt som FNs generalsekreterare skall informeras. Om det finns risk för återinträde och nedslag på jorden skall berörda stater informeras skyndsamt, och informationen skall även tillställas FNs Generalsekreterare.[136]

Declaration on International Cooperation in the Exploration and Use of Outer Space for the Benefit and in the Interest of All States, Taking into Particular Account the Needs of Developing Countries Adopted by the General Assembly in its resolution 51/122 of 13 December 1996

I dessa principer sägs att samarbete kring rymdaktiviteter skall ske i enlighet med de lagar och regler som finns. Samarbete uppmuntras, särskilt med utvecklingsländer. I princip alla uppmanas att överväga om rymdsystem kan hjälpa dem att uppnå sina mål.

---

[136] Se vidare Lars Höstbeck, *Kärnkraft i rymden – Användningen av reaktorer oc radioaktiva ämnen som kraftkällor i satelliter och rymdsonder, FOI-R--2603--SE* (Stockholm: Totalförsvarets Forskningsinstitut, november 2008).

8.3 Inga kärnvapen i rymden

Förutom de specifikt rymdrelaterade konventionerna som beskrivs ovan är även *Partial Test Ban Treaty* (PTBT, SÖ 63:1963) från 1963 av intresse i detta sammanhang. PTBT är ett avtal mellan ursprungligen USA, Storbritannien och Sovjetunionen vilket förbjuder kärnvapenprov i atmosfären, yttre rymden och under vattnet.

8.4 Svensk lagstiftning avseende rymden

8.4.1 Lag 1982:963 om rymdverksamhet

I svensk lagstiftning har vi Lag 1982:963 om rymdverksamhet. Lagen föreskriver att rymdverksamhet inte får bedrivas i Sverige av någon annan än svenska staten utan regeringens tillstånd, och inte heller av en svensk fysisk eller juridisk person i annat land utan regeringens tillstånd. Lagen definierar rymdverksamheten såsom all verksamhet som äger rum i yttre rymden samt ”utsändning av rymdföremål samt alla åtgärder för att manövrera eller på annat sätt påverka utsända rymdföremål.” Lagen gör explicit undantag för sondraketer. Inte heller att enbart ta emot signaler från rymden räknas som rymdverksamhet.

Utöver reglering av vem som får bedriva rymdverksamhet anger lag 1982:963 också hur tillstånd skall ges och straffskalan för brott mot lagen, böter eller fängelse i högst ett år.

Slutligen anger lag 1982:963 att om svenska staten blir ersättningsskyldig gentemot annan stat enligt internationella överenskommelser (här avses uppenbarligen *Liability Convention*, SÖ 36:1976) till följd av rymdverksamhet som bedrivits av någon annan än svenska staten så skall den som bedrivit rymdverksamheten ersätta staten.

8.4.2 Förordning 1982:1069 om rymdverksamhet

Förordningen anger att det är Rymdstyrelsen som skall handlägga frågor om tillstånd att bedriva verksamhet enligt lag 1982:963 samt utöva tillsyn över sådan verksamhet. Vidare anger förordningen att det är Rymdstyrelsen som har att föra register enligt *Registration Convention* (SÖ 43:1976). Förordningens krav på vad som skall registreras är helt överensstämmande med konventionens.

8.5 Bristande regelverk

De internationella rymdavtal som finns skall ses mot bakgrunden av kärnvapenkapprustningen mellan USA och Sovjetunionen, inte som reglering av en kombination av civil och militär rymdverksamhet där cirka hundra såväl statliga som privata aktörer deltar. Det regelverk som idag reglerar rymdverksamhet är därför ofullständigt. De juridiska instrument som existerar är utformade på ett sådant sätt att man kan både placera vapen i rymden och nyttja rymdvapen. Likaså innehåller inte förslagen på nya rymdvapenavtal ett totalförbjud av rymdvapen.

OST förbjuder placering av massförstörelsevapen i omloppsbana runt jorden. Dock finns fortfarande möjligheten att transportera till exempel kärnvapen i rymden. Kärnvapen kan placeras i omloppsbana runt jorden om det endast rör sig om en del av banan, sk *fractional orbit*. I SALT II förbjuds uttryckligen placering av kärnvapen även i del av omloppsbana men avtalet är inte ratificerat och USA har dragit sig ur (se vidare avsnitt 10.1.1). Således kan den nuvarande existerande lagstiftningen tolkas som att det är tillåtet att installera kärnvapen på en rymdfarkost som placeras i omloppsbana men som tas ur banan innan den har fullgjort ett helt banvarv.

Vidare finns det idag ingen lagstiftning som förbjuder utplacering i rymden av vapen som inte är av typen massförstörelsevapen. Utveckling, test och nyttjande i rymden av ASAT-vapen förbjuds inte heller. Med USAs utträde ur ABM-avtalet 2002 försvann restriktionerna mot utvecklig, test och driftsättning av rymdbaserade missilförsvarssystem (se vidare avsnitt 10.1.2).

I PPWT-förslaget undgår man även ett förbud mot test av markbaserade ASAT-vapen mot egna mål i rymden genom att definiera *use of force* på ett sådant sätt att endast fientliga handlingar inkluderas. Således undantas Kinas ASAT-test mot en egen satellit år 2007 från ett sådant avtal. Avtalsförslaget är även avsett att förbjuda enbart vapen riktade mot satelliter och vapen placerade på satelliter, inte markbaserade ABM-system.

Avsaknaden av juridiska definitioner på rymden försvårar både nyttjandet och regleringen av rymden som territorium. Legala aspekter såsom rymdens fysiska avgränsning och ägarskap debatteras flitigt. I artikel 1 i PPWT-förslaget definieras rymden som den del av rummet som börjar 100 km ovanför havsnivån. Denna definition återfinns i flera nationella lagstiftningar, till exempel i den ryska tolkningen av internationell rymdlagstiftning går gränsen mellan luftrummet och rymden på en höjd av 100-110 km över havsnivån. Den nedre gränsen för en satellit i omloppsbana ligger på ungefär 160 km ovanför havet.

9 Hur man uppför sig i rymden

9.1 Förtroendeskapande åtgärder

Begreppet förtroendeskapande åtgärder (eng. *Transparency and Confidence Building Measures, TCBM*) används ofta när man diskuterar rustningskontroll och internationell säkerhet. Med förtroendeskapande åtgärder menas att man vidtar mått och steg för att i första hand försäkra potentiella motståndare om att ens avsikter inte är fientliga, för att minska risken för att ens handlingar misstolkas som varande fientliga och för att minska risken för oavsiktlig eskalering av fientliga handlingar vid kriser.[137]

Förtroendeskapande åtgärder är oftast frivilliga, dvs ett land eller en aktör tar frivilligt på sig att göra något för att skapa ökad säkerhet. Däremot är de inte självklart unilaterala, dvs något ett land ensidigt tar på sig helt oberoende av omvärlden. Ett typiskt exempel på en förtroendeskapande åtgärd, *Incidents at Sea Agreement* från 1972,[138] är ett bilateralt avtal mellan USA och Sovjetunionen.

Ett exempel på ett ensidigt åtagande som kan ses som en förtroendeskapande åtgärd i rymdsammanhang är Rysslands deklaration om att föranmäla satellituppskjutningar via Internet. Man kan också se de fem rymdkonventionerna som förtroendeskapande åtgärder då en anslutning till dem innebär att en nation säger sig komma att uppträda på ett ansvarsfullt sätt.

9.1.1 Den bilaterala perioden

Under rymderans första 20 år dominerades rymden av USA och Sovjetunionen. Andra stater sköt upp enstaka satelliter men det var de två supermakterna som var tongivande. De förtroendeskapande åtgärder som vidtogs under denna tid var bilaterala mellan USA och Sovjet, och i allmänhet mer fokuserade på massförstörelsevapen eller missilförsvarssystem än specifikt rymdorienterade. Ett exempel som är rymdspecifikt från den här perioden är dockningen mellan en amerikansk Apollo-kapsel och en sovjetisk Soyuz-kapsel i juli 1975.[139]

---

[137] Jozef Goldblat. *Arms Control: The New Guide to Negotiations and Agreements 2nd. Ed.* (London: SAGE Publications Ltd, 2002), sid 10.

[138] Formellt *Agreement Between the Government of The United States of America and the Government of The Union of Soviet Socialist Republics on the Prevention of Incidents On and Over the High Seas*, tillgängligt via http://www.state.gov/t/isn/4791.htm, (kontrollerad 2010-11-14).

[139] http://www.nasa.gov/topics/history/features/astp_35.html, (kontollerad 2011-01-16).

9.1.2 Den multilaterala perioden under Kalla kriget

Förtroendeskapande åtgärder i och för rymden var en integrerad del i diskussionerna under den tid då Nedrustningskonferensens ”ad hoc”-kommitté om PAROS var verksam.[140] Mycket av tankarna kring förtroendeskapande åtgärder under denna period sammanfattas i en rapport till FNs generalsekreterare 1993 med titeln *Preventions of an Arms Race in Outer Space*, och undertiteln *Study on the Application of Confidence-Building Measures in Outer Space*.[141] Det kan vara värt att notera en strukturell skillnad mellan dessa förslag och dagens diskussioner om TCBM. Under ”ad hoc”-kommitténs tid var det inte de direkt berörda som diskuterade. Förslag och idéer var i många fall påfallande teoretiska och ger ett intryck av att mer handla om att bygga strukturer än att lösa problem.

Det är också värt att notera att man inte under dessa diskussioner klarat av att skilja mellan TCBM avseende aktiviteter i rymden och nyttjande av rymden för TCBM avseende aktiviteter på jorden. Följaktligen blandas förslag om att bygga inspektionssatelliter för att inspektera andra satelliter med förslag om att bygga satelliter för att verifiera avtal om konventionella styrkor i Europa. I stort kan man sortera in förslagen från den här perioden i några olika kategorier: Det är förslag om att dela information med andra, förvarna om uppskjutningar, besöka och inspektera satelliter före uppskjutning och genomföra samarbetsprojekt. Alla dessa kommer igen i diskussionerna i CD från 2002 och framåt. Vidare så diskuterades behov och utformning av uppförandekoder för rymden. Det som inte kommer igen men som hade en framträdande roll under 1980-talet och 1990-talets första år när det gäller TCBM i rymden är de många förslagen på multilaterala projekt och strukturer under FNs kontroll. Några exempel är:

PAXAT-A – Detta är ett kanadensiskt förslag till ett multinationellt satellitsystem med, i förlängningen, satelliter i LEO, MEO och GEO i syfte att inspektera andra satelliter.

PAXAT-B – Samma upplägg som PAXAT-A, men med syfte att verifiera CFE-avtalet.[142] Här handlar det inte om förtroendeskapande i rymden utan att nyttja rymden för att verifiera förtroendeskapande åtgärder på jorden.

---

[140] Se till exempel Lars Höstbeck, *Rymd och Rustningskontroll – PAROS i Nedrustningskonferensen, FOI--3039--SE* (Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, 2010).

[141] *Preventions of an Arms Race in Outer Space - Study on the Application of Confidence-Building Measures in Outer Space, A/48/305* (New York: United Nations General Assembly, 15 oktober 1993).

[142] CFE, *Treaty on Conventional Forces Europe*, var ett avtal mellan NATO och Warszawapakten (senare Ryssland) som reglerade volymen av konventionella vapen och styrkor i Europa. Avtalet sades upp av Ryssland 2007.

ISMA – *International Satellite Monitoring Agency*, först föreslagen av Frankrike 1978. Syftet med ISMA skulle vara att få en oberoende organisation som verifierade rustningskontrollavtal med egna, dedikerade satelliter. Återigen nyttjande av rymden snarare än förtroendeskapande i och för rymden.[143]

ISpMA – *International Space Monitoring Agency*, ett sovjetiskt förslag från 1988 till en internationell myndighet vars uppgift skulle vara ungefär den samma som ISMA enligt ovan, men med det tillägget att ISpMA skulle samla in data från nationella system snarare än nyttja egna satelliter.

UNITRACE – *International Trajectory Centre*, ett franskt förslag från 1989 om ett internationellt centrum vars uppgift skulle vara att övervaka och prediktera satellitbanor. Medlemskap i centret skulle vara frivilligt och öppet för alla. Förslaget är likt dagens många SSA-initiativ (rymdlägesbild) med skillnaden att dagens diskussioner inte längre förs i FN.

9.1.3 Förtroendeskapande åtgärder i dagens debatt

Den stora utvecklingen från det Kalla krigets slut till idag är att många fler stater har förmåga att utveckla rymdsystem och ännu fler kan nyttja systemen genom att köpa kommersiella tjänster. Värdet av rymden för såväl civila som militära tillämpningar är idag globalt. Det innebär också att intresset av att säkra infrastrukturen är ett förstahandsintresse för många fler länder idag än under 1980-talet. Därmed har diskussionerna tagit ny fart.

Diskussionen förs idag i flera fora, där Nedrustningskonferensen är ett av dem. En viktig utgångspunkt för dagens diskussioner har varit det papper om förtroendeskapande åtgärder i rymden som Ryssland och Kina presenterat i CD. [144, 145] Från dessa länder upprepas ett antal grundläggande fakta kring TCBM, bland annat att:

- TCBM varken kan ersätta ett bindande avtal eller är en nödvändig förutsättning för avtal.

---

[143] Med anledning av detta initiativ tillsattes en expertgrupp där Torleiv Orhaug från FOI ingick. Detta arbete finns redovisat i Torleiv Orhaug, *Studie av delsystem för internationell satellitövervakningsmyndighet*, FOA-D-30147-E1 (Linköping, Försvarets Forskningsanstalt, december 1980).

[144] Den senaste versionen finns i *Updated proposal by the Russian Federation relating to the report by the United Nations Secretary-General on "Transparency and confidence-building measures in outer space activities", prepared in pursuance of United Nations General Assembly resolution 63/68, CD1874.* (Genève: Conference on Disarmament, 25 augusti 2009).

[145] I praktiken är det sannolikt Ryssland som hållit i pennan.

- Utarbetande av TCBM får inte innebära att något lands säkerhet hotas eller att vissa länder gynnas på ett otillbörligt sätt.
- TCBM kan vara unilaterala, bilaterala eller multilaterala.

Ryssland och Kina för en relativt lång diskussion kring hur TCBM kan ”kratta manegen” för ett framtida avtal motsvarande PAROS-förslaget från 2002, och en följsamhet mot TCBM i sig skulle öka säkerheten och minska olika aktörers frestelse att utveckla rymdvapen ”för säkerhets skull”. Allt detta klingar lite falskt då man ser att Ryssland och Kina är relativt kyligt inställda till EUs förslag till en uppförandekod för rymden (se avsnitt 9.3), som i sig är en förtroendeskapande åtgärd, då man ser att den kan konkurrera med det egna förslaget om ett legalt bindande avtal.

Ryssland och Kina har lämnat ett antal konkreta förslag till TCBM som man delar upp i tre kategorier:

1. Åtgärder för att öka transparens i rymdfrågor.
2. Åtgärder som syftar till att öka tillgänglig information om rymdsystem.
3. Åtgärder kopplade till hur man ska bete sig i rymden.

Inom var och en av dessa kategorier kan man tänka sig olika typer av aktiviteter. I förslaget räknas fem olika typer av aktiviteter upp: informationsutbyte, demonstrationer, notifikation, konsultationer och workshops.

Om man sätter sig in i förslagen så upptäcker man snabbt att de är delvis överlappande och ibland otydliga. På en direkt fråga svarar Ryssland att det beror på att de olika förslagen har olika ursprung, och att det rysk/kinesiska dokumentet inte gör anspråk på att vara ett logiskt sammanhängande förslag utan, endast en lista över olika idéer som förts fram från olika håll.[146]

I samband med PAROS-veckan[147] 2006 diskuterades de rysk-kinesiska förslagen ganska ingående. I samband med det föreslog vi från Sverige en fjärde kategori av förslag:

4. Samarbetsprojekt och gemensamägd infrastruktur.

---

[146] Muntlig kommunikation från Viktor Vassiliev, Ryska permanenta missionen i Genève till Lars Höstbeck i samband med UNIDIRs konferens *Space Security Conference 2010: From Foundations to Negotiations*, Genève, Palais des Nations, den 29-30 mars 2010.

[147] För mer information om PAROS-veckan, se till exempel Lars Höstbeck, *Rapport från "PAROS-veckan" 8-15 juni 2006, FOI MEMO 1788*. (Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, juli 2006).

Tanken här var inte att skapa en multinationell organisation som äger satelliter eller annan rymdinfrastruktur. Istället handlar det om att uppmuntra två eller fler nationer att söka samarbete och tillsammans utveckla rymdinfrastruktur för att stödja välstånd och utveckling. En baktanke var nog att bryta trenden av att rymdprojekt för många nationer har varit dyra nationella prestigeprojekt som snarare ökar spänningarna än minskar dem.

9.2 Hur agera för att skapa förtroende?

En första sak varje rymdnation kan göra för att skapa förtroende är att alldeles oavsett avtalade åtgärder välja att bete sig på ett ansvarsfullt sätt. Ett exempel på metod för detta är den 3D-process som föreslå av bland annat Philip Baines från Kanada.[148] De tre ”D” som föreslås står för *Declare, Do, Demonstrate* och syftar på att man ska tala om (*Declare*) vad man avser att göra, göra (*Do*) det man sade att man skulle göra och slutligen demonstrera (*Demonstrate*) att man gjorde det man sade att man skulle göra.

Man kan se tillämpningen av TCBM i rymdsammanhang som en inriktning att göra de saker man gör ”i rymden” för sin egen nytta på ett sådant sätt att andra inte kan ha anledning att känna sig hotade, och att göra ”det lilla extra” som är till nytta för andra, om det kan ske på ett sätt och till en kostnad som är acceptabel för en själv. Ett exempel på det första skulle vara att militära rymddoktriner görs offentligt tillgängliga så att andra kan se hur ett land passar in rymden i sin militära planering. Detta för att verifiera att den militära planeringen inte förutsätter användningen av vapen i rymden.

Man måste satsa på åtgärder som har effekt och skapar värde. De många olika förslag till förtroendeskapande åtgärder i och för rymden som cirkulerat under de gångna 30 åren är inte alla självklart värdefulla. Ett exempel är förslaget på att notifiera andra nationer om när en satellit påbörjar nedgång från omloppsbana.[149] Förslaget fanns med i ett tidigt utkast till EUs uppförandekod men har ingen praktisk betydelse. Alldeles bortsett från att det inte är klart vad som menas med att ”påbörja nedgång från omloppsbana” så brinner åtskilliga objekt upp i atmosfären varje dygn utan att det har några implikationer på säkerhet och internationella relationer. Att nationer skulle informera varandra om dessa händelser skulle skapa mycket arbete men obetydligt värde.

---

[148] Se Philip Baines, “The potential for Outer Space Confidence Buliding Measures” I United Nations Institute for Disarmament Research. *Building the Architecture for Sustainable Space Security - Conference Report 30 – 31 March 2006* (Genève: United Nations, 2006).

[149] Den exakta formuleringen var *the beginning of descent from orbit of unguided space objects.*

9.3 EUs rymdkod

De ledande rymdnationerna idag är USA, Ryssland, Kina och Indien. Utifrån sett är EU för många en rymdaktör i paritet med de fyra stora. EU har en livskraftig rymdindustri, egen uppskjutningsförmåga och nästan hela bredden av rymdsystem som finns i USA eller Ryssland.

EUs uppförandekod (*Code of Conduct for Outer Space Activities*) är ett initiativ till förtroendeskapande åtgärd för rymden och kan ses som en reaktion på avsaknaden av framgång i PAROS-diskussionerna och en strävan efter en gyllene medelväg för ökad säkerhet i rymden.[150] Koden är en sammanställning av kvalitativa riktlinjer och saknar både förbud och verifikationsmetoder. Då initiativet ligger utanför FN-systemet innehåller dessutom koden administrativa riktlinjer. Till skillnad från rymdkonventionerna innebär inte koden legalt åtagande av de aktörer som väljer att ansluta sig till den, däremot är den politiskt bindande.

9.3.1 Hur EU-koden kom till

I mitten på mars 2007 cirkulerades inom EU ett första tankepapper (eng. *Food for Thought*) avseende en rymdkod via e-post. Vid en konferens i Berlin den 21-22 juni med titeln *EU conference on security in space, the contribution of arms control and the role of the EU* utvecklades idéerna ytterligare. Trots att det var en EU-konferens som anordnades i tyska Utrikesdepartementets lokaler i Berlin var en majoritet av deltagarna från Nordamerika (USA och Kanada).

I september 2007 tog EU på allvar upp frågan om en uppförandekod genom att ordförandeskapet cirkulerade en reviderad version av tankepappret samt en förfrågan om möjligheten till ett EU-expertmöte för att diskutera kodens innehåll.

På det första expertmötet[151], 7 december 2007, diskuterades bland annat tankepappret kring uppförandekoden. I januari 2008 hade tankepappret och slutsatserna från CODUN Space[152] omarbetats till ett första utkast till en uppförandekod *Code of Conduct on Outer space Activities First Draft.*

[150] Nedan ges en kort beskrivning av EU-koden och dess tillkomst. En mer fullständig beskrivning finns i Lars Höstbeck. *EUs uppförandekod för rymden, FOI-R--3171--SE.*(Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, 2011).

[151] Detta möte räknas som det första av de särskilda CODUN-spacemöten som genomfördes från 2007 och framåt. CODUN Space behandlar uppförandekoden för aktiviteter i rymden.

[152] CODUN är en EU-rådsarbetsgrupp för frågor om nedrustning (Commitee on Disarmament in the United Nations).

Detta första utkast var utgångspunkten för de diskussioner som pågick fram till december 2008 då koden antogs av EU-rådet första gången (se figur 23 som visar byggnaden där koden behandlas). Diskussionerna skedde på CODUN Spacemöten från februari till november 2008 och mellan mötena cirkulerades förslag till ändringar i koden via e-post. Under det franska ordförandeskapet hösten 2008 genomfördes också några inledande konsultationer med länder utanför EU vilka kom att påverka innehållet koden redan inför det första fastställandet i Rådet.

Den i december 2008 framtagna *European Union draft Code of Conduct for Outer Space Activities*[153] skulle, enligt rådet, ligga till grund för samråd med de viktigaste nationerna som har verksamhet i rymden eller har intressen i rymdverksamhet. Syftet ska vara att nå en text som är acceptabel för det största antalet länder.

De ledande rymdnationerna USA, Ryssland och Kina fick, och tog, flera möjligheter att lämna synpunkter. Undantaget är Indien som först under hösten 2010 visat intresse för konsultationer om koden.

De flesta som tillfrågades stödjer idén om en frivillig uppförandekod. Ingen nation är direkt avvisande även om en nation (Israel) förklarar att man inte avser att ansluta sig och några nationer (Ryssland, Kina och Kanada) ser koden som ett möjligt hinder för att få ett bindande rymdvapenavtal till stånd.

Vid det första mötet med CODUN Space under svenskt ordförandeskap sommaren 2009 inbjöds EUs medlemsstater att till Sverige komma in med synpunkter och förslag rörande kodens implementering.

Ett antal olika förslag och frågeställningar som kunde ligga till grund för ett non-paper om kodens implementering togs fram av det svenska ordförandeskapet i september 2009 och efter två iterationer i CODUN Space så fastställdes det i november samma år. Sveriges fokus låg i detta arbete helt på avsnitt *III Cooperation Mechanism* och avsnitt *IV Organizational Aspects*.

Det spanska ordförandeskapet tog synnerligen seriöst på uppgiften att efter genomförda konsultationer införa justeringar i koden. En av de viktigaste förändringarna våren 2010 var att ett helt nytt avsnitt lades in sist i koden. Avsnittet säger att på de områden där EU har kompetens motsvarande en stat skall EU räknas som en stat. Andra multinationella organisationer ska på motsvarande sätt kunna ansluta sig och ha samma rättigheter och skyldigheter som en stat, undantaget avsnitt 10-12 i koden, om en majoritet av organisationens medlemsstater anslutit sig till koden. Den nya versionen av koden fastställdes av Rådet i september 2010 (se bilaga 4).

---

[153] *Council Conclusions and draft Code of Conduct for Outer Space Activities, 17175/08* (Bryssel: Council of the European Union, 17 december 2008).

Figur 23. Inuti EU-rådets byggnad, kallad Justus Lipsius, där EU-koden behandlas. Bilden är från 2008. Källa: Europeiska Unionens Råd.

9.3.2 Vad koden innebär

EU-koden har gått igenom ett stort antal versioner och utkast på vägen från det första tankepappret våren 2007 till den version som antogs av Rådet i september 2010. Denna senast fastställda version består av fem delar, en ”preambel” och fyra avsnitt som var och en fyller olika funktioner i en framtid där koden antagits av ett antal olika nationer. Koden i sin helhet återfinns i bilaga 2.

Preambeln

I preambeln finns den allmänna bevekelsegrunden för att det alls ska finnas en rymdkod. Här beskrivs nyttan av rymden för såväl civila som militära tillämpningar men också rymdens funktion för att främja internationell säkerhet och fred.

Här poängteras problemet med rymdskrot och behovet av *best practises* för att bidra till transparens och förtroendeskapande i rymden. I preambeln slås också tre principer fast:

i. freedom of access to space for all for peaceful purposes

ii. preservation of the security and integrity of space objects in orbit,

iii. due consideration to the legitimate defence interest of States

Den tredje principen är en indirekt hänvisning till FN-stadgans avsnitt om rätten till självförsvar, något som återkommer i kodens text.

Del 1 – Syfte, mål och grundläggande principer.

I kodens första del anges syfte och mål med föreliggande kod. Syftet anges som att stärka säkerhet och hållbar utveckling för alla aktiviteter i rymden. Koden ska bidra till transparens och förtroendeskapande i rymden och ses som komplementär till andra regler. Den är frivillig och öppen för alla stater att ansluta sig till.

De principer som en stat som ansluter sig till koden lovar att följa är ganska grundläggande. De säger att alla stater har rätt att nyttja rymden, villkorat att man följer internationell lag, att man har rätt till självförsvar enligt FN-stadgan, att man ska undvika att störa andras rymdaktiviteter och att man ska verka för att förhindra att rymden blir en domän för konflikter.

Efter detta räknas ett antal internationella avtal och överenskommelser angående rymden upp, som en ansluten stat förväntas att fylla.

Del 2 – Allmänna åtgärder

De allmänna åtgärderna är delade i två avsnitt. Det första rör rymdverksamhet och slår fast att en ansluten stat ska ta fram riktlinjer för att minimera risker för olyckor i rymden eller risken för att störa andras rymdverksamhet. Det ur flera perspektiv viktigaste åtagandet i koden är den delen av åtgärderna kring rymdverksamhet som handlar om att varje ansluten nation lovar att undvika att medvetet skada eller förstöra föremål i rymden, om det inte är påkallat för att hindra uppkomst av rymdskrot eller motiverat av rätten till självförsvar enligt FN-stadgan.

Det finns även skrivningar kring hur man ska genomföra manövrar i rymden, att man ska följa ITUs rekommendationer och att man skall stödja initiativ för att förhindra en kapprustning i rymden.

Det andra avsnittet behandlar frågan om rymdskrot. Här sägs att en ansluten stat ska avstå från att avsiktligt genomföra aktiviteter som leder till långlivat rymdskrot, samt att man ska följa de *Space Debris Mitigation Guidelines* som antagits genom FN-resolution 62/217.

Del 3 – Samarbetsformer

Del 3 som beskriver de olika samarbetsmekanismer som föreslås är den mest komplicerade delen av koden, och även den som skrivits om mest under kodens utveckling. Det är genom samarbete som transparens och förtroende skapas, men koden ska var frivillig och i kraven på ett land som ansluter sig får inte vara så stora att man avstår, samtidigt som de inte får vara så små att de inte tillför något värde.

Samarbetsformerna är därför en delikat balans mellan frivillighet och åtaganden. I den fastställda koden från september 2010 består samarbetsformerna av fyra delar:

- Notifiering
- Registrering
- Information
- Konsultationer

Med **Notifiering** avses tidskritisk information som ska gå från en ansluten stat till övriga anslutna stater när något är på väg att hända, när något händer eller när något just har hänt. Syftet med noten kan vara transparens, dvs att visa öppenhet med vad som sker för att på så sätt undvika misstankar om att något olämpligt pågår. Syftet kan också vara att förmedla information som är kritisk för mottagarna och deras beslut. Ett typexempel kan vara information om att en nation förlorat kontrollen över en satellit i GEO och att andra nationer och satellitoperatörer nu måste vidta åtgärder om deras satelliter inte ska utsätts för fara.

Koden föreskriver noter om planerade manövrer, förestående uppskjutningar av satelliter, händelser i rymden som skapar skrot, beräknade återinträden i atmosfären som är förenade med stora risker för nedslag på jorden och fel på föremål i omloppsbana som leder till avsevärt ökade risker för återinträde eller kollision med andra rymdföremål.

Avsnittet om **Registrering** innebär bara ett åtagande om att följa Registreringskonventionen avseende registrering av rymdföremål.

Med **Information** avses sådant som nationella policies och rutiner för rymdverksamhet samt ”outreach”-verksamhet man bedrivit på rymdområdet. Denna information skall delas årligen. Under information uppmuntras också anslutna stater att dela med sig av SSA-information:

> *“The Subscribing States may also consider providing timely information on space environmental conditions and forecasts to the governmental agencies and the relevant non-governmental entities of all space faring nations, collected through their space situational awareness capabilities”*

Konsultationer är något som en ansluten stat ska kunna begära av en annan om man misstänker aktiviteter som går på tvärs med kodens syfte. Det finns även möjligheter för ett tredje land att delta i sådana konsultationer om de första två länderna går med på det. Slutligen finns också inskrivet i koden att man längre fram ska kunna komma överens om en gemensam undersökningsmekanism och en gemensam lista på internationella experter.

Del 4 – Organisation

En kod som den ovan beskrivna kräver en del administration och kodens fjärde del beskrivs grunderna för denna administration. Här fastställs att det ska ske möten mellan de anslutna staterna vartannat år, att det ska finnas en central kontaktpunkt för koden och att de anslutna staterna förbinder sig att skapa en gemensam databas, kallad *Outer Space Activities Database* (OSAD), för att samla och sprida noter och information samt fungera som en kommunikationskanal för begäran om konsultationer. Slutligen finns också ett avsnitt som beskriver hur internationella organisationer, med vissa begränsningar, kan ansluta sig till koden på motsvarande sätt som stater kan ansluta sig.

9.4 Haagkoden mot robotspridning

En kod som till sina förutsättningar liknar dem som råder för rymden är den så kallade *Hague Code of Conduct Against the Proliferation of Ballistic Missiles*, oftast förkortat HCOC. Koden som tidigare kallades *The International Code of Conduct* (ICOC), antogs vid en internationell konferens i Haag 2002. I korthet innebär HCOC att den nation som ansluter sig till koden lovar att ratificera eller på annat sätt ansluta sig till de tre rymdkonventionerna:

- Outer Space Treaty (1967)
- Liability Convention (1972)
- Registration Convention (1975)

Vidare uttalar man bland annat att program för utveckling av bärraketer för satelliter inte skall nyttjas för att dölja utveckling av ballistiska robotar, att förhindra spridning av ballistiska robotar som kan bära massförstörelsevapen samt att inte stödja utveckling av ballistiska robotar i länder som kan ha ambitionen att utveckla massförstörelsevapen.

I HCOC ingår ett åtagande att nationellt utföra ett antal förtroendeskapande aktiviteter såsom föranmälan av planerade uppskjutningar och en årlig anmälan i efterhand av uppskjutningar av robotar och bärraketer. Slutligen så innehåller HCOC regler för möten, beslut och administration av koden. I juni 2010 hade 130 länder anslutit sig till HCOC, inklusive Sverige.[154]

Såväl till form som till innehåll så ligger HCOC mycket nära en tänkt uppförandekod för rymden. Åtskilliga av de åtaganden en nation gör enligt HCOC

[154] http://www.nti.org/e_research/official_docs/inventory/pdfs/hcoc.pdf, (kontrollerad 110227).

är direkt applicerbara i en rymdkod, till exempel föranmälan av satellituppskjutningar. HCOCs uttalande om att utveckling av bärraketer inte skall nyttjas som för att dölja utveckling av ballistiska robotar har en direkt parallell tillämpning på rymdområdet, där det är relevant att försöka förhindra att utveckling av antisatellitvapen döljs i program för bärraketutveckling. Åtagandet enligt HCOC att ansluta sig till tre av de fem rymdkonventionerna kan ses som en delmängd av ett åtagande som kan förväntas återkomma i en rymdkod, att ansluta sig till de existerande konventionerna och principerna som rör rymden.

10 Bi- och unilaterala ansträngningar

Perioden från rymdålderns början (1957) till Kalla krigets slut (ca 1990) var också perioden för rustningskontrolldiskussioner mellan USA och Sovjetunionen. Från slutet av 1960-talet fram till 1980 finns flera avtal som primärt handlar om kärnvapen, men som samtidigt tar upp rymdfrågor. Från denna tid finns också de enda bilaterala diskussionerna som specifikt syftade till ett avtal om rymdvapen. Unilaterala ansträngningar på rymdområdet har förekommit, och förekommer fortfarande. Dessa handlar framförallt om ensidiga uttalanden om *no first use* av vissa typer av vapen men även deklarationer av nationella rymdpolicys vilka signalerar en nations intentioner utåt.

10.1 Bilaterala avtal USA-Sovjet/Ryssland

Under 1970-talet togs ett antal bilaterala rustningskontrollinitiativ mellan USA och Sovjetunionen. Flera av dessa har koppling till rymden, även om inget specifikt rymdavtal slöts mellan stormakterna.

10.1.1 SALT

Syftet med *Strategic Arms Limitation Treaty,* SALT var att begränsa USAs respektive Sovjetunionens arsenaler av kärnvapen. I avtalen ingår verifikationsmetoder. Det är i SALT I från 1972 man för första gången hänvisar till *National Technical Means of Verification,* NTMV, vilket i första hand skall tolkas som olika former av spaningssatelliter. Det som är viktigt ur ett rymdperspektiv är att SALT I, Artikel V även innebär en överenskommelse om att inte störa motpartens NTMV.[155] Texten i SALT I, Artikel V innebar ett förbud mot att använda ASAT-vapen mot de satelliter som användes för att verifiera SALT-avtalet, men inte mot övriga satelliter. Det innebär inte heller något förbud mot utveckling och test av ASAT-vapen.

Förhandlingar om SALT II började i november 1972 med målet att ersätta det temporära SALT I-avtalet.[156] I SALT II, Artikel IX från 1978 återvänder man till frågan om massförstörelsevapen i rymden och förbjuder explicit utveckling, test och utplacering av kärnvapen i bana runt jorden inklusive *fractional orbital missiles.*

[155] *Interim Agreement Between the USA and the USSR on Certain Measures with Respect to the Limitation of Strategic Offensive Arms (SALT I Agreement),* i kraft sedan 3 oktober 1972.

[156] *Treaty Between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on the Limitation of Strategic Offensive Arms,* finns tillgänglig på http://www.state.gov/t/isn/5195.htm, (kontrollerad 101220).

Hänvisningen syftar specifikt på det sovjetiska systemet FOBS (*Fractional Orbit Bombardment System*, se avsnitt 5.2.2). Avtalet skrevs under av båda parterna i Wien 1979 men ratificerades inte av den amerikanska senaten bland annat på grund av det starka motståndet mot den sovjetiska invasionen av Afghanistan. Båda parter var dock ålagda att, under internationell lag, avstå från handlingar som gick emot avtalets mål till dess att någon part gick ur avtalet. Under åren som följde åtog sig båda parter att ömsesidigt följa avtalet trots att det ej var ratificerat. År 1986 anklagade president Reagan Sovjetunionen för att ha brutit mot SALT-avtalen och menade att USA i framtiden skulle basera besluten om sina strategiska arsenaler på det sovjetiska hotet och inte på innehållet i SALT.

10.1.2 ABM

ABM-avtalet från 1972 begränsade antalet missilförsvarssystem som USA respektive Sovjetunionen skulle få ha.[157] Ett missilförsvarssystem som är avsett att verka mot interkontinentala robotar i den del av banan då de befinner sig i rymden är i stort sett omöjligt att entydigt skilja från ett ASAT-system. På motsvarande sätt skulle ett ASAT-system kunna ha en förmåga som ABM-system och i så fall skulle även dessa ASAT vara förbjudna enligt ABM-avtalet. Nu är hela ABM-avtalet av mer akademiskt intresse eftersom det sades upp av president George W. Bush år 2001, med sex månaders ”uppsägningstid”.

10.1.3 ASAT-förhandlingar 1978-79

Det presidentdirektiv 1977 som återupprättade det amerikanska ASAT-programmet innehöll också instruktioner om diplomatiska ansträngningar.[158] Dels tar direktivet upp att USA även fortsättningsvis ska påtala internationella åtaganden om fritt nyttjande av rymden, dels ges ett explicit uppdrag att identifiera och värdera rustningskontrollinitiativ som kan begränsa utveckling och användning av ASAT-vapen. Under 1977 gjordes förberedande arbete i USA och i mars 1978 tog USA kontakt med Sovjetunionen genom ambassaden i Washington med en formell inbjudan till ASAT-samtal.[159] President Carter hade då explicit beslutat att alla restriktioner på ASAT-utveckling i USA skulle hävas och att Sovjetunionen skulle

---

[157] *Treaty Between the USA and the USSR on the Limitation of Anti-Ballistic Missile Systems (ABM Treaty)*, i kraft 3 oktober 1972 till 13 juni 2002.

[158] ”National Security Decision Memorandum 345, US Anti-Satellite Capabilities”, 18 januari 1977, återgiven i *National Security Space Project – Presidential Decisions: NSC Documents*, red. Stephanie Feyock (Washington, DC: George C Marshall Institute, 2006).

[159] Paul B. Stares, *The militarization of Space – US Policy 1945-1984*, (Ithaca, NY: Cornell University Press, 1985).

informeras om att USA avsåg att skaffa sig en ASAT-förmåga så snart som möjligt om inte Sovjetunionen var beredda att förhandla.[160]

En första omgång av samtal hölls i Helsingfors i juni 1978. Samtalen hade problem redan från början. På amerikansk sida var man inte överens internt om hur ett ASAT-vapen skulle definieras,[161] och på sovjetisk sida var man alltför säker på att den då aktuella, men ännu ej provflugna, rymdfärjan skulle räknas som ett potentiellt ASAT-vapen.[162]

Ytterligare två omgångar av samtal hölls, en i Bern, Schweiz i januari-februari 1979 och den sista i april-juni 1979 i Wien. Det stod nog klart i juni 1979 att skillnaderna i position mellan USA och Sovjetunionen var alltför stora. Sovjetunionen menade att ett avtal bara skulle gälla USAs respektive Sovjetunionens nationella satelliter, medan USA hävdade att det skulle gälla alla satelliter oavsett nationalitet och även omfatta privatägda satelliter. Sovjet menade att ett föreslaget moratorium på ASAT-test måste inkludera test med rymdfärjan vilket USA vägrade. Slutligen ville Sovjetunionen förbehålla sig rätten att attackera en satellit om den nyttjades för en fientlig handling. Detta skulle kunna tolkas som en vilja att attackera ett vapen placerat rymden, men som exempel på vad som kunde vara en satellit som nyttjas för en fientlig handling så nämnde man från Sovjetunionen en *Direct Broadcast Satellite.*[163]

Sommaren 1979 verkar det inte ha funnits förutsättningar för att komma vidare med ASAT-samtalen. Det som var spiken i kistan för dessa samtal var Sovjetunionens invasion av Afghanistan i december 1979. De bilaterala relationerna mellan USA och Sovjetunionen försämrades som en följd av invasionen, President Carter ville sannolikt inte förhandla med Sovjetunionen under de förutsättningarna valåret 1980, och Ronald Reagan som vann valet var inte intresserad av att fortsätta med den typen av rustningskontrollavtal.[164] ASAT-samtalen rann ut i sanden och har aldrig återupptagits. I och med det gick utvecklingen vidare enligt president Carters direktiv från mars 1978 med ett amerikanskt ASAT-system, den så kallade *Air Launched Miniature Vehicle* (se avsnitt 5.1.2).

---

[160] "Presidential Directive/NSC-33, Arms Control for Anti-Satellite Systems", 10 mars 1978, återgiven i *National Security Space Project – Presidential Decisions: NSC Documents*, red. Stephanie Feyock (Washington, DC: George C Marshall Institute, 2006).

[161] Stares, op. cit.

[162] Peebles, Curtis, *Battle for Space*, (London: Book Club Associates, 1983).

[163] Peebles, op.cit.

[164] Thomas Karas. *The New High Ground: Systems and Weapons of Space Age War* (New York, NY: Simon and Schuster, 1983).

10.2 USAs rymdpolicy ändrar riktning

De senaste årens ASAT-aktiviteter,[165] Iridium-Cosmos kollisionen[166] och det resulterande rymdskrotet speglas i USAs nya rymdpolicy som togs fram 2010 av Obama-administrationen. Internationellt samarbete och öppenhet betonas starkt och bryter därmed det ensidiga förhållningssättet som genomsyrade Bush rymdpolicy.

I linje med betoningen på internationellt samarbete och öppenhet förespråkar Obamas rymdpolicy en utveckling av förtroendeskapande åtgärder och öppnar även dörren till diskussioner om rustningskontrollavtal, till skillnad från Bush rymdpolicy, se jämförelse nedan. Denna försiktiga omsvängning är av betydelse för de pågående diskussionerna om rustningskontroll i rymden och har i praktiken redan manifesterats i form av USAs ökade deltagande i PAROS-diskussionerna i CD.

Bush 2006

"The United States will oppose the development of new legal regimes or other restrictions that seek to prohibit or limit U.S. access to or use of space. **Proposed arms control agreements or restrictions must not impair the rights of the United States** to conduct research, development, testing, and operations or other activities in space for U.S. national interests;"

Obama 2010

"The United States will pursue bilateral and multilateral transparency and confidence-building measures to encourage responsible actions in, and the peaceful use of, space. The United States **will consider proposals and concepts for arms control measures** if they are equitable, effectively verifiable, and enhance the national security of the United States and its allies."

Förtroendeskapande åtgärder och rustningskontrollavtal nämns även i riktlinjerna för den nationella underrättelsetjänsten (*National Intelligence*):

"*The Director of National Intelligence shall:……Support monitoring, compliance, and verification for transparency and confidence-building measures and, if applicable, arms control agreements;*"

[165] Kinas ASAT-test i januari 2007 när en modifierad DF-21 ballistisk robot slog ut satelliten Fengyun-1C och USAs preventiva utslagning av den funktionsodugliga satelliten USA 193 i februari 2008 med en modifierad Aegis SM-3 robot.

[166] I februari 2009 kolliderade den ryska satelliten COSMOS 2251 med den amerikanska satelliten IRIDIUM 33 på ca 800 km höjd.

I Obamas rymdpolicy betonas även internationellt samarbete inom bland annat rymdlägesövervakning. Medan Bushadministrationens rymdpolicy framhåller rymdlägesövervakning som ett verktyg för nationell säkerhet, fokuserar Obamas rymdpolicy på ett hållbart nyttjande av rymden.[167]

Bush 2006	Obamas 2010
"Have responsibility for space situational awareness; in this capacity, the Secretary of Defense shall support the space situational awareness requirements of the Director of National Intelligence and conduct space situational awareness for: the United States Government; U.S. commercial space capabilities and services used for national and homeland security purposes; civil space capabilities and operations, particularly human space flight activities; and, as appropriate, commercial and foreign space entities;"	"Develop, maintain, and use space situational awareness (SSA) information from commercial, civil, and national security sources to detect, identify, and attribute actions in space that are contrary to responsible use and the long-term sustainability of the space environment:"

Trots att den nya rymdpolicyn förespråkar samarbete och det faktum att USA hittills har varit villiga att dela med sig av (utvald) information måste man komma ihåg att landets SSA-förmåga också är ett viktigt element för att skydda de egna rymdresurserna. Precis som ett verktyg i rustningskontroll, är SSA likväl användbart i en ”vapenisering” av rymden. USA har genomfört stora satsningar på rymdsystem och är starkt beroende av dessa, det finns därmed naturligtvis en drivkraft att försvara dessa.

10.3 No first use

Unilaterala initiativ för rustningskontroll inkluderar bland annat eliminering eller minskning av antalet vapen och trupper, moratorium, vilket innebär en frysning av militära program, policys om att inte vara först med att använda vapen, samt förbud mot utveckling och användning av vapen.

Som ett svar på Reagans SDI 1983 och i syfte att skaffa *good-will* i väst införde Sovjetunionens dåvarande partisekreterare Jurij Andropov vad han kallade ett moratorium på ASAT-försök i november 1983 som skulle gälla så länge USA och

167 Se http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/national_space_policy_6-28-10.pdf och http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/whitehouse/ostp_space_policy06.pdf, (kontrollerade 110227).

andra nationer avstod från att placera vapen i rymden.[168] Med andra ord, Sovjetunionen förband sig att inte vara den första som placerade ASAT-vapen i rymden. Detta unilaterala moratorium kvarstår än idag.

På det första utskottets årliga möte i FN i oktober tog Ryssland 2004 tillfället i akt att kungöra landets nya policy om placering av vapen i rymden.[169] Ambassadör Leonid Skotnikov utfäste ett löfte om att Ryssland inte skall vara den första nation som placerar vapen i rymden (*no-first-deployment pledge*) och uppmanade andra rymdnationer att göra detsamma:

"Russia is pursuing a steady course of preventing the arms race in outer space. Let us recall that as far back as 1983 the Soviet Union assumed an obligation not to be the first in placing any kind of anti-satellite weapons in outer space. We remain committed to this obligation up to the present day. Moreover, we shall not be the first to place any weapons in outer space. We call on all nations with an outer space potential to follow our suit, which will make it possible to maintain a peaceful status of outer space. We are confident that this will benefit all the nations with no exception."

[168] *Treaty on the prohibition of the use of force in outer space and from space against the earth, Sovjetunionen,* CD/476,(Genève: Conference on Disarmament, 20 mars 1984).
[169] Se talet på http://www.geneva.mid.ru/speeches/17.html, (kontrollerad 101220).

11 Slutord

Rymden är idag en omstridd miljö med trängsel och konkurrens. Därtill är rymden en unik miljö av vilken människan blir alltmer beroende och där rymdsystem spelar en nyckelroll i vårt sätt att leva.

Med över 50 stater som använder rymden och upp emot 1000 operativa satelliter finns ett uppenbart behov av trafikhantering i rymden. Behovet av *Space Traffic Management* ökar i och med att antalet aktörer i rymden ökar. Rymdlägesbild är nödvändigt för att kunna hantera hot såsom rymdskrot och för att utkräva ansvar för skadliga aktiviteter i rymden såsom det avsiktliga skapandet av rymdskrot.

I diskussionen kring vapen i rymden och konsekvenserna av dessa måste man även beakta det faktum att rymdförmågor i sig kan användas i förstörande syfte. Man får konstatera att rymdsystem oavsett natur och förmåga kan ha både bra och dåliga tillämpningar. Militära, civila och kommersiella tillämpningar av rymden är ett faktum och säkerhet i rymden måste ses mot bakgrund av detta faktum.

Den existerande rymdlagstiftningen och diverse förslag på sådan är i otakt med dagens teknologiska och politiska förutsättningar och når inte fram till effektmålet ett hållbart och säkert nyttjande av rymden och rymdförmågor. Det måste utformas en flexibel och tidsenlig lagstiftning och trafikreglering gällande aktiviteter i rymden.

Givet politiska och teknologiska förutsättningar idag och dödläget i CD gällande ett rymdvapenavtal, förefaller det som om den snabbaste vägen till ett hållbart och säkert nyttjande av rymden inbegriper frivilliga uppförandekoder, förtroende-skapande åtgärder, partiella rymdvapenavtal och exportkontroll.

Historien visar oss att teknologins framväxt och mänskligheten expansion har medverkat till att flytta fram gränserna för krigsskådeplatsen. Accelerationen av krigsföring har tagit slagfälten på en resa, från land, genom sjö och luft till nu förslagsvis rymd och cyberrymden. Den historiska händelseutvecklingen talar för att rymden är en naturlig fortsättning på expansionen av krigsarenan. Det som bryter den historiska trenden är kanske det faktum att rymden och de system som finns där är av global karaktär och därmed utgör en internationell säkerhetsangelägenhet.

Uttalanden i olika länders militära toppskikt och av beslutsfattare ger uttryck åt den åsikten att krig, förr eller senare, kommer att utspelas i rymdarenan. Men även om det finns klara förutsättningar för något behöver inte konsekvenserna bli de förväntade. Trots den enorma kärnvapenarsenal som existerar idag har vi ännu inte drabbats av ett fullskaligt kärnvapenkrig.

Bibliografi

Böcker

Orbital debris – A technical assessment. Washington, DC: National Academy Press, 1995.

Chapman, Bert. *Space warfare and Defense.* Santa Barbara, CA: ABC-CLIO, 2008

Caldicott, Helen och Craig Eisendrath. *War in Heaven: The Arms Race in Outer Space.* New York, NY: The New Press, 2007.

Dvorkin, Vladimir. "Space Weapons Programs," i *Outer Space – Weapons, Diplomacy and Security,* red. Alexej Arbatov och Vladimir Dvorkin. Washington: Carnegie Endowment for International Peace, 2010.

Goldblat, Jozef. *Arms Control: The New Guide to Negotiations and Agreements 2nd. Ed.* London: SAGE Publications Ltd, 2002.

Goodchild, Peter. *Edward Teller: The Real Dr Strangelove.* London: Weidenfeld & Nicholson, 2004

Hays, Peter et. al., red. *Spacepower for a New Millenium – Space and US National Security.*New York: McGraw-Hill, 2000.

Huadong, Guo och Wu Ji (red). *Space Science & Technology in China: A Roadmap to 2050.* Berlin: Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH Co. K, 2010.

Johnson-Freese, Joan. *Space as a Strategic Asset.* New York, NY: Columbia University Press, 2007.

Karas, Thomas. *The New High Ground: Systems and Weapons of Space Age War.* New York, NY: Simon and Schuster, 1983.

Killian, James R. Jr. *Sputniks, Scientists and Eisenhower: A Memoir of the First Special Assistant to the President for Science and Technology.* Cambridge, MA: The MIT Press, 1977.

Lambakis, Steven. *On the Edge of Earth: The Future of American Space Power.* Lexington, KY: The University Press of Kentucky, 2001

Lambeth, Benjamin S. *Mastering the Ultimate High Ground: Next Steps in the Military Uses of Space.* Santa Monica, CA: RAND, 2003.

Lambright, W. Henry (red). *Space Policy in the 21.st Century,* Baltimore: The John Hopkins University Press, 2003.

Launius, Roger D., John M. Logsdon, Robert W Smith, red. *Reconsidering Sputnik: Forty Years Since the Soviet Satellite.* Newark, NJ: Harwood Academic Publishers, 2000.

Lupton, David E. *On Space Warfare, A Space Power Doctrine.* Alabama: Air University Press, juni 1998.

Moltz, James Clay. *The Politics of Space Security: Strategic Restraint and the Pursuit of National Interests.* Stanford, CA: Stanford University Press, 2008.

Moore, Mike. *Twilight War: The Folly of U.S. Space Dominance.* Oakland, CA: The Independent Institute, 2008.

Mowthorpe, Matthew. *The Militarization and Weaponization of Space.* Lanham, MD: Lexington Books, 2004.

NASA. *History of on-orbit satellite fragmentations. JSC 62530.* 13th ed. Houston: NASA, Lyndon B. Johnson Space Center, maj 2004.

Peebles, Curtis. *Battle for Space.* London: Book Club Associates, 1983.

Piszkiewicz, Dennis. *The Nazi Rocketeers: Dreams of Space and Crimes of War.* Westport, CT: Praeger 1995.

Preston, Bob, Dana J. Johnson, Sean J.A. Edwards, Michael Miller, Calvin Shipbaugh. *Space Weapons Earth Wars.* Santa Monica, CA: RAND, 2002.

Sheehan, Michael. *The International Politics of Space.* Abingdon, UK: Routledge, 2007.

Siddiqi, Asif A. "An Asian Space Race: Hype or Reality?," i *South Asia at a Crossroads.* red. Subrata Ghoshroy och Götz Neuneck.. Baden-Baden: Nomos, 2010.

Stares, Paul B. The militarization of Space – US Policy 1945-1984. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1985.

Williamsson, Mark. Space: The Fragile Frontier. Reston, VA: American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2006.

Wright, David, Laura Grego och Lisbeth Gronlund. The Physics of Space Security: A Reference Manual. Cambridge MA: American Academy of Arts and Sciences, 2005.

Rapporter

Andersson, Christer, Sandra Lindström. *Militärt nyttjande av rymden i ett 10-20 års perspektiv, FOI-R--2834--SE.* Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, november 2009.

Andersson, Christer, Lisa Rosenqvist, Eva Bernhardsdotter, Maths Persson. *SSA – Behöver Sverige en rymdlägesbild?, FOI-R--3087--SE, FOI Försvars- och säkerhetssystem.* Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, februari 2011.

Andersson, Christer och John Rydqvist. *Rymdteknologins spridning, FOI-R--2873--SE, FOI Försvars- och säkerhetssystem.* Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, december 2009.

Baines, Philip, "The potential for Outer Space Confidence Buliding Measures" i United Nations Institute for Disarmament Research. *Building the Architecture for Sustainable Space Security - Conference Report 30 – 31 March 2006.* Genève: United Nations, 2006.

Ekblad, Ulf. *Rymdvapen och åtgärder mot satelliter, FOA-R--00-01456-201--SE, FOA Försvarsanalys.* Stockholm: Försvarets forskningsanstalt, mars 2000.

Ekblad, Ulf och Torleiv Orhaug. *Verification of Outer Space Treaties by an ISSA, FOA B 30139-9.4.* Linköping: Försvarets Forskningsanstalt, februari 1989.

Engnér, Eskil, Lars Höstbeck, Mike Winnerstig. *Militarisering av rymden, FOI-R--1217--SE.* Stockholm: Totalförsvarets Forskningsinstitut, april 2004.

Executive Office of the President of the United States. *Interagency Report on orbital Space Debris.* Washington, DC: Office of Science and Technology Policy, november 1995.

Hess, Wilmot N. *The effects of high altitude explosions, NASA Technical Note TN D-2402.* Washington:NASA, september 1964. http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19640018807_1964018807.pdf, kontrollerad 110227.

Höstbeck, Lars. *Rapport från "PAROS-veckan" 8-15 juni* 2006, FOI Memo 1788. Stockholm: Totalförsvarets Forskningsinstitut, juli 2006.

Höstbeck, Lars. *Kärnkraft i rymden – Användningen av reaktorer och radioaktiva ämnen som kraftkällor i satelliter och rymdsonder, FOI-R--2603--SE.* Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, november 2008.

Höstbeck, Lars. *Rymd och rustningskontroll – PAROS i Nedrustningskonferensen, FOI-R--3039--SE.* Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, september 2010.

Höstbeck, Lars. *EUs uppförandekod för rymden. Arbete i EU 2007-2010, FOI-R--3171--SE.* Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, februari 2011.

Kiesow, Ingolf. *Kina i ett tjugoårsperspektiv", FOI-R--1927--SE, FOI, Försvarsanalys.* Stockholm: Totalförsvarets forskningsinstitut, februari 2006.

Krepon, Michael och Michael Katz-Hyman. "Space Weapons and Proliferation", i *Building the Architecture for Sustainable Space Security.* Genève: United Nations, 2006.

Orhaug, Torleiv. *Verifikation - Verfikationsteknik och rustningskontroll, FOA C 300640-3.8.* Linköping: Försvarets Forskningsanstalt, oktober 1993.

Pillsbury, Michael. P. "An Assessment of China's Anti-Satellite and Space Warfare Programs, Policies and Doctrines, Report to the U.S.-China Economic and Security Review Commission." januari 2007. http://www.uscc.gov/researchpapers/2007/FINAL_REPORT_1-19-2007_REVISED_BY_MPP.pdf, kontrollerad 110227.

Totalförsvarets Forskningsinstitut. *FOI Orienterar OM Nr 4: Rymden - Nytta och Teknik.* Stockholm: FOI, 2005.

United Nations Institute for Disarmament Research. *Building the Architecture for Sustainable Space Security - Conference Report 30 – 31 March 2006.* Genève: United Nations, 2006.

United Nations Institute for Disarmament Research. *Celebrating the Space Age: 50 Years of Space Technology, 40 Years of the Outer Space Treaty - Conference Report 2– 3 April 2007.* Genève: United Nations, 2007.

United Nations Institute for Disarmament Research. *Outer Space and Global Security - Conference Report 26 – 27 November 2002.* Genève: United Nations, 2006.

United Nations Institute for Disarmament Research. *Safeguarding Space for All: Security and Peaceful Uses - Conference Report 25 – 26 March 2004.* Genève: United Nations, 2005.

United Nations Institute for Disarmament Research. *Safeguarding Space Security: Prevention of an Arms Race in Outer Space - Conference Report 21 – 22 March 2005.* Genève: United Nations, 2006.

United Nations Institute for Disarmament Research. *Security in Space: The Next Generation - Conference Report 31 March – 1 April 2008.* Genève: United Nations, 2008.

U.S. Congress, Office of Technology Assessment. *Anti-Satellite Weapons, Countermeasures, and Arms Control.* Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1985.

U.S. Department of Defense. *Report of the Commission to assess United States national security space management and organization.* U.S. Department of Defense, 2001. http://www.dod.mil/pubs/space20010111.pdf, kontrollerad 110227.

U,S. Department of Defense. *High Energy Laser Weapons Application*. Washington, DC: U.S. Department of Defense, Defense Science Boards, juni 2001.

U,S. Department of Defense. *Annual report to congress, Military and security developments involving the People's Republic of China.* U,S. Department of Defense, 2010. http://www.defense.gov/pubs/pdfs/2010_CMPR_Final.pdf, kontrollerad 110227.

Walker, R et. al., *Update of the ESA Space Debris Mitigation handbook.* Farnborough: QinetiQ, juli 2002.

Wallin, Lars B et al. *Multinationell verifikationssatellit? – En förstudie, FOA C 10312-9.3.* Stockholm: Försvarets forskningsanstalt, september 1988.

U.S. Air Force. *Air Force Doctrine Document 2-2.1.* U.S. Air Force, 2 augusti 2004. http://www.fas.org/irp/doddir/usaf/afdd2_2-1.pdf, kontrollerad 101220.

Artiklar

Arbatov, Alexey. "Space weapons: science fiction, real threats and arms control opportunities."International Commission on Nuclear Non-proliferation and Disarmament, maj 2009. http://www.icnnd.org/research/Arbatov_Space_Weapons.pdf. kontrollerad 101220.

BBC News. "North Korea's Missile programme," BBC News, 27 maj 2009. http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/2564241.stm, kontrollerad 110227.

Campbell, Duncan. "US buys up all satellite war images." *The Guardian,* oktober 2001. http://www.guardian.co.uk/world/2001/oct/17/physicalsciences.afghanistan, kontrollerad 2011-01-23.

Carlin, Robert and John W. Lewis. “Review U.S. policy toward North Korea.” *Washington Post,* 22 november 2010. http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2010/11/21/AR2010112102276.html, kontrollerad 110227.

”China jamming test sparks U.S. satellite concerns.” *USA Today*, 5 okt 2006. http://www.usatoday.com/tech/news/2006-10-05-satellite-laser_x.htm, kontrollerad 110227.

China View. “China's PLA eyes future in space, air: air force commander.” China View, 1 nov 2009, http://news.xinhuanet.com/english/2009-11/01/content_12369608.htm, kontrollerad 110227.

Chow, Tiffany. “Iranian Space Launch Capabilities fact Sheet.” Secure World Foundation, 2 september 2010. http://swfound.org/media/1690/iran_slv_factsheet.pdf, kontrollerad 110227.

Dasgupta, Saibal. “No plans for arms race in outer space: China.” *The Times of India*, 5 nov 2009. http://timesofindia.indiatimes.com/world/china/No-plans-for-arms-race-in-outer-space-China/articleshow/5200398.cms, kontrollerad 110227.

Defense Tech. “Israeli Big: Space Weapons, Please.” Defense Tech, 11 januari 2005. http://defensetech.org/2005/01/11/israeli-big-space-weapons-please/, kontrollerad 101220.

de Selding, Peter B. “India Developing Anti-Satellite Spacecraft.” Space.com, 11 januari 2010. http://www.space.com/news/india-antisatellite-plans-100111.html, kontrollerad 110227.

The Economist. “Endangered birds, Space technology: Concern over anti-satellite weapons is changing the way satellites are designed, built and launched.” *The Economist,* 9 december 2010. http://www.economist.com/node/17647639/print, kontrollerad 110114.

Fischer Jr., Richard D. “Space to manoeuvre – Satellite attack upsets US space supremacy.” *Jane’s Intelligence Review*, 1 mars 2007.

Gordon, Michael R. och David S. Cloud. “U.S. Knew of China’s Missile Test, but Kept Silent.” *New York Times*, 23 april 2007. http://www.nytimes.com/2007/04/23/washington/23satellite.html, kontrollerad 110227.

Grego, Laura. ”A history of US and Soviet ASAT Programs,” Union of Concerned Scientists, 1 april, 2003. http://www.ucsusa.org/assets/documents/nwgs/asat_history.pdf, kontrollerad 110227.

Hitchens, Theresa. “Weapons in Space: Silver Bullet or Russian Roulette?.” Center for Defense Information, 2002. http://www.cdi.org/pdfs/Hitchens-April2002-silver-bullet.pdf, kontrollerad 110227.

Hitchens, Theresa. ”Saving Space: Threat Proliferation and Mitigation.” International Commission on Nuclear Non-proliferation and Disarmament, 2009. http://www.icnnd.org/Documents/Hitchens_Saving_Space.pdf, kontrollerad 101221.

Hitchens, Theresa. “Space Wars: Coming to the sky near you.” *Scientific American* 298, nr.3, (mars 2008).

Hoey, Matthew and Joan Johnson-Freese. “India: Militarizing Space with U.S. Help.” Foreign Policy In Focus, 3 november 2010. http://www.fpif.org/articles/india_militarizing_space_with_us_help, kontrollerad 110227.

Jane's Space Systems and Industry. “The SSS Space Surveillance System (Russian Federation).” *Jane's Space Systems and Industry*, 27 april 2007.

Johnson, N.L. *NASA Orbital Debris Quarterly News* 14, nr. 3 (2010). http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/newsletter/newsletter.html

Kahn, Joseph. “China Confirms Space Test; Denies Intent to Intimidate.” *New York Times,* 24 januari 2007. http://www.nytimes.com/2007/01/24/world/asia/24china.html, kontrollerad 110227.

Klinkrad, H. och N.L. Johnson. *NASA Orbital Debris Quarterly News* 14, nr. 2 (2010). http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/newsletter/newsletter.html

Lewis, James A. “China as a Military Space Competitor.” Center for Strategic and International Studies, augusti 2004. http://csis.org/files/media/csis/pubs/040801_china_space_competitor.pdf, kontrollerad 110227.

Liemer, Ross and Christofer F. Chyba. “A Verifiable Limited Test Ban for Anti-satellite Weapons.” *The Washington Quarterly* 33, nr. 3 (2010): 149-163. http://www.twq.com/10july/docs/10jul_LiemerChyba.pdf, kontrollerad 101220.

Metzler, P. Gregory. “China in space: implications for U.S. military strategy.” *Joint Force Quarterly* (december 2007).

Molotov et. al. “International scientific optical network for space debris research.” *Advances in Space Research* 41 (2008): 1022–1028.

Moss, Trefor. “The Asian space race.” *Jane’s Defence Weekly,* 23 oktober 2008.

Pant, Harsh V. “China's Rise, India's Challenge.” ISN Insights, 27 oktober 2010. http://www.isn.ethz.ch/isn/Current-Affairs/ISN-Insights/Detail?lng=en&id=123018&contextid734=123018&contextid735=123007&tabid=123007, kontrollerad 110227.

Pavel, Podvig. ”Russian Strategic Nuclear Forces.” Center for Arms Control Studies, Moscow Institute of Physics and Technology, 11 november 2003.

Samson, Victoria. “India’s missile defence/anti-satellite nexus.” The Space Review, 10 maj 2010. http://www.thespacereview.com/article/1621/1, kontrollerad 110226.

Shixiu, Bao. “Deterrence revisited: Space.” *China Security* nr. 5 (2007): 2-11. http://www.chinasecurity.us/pdfs/Issue5full.pdf, kontrollerad 110227.

Smith, Marcia S. “President Obama’s National Space Policy: A change in tone and a focus on space sustainability.” *Space Policy* 27 (2010): 20-23.

Tellis, Ashley J. “China’s Military Space Strategy.” *Survival* 49, nr. 3 (2007): 41-72.

Weeden, Brian C. “Overview of the legal and policy challenges of orbital debris removal.” IAC-10.A6.4.4, Papper presenterat på International Astronautical Congress, Prag, 27 sept – 1 oktober 2010.

Weston, Scott A. “Examining space warfare: scenarios, risks and US Policy implications.” *Air & Space Power Journal* XXIII, nr. 1 (2009): 73-82.

Wilson, Elaine. “Agency to Test Airborne Laser.” American Forces Press Service, 17 augusti 2010. http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=60469, kontrollerad 110227.

Wortzel, Larry M. “The Chinese People’s Liberation Army and Space Warfare.” American Enterprise Institute, oktober 2007, http://www.aei.org/paper/26977, kontrollerad 110227.

Internet

ONERA The French Aerospace Lab, http://www.onera.fr, (kontrollerad 110227)

ESA Portal, http://www.esa.int/esaMI/Space_Debris/SEMXP0WPXPF_0.html, (kontrollerad 110227).

EISCAT, http://www.eiscat.se/, (kontrollerad 110227).

Space Data Association, http://www.space-data.org/sda/, (kontrollerad 110227).

U.S. Strategic Command,
http://www.stratcom.mil/factsheets/USSTRATCOM_Space_Control_and_Space_Surveillance/, (kontrollerad 110228).

ITU Committed to connecting the world, www.itu.int, (kontrollerad 110227).

Inter-Agency Space Debris Coordination Committee, http://www.iadc-online.org/index.cgi, (kontrollerad 110227).

The United Nations in the Heart of Europe, www.unog.ch, (kontrollerad 110227).

UNIDIR, www.unidir.org, (kontrollerad 110227).

NASA, http://www.nasa.gov/topics/history/features/astp_35.html, (kontollerad 2011-01-16).

Permanent Mission of the Russian Federation to the United Nations Office in Geneva, http://www.geneva.mid.ru/speeches/17.html, (kontrollerad 101220).

Officiella dokument

"National Security Decision Memorandum 345. US Anti-Satellite Capabilities", 18 januari 1977, återgiven i *National Security Space Project – Presidential Decisions: NSC Documents*, redigerad av Stephanie Feyock. Washington, DC: George C Marshall Institute, 2006.

"Presidential Directive/NSC-33, Arms Control for Anti-Satellite Systems", 10 mars 1978 återgiven i *National Security Space Project – Presidential Decisions: NSC Documents*, redigerad av Stephanie Feyock. Washington, DC: George C Marshall Institute, 2006.

Agreement Between the Government of The United States of America and the Government of The Union of Soviet Socialist Republics on the Prevention of Incidents On and Over the High Seas (Incidents at Sea Agreement), 1972.

Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies Adopted by the General Assembly in its resolution 34/68 of 5 December 1979.

Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space Adopted by the General Assembly in its resolution 2345 (XXII) of 19 December 1967.

China's Basic Position on the Prevention of an Arms Race in Outer Space, CD/579. Genève: Nedrustningskonferensen, 19 mars 1985.

Committee on the Peaceful Uses of Outer Space: Space Debris Mitigation Guidelines: http://www.oosa.unvienna.org/pdf/publications/st_space_49E.pdf, kontrollerad 110228.

Compilation of Comments and Suggestions to the CD PAROS Working Paper (CD/1679), CD/1769. Genève: Nedrustningskonferensen, 14 februari 2006

Compilation of Comments and Suggestions to the CD Working Paper on PAROS (CD/1679), CD/1818. Genève: Nedrustningskonferensen, 14 mars 2007.

Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects Adopted by the General Assembly in its resolution 2777 (XXVI) of 29 November 1971.

Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space Adopted by the General Assembly in its resolution 3235 (XXIX) of 12 November 1974.

Decision for the establishment of a Programme of Work for the 2009 session, CD/1864. Genève: Nedrustningskonferensen, 29 maj 2009.

Definition issues regarding legal instruments on the prevention of the weaponization of outer space, CD/1779. Genève: Nedrustningskonferensen, 22 maj 2006.

Draft Code of Conduct for Outer Space Activities. Bryssel, Europeiska rådet, 27 september 2010.

Draft Treaty on the prohibition of the stationing of weapons of any kind in outer space, CD/274. Genève: Nedrustningskonferensen, 7 april 1982.

Establishment of an international system of verification of the non-deployment of weapons of any kind in outer space, CD/817. Genève: Nedrustningskonferensen, 9 mars 1998.

Fact sheet U.S. – India partnership on export controls and non-proliferation. Washington, DC: U.S. Department of State. http://www.america.gov/st/texttrans-english/2010/November/20101108143935su8.744013e-02.html, kontrollerad 110227.

Interim Agreement Between the USA and the USSR on Certain Measures with Respect to the Limitation of Strategic Offensive Arms (SALT I Agreement), 1972.

National Space Policy of the United States of America. Washington, DC: President of the United States, juni 2010.

Possible Elements for a Future International Legal Agreement on the Prevention of the Deployment of Weapons in Outer Space, the Threat or Use of Force Against Outer space Objects. CD/1679. Genève: Nedrustningskonferensen, 28 juni 2002.

Preventions of an Arms Race in Outer Space - Study on the Application of Confidence-Building Measures in Outer Space, A/48/305. New York: Förenta Nationernas Generalförsamling, 15 oktober 1993.

Report of the Ad Hoc Committee on Prevention of an Arms Race in Outer Space, CD/641. Genève: Nedrustningskonferensen, 26 augusti 1985.

Report of the Ad Hoc Committee on Prevention of an Arms Race in Outer Space, CD/726. Genève: Nedrustningskonferensen, 19 augusti 1986.

Report of the Ad Hoc Committee on Prevention of an Arms Race in Outer Space, CD/786. Genève: Nedrustningskonferensen, 24 augusti 1987.

Report of the Ad Hoc Committee on Prevention of an Arms Race in Outer Space, CD/870. Genève: Nedrustningskonferensen, 12 september 1988.

Report of the Ad Hoc Committee on Prevention of an Arms Race in Outer Space, CD/954. Genève: Nedrustningskonferensen, 24 augusti 1989.

Report of the Ad Hoc Committee on Prevention of an Arms Race in Outer Space, CD/1034. Genève: Nedrustningskonferensen, 16 augusti 1990.

Report of the Ad Hoc Committee on Prevention of an Arms Race in Outer Space, CD/1105. Genève: Nedrustningskonferensen, 23 augusti 1991.

Report of the Ad Hoc Committee on Prevention of an Arms Race in Outer Space, CD/1165. Genève: Nedrustningskonferensen, 12 augusti 1992.

Report of the Ad Hoc Committee on Prevention of an Arms Race in Outer Space, CD/1217. Genève: Nedrustningskonferensen, 19 augusti 1993.

Report of the Ad Hoc Committee on Prevention of an Arms Race in Outer Space, CD/1271. Genève: Nedrustningskonferensen, 24 augusti 1994.

Space Based Verification: Paxat A then and developments Since, CD/1875. Genève: Nedrustningskonferensen, 21 juni 2006.

Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space, http://www.oosa.unvienna.org/pdf/publications/st_space_49E.pdf. kontrollerad 111024.

Treaty Between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on the Limitation of Strategic Offensive Arms (SALT II Treaty), 1979.

Treaty Between the USA and the USSR on the Limitation of Anti-Ballistic Missile Systems (ABM Treaty), 1972.

Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies Adopted by the General Assembly in its resolution 2222 (XXI) of 19 December 1966.

Treaty on the Prevention of the Placement of Weapons in Outer Space and the Threat or Use of Force Against Outer Space Objects, CD/1839. Genève: Nedrustningskonferensen, 29 februari 2008.

Treaty on the prohibition of the use of force in outer space and from space against the earth, CD/476. Genève: Nedrustningskonferensen, 20 mars 1984.

U.S.National Security Space Strategy – Unclassified Summary. Washington, DC. US Department of Defense, januari 2011.

United Nations Treaties and Principles on Outer Space and related General Assembly resolutions, http://www.unoosa.org/oosa/en/SpaceLaw/treaties.html, kontrollerad 110227.

Updated proposal by the Russian Federation relating to the report by the United Nations Secretary-General on "Transparency and confidence-building measures in outer space activities", prepared in pursuance of United Nations General Assembly resolution 63/68, CD1874. Genève: Nedrustningskonferensen, 25 augusti 2009.

Utrikesutskottets betänkande 1984/85:UU16 om nedrustning. Sveriges Riksdag, 1984.

Utrikesutskottets betänkande 1986/87:UU4 om nedrustning. Sveriges Riksdag, 1986.

Utrikesutskottets betänkande 1987/88:UU1 om nedrustning. Sveriges Riksdag, 1987.

Utrikesutskottets betänkande 1988/89:UU4 Nedrustning. Sveriges Riksdag, 1988.

Utrikesutskottets betänkande 1989/90:UU6 Nedrustning. Sveriges Riksdag, 1989.

Utrikesutskottets betänkande 1990/91:UU4 Nedrustning. Sveriges Riksdag, 1990.

Verification in all it's aspects - Study on the role of the United Nations in the field of verification, A/45/372. New York: Förenta Nationernas Generalförsamling, 28 augusti 1990.

Bilaga 1 - Introduktion till satellitbanor

Den delen av rymden som idag utgör en miljö för såväl militära som civila och kommersiella intressen är ett i rymdsammanhang tunt skikt runt jorden. Ett sätt att definiera rymden är att påstå att den börjar på den höjd över jorden dit ballonger och flygplan inte kan nå, ca 40 km höjd. Ett annat sätt vore att påstå att rymden börjar där det är möjligt att placera en satellit i omloppsbana, ca 160 km över jordytan. Båda dessa avstånd är små jämfört med jordens radie på ungefär 6 300 km. Den delen av rymden som idag är intressant för olika tillämpningar slutar i princip vid höjden för den geostationära omloppsbanan på 35 800 km höjd, även om det finns satelliter på längre avstånd. För att ge ett perspektiv på hur liten del av rymden vi idag intresserar oss för kan nämnas att avståndet till månen är ungefär 380 000 km och avståndet till solen ca 150 miljoner kilometer.

En satellit placeras i omloppsbana genom att skjutas upp till önskad höjd för att därefter ges hög fart i banans riktning. Satelliten kommer sedan att falla av tyngdkraften mot jorden medan farten framåt gör att satelliten går in i omloppsbana runt jorden istället för att träffa jordytan. Detta innebär bland annat att det för varje höjd finns precis en fart som ger en stabil bana. Saktar satelliten ner kommer den att närma sig jorden för att till slut störta och brinna upp i atmosfären.

En satellitbana är alltid elliptisk (cirkeln är ett specialfall av en ellips). Lägsta höjden (perigeum) och högsta höjden (apogeum) beskriver hur nära respektive hur lång bort satelliten kan vara. Formen på ellipsen beskrivs av dess excentricitet, e. En cirkel har e=0.

Satellitbanan ligger alltid på ett plan som passerar genom jordens tyngdpunkt. Detta plan skär ekvatorn i en väl definierad vinkel. Denna vinkel kallas satellitens inklination och beskriver också hur långt norr/söder över jordytan som satelliten når. En inklination på 90° innebär att satelliten passerar över polerna, 0° att den alltid går över ekvatorn.

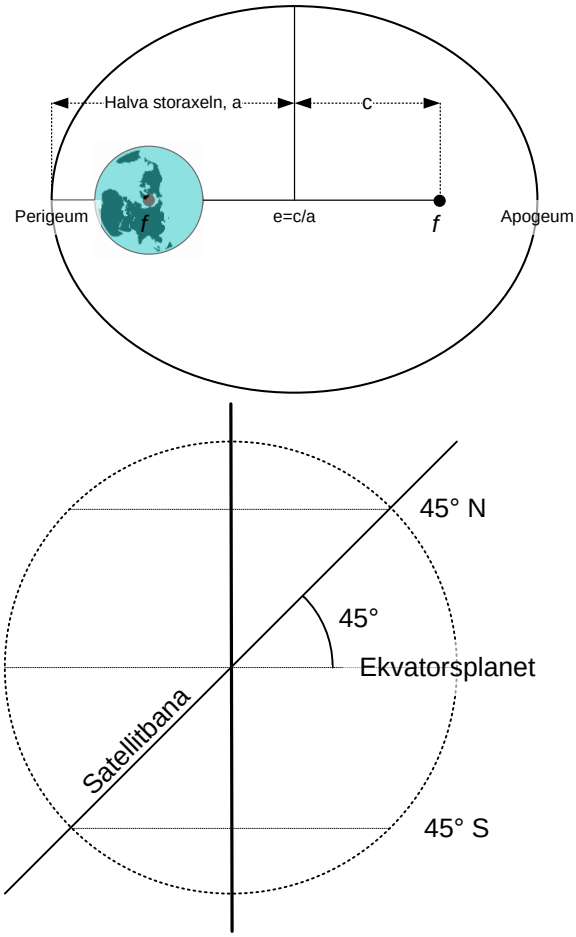


Bild B1. a) Varje satellitbana är en ellips med jorden i en av brännpunkterna (f). b) Inklination. En satellitbana med inklinationen 45 grader lutar 45 grader mot ekvatorsplanet och den passerar som högst jordytan på 45 grader nord respektive syd.

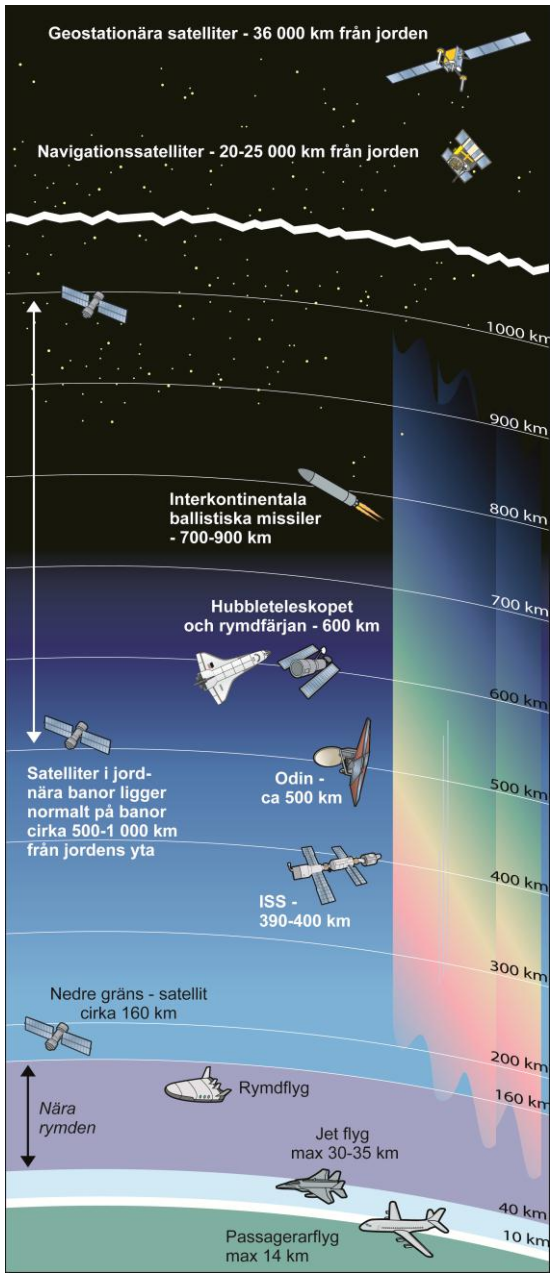


Bild B2. Figuren visar indelningen av atmosfären. Molnen ligger vanligen i troposfären. Här flyger de flesta flygplanen. I stratosfären finns ozonskiktet. Upp till denna nivå flyger Concorde-planen. Norrsken finns på olika höjder och ovanför detta kan man placera satelliter i omloppsbana. Forskningsraketerna från Esrange kan skjutas upp till en höjd av 1000 km. Slutligen visar figuren att den geostationära banan ligger långt utanför de övriga exemplen.

LEO – Low Earth Orbit

Låga banor innebär banor från ca 160 km höjd upp till ca 1000 km höjd. Den undre gränsen sätts av att atomsfären längre ner bromsar satelliten så mycket att det inte går att hålla en stabil bana. Den övre gränsen sätts av van Allens strålningsbälten. LEO-banor kan i princip ha vilken inklination som helst. En typisk omloppstid för en satellit i LEO är 90 minuter. Dessa banor används för till exempel spaningssatelliter.

MEO – Medium Earth Orbit

Medelhöga banor som ligger någonstans emellan LEO (se ovan) och GEO (se nedan). De viktigaste MEO är antagligen NAVSTAR/GPS-banorna på ca 20 200 km höjd. Det europeiska navigeringssystemet GALILEOs satelliter planeras ligga på ungefär samma höjd. Dessa banor har valts därför att satelliter på denna höjd är ”semisynkrona”, dvs går ett varv runt jorden på tolv timmar, eller två varv på ett dygn.

GEO – Geostationary Orbit

Den geostationära banan är en speciell bana placerad parallellt med ekvatorn, dvs med inklination noll grader, som har egenskapen att satelliterna rör sig lika fort som jorden roterar. Detta innebär att satelliter i GEO upplevs stå stilla relativt jorden. Avståndet till den geostationära banan är 35 800 km och positionen för en satellit i den geostationära banan anges som dess longitud, dvs hur många grader öster eller väster om Greenwichmeridianen som satelliten är placerad.

HEO (1) – Highly Ellictical Orbit

Samlingsnamn för banor med stora värden på excentriciteten, e, dvs banor med relativt lågt Perigeum och apogeum utanför den geostationära banan. Används för vissa forskningssatelliter och för vissa kommunikationssatelliter. En särskild typ av kraftigt excentrisk bana är de så kallade Molniyabanorna (se nedan).

HEO (2) – High Earth Orbit

Etiketten HEO används ibland även för att beskriva extremt höga banor, vilket skall tolkas som banor med åtminstone apogeum utanför den geostationära banan. Highly Elliptic Orbits kan ses som en delmängd av High Earth Orbits. En särskild HEO är den på ca 117 000 km höjd som har den egenskapen att en satellit gör ett varv runt jorden på 48 timmar.

Molniyabanor

Namnet Molniyabanor avser en specifik typ av kraftigt elliptiska banor med en omloppstid på ungefär 12 timmar. Bantypen har fått sitt namn efter en serie sovjetiska kommunikationssatelliter från 1960-talet som kallades Molniya och använde dessa banor. Fysikens lagar innebär att en satellit i en elliptisk bana kommer att röra sig mycket snabbare nära jorden än lång bort. Genom att skapa en elliptisk bana med perigeum på ca 1500 km höjd och apogeum utanför GEO-banan på ca 40 000 km höjd fås en satellit som snabbt rundar jorden för att sedan befinna sig länge inom syhåll för de områden som ligger under banans högsta punkt. Genom att placera perigeum över ena polen och apogeum över den andra kan man med flera satelliter i Molniyabanor skapa ett kommunikationssystem med konstant täckning för höga latituder där man inte kan få kontakt med satelliter i den geostationära banan.

Polära banor

Detta är banor med 90° inklination och som alltså passerar över polerna. Om en satellit ligger i en polär LEO-bana med en omloppstid på ca 90 minuter medan jorden roterar under den kommer satelliten för varje varv den gör att passera nya punkter på jordytan. Polära satelliter har därmed potentialen att läggas i banor så att de inom en viss tid har passerat varje punkt på jorden minst en gång.

Solsynkrona banor

En speciell variant av polär bana med en inklination på 98°, dvs 8° från en ”sann” polär bana. De solsynkrona banorna har egenskapen att banplanet vrider sig så att satelliten passerar en punkt på jorden samma tid varje dag oavsett årstid. Detta underlättar bildanalys eftersom förändringar i ljus och skugga på marken från en dag

till en annan då avspeglar förändringar på marken och inte förändringar i ljusförhållanden.

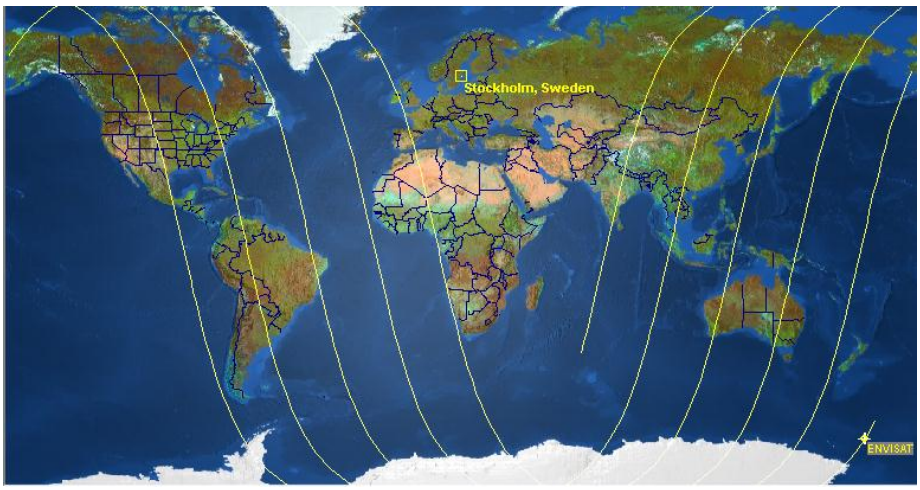


Bild B3. Exempel på banspår. Bilden visar ESAs miljöövervakningssatellit Envisat som ligger i en solsynkron bana på 800 km höjd med en omloppstid på 101 minuter. Banspåret på bilden motsvarar fem varv runt jorden.

Namn och nummer på satelliter

Det är inte alltid trivialt att utifrån gängse beteckningar skilja två satelliter från varandra, eller inse att två olika etiketter syftar på samma satellit. En satellit kan ha både tre och fyra olika namn eller beteckningar beroende på sammanhanget.

Som ett sätt att skapa ett entydigt och accepterat system finns de så kallade COSPAR-numren.[170] COSPAR-numret bygger på uppskjutningskronologi och numren har formen 2001-007A där 2001 står för det år som uppskjutningen skedde, 007 för vilken uppskjutning i kronologisk ordning det året som avses och bokstaven A för det första föremålet som registrerats från denna uppskjutning. 2001-007A är alltså det första katalogiserade objektet från den sjunde uppskjutningen år 2001. Det är den svenska forskningssatelliten ODIN. Nästa objekt från den uppskjutningen får bokstaven B osv.

[170] COSPAR står för *Committee On Space Research*, en kommitté som bildades av *International Council of Scientific Unions* 1958. Medlemmar i COSPAR är nationella forskningsorganisationer och internationella sammanslutningar av forskningsorganisationer.

Den enda officiella och någorlunda kompletta katalogen över rymdobjekt är amerikanska försvarets katalog som publiceras under namnet Space-Track. Denna bygger på NORADs övervakning och modeller som i sin tur ger varje objekt i omloppsbana ett unikt NORAD-nummer.[171] Detta är ett löpande nummer som ges till objekt vartefter de upptäcks av NORAD och numren speglar därför inte när objektet sköts upp såsom COSPAR-numret gör.

Utöver dessa globala beteckningar har satelliter oftast ett namn. Såväl USA som Ryssland (och tidigare Sovjetunionen) refererar också till sina militära satelliter med ett löpnummer. De amerikanska heter USA-# och de ryska COSMOS- #, oavsett vilket användningsområde de har. Sovjetunionen började med detta redan på 1960-talet medan USA gjorde det först under 1980-talet. Till detta kommer att NATO tidigare gav sovjetiska satelliter NATO-beteckningar då de verkliga ryska namnen inte alltid var kända.

Tabell B1. Exempel på namngivning av en amerikansk en rysk och en svensk satellit.

COSPAR	NORAD	Namn	Nationellt nummer	NATO	Kommentar
1977-090A	10361	US-A	COSMOS-954	RORSAT	Rysk satellit som störtade i Kanada 1978.
2006-057A	29651	NROL-21	USA-193		Amerikansk satellit som av säkerhetsskäl sköts ned av USA över Stilla havet 2008.
2001-007A	26701	ODIN			Svensk forskningssatellit.

[171] NORAD står för North American Aerospace Defense Command och är en för USA och Kanada gemensam organisation för övervakning och försvar av luftrummet över Nordamerika. I uppdraget ingår övervakning av rymden.

Bilaga 2 - Utkast PPW-avtalet

Nedan följer förslaget till PPWT såsom det presenterades av Ryssland och Kina för CD den 29 februari 2008. Texten återfinns i dokumentet CD/1839.

Treaty on the prevention of the placement of weapons in outer space, the threat or use of force against outer space objects

The States Parties to this Treaty,

Reaffirming that outer space plays an ever-increasing role in the future development of humankind,

Emphasizing the rights to explore and use outer space freely for peaceful purposes,

Interested in keeping outer space from turning into an arena for military confrontation, in assuring security in outer space and safe functioning of space objects,

Recognizing that prevention of the placement of weapons and of an arms race in outer space would avert a grave danger for international peace and security,

Designing to keep outer space as a sphere where no weapon of any kind is placed,

Noting that the existing agreements on arms control and disarmament relevant to outer space, including the bilateral ones, and the existing legal regimes concerning the use of outer space play a positive role in exploration of outer space and in regulating outer space activities, and should be strictly complied with; although they are unable to effectively prevent the placement of weapons and an arms race in outer space,

Recalling the resolutions of the General Assembly of the United Nations "Prevention of an arms race in outer space", where, inter alia, a conviction was expressed in the need for examination of further measures in the search for effective and verifiable bilateral and multilateral agreements in order to prevent an arms race in outer space,

Have agreed on the following:

Article I

For the purpose of this Treaty:

a. the term "outer space" means space beyond the elevation of approximately 100 km above ocean level of the Earth;

b. the term "outer space object" means any device, designed for functioning in outer space, being launched into an orbit around any celestial body, or being in the orbit around any celestial body, or on any celestial body except the Earth, or leaving the orbit around any celestial body towards this celestial body, or moving from any celestial body towards another celestial body, or placed in outer space by any other means;

c. the term "weapons in outer space" means any device placed in outer space, based on any physical principle, specially produced or converted to eliminate, damage or disrupt normal function of objects in outer space, on the Earth or in its air, as well as to eliminate population, components of biosphere critical to human existence or inflict damage to them;

d. a weapon will be considered as "placed" in outer space if it orbits the Earth at least once, or follows a section of such an orbit before leaving this orbit, or is stationed on a permanent basis somewhere in outer space;

e. the "use of force" or "threat of force" mean any hostile actions against outer space objects including, inter alia, those aimed at their destruction, damage, temporarily or permanently injuring normal functioning, deliberate alteration of the parameters of their orbit, or the threat of these actions.

Article II

States Parties undertake not to place in orbit around the Earth any objects carrying any kind of weapons, not to install such weapons on celestial bodies, and not to station such weapons in outer space in any other manner; not to resort to the threat or use of force against outer space objects; not to assist or encourage other states, groups of states or international organizations to participate in activities prohibited by the Treaty.

Article III

Each State Party shall take all necessary measures to prevent any activity prohibited by the Treaty on its territory or in any other place under its jurisdiction or control.

Article IV
Nothing in this Treaty can be interpreted as impeding the rights of the States Parties to explore and use outer space for peaceful purposes in accordance with international law, which include but are not limited to the Charter of the United Nations and the Outer Space Treaty.

Article V
Nothing in this Treaty can be construed as impeding the realization by the States Parties of the sovereign right for self-defense in accordance with Article 51 of the Charter of the United Nations.

Article VI
With a view to facilitate assurance of compliance with the Treaty provisions and to promote transparency and confidence-building in outer space activities, the States Parties shall practice on a voluntary basis, unless agreed otherwise, agreed confidence-building measures.

Measures of verification of compliance with the Treaty may be the subject of an additional protocol.

Article VII
When a dispute arises between States Parties concerning the application or the interpretation of this Treaty, the parties concerned shall first consult together with a view to settling the dispute by negotiation and cooperation.

When the parties concerned do not come to an agreement after consultation, the disputed situation that has arisen may be referred to the Executive organization of the Treaty along with provision of the relevant argumentation.

Each State Party shall undertake to cooperate in the settlement of the disputed situation that has arisen with the Executive organization of the Treaty.

Article VIII
To promote the implementation of the objectives and the provisions of the Treaty, States Parties shall establish the Executive organization of the Treaty which shall:

a. receive for consideration inquiries by any State Party or a group of States Parties related to the grounds that have arisen to believe that the violation of the Treaty by any State Party is taking place;

b. consider matters concerning the compliance with the obligations taken by States Parties;

c. organize and conduct consultations with the State Parties with the view to settle down the situation that has arisen in connection with the violation of a State Party of the Treaty;

d. take measures to put an end to the violation of the Treaty by any State Party.

The title, status, specific functions and forms of work of the Executive organization of the Treaty shall be the subject of an additional protocol to the Treaty.

Article IX

International intergovernmental organizations may take part in the Treaty. Provisions defining variants and modalities of their participation in the Treaty shall be the subject of an additional protocol to the Treaty.

Article X

Any State Party may propose amendments to the Treaty. The text of any proposed amendment shall be submitted to the Depository who shall promptly circulate it to all States Parties. Upon the request of at least one third of the States Parties shall be invited to consider the proposed amendment.

Any amendment to the Treaty shall be approved by a majority of the votes of the States Parties. The amendment shall enter into force for all the States Parties in accordance with the procedures of the entry into force of the Treaty.

Article XI

The Treaty shall be of unlimited duration.

Each State Party shall in exercising its national sovereignty have the right to withdraw from the Treaty if it decides that extraordinary events, related to the subject matter of this Treaty, have jeopardized the supreme interests of its country. It shall notify the Depository in written form of the decision taken six months in advance of the withdrawal from the Treaty.

Article XII

The Treaty shall be opened for signature by all States at the United Nations headquarters in New York. Any State which did not sign the Treaty before its entry into force may accede to it at any time.

The Treaty shall be subject to ratification by signatory States in accordance with their constitutional norms. Instruments of ratification or accession shall be deposited with the Secretary-General of the United Nations, who is hereby designated the Depository of the Treaty.

Article XIII

The Treaty shall enter into force upon the deposit of instruments of ratification by twenty States, including all Permanent Member States of the United Nations Security Council.

For States whose instruments of ratification or accession are deposited after the entry into force of the Treaty, it shall enter into force on the date of the deposit of their instruments of ratification or accession.

Article XIV

The Treaty, of which the Arabic, Chinese, English, French, Russian and Spanish texts are equally authentic, shall be deposited with the Secretary-General of the United Nations, who shall send duly certified copies thereof to all signatory and acceding States.

Bilaga 3 – Outer Space Treaty

Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies

Adopted by the General Assembly in its resolution 2222 (XXI) of 19 December 1966

The States Parties to this Treaty,

Inspired by the great prospects opening up before mankind as a result of man's entry into outer space,

Recognizing the common interest of all mankind in the progress of the exploration and use of outer space for peaceful purposes,

Believing that the exploration and use of outer space should be carried on for the benefit of all peoples irrespective of the degree of their economic or scientific development,

Desiring to contribute to broad international cooperation in the scientific as well as the legal aspects of the exploration and use of outer space for peaceful purposes,

Believing that such cooperation will contribute to the development of mutual understanding and to the strengthening of friendly relations between States and peoples,

Recalling resolution 1962 (XVIII), entitled "Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space", which was adopted unanimously by the United Nations General Assembly on 13 December 1963,

Recalling resolution 1884 (XVIII), calling upon States to refrain from placing in orbit around the Earth any objects carrying nuclear weapons or any other kinds of weapons of mass destruction or from installing such weapons on celestial bodies, which was adopted unanimously by the United Nations General Assembly on 17 October 1963,

Taking account of United Nations General Assembly resolution 110 (II) of 3 November 1947, which condemned propaganda designed or likely to provoke or encourage any threat to the peace, breach of the peace or act of aggression, and considering that the aforementioned resolution is applicable to outer space,

Convinced that a Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies, will further the purposes and principles of the Charter of the United Nations,

Have agreed on the following:

Article I

The exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, shall be carried out for the benefit and in the interests of all countries, irrespective of their degree of economic or scientific development, and shall be the province of all mankind. Outer space, including the Moon and other celestial bodies, shall be free for exploration and use by all States without discrimination of any kind, on a basis of equality and in accordance with international law, and there shall be free access to all areas of celestial bodies. There shall be freedom of scientific investigation in outer space, including the Moon and other celestial bodies, and States shall facilitate and encourage international cooperation in such investigation.

Article II

Outer space, including the Moon and other celestial bodies, is not subject to national appropriation by claim of sovereignty, by means of use or occupation, or by any other means.

Article III

States Parties to the Treaty shall carry on activities in the exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, in accordance with international law, including the Charter of the United Nations, in the interest of maintaining international peace and security and promoting international cooperation and understanding.

Article IV

States Parties to the Treaty undertake not to place in orbit around the Earth any objects carrying nuclear weapons or any other kinds of weapons of mass destruction, install such weapons on celestial bodies, or station such weapons in outer space in any other manner. The Moon and other celestial bodies shall be used by all States Parties to the Treaty exclusively for peaceful purposes. The establishment of military bases, installations and fortifications, the testing of any type of weapons and the conduct of military manoeuvres on celestial bodies shall be forbidden. The use of

military personnel for scientific research or for any other peaceful purposes shall not be prohibited. The use of any equipment or facility necessary for peaceful exploration of the Moon and other celestial bodies shall also not be prohibited.

Article V

States Parties to the Treaty shall regard astronauts as envoys of mankind in outer space and shall render to them all possible assistance in the event of accident, distress, or emergency landing on the territory of another State Party or on the high seas. When astronauts make such a landing, they shall be safely and promptly returned to the State of registry of their space vehicle. In carrying on activities in outer space and on celestial bodies, the astronauts of one State Party shall render all possible assistance to the astronauts of other States Parties. States Parties to the Treaty shall immediately inform the other States Parties to the Treaty or the Secretary-General of the United Nations of any phenomena they discover in outer space, including the Moon and other celestial bodies, which could constitute a danger to the life or health of astronauts.

Article VI

States Parties to the Treaty shall bear international responsibility for national activities in outer space, including the Moon and other celestial bodies, whether such activities are carried on by governmental agencies or by non-governmental entities, and for assuring that national activities are carried out in conformity with the provisions set forth in the present Treaty. The activities of non-governmental entities in outer space, including the Moon and other celestial bodies, shall require authorization and continuing supervision by the appropriate State Party to the Treaty. When activities are carried on in outer space, including the Moon and other celestial bodies, by an international organization, responsibility for compliance with this Treaty shall be borne both by the international organization and by the States Parties to the Treaty participating in such organization.

Article VII

Each State Party to the Treaty that launches or procures the launching of an object into outer space, including the Moon and other celestial bodies, and each State Party from whose territory or facility an object is launched, is internationally liable for damage to another State Party to the Treaty or to its natural or juridical persons by such object or its component parts on the Earth, in air space or in outer space, including the Moon and other celestial bodies.

Article VIII

A State Party to the Treaty on whose registry an object launched into outer space is carried shall retain jurisdiction and control over such object, and over any personnel

thereof, while in outer space or on a celestial body. Ownership of objects launched into outer space, including objects landed or constructed on a celestial body, and of their component parts, is not affected by their presence in outer space or on a celestial body or by their return to the Earth. Such objects or component parts found beyond the limits of the State Party to the Treaty on whose registry they are carried shall be returned to that State Party, which shall, upon request, furnish identifying data prior to their return.

Article IX

In the exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, States Parties to the Treaty shall be guided by the principle of cooperation and mutual assistance and shall conduct all their activities in outer space, including the Moon and other celestial bodies, with due regard to the corresponding interests of all other States Parties to the Treaty. States Parties to the Treaty shall pursue studies of outer space, including the Moon and other celestial bodies, and conduct exploration of them so as to avoid their harmful contamination and also adverse changes in the environment of the Earth resulting from the introduction of extraterrestrial matter and, where necessary, shall adopt appropriate measures for this purpose. If a State Party to the Treaty has reason to believe that an activity or experiment planned by it or its nationals in outer space, including the Moon and other celestial bodies, would cause potentially harmful interference with activities of other States Parties in the peaceful exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, it shall undertake appropriate international consultations before proceeding with any such activity or experiment. A State Party to the Treaty which has reason to believe that an activity or experiment planned by another State Party in outer space, including the Moon and other celestial bodies, would cause potentially harmful interference with activities in the peaceful exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, may request consultation concerning the activity or experiment.

Article X

In order to promote international cooperation in the exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, in conformity with the purposes of this Treaty, the States Parties to the Treaty shall consider on a basis of equality any requests by other States Parties to the Treaty to be afforded an opportunity to observe the flight of space objects launched by those States. The nature of such an opportunity for observation and the conditions under which it could be afforded shall be determined by agreement between the States concerned.

Article XI

In order to promote international cooperation in the peaceful exploration and use of outer space, States Parties to the Treaty conducting activities in outer space, including the Moon and other celestial bodies, agree to inform the Secretary-General of the United Nations as well as the public and the international scientific community, to the greatest extent feasible and practicable, of the nature, conduct, locations and results of such activities. On receiving the said information, the Secretary-General of the United Nations should be prepared to disseminate it immediately and effectively.

Article XII

All stations, installations, equipment and space vehicles on the Moon and other celestial bodies shall be open to representatives of other States Parties to the Treaty on a basis of reciprocity. Such representatives shall give reasonable advance notice of a projected visit, in order that appropriate consultations may be held and that maximum precautions may be taken to assure safety and to avoid interference with normal operations in the facility to be visited.

Article XIII

The provisions of this Treaty shall apply to the activities of States Parties to the Treaty in the exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, whether such activities are carried on by a single State Party to the Treaty or jointly with other States, including cases where they are carried on within the framework of international intergovernmental organizations. Any practical questions arising in connection with activities carried on by international intergovernmental organizations in the exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies, shall be resolved by the States Parties to the Treaty either with the appropriate international organization or with one or more States members of that international organization, which are Parties to this Treaty.

Article XIV

1. This Treaty shall be open to all States for signature. Any State which does not sign this Treaty before its entry into force in accordance with paragraph 3 of this article may accede to it at any time.

2. This Treaty shall be subject to ratification by signatory States. Instruments of ratification and instruments of accession shall be deposited with the Governments of the Union of Soviet Socialist Republics, the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland and the United States of America, which are hereby designated the Depositary Governments.

3. This Treaty shall enter into force upon the deposit of instruments of ratification by five Governments including the Governments designated as Depositary Governments under this Treaty.

4. For States whose instruments of ratification or accession are deposited subsequent to the entry into force of this Treaty, it shall enter into force on the date of the deposit of their instruments of ratification or accession.

5. The Depositary Governments shall promptly inform all signatory and acceding States of the date of each signature, the date of deposit of each instrument of ratification of and accession to this Treaty, the date of its entry into force and other notices.

6. This Treaty shall be registered by the Depositary Governments pursuant to Article 102 of the Charter of the United Nations.

Article XV

Any State Party to the Treaty may propose amendments to this Treaty. Amendments shall enter into force for each State Party to the Treaty accepting the amendments upon their acceptance by a majority of the States Parties to the Treaty and thereafter for each remaining State Party to the Treaty on the date of acceptance by it.

Article XVI

Any State Party to the Treaty may give notice of its withdrawal from the Treaty one year after its entry into force by written notification to the Depositary Governments. Such withdrawal shall take effect one year from the date of receipt of this notification.

Article XVII

This Treaty, of which the Chinese, English, French, Russian and Spanish texts are equally authentic, shall be deposited in the archives of the Depositary Governments. Duly certified copies of this Treaty shall be transmitted by the Depositary Governments to the Governments of the signatory and acceding States.

IN WITNESS WHEREOF the undersigned, duly authorized, have signed this Treaty.

DONE in triplicate, at the cities of London, Moscow and Washington, D.C., the twenty-seventh day of January, one thousand nine hundred and sixty-seven.

Bilaga 4 - Texten till EU-koden

Nedan återges den fullständiga texten i det förslag till uppförandekod i rymden som fastställdes av EU-rådet den 27 september 2010.

Preamble

The Subscribing States

Noting that all States should actively contribute to the promotion and strengthening of international cooperation relating to the activities in the exploration and use of outer space for peaceful purposes;

Considering that these activities play a growing role in economic, social and cultural development of nations, preservation of the environment, promotion of international cooperation, strengthening of national security and sustaining international peace;

Recognizing the need for the widest possible adherence to relevant existing international instruments that promote the peaceful uses of outer space in order to meet emerging new challenges; Further recognising that space capabilities - including associated ground and space segments and supporting links - are vital to national security and to the maintenance of international peace and security;

Recalling the initiatives aiming at promoting a peaceful, safe and secure outer space environment, through international cooperation;

Recalling the importance of developing transparency and confidence-building measures for activities in outer space; Taking into account that space debris constitutes a threat to outer space activities and potentially limits the effective deployment and exploitation of associated space capabilities;

Stressing that the growing use of outer space increases the need for greater transparency and better information exchange among all actors conducting outer space activities ;

Convinced that the formation of a set of best practices aimed at ensuring security in outer space could become a useful complement to international space law;

Noting that such best practices could apply to all types of outer space activities;

Reaffirming their commitment to resolve any conflict concerning actions in space by peaceful means;

Recognising that a comprehensive approach to safety and security in outer space should be guided by the following principles: (i) freedom of access to space for peaceful purposes, (ii) preservation of the security and integrity of space objects in orbit, (iii) due consideration for the legitimate defence interests of States;

Conscious that a comprehensive code, including transparency and confidence-building measures could contribute to promoting common and precise understandings;

Adopt the following Code of conduct for outer space activities (hereinafter referred to as "the Code").

I. Purpose, Scope and Core Principles

1. Purpose and scope

1.1. The purpose of this Code is to enhance the security, safety and sustainability of all outer space activities.

1.2. The present Code is applicable to all outer space activities conducted by a Subscribing States or jointly with other States(s) or by non-governmental entities under the jurisdiction of a Subscribing State, including those activities conducted within the framework of international intergovernmental organisations.

1.3. This Code, in endorsing best practices, contributes to transparency and confidence-building measures and is complementary to the existing framework regulating outer space activities.

1.4. Adherence to this Code and to the measures contained in it is voluntary and open to all States.

2. General principles

The Subscribing States resolve to abide by the following principles:

- the freedom for all States to access, to explore, and to use outer space and to exploit space objects for peaceful purposes without interference, fully respecting the security, safety and integrity of space objects in orbit consistent with international law and security, safety and integrity standards;
- the inherent right of individual or collective self-defence in accordance with the United Nations Charter;

- the responsibility of States to take all the appropriate measures and cooperate in good faith to prevent harmful interference in outer space activities; and
- the responsibility of States, in the conduct of scientific, commercial and military activities, to promote the peaceful exploration and use of outer space and to take all appropriate measures to prevent outer space from becoming an area of conflict.

3. Compliance with and promotion of treaties, conventions and other commitments relating to outer space activities

3.1. The Subscribing States reaffirm their commitment to:

- the existing legal framework relating to outer space activities;
- making progress towards adherence to, and implementation of:

  (a) the existing framework regulating outer space activities, inter alia:

  - the Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies (1967);
  - the Agreement on the Rescue of Astronauts, the Return of Astronauts and the Return of Objects Launched into Outer Space (1968);
  - the Convention on International Liability for Damage Caused by Space Objects (1972);
  - the Convention on Registration of Objects Launched into Outer Space (1975);
  - the Constitution and Convention of the International Telecommunications Union and its Radio Regulations (1995), as amended**;**
  - the Treaty banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and under Water (1963) and the Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty (1996); and
  - the International Code of Conduct against Ballistic Missile Proliferation (2002).

  (b) Declarations and Principles, inter alia:

- the Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space as adopted by UNGA Resolution 1962 (XVIII), (1963);
- the Principles Relevant to the Use of Nuclear Power Sources in Outer Space as adopted by UNGA Resolution 47/68 (1992);
- the Declaration on International Cooperation in the Exploration and Use of Outer Space for the Benefit and in the Interest of All States, Taking into Particular Account the Needs of Developing Countries as adopted by UNGA Resolution 51/122 (1996); and
- the Recommendations on the Practice of States and International Organisations in Registering Space Objects as stated in UNGA Resolution 62/101 (2007);

3.2. The Subscribing States also reiterate their support to encouraging coordinated efforts in order to promote universal adoption of, and full adherence to, the above mentioned instruments.

II. General Measures

4. Measures on space operations

4.1. The Subscribing States are committed to establishing and implementing their policies and procedures to minimise the possibility of accidents in space, collisions between space objects or any form of harmful interference with other States' right to the peaceful exploration and use of outer space.

4.2. The Subscribing States, commit in conducting outer space activities, to:

- refrain from any action which intends to bring about, directly or indirectly, damage, or destruction, of outer space objects unless such action is conducted to reduce the creation of outer space debris and/or is justified by the inherent right of individual or collective self-defence in accordance with the United Nations Charter or imperative safety considerations;
- take appropriate measures to minimize the risk of collision; and
- abide by and implement all International Telecommunications Union recommendations and regulations on allocation of radio spectra and orbital assignments.

4.3. When executing manoeuvres of space objects in outer space, for example to supply space stations, repair space objects, mitigate debris, or reposition space

objects, the Subscribing States confirm their intention to take all reasonable measures to minimise the risks of collision.

4.4. The Subscribing States resolve to promote the development of guidelines for space operations within the appropriate fora for the purpose of protecting the safety of space operations and the long-term sustainability of outer space activities.

4.5. The Subscribing States resolve to promote further security guarantees within the appropriate fora for the purposes of enhancing the security of outer space activities by all States and the prevention of an arms race in outer space.

5. Measures on space debris control and mitigation

In order to limit the creation of space debris and reduce its impact in outer space, the Subscribing States commit to:

- refrain from the intentional destruction of any on-orbit space object or other activities which may generate long-lived space debris;
- adopt and implement, in accordance with their own internal processes, the appropriate policies and procedures or other effective measures in order to implement the Space Debris Mitigation Guidelines of the United Nations Committee for the Peaceful Uses of Outer Space as endorsed by UNGA Resolution 62/217.

III. Cooperation mechanisms

6. Notification of outer space activities

6.1. The Subscribing States commit to notify, in a timely manner, to the greatest extent feasible and practicable, all potentially affected Subscribing States on the outer space activities conducted which are relevant for the purposes of this Code, inter alia:

- scheduled manoeuvres which may result in dangerous proximity to the space objects of both Subscribing and non-Subscribing States;
- pre-notification of launch of space objects;
- collisions, break-ups in orbit, and any other destruction of space objects generating measurable orbital debris which have taken place;
- predicted high-risk re-entry events in which the re-entering object or residual material from the re-entering object either likely would survive to cause potential significant damage, or might cause radioactive contamination; and

- malfunctioning of orbiting space objects which could result in a significantly increased probability of a high risk re-entry event or a collision between space objects in orbit.

6.2. The Subscribing States commit to provide the notifications described above through diplomatic channels, or by any other method as may be mutually agreed.

7. Registration of space objects

The Subscribing States commit to register space objects in accordance with the Convention on Registration of Objects launched to Outer Space and to provide the United Nations Secretary-General with the relevant data as set forth in this Convention and in the Recommendations on the Practice of States and International Organisations in Registering Space Objects, as adopted by UNGA Resolution 62/101.

8. Information on outer space activities

8.1. The Subscribing States resolve to share, on an annual basis, where available and appropriate information on:

- their space policies and strategies, including basic objectives for security and defence related activities in outer space;
- their space policies and procedures to prevent and minimise the possibility of accidents, collisions or other forms of harmful interference;
- their space policies and procedures to minimise the creation of space debris; and
- efforts taken in order to promote universal adherence to legal and political regulatory instruments concerning outer space activities;
- 8.2. The Subscribing States may also consider providing timely information on space environmental conditions and forecasts to the governmental agencies and the relevant nongovernmental entities of all space faring nations, collected through their space situational awareness capabilities.

9. Consultation mechanism

9.1. Without prejudice to existing consultation mechanisms provided for in Article IX of the Outer Space Treaty of 1967 and in Article 56 of the ITU Constitution, the Subscribing States have decided on the creation of the following consultation mechanism:

- A Subscribing States that may be directly affected by certain outer space activities conducted by one or more Subscribing State(s) and has reason to

believe that those activities are, or may be contrary to the core purposes of the Code may request consultations with a view to achieving mutually acceptable solutions regarding measures to be adopted in order to prevent or minimise the inherent risks of damage to persons or property, or of potentially harmful interference to a Subscribing State's outer space activities.

- The Subscribing States involved in a consultation process commit to:
    - consulting through diplomatic channels or by other methods as may be mutually determined; and
    - working jointly and cooperatively in a timeframe sufficiently urgent to mitigate or eliminate the identified risk initially triggering the consultations.
- Any other Subscribing State(s) which has reason to believe that its space activities would be affected by the identified risk and requests to take part in the consultations is entitled to take part, with the consent of the Subscribing State(s) which requested consultations and the Subscribing State(s) which received the request.
- The Subscribing States participating in the consultations are to seek mutually acceptable solutions in accordance with international law.

9.2. In addition, the Subscribing States may propose, on a voluntary basis, to create a mechanism to investigate proven incidents affecting space objects and to collect reliable and objective information facilitating their assessment. The mechanism, to be determined at a later stage, should utilize information provided on a voluntary basis by the Subscribing States, subject to national laws and regulations, and a roster of internationally recognised experts to undertake an investigation. The findings and any recommendations of these experts are to be advisory, and are not binding upon the Subscribing States involved in the incident that is the subject of the investigation.

IV. Organisational aspects

10. Biennial meeting of Subscribing [States] [Parties]

10.1. The Subscribing States decide to hold meetings biennially or as otherwise agreed by Subscribing States, to define, review and further develop this Code and ensure its effective implementation. The agenda for such biennial meetings could include: (i) review of the implementation of the Code, (ii) evolution of the Code

and (iii) additional measures which appear necessary, including those due to advances in the development of space technologies and their application.

10.2. The decisions at such meetings will be taken by consensus of the Subscribing States present.

10.3. The results of the meeting will be brought to the attention of relevant international fora including the United Nations Committee on Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS) and the Conference on Disarmament (CD) in an appropriate manner.

11. Central point of contact

A central point of contact should be nominated by Subscribing States to:

- receive and announce the subscription of additional States;
- maintain the electronic information-sharing system;
- serve as secretariat at the meetings of Subscribing States; and
- carry out other tasks as determined by the Subscribing States.

12. Outer Space Activities Database

The Subscribing States commit to creating an electronic database and communications system, which should be used exclusively for their benefit in order to:

- collect and disseminate notifications and information submitted in accordance with the provisions of this Code; and
- serve as a mechanism to channel requests for consultations.

13. Participation by Regional Integration Organisations and International Intergovernmental Organisations

In this Code, references to Subscribing States shall be deemed to apply to the following:

- To the European Union in view of its competences over matters covered by the present code, without prejudice to the competences of its member States.
- With the exception of articles 10 to 12 inclusive: To any regional integration organisation or international intergovernmental organisation which conducts outer-space activities if a majority of the States members of the organisation are Subscribing States to this Code.