

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU STRATEGIAN LAITOS  
JULKAISUSARJA 4: TYÖPAPEREITA No 27

NATIONAL DEFENCE UNIVERSITY  
DEPARTMENT OF STRATEGIC AND DEFENCE STUDIES  
SERIES 4: WORKING PAPERS No 27

# YHDYSVALLAT JA AVARUUS – TAPAUS PUTOAVA SATELLIITTI

STEFAN FORSS

MAANPUOLUSTUSKORKEAKOULU

Strategian laitos

HELSINKI 2008

Stefan Forss: Yhdysvallat ja avaruus – tapaus putoava satelliitti  
Maanpuolustuskorkeakoulu, Strategian laitos  
Julkaisusarja 4: työpapereita No 27  
National Defence University, Department of Strategic and Defence Studies  
Series 4: Working Papers No 27

Uusimmat julkaisut pdf-muodossa  
<http://www.mpkk.fi/fi/tutkimus-opetus/julkaisut/stratl/>

Kannen kuva: Janne Kopu

**ISSN 1236-4983**  
**Maanpuolustuskorkeakoulu – National Defence University**  
**Strategian laitos – Department of Strategic and Defence Studies**

Edita Prima Oy  
Helsinki 2008

# YHDYSVALLAT JA AVARUUS – TAPAUS PUTOAVA SATELLIITTI

Stefan Forss

Yhdysvaltain laivaston ohjusristeilijä USS *Lake Erie* laukaisi SM-3-ohjuksen kohti epäkuntoon mennyttä satelliittia 21.2.2008 klo 5.26 Suomen aikaa. Satelliitti oli noin 250 kilometriä Tyynen valtameren yläpuolella. Muunneltu SM-3-ohjustentorjuntaohjus osui noin 2,3 tonnin painoiseen satelliittiin muutamia minutteja myöhemmin, minkä seurauksena satelliitti hajosi kappaleiksi. Valtaosa satelliitin jäänteistä tuhoutui ilmakehässä parissa vuorokaudessa ja loput maaliskuun loppuun mennessä. Arvioidaan, että noin 75 prosenttia maapallolle asti tulleista satelliitin kappaleista putosi valtameriin. Pitkäaikaista avaruusromua ei satelliitin tuhoamisen seurauksena siten syntynyt.

Operaation tarpeellisuutta on virallisesti perusteltu sillä, että satelliitin myrkyllinen polttoaine olisi voinut olla ihmisille terveystarve. Uskottavampi selitys kuitenkin on, että Yhdysvallat halusi varmistaa, ettei uuden satelliitin huipputekniikkaa joutuisi vääriin käsiin. Samalla tapahtuma oli vahva signaali siitä, että Yhdysvallat toimii avaruudessa päättäväisesti ja tarvittaessa yksipuolisesti omien päämääriensä saavuttamiseksi. Erillistä satelliitintorjuntaohjelmaa ei tarvita. Tapahtuman johdosta voidaan odottaa, että keskustelu avaruuden militarisoimisesta tulee kiihtymään.

## Yhdysvaltain avaruusjärjestelmien asema maan puolustusjärjestelmässä

Yhdysvaltain avaruusjärjestelmät ovat maan sotilaallisen kyvyn ja operatiivisen toiminnan tärkeimpiä kulmakiviä. Satelliitit ovat välttämättömiä välineitä monipuolisen tilannekuvan ylläpitämisessä, viestinnässä ja yhä vaativammasa teknisessä sodankäynnissä.<sup>1</sup> Yhdysvalloilla on – myös oman näkemyksen-

sä mukaan – avaruusteknologiassa muihin maihin nähden selvä asymmetrinen ylivoima, ”avaruusherruus” (*”space superiority”*), jota se aikoo vain vahvistaa. Avaruuden merkitys on kirjattu joukkoon doktriineja ja poliittisia julistuksia.<sup>2</sup> Ajankohtaista tietoa löytää myös esimerkiksi Yhdysvaltain kong-

---

<sup>1</sup> United States Air Force, *Space Operations, Air Force Doctrine Document 2-2, 27 November 2006* [[http://www.dtic.mil/doctrine/jel/service\\_pubs/afdd2\\_2.pdf](http://www.dtic.mil/doctrine/jel/service_pubs/afdd2_2.pdf)]. Doktriinin esipuheessa sanotaan mm.: ”Our space forces perform functions that are critical for the joint force – intelligence, surveillance and reconnaissance; command and control; positioning, navigation and timing; weather services; counterspace; communications; and spacelift.”

---

<sup>2</sup> United States Air Force, *Space Operations, Air Force Doctrine Document 2-2, 27 November 2006* [[http://www.dtic.mil/doctrine/jel/service\\_pubs/afdd2\\_2.pdf](http://www.dtic.mil/doctrine/jel/service_pubs/afdd2_2.pdf)]; US. Joint Chiefs of Staff, *Joint Doctrine for Space Operations, Joint Publication 3-14, 9 August 2002* [[http://www.dtic.mil/doctrine/jel/new\\_pubs/jp3\\_14.pdf](http://www.dtic.mil/doctrine/jel/new_pubs/jp3_14.pdf)]; GlobalSecurity.org, *U.S. National Space Policy*, [[http://www.globalsecurity.org/space/library/policy/national/us-space-policy\\_060831.pdf](http://www.globalsecurity.org/space/library/policy/national/us-space-policy_060831.pdf)].

ressin kuulemistilaisuuksien julkaisuis-  
ta.<sup>3</sup>

Yhdysvaltain asevoimien suorituskyvyn kehittämisessä tavoitellaan mm. mahdollisimman nopeaa reaktio- ja iskukykyä mannertenvälisillä etäisyyksillä (*”Prompt Strike Capability”*). Tulevaisuudessa voidaan esimerkiksi käyttää satelliitteihin tukeutuvia isokokoisia, miehittämättömiä ja ilmatankkaukseen kykeneviä lentäviä aselavetteja, hypersonisia risteilyohjuksia tai erilaisilla tavanomaisilla taistelukärjillä varustettuja ballistisia ohjuksia tällaisten tehtävien suorittamiseen.<sup>4</sup>

Jos havaittu kohde on määritelty tuhotavaksi kiireellisesti, saavat operaation käskytyks- ja suoritusvaiheet kestää enintään tunnin. Aikasykli on samaa luokkaa kuin ydinasesuurvaltajohtajien reaktio- ja päätöksentekoaika yllätyksellisessä, massiivisessa ydinasehyökkäyksessä. Nopea päätöksenteko tavanomaisilla aseilla suoritettavista tarkoista iskuista voi tulevaisuudessa olla melko tavallista.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Esimerkiksi Yhdysvaltain senaatin puolustusvaliokunnan kuulemistilaisuudessa 4.3.2008 kerrottiin avaruuspolitiikasta ja järjestelmistä seikkaperäisesti [[http://armed-services.senate.gov/hearings.cfm?h\\_month=3#month](http://armed-services.senate.gov/hearings.cfm?h_month=3#month) ja [http://armed-services.senate.gov/e\\_witnesslist.cfm?id=3178](http://armed-services.senate.gov/e_witnesslist.cfm?id=3178)]

<sup>4</sup> General Lance W. Lord (Commander, Air Force Space Command), Presentation to the House Armed Services Committee, Subcommittee on Strategic Forces, SUBJECT: FY06 Defense Authorization Budget Request for Space Activities, March 9, 2005 [<http://www.house.gov/hasc/testimony/109thcongress/Strategic%20Forces/3-9-05Lord.pdf> 9: “The Common Aero Vehicle capability could [...] deliver a conventional payload precisely on target within minutes of a valid command and control release order. This is the type of Prompt Global Strike I have identified as a top priority for our space and missile force.”

<sup>5</sup> Pitkän kantaman risteilyohjuksia pidettiin vielä 1980-luvun lopulla strategisiin ydinasei-

Sotilasoperaatioiden suorittaminen edellyttää omien avaruusjärjestelmien käyttöä ja puolustamista sekä uusien järjestelmien käyttöönottoa ilman ulkopuolisten sanelemia rajoituksia. Omien järjestelmien toimivuuden varmistamiseksi kaikissa tilanteissa tarvitaan reservejä – joko avaruuteen valmiiksi sijoitettuja satelliitteja tai valmiutta laukaista nopeasti korvaavia satelliitteja avaruuteen menetettyjen tilalle. Yksi harkittavaksi esitetty vaihtoehto on sijoittaa joihinkin satelliitteihin oma-suoja-aseita.<sup>6</sup> Yhdysvaltain ilmavoimien komentajan, kenraali Michael Moseleyn mukaan tämä on kuitenkin asia, jota on selvitettävä perusteellisesti korkealla poliittisella tasolla.

### **Venäjän ja Kiinan aloite avaruusaseiden kieltämiseksi**

Yhdysvaltain kasvava ylivoima avaruudessa huolestuttaa varsinkin Venäjää ja Kiinaa. Avaruus on kuitenkin jo vuosikymmeniä sitten ”militarisoitu”. On silti syytä todeta, että myös kehittyneet yhteiskunnat ovat nykyisin hyvin riippuvaisia satelliiteista. Aseiden sijoittaminen avaruuteen on sen sijaan edelleenkin teknisesti niin haastavaa, että sitä on vielä pitkään pidettävä operatiivisesti, logistisesti ja taloudellisesti kannattamattomana ajatuksena.<sup>7</sup> Siksi

siin kuuluvina välineinä, joita ei juurikaan sopinut käyttää tavanomaisessa roolissa. Sen vuoksi oli lähes sensaatio, kun Yhdysvallat käytti Tomahawk-risteilyohjuksia massiivisesti Persianlahden sodan alusta asti tammikuussa 1991. Tämän jälkeen risteilyohjuksia on käytetty sotilaallisissa konflikteissa niin paljon, ettei niitä enää juurikaan yhdistetä ydinaseisiin.  
<sup>6</sup> Caitlin Harrington, *Chinese ASAT test prompts US strategic rethink*, Jane’s Defence Weekly, May 02, 2007

<sup>7</sup> Ashley J. Tellis, *Don’t Panic About Space Weapons*, The Wall Street Journal, February 22, 2008 [[http://online.wsj.com/article/SB120363882675884461.html?mod=opinion\\_main\\_commentaries](http://online.wsj.com/article/SB120363882675884461.html?mod=opinion_main_commentaries)]

on yllättävää, kuinka tarmokkaasti nämä valtiot toimivat tämän utopistisen asian estämiseksi. Useista lausunnoista voi helposti saada sen virheellisen kuvan, että Yhdysvallat todella olisi suunnittelemassa ja toteuttamassa tällaisia hankkeita jo lähitulevaisuudessa.<sup>8</sup>

Venäjän ulkoministeri Lavrov varoitti helmikuussa 2008, että ”väistämätön ketjureaktio syntyy jos eräs valtio sijoittaa aseita avaruuteen. Tämä puolestaan johtaa varustelukierteseen niin avaruudessa kuin maan päällä”.<sup>9</sup>

Venäjän asevoimien yleisesikunnan strategisen tutkimuskeskuksen mukaan ”luonnontieteet ja teknologia avaavat mahdollisuuksia kehittää edistyksellisiä aseita, jotka ovat yhtä vaarallisia kuin ydinaseet. Niiden sijoittaminen avaruuteen tulisi ratkaisevasti järkyttämään maailmanpoliittisia voimasuhteita. Yhdysvallat korostaa sellaisia aseita kansallisten intressiensä suojaamiseksi maailmanlaajuisesti”.<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Andrei Kislyakov, *Weaponization of space will have unpredictable consequences*, RIA Novosti, April 5, 2006 [<http://en.rian.ru/analysis/20060405/45356118.html>]. Venäjän puolustusministeri Sergei Ivanov sanoi Kiinan vierailulla elokuussa 2005: "Russia has the ability for an adequate response to the countries that orbit their weapons. [...] Both Americans and Russians are actively using space for military purposes. However, they have been observing certain limits so far, deploying only communications, targeting, intelligence and other [defense-related] spacecraft. These are not weapons. But the deployment of weapons in space will have unpredictable consequences."

<sup>9</sup> Nick Cumming-Bruce, *U.N. Weighs a Ban on Weapons in Space, but U.S. Still Objects*, The New York Times, February 13, 2008 [<http://www.nytimes.com/2008/02/13/world/europe/13arms.html?scp=3&sq=Russian-Chinese+draft+treaty&st=nyt>]

<sup>10</sup> Boris Pavlyuk, Senior Researcher of the Center for Military Strategic Studies of the General Staff of the RF Armed Forces, Major

Edellä mainitut puheenvuorot palauttavat mieliin 1980-luvun kiihkeät ”*Star Wars*” -keskustelut, jolloin Neuvostoliiton edustajat puhuivat vakavasti ”avaruuden iskuaseista”.<sup>11</sup>

Venäjän ulkoministeri Sergei Lavrov esitteli YK:n aseidenriisuntakonferenssissa CD:ssä Genevessä Venäjän ja Kiinan yhteisen luonnoksen avaruuteen sijoitettavien aseiden kieltämiseksi 12.2.2008.<sup>12</sup> Sopimusluonnos sisältää myös määräyksiä, jotka käytännössä kieltäisivät voiman käytöllä uhkaamisen tai voiman käytön avaruuskohteita vastaan, mutta vain avaruudesta käsin. Ehdotettu sopimus olisi vuoden 1967 *Outer Space Treaty* -sopimusta paljon laajempi. Se taas kieltää joukkotuhon aseiden, ei siis muiden aseiden sijoittamisen kiertoradalle avaruuteen.

Yhdysvallat on toistuvasti vastustanut Venäjän ja Kiinan pyrkimyksiä laajentaa *Outer Space Treaty* -sopimusta. Mitään avaruusasekilpailua ei sen mielestä ole käynnissä ja sen vuoksi avaruusaseita koskeva sopimus on myös tarpeeton. Valkoinen talo ilmoittikin heti, että Yhdysvallat vastustaa kaikkia sellaisia sopimuksia, jotka ”rajoittavat pääsyä avaruuteen tai kieltävät sen käytön”.<sup>13</sup>

General (Rtd.) and Cand.Sc. (Military), *Ensuring the National Security of Russia*, Military Parade, No. 5, 2007, pp. 14-16.

<sup>11</sup> Stefan Forss, *Avaruusjärjestelmien käyttö ilma- ja maamaaleja vastaan*, VTT:n STYX-projekti, 2.4.1987.

<sup>12</sup> [Russian Federation and Peoples Republic of China], Draft *TREATY ON THE PREVENTION OF THE PLACEMENT OF WEAPONS IN OUTER SPACE, THE THREAT OR USE OF FORCE AGAINST OUTER SPACE OBJECTS*, [[www.reachingcriticalwill.org/political/cd/papers08/1session/Feb12%20Draft%20PPWT.pdf](http://www.reachingcriticalwill.org/political/cd/papers08/1session/Feb12%20Draft%20PPWT.pdf)]

<sup>13</sup> NTI Global Security Newswire, *U.S. Rejects Proposed Space Weapons Ban*, February 13, 2008 [[http://www.nti.org/d\\_newswire/issues/](http://www.nti.org/d_newswire/issues/)]

Yhdysvaltain käsitys on, ettei Venäjän ja Kiinan ehdottamaa sopimusta voi valvoa. Tämä kanta on uskottava myös siksi, että sopimusluonnoksen verifiikaatiota koskeva 6. artikla on sisällöltään mitänsanomaton. Se ei velvoita muuhun kuin vapaaehtoiseen avoimuuteen.<sup>14</sup>

Sopimusluonnoksessa on myös toinen vakava epäkohta, se koskee vain avaruuteen sijoitettuja järjestelmiä. Se ei siten kiellä sellaisia järjestelmiä, joiden avulla voidaan vahingoittaa tai tuhota satelliitteja maalta, mereltä tai ilmasta käsin. Kiinan omat satelliittien vastaiset järjestelmät olisivat sopimuksen ulkopuolella. Myös Venäjällä on omat keinonsa toimia satelliitteja vastaan.<sup>15</sup>

Yhdysvaltain kielteinen kanta Venäjän ja Kiinan avaruussopimusluonnosta kohtaan saa ymmärrystä mm. Carnegie-instituutin vanhemmalta tutkijalta, tri Ashley Tellisiltä: ”Bushin hallinto on oikeassa hylätessään tämän sopimuksen ja jokaisen seuraajahallinnon tulisi toimia samoin.”<sup>16</sup> Tri Tellis ei usko, että

---

2008\_2\_13.html#7C7DC6ED]; Ks. myös Nick Cumming-Bruce, *U.N. Weighs a Ban on Weapons in Space, but U.S. Still Objects*, The New York Times, February 13, 2008 [http://www.nytimes.com/2008/02/13/world/europe/13arms.html?scp=3&sq=Russian-Chinese+draft+treaty&st=nyt]

<sup>14</sup> Ks. viite 12. 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 State Parties shall practice on a voluntary basis, unless agreed otherwise, agreed confidence-building measures.”

<sup>15</sup> Andrei Kislyakov, *Weaponization of space will have unpredictable consequences*, RIA Novosti, April 5, 2006 [http://en.rian.ru/analysis/20060405/45356118.html]

<sup>16</sup> Ashley J. Tellis, *Don't Panic About Space Weapons*, The Wall Street Journal, February 22, 2008 [http://online.wsj.com/article/SB120363882675884461.html?mod=opinion\_main\_commentaries]

avaruuden rauhoittamispyrkimykset menestyisivät asevalvontaneuvottelujen kautta. Sitä yritettiin pontevasti jo 1970-luvun loppupuolella, mutta tuloksena oli vain ”pitkä rivi diplomaattisia epäonnistumisia”.

Myös Stimson Center -laitoksen yhden perustajajäsenen Michael Kreponin mukaan Venäjän ja Kiinan sopimusluonnos sisältää em. vakavat puutteet. Hän ehdottaa yleisempää ja väljempää ratkaisua avaruuden rauhoittamiseksi. Kysymyksessä olisi ns. ”Code of Conduct” -säännöstö, jossa valtiot sitoutuisivat siihen, etteivät ne aio vahingoittaa avaruuskohteita (”no harmful interference against space objects”).<sup>17</sup>

”Harmful interference” -käsitettä pitäisi määritellä, mutta se on Kreponin mukaan paljon rajoitetumpi ja helpompi tehtävä kuin avaruusaseiden määrittäminen. Avaruuskohteita vahingoittavan toiminnan todentaminen on haasteellista riippumatta siitä, syntyykö mitään sopimuksia tai käytössääntöjä sillä satelliitit ovat herkkiä teknisiä laitteita, jotka voivat mennä epäkuuntoon luke mattomista syistä.

## Yhdysvaltain kokema uhka avaruusjärjestelmiään vastaan

Yhdysvaltain asevoimissa koetaan, että maan riippuvuus satelliiteista on sen yksi potentiaalinen heikko kohta. Esimerkiksi yhdellä ainoalla ilmakehän yläosissa suoritettulla ydinräjähdyksellä voisi olla tuhoisia seurauksia.<sup>18</sup> Matalil-

---

<sup>17</sup> Michael Krepon, *Russia and China Propose a Treaty Banning Space Weapons, while the Pentagon Plans an ASAT Test*, February 14, 2008 [www.stimson.org/pub.cfm?ID=568].

<sup>18</sup> Bill Sweetman, *US claims that China has used lasers to attack satellites*, Jane's Defence Weekly, 18 October 2006, [http://www.janes.com/aerospace/military/news/jdw/jdw061016\_1\_n.shtml]. Kenraalimajuri

la radoilla liikkuvat satelliitit voisivat kaikki joko tuhoutua tai mennä epäkuntoon.

Sotilaalliset avaruusoperaatiot (*”Military Space Operations”*) kuuluvat Yhdysvaltain strategisen komentokeskus *STRATCOM*:in toimialaan. Komentokeskuksen silloinen komentaja kenraali James Cartwright joutui syksyllä 2006 toteamaan, että Kiina pystyi maasta käsin valaisemaan Yhdysvaltain satelliitteja pientehoisilla lasereilla.<sup>19</sup> *Jane’s Defence Weekly* -artikkelin mukaan kuvaustiedustelusatelliittien suorituskyky oli tällöin heikentynyt huomattavasti kiertoradalla Kiinan yläpuolella. Optisten kuvaussatelliittien sensorit ovat herkkiä tällaiselle sokaisutoiminnalle (*”dazzling”*).

Kiina osoitti tuhotessaan oman Feng Yun 1C -sääsatelliittinsa noin 850 kilometrin korkeudessa 11.1.2007, että sillä on satelliittien häirintäkyvyn lisäksi myös niiden tuhoamiskyky. Satelliitti tuhottiin raketilla, joka nousi suoraan kohti ennalta laskettua törmäyspistettä avaruudessa (ns. *”direct ascent”* -menetelmä). Törmäyksessä syntyi NASA:n arvioiden mukaan yli 100 000 avaruusromukappaletta, joista 2 600 on

yli kymmenen senttimetrin kokoisia.<sup>20</sup> Avaruusromun määrä lisääntyi kerralla 20 prosenttia ja se kiertää maapalloa avaruudessa ainakin seuraavat sata vuotta. Samalla se muodostaa muille satelliiteille uhkan. Yhdysvallat joutui viime vuonna hieman muuttamaan kahden siviilisatelliitin kiertoratoja romun aiheuttaman törmäysriskin vähentämiseksi.<sup>21</sup> Ilman ratamuutoksia romu ehkä olisi ohittanut satelliitit vain muutaman kymmenen metrin etäisyydeltä, mikä lienee lähellä satelliittien seurantalaitteiden tarkkuuden ylärajaa.

Joidenkin Yhdysvaltalaisten arvioiden mukaan Kiina ehkä saavuttaisi kyvyn tuhota kaikki Yhdysvaltain matalilla kiertoradoilla liikkuvat satelliitit, ml. tiedustelusatelliitit jo vuonna 2010. Yhdysvaltain sotilasviranomaiset myös uskovat, että Kiina yritti tehdä satelliittintorjuntakokeensa salassa, mutta Yhdysvaltain tiedustelu paljasti hankkeen muutamia vuorokausia ennen kokeen suorittamista.

Kiinalaisessa sotilaallisessa kirjallisuudessa on ehdotettu, että avaruusaseita valmistettaisiin salassa ja käytettäisiin Yhdysvaltain satelliitteja vastaan massiivisessa yllätysiskussa.<sup>22</sup>

### **Yhdysvaltain satelliitti USA-139/NROL-21**

Yhdysvaltain kuvaustiedustelusatelliittijärjestelmiä operoiva *National Reconnaissance Office* (NRO) laukaisi satelliitin (USA-139/NROL-21) avaruuteen Delta II -kantoraketilla 14.12.2006

---

William Shelton: “It would wipe out all our low-earth-orbit satellites.” Ks. myös Leonard Weiss et.al., *Ensuring America’s Space Security – Report of the FAS Panel on Weapons in Space*, September 2004 pp. 23-24 [[http://www.fas.org/pubs/\\_pages/space\\_report.html](http://www.fas.org/pubs/_pages/space_report.html)]. “In 2001, the Defense Threat Reduction Agency conducted a study [which] concluded that “one low-yield (10-20 kt), high-altitude (125-300 km) nuclear explosion could disable – in weeks to months – all LEO [Low-Earth-Orbit] satellites not specifically hardened to withstand radiation generated by that explosion”.

<sup>19</sup> Ibid. Shelton: “Low-technology jamming threats to US space systems are “here and now.”

<sup>20</sup> CNN, *Navy missile hits dying spy satellite, says Pentagon*, CNN (Washington), February 20, 2008 [<http://www.cnn.com/2008/TECH/space/02/20/satellite.shootdown/index.html>]

<sup>21</sup> Bill Gertz, *U.S. satellites dodge Chinese missile debris*, The Washington Times, January 11, 2008.

<sup>22</sup> Ibid.

Vandenbergin lentotukikohdasta Kaliforniassa.<sup>23</sup> Satelliitti ohjattiin melkein ympyränmuotoiselle kiertoradalle runsaan 350 kilometrin korkeudelle maasta. Ratatason inkliinaatiokulma päivän-tasaajan tasoon nähden oli 58,5 astetta eli hyvin lähellä Lacrosse-tutkasatelliittien käyttämää kiertorataa.<sup>24</sup>

Satelliitista on vain niukasti julkista tietoa. Puolustushaarakomentajien neuvoston varapuheenjohtaja, kenraali James Cartwright kertoi avoimesti 14.2.2008, että kysymyksessä oli NRO:n satelliitti. Hän kertoi koulubussin kokoisen laitteen painoksi noin 2 300 kiloa.<sup>25</sup> Varmaa tietoa satelliitin laadusta ei ole, mutta valistunut arvaus on, että NROL-21-satelliitti olisi ollut *Future Imagery Architecture* -järjestelmään kuuluva uuden sukupolven kuvaava tutkasatelliitti.<sup>26</sup>

<sup>23</sup> GlobalSecurity.org, *E-305 New Radar Capability*, Future Capabilities, Military Imagery Intelligence Satellites [www.globalsecurity.org/space/systems/e-305.htm]

<sup>24</sup> USA-139:n ratatason inkliinaatiokulma mm. merkitsi, että satelliitti liikkui vain 58,5<sup>0</sup> pohjoisen ja eteläisen leveysasteen välissä. Satelliitti ei siten koskaan kulkenut esimerkiksi Suomen yläpuolella.

<sup>25</sup> U.S. Department of Defense, *DoD News Briefing with Deputy National Security Advisor Jeffrey, Gen. Cartwright and NASA Administrator Griffin*, News Transcript, February 14, 2008. Ks. myös U.S. Department of Defense, *DoD News briefing with Gen. Cartwright from the Pentagon*, News Transcript, February 21, 2008 [http://www.defenselink.mil/transcripts/transcript.aspx?transcripted=4152]

<sup>26</sup> GlobalSecurity.org, *E-305 New Radar Capability*, Future Capabilities, Military Imagery Intelligence Satellites [www.globalsecurity.org/space/systems/e-305.htm]; ks. myös Marc Kaufman and John White, *Navy Missile Hits Satellite, Pentagon Says*, The Washington Post, February 21, 2008, p. A01 [http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2008/02/21/AR2008022100641.html?hpid=topnews]

Satelliitin toiminnan käynnistäminen kuitenkin epäonnistui kohtalokkaasti, aurinkopaneelit eivät auenneet ja runsaan kuukauden päästä tiedonvälitys satelliittiin loppui tykkäänään. Sen jälkeen satelliitti oli käytännössä ”kuollut” ja alkoi pikkuhiljaa menettää korkeutta pienen, mutta ei täysin olemattoman ilmanvastuksen vuoksi. Satelliitti oli jo runsaassa vuodessa menettänyt ratakorkeudestaan 80 kilometriä ja putosi kiihtyvällä nopeudella alaspäin, tammikuun loppupuolella 2008 noin 700 metriä vuorokaudessa. Arvioitiin, että satelliitti palaa ilmakehään ja tuhoutuu viimeistään maaliskuussa 2008.<sup>27</sup> Kenraali Cartwrightin mukaan koko satelliitti ei palaisi ilmakehässä, vaan mallilaskut osoittivat, että noin 1 300 kilon kokoinen kappale voisi törmätä maahan.

### Satelliitin tuhoamisoperaatio

Helmikuun 14. päivänä 2008 ilmoitettiin virallisesti presidentti Bushin antamasta päätöksestä tuhota putoava satelliitti. Monipuolinen riskien minimointi oli kenraali Cartwrightin mukaan tulevan operaation motiivi.

Satelliitin tuhoamistehtävän sai Yhdysvaltain laivasto, jonka Ticonderoga-luokan ohjusristeilijä USS *Lake Erie* puolustusministeri Gatesin käskystä tuhosi satelliitin. Satelliitti tuhottiin noin 250 kilometriä Tyynen valtameren yläpuolella Mauin saarelta länteen 21.2.2008 noin klo 5.30 Suomen aikaa – ensimmäisellä laukauksella. Aluksessa oli kaksi tehtävään muunneltua SM-3-ohjusta. Kaksi muuta taisteluosastoon

<sup>27</sup> William Harwood, *U.S. plans to fire missile at falling spy satellite*, SPACEFLIGHT NOW (CBS NEWS “Space Place”), February 14, 2008 [http://www.spaceflightnow.com/news/n0802/14nro121/]. Arvostettu satelliittien tarkkailija Ted Molczan “predicted re-entry on March 18, plus or minus one week”.



kuulunutta alusta, Arleigh Burke - luokan hävittäjät USS *Decatur* ja USS *Russell* olivat myös laukaisuvalmiudessa.<sup>28</sup>

Torjuntatehtävä oli Yhdysvaltain asevoimille vaativa, mutta ei ylivoimainen. Luottamus operaation onnistumiseen näyttäisi kuitenkin olleen vahva. Pitkäaikaisen seurannan tuloksena satelliitin liikerata tunnettiin erittäin tarkasti, joten kysymys oli ennen muuta siitä, että torjuntaohjus pystyttäisiin ohjaamaan oikea-aikaisesti valittuun paikkaan avaruudessa. Torjuntaohjuksen ns. laukaisuikkuna ei ollut suuri, vain muutamia kymmeniä sekunteja. Käytännössä olisi ollut mahdollisuus vain yhteen laukaisuyritykseen vuorokaudessa.<sup>29</sup> Niinkin triviaalilta vaikuttava asia kuin kova merenkäynti oli sotkea kuvioita.

Matalalla radalla satelliitin nopeus oli hyvin suuri, 7 600 m/s, joten pääteohjauksessa tarvittiin erinomaista ajallista ja paikallista tarkkuutta.<sup>30</sup> Kun kylmä satelliitti lisäksi ei paljoa säteilyt, lienee tämä ollut torjuntaohjuksen infrapunahakupäälle todellinen haaste. Asiaa helpotti satelliitin tarkka seuranta muilla sensoreilla, etenkin lukuisilla ja monipuolisilla tutkilla. ”Kun ohjuksen hakupää avasi silmänsä, oli satelliitti jo näkökentän keskipisteessä”, kertoi *Lake Erie* -risteilijän kapteeni, kommodori Randall Hendrickson jälkeensä.<sup>31</sup>

<sup>28</sup> Nathan Hodge, *US satellite interception raises spectre of ASAT development*, Jane's Defence Weekly, 27 February, 2008.

<sup>29</sup> Ibid.

<sup>30</sup> Torjuntaohjuksen ja satelliitin suhteellinen nopeus oli vielä huomattavasti suurempi, ehkä jopa noin 11 km/s.

<sup>31</sup> Jim Garamone, *Lake Erie Crew Describes Satellite Shot*, American Forces Press Service, Pearl Harbor, Havaii, February 24, 2008 [http://www.globalsecurity.org/space/library/news/2008/space-080224-afps01.htm]

Operaation suoritusporras, Yhdysvaltain laivasto, alkoi valmistautua tehtävään jo tammikuussa 2008.<sup>32</sup> Operaatiota johti strateginen komentokeskus *STRATCOM* Omahan komentokeskuksesta Nebraskasta. *Space and Missile Defense Command* hoiti Colorado Springsista käsin maasijoitteisten sensoreiden tietojen välityksen. Avaruussensoreiden tiedot puolestaan välitti *Joint Space Operations Center* Vandenbergin tukikohdasta Kaliforniassa. *Missile Defense Agency* vastasi SM-3-ohjusten ohjelmoinnista ja telemetria-tiedoista.<sup>33</sup>

Hyökkäyksessä siis käytettiin laivaston kolmivaiheista Standard Missile 3 -ohjusta, jonka kärjessä on pieni neljäs vaihe, ohjattava 23 kiloa painava lämpöhakuinen ”Kinetic Vehicle” -törmäskappale. Tämä voi saavuttaa 4 km/s huippunopeuden. SM-3-järjestelmän kantama on 1 200 kilometriä ja se pystyy torjumaan ohjuksia 70 - 500 kilometrin korkeudessa.<sup>34</sup>

Suoran törmäyksen seurauksena satelliitti hajosi pieniin kappaleisiin. Sotilasviranomaisten ensi kommenttien mukaan ”it got a pretty solid direct hit”.<sup>35</sup> Myöhemmin kenraali Cartwright totesi, että suurimmat palat ovat enintään jalkapallon kokoisia.

<sup>32</sup> Robert Burns, *Missile Hits Dying US Spy Satellite*, Associated Press, February 21, 2008

<sup>33</sup> U.S. Department of Defense, *DoD News briefing with Gen. Cartwright from the Pentagon*, News Transcript, February 21, 2008 [http://www.defenselink.mil/transcripts/transcript.aspx?transcripted=4152].

<sup>34</sup> Jane's Strategic Weapon Systems, *RIM-66/-67/-156 Standard SM-1/-2 and RIM-161 Standard SM-3*, 02-Nov-2007 [www.jane's.com]

<sup>35</sup> Marc Kaufman and John White, *Navy Missile Hits Satellite, Pentagon Says*, The Washington Post, February 21, 2008, p. A01 [http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2008/02/21/AR2008022100641.html?hpid=topnews]

Satelliitteja seuraavat harrastelijat näkivät myöhemmin Brittiläisen Kolumbian taivaalla Kanadassa avaruusromun jättämiä jälkiä, kun palat syöksyivät ilmakehään ja tuhoutuivat. Itse satelliitista ei ole sen jälkeen havaintoja.<sup>36</sup>

Varmaa tietoa jäätyneen polttoaineen tuhoutumisesta ei ensiksi ollut, mutta Pentagon vakuutti myöhemmin 21.2.2008, että polttoaine tuhoutui.<sup>37</sup> "We have a high degree of confidence we got the tank," kenraali Cartwright sanoi ensimmäisessä tiedotustilaisuudessa operaation jälkeen. Myöhemmin hän tarkensi asian niin, että ainakin osa hydratsiinia oli palanut räjähdyksessä ja osa levinnyt avaruuteen.

Hydratsiinia oli satelliitissa noin 450 kiloa. Se on vain murto-osa rutiininomaisesti maanteillä ja rautateillä kuljettavista määristä vastaavanlaisia vaarallisia aineita. Aine on myrkyllistä ja sen vaikutuksia hengityselimiin on verrattu esimerkiksi kloorin tai ammoniakkin aiheuttamiin terveydellisiin vaaroihin.

Tiedotustilaisuudessa 21.2.2008 kysyttiin kenraali Cartwrightilta: "Luotatteko siihen, ettei sensitiivistä tiedustelulaitteistoa ole voinut säilyä ehjänä törmäyksessä?" Kenraali vastasi, että "lähes kaikki sensitiivinen materiaali olisi muutenkin tuhoutunut ilmakehässä, mutta tuhoutumisen todennäköisyys on suurempi jos fragmenttien koko on pienempi". Tämän enempää Yhdysvaltain viranomaiset eivät ole virallisesti sanoneet operaation todellisista motiiveista.

<sup>36</sup> Jonathan's Space Report, 21 February 2008 [<http://planet4589.org/space/jsr/latest.html>].

<sup>37</sup> CNN, *Pentagon confident satellite's toxic fuel destroyed*, February 21, 2008 [<http://edition.cnn.com/2008/TECH/space/02/21/satellite.shootdown/index.html>].

## Johtopäätökset

Yhdysvaltain selitys oman USA 193 - tiedustelusatelliitin alas ampumisen tarpeellisuudesta, myrkyllisen hydratsiini-polttoaineen aiheuttama riski, ei ole uskottava.<sup>38</sup> Tiedustelusatelliitin tuhoaminen tarjosi kuitenkin Yhdysvalloille oivan tilaisuuden antaa maailmalle ja etenkin Venäjälle ja Kiinalle joitakin vahvoja signaaleja. Ei ollut sattumaa, että Yhdysvaltain sotilashallinnon kakkosmies, kenraali James "Hoss" Cartwright nousi vahvasti esille tämän operaation yhteydessä.

Yhdysvaltain asevoimien toiminta ja suorituskyky on rakennettu paljolti satelliitteihin tukeutuvaan "network centric warfare" -järjestelmään. Kenraali Cartwright oli STRATCOM:n komentajana nähnyt miten Kiina kehitti satelliittintorjuntakykyään, josta voisi ennen pitkää tulla Yhdysvalloille uhka. Entinen puolustusministeri Sergei Ivanov on myös todennut, että Venäjällä on kyky tehdä Yhdysvaltain matalilla radoilla liikkuvia satelliitteja toimintakyvyttömiksi. Yhdysvalloille asia on hyvin herkkä. Maan asevoimat eivät siedä, että sen potentiaaliset vastustajat voisivat uhata sille elintärkeitä järjestelmiä. Tämä asenne on tuttu jo kylmän sodan ajoilta.

Yhdysvaltain avoimuus satelliitin tuhoamisoperaation tiimoilta on ollut silmiinpistävä. Sekä Venäjä että Kiina saattoivat jo tammikuusta 2008 seurata Yhdysvaltain valmistutumista tehtävään ja nähdä miten Yhdysvaltain asevoimien eri haarat ja aselajit pystyivät koordinoimaan operaation tavalla, joka lie-nee kaikkien muiden maiden ulottumat-

<sup>38</sup> STRATFOR, *U.S.: Implications of the Satellite Intercept*, Strategic Forecasting, Inc., February 22, 2008 [[http://www.stratfor.com/analysis/u\\_s\\_implications\\_satellite\\_intercept](http://www.stratfor.com/analysis/u_s_implications_satellite_intercept)].

tomissa. Pentagonin ja kenraali Cartwrightin luottamus operaation onnistumiseen eivät ole voineet olla tekemättä vaikutusta venäläisiin ja kiinalaisiin. He puolestaan kiirehtivät esittämään YK:ssa sopimusluonnoksen avaruusaseiden kieltämiseksi.

Kenraali Cartwrightin lehdistötilaisuus 14.2.2008 oli poikkeuksellisen avoin ja seikkaperäinen. Hän kieltäytyi vastamasta vain yhteen olennaiseen kysymykseen, eli tiedusteluun tuhottavan satelliitin luonteesta. Varsinainen operaatio tehtiin viikkoa myöhemmin ja se onnistui ensi yrityksellä. Kun satelliitin tuhoamisvälineenä käytettiin modifioitua ohjustentorjuntaohjusta, sai Yhdysvaltain ohjustentorjuntahanke tapahtumasta melkoisen piristysruiskeen mediassa.

Aivan erityisesti koe kuitenkin osoitti, ettei Yhdysvallat tarvitse erillistä satelliitintorjunta-aseohjelmaa. Matalilla radoilla liikkuvat satelliitit voidaan tuhota melko nopeasti ja joustavasti muilla keinoin. Tämä kyky tulee vahvistumaan. Operaatio toimi siten vakuuttavasti myös pelotteen osoituksena. Yhdysvaltain avaruusjärjestelmiä ei kannata uhata.

Venäjän ja Kiinan avaruussopimusaloitteen ajoitus ja tarkoitusperät herättävät kysymyksiä. Mailla lienee aito pelko ja huoli siitä, että Yhdysvaltain sotateknologinen etumatka kasvaa niin ylivoimaiseksi, ettei sitä enää pystytä kuromaan umpeen. Tätä kehitystä yritetään jarruttaa myös aserajoitusdiplomatian keinoin.

Pelko aseiden sijoittamisesta avaruuteen on kuitenkin aiheeton. Avaruussodasta ei ole tulossa arkitodellisuutta, vaan se kuuluu edelleenkin lähinnä sci-fi-maailmaan. Aseiden sijoituspaikkana

avaruus on sangen epäedullinen. Aseiden vieminen kiertoradalle kantoraketien avulla on taloudellisesti kannattamatonta, itse asiassa tavattoman kallista verrattuna aseiden sijoittamiseen sopiviin kohtiin maapallolla.<sup>39</sup> Maan päällä suurvalta voi lähes aina sijoittaa aseensa operatiivisesti järkeviin paikkoihin, avaruudessa aseet olisivat enemmän osan aikaa väärissä paikoissa kiertoradoillaan. Aseiden edellyttämä huolto ja ylläpito avaruudessa on suunnattomasti paljon vaativampaa (alhainen lämpötila, tyhjiö, painottomuus) kuin maan päällä.

Satelliittien omasuojaksi ajatellut puolustukselliset aseet joutuisivat toimimaan ympäristössä joka poikkeaa merkittävästi maanpäällisistä oloista. Tällaisilla aseilla ei ainakaan haluttaisi tuhota hyökkäävää vastasatelliittiasetta niin, että seurauksena olisi avaruusromupilvi. Fysiikan lakien mukaan tämän painopiste nimittäin jatkaisi liikettään käytännöllisesti katsoen entiseen suuntaan ja satelliitti voisi pahimmassa tapauksessa tuhoutua törmäyksessä itse aiheutetun romun kanssa. Tehokkain ja turvallisoin tapa tuhota vastustajan vastasatelliittiasetta on tehdä se ennaltaehkäisevästi maassa.

Carnegie-tutkija tri Ashley Tellisin mukaan Venäjä ja Kiina yrittävät sopimusaloitteellaan esittää Yhdysvallat vastuuttomana, uuden asevarustelukilvan käynnistäjänä: ”Neuvostoliitto käytti kylmän sodan aikana sen kaltaista taktiikkaa ja Venäjä on sortunut samanlaisiin houkutuksiin vastustaessaan Yhdysvaltain ohjuspuolustus suunnitelmia Euroopassa. Venäläis-kiinalainen sopimusluonnos on Beijingille oivallinen tapa yrittää kääntää kansainvälinen

<sup>39</sup> Kustannusvertaus: turistimatka toiselle puolelle maapalloa maksaa enintään tuhansia euroja, mutta avaruusmatkan hinta on satoja tai tuhansia kertoja korkeampi.

huomio pois omista avaruusjärjestelmien torjunta-ohjelmistaan. [...] Molemmat valtiot olisivat kuitenkin edistäneet avaruuden turvallisuutta tehokkaammin, jos ne olisivat keskittyneet läpinäkyvyyden ja luottamusta herättävien keinojen ajamiseen, eivätkä avaruusaseiden harhaan. [Näiden maiden] ratkaisuehdotus on irrelevantti todellisen ongelman suhteen.” Myös Stimson Centerin tutkija Michael Krepon puhuu Tellisin tapaan LTL-toimien puolesta.

## **Kirjoittajasta**

Filosofian tohtori, Maanpuolustuskorkeakoulun dosentti Stefan Forss työskenteli Valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa vuosina 1985–2004 ja johti siellä asevalvontaan ja asetekniikkaan, erityisesti ydinasekysymyksiin liittyvää tutkimus- ja selvitystyötä. Forss jatkaa nyt Ulkoasiainministeriön suunnittelu- ja tutkimusyksikön (UM/STU-00) johtavana tutkijana entistenkaltaisten tehtävien parissa, työpaikkanaan Maanpuolustuskorkeakoulun Strategian laitos. Tämä tutkimustoiminta on osa Ulkoasiainministeriön ja Maanpuolustuskorkeakoulun Strategian laitoksen yhteistyötä.

## **Viimeisimmät tässä sarjassa julkaistut:**

(täydellinen lista <http://www.mpkk.fi/fi/tutkimus-opetus/julkaisut/stratl/>)

### Julkaisusarja 4: Työpapereita (ISSN: 1236-4983)

No 24, 2008

Jyri Raitasalo: Kriisinhallinta kriisissä?

No 25, 2008

Jarno Linnéll ja Michael Moberg: Nuorten upseerien näkemyksiä upseeriuden kansainvälistymisestä ja mahdollisesta Nato-jäsenyydestä

No 26, 2008

Jarno Linnéll: Toimiiko turvallisuus- ja puolustuspoliittinen selontekomenettely?

Strategian laitos

Maanpuolustuskorkeakoulu

PL 266

00171 HELSINKI

Department of Strategic and Defence Studies

National Defence University

P.O.Box 266

00171 HELSINKI

Tel: +358 9 181 26320

Fax: +358 9 181 26324

E-mail: [strategian.laitos@mil.fi](mailto:strategian.laitos@mil.fi)

Internet: <http://www.mpkk.fi/>