

:Sisältö

- 1 Pääkirjoitus ja syyskokouskutsu
4 Sähköpurje: Sarjatuotantoa
5 Kansainvälinen heliofysiikan vuosi
6 Juhlaesitelmien ohjelmat ja aikataulut
10 Kirja-arvostelu: Luvassa lämpenevää
14 Filosofaa: Sivilisaatio etsii ystävää
16 Visio avaruudesta ja tähtien sota
18 Success Story of NISSE
20 Piloted Mars Landers, part V
23 Astronautteja Marsissa?
24 Supikoiran korkeusennätys
26 Avaruushistoriaa: SOHO
27 COSPAR 2008 tunnelmia

*”Avaruuden käyttö
on ihmiskunnan
tulevaisuus.*

*Se tarjoaa hyvin suuren
ja rikkaan joukon
mahdollisuuksia.”*

**Johan Silen:
Tähtien sota
s. 16**



SATSin jäseneksi voit liittyä täyttämällä jäsentietolomakkeen osoitteessa:

<http://www.sats-saff.fi>

ja maksamalla jäsenmaksun seuran tilille 218518-129232. Jäsenyys astuu voimaan kun jäsenmaksu on saapunut seuran tilille.

Suomen avaruustutkimusseura ry – Sällskapet för astronautisk forskning i Finland rf on 1959 perustettu yhdistys, jonka tarkoituksena on harjoittaa avaruusalan kokeilu-, harrastus-, tutkimus- ja tiedotustoimintaa sekä toimia avaruustutkimuksesta kiinnostuneiden henkilöiden yhdyssiteenä. Seura on Suomen äänivaltainen edustaja Kansainvälisessä astronautiikkaliitossa (IAF; International Astronautical Federation). Suomen avaruustutkimusseura julkaisee Avaruusluotain-lehteä ja ylläpitää kirjastoa, josta voi lainata alan kirjallisuutta, kuva- ja videomateriaalia. Seura järjestää avaruusaiheisia näyttelyitä ja tapahtumia sekä ylläpitää aihepiiriin liittyvää harrastustoimintaa.

Työ- ja kerhotila on osoitteessa Kauppalantie 6-8, 00320 HELSINKI (puh/vastaaja 09-5874433).

Vuoden 2008 jäsenmaksut (sisältää Avaruusluotain-lehden) ovat:

Varsinaiset jäsenet 17 €,

Nuoriso-/ opiskelijajäsenet 8 €,

Juniorijäsenet (alle 15 v.) 6 €,

Järjestö-/Yritysjäsenet 170 €

Päätoimittaja: Sini Merikallio, Ilmatieteen laitos / ILM, PL 503, 00101 HELSINKI

Puhelin: (09) 19294694 Fax: (09) 19294603

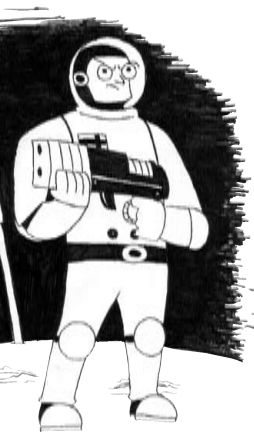
ISSN: 0356-021X – Ilmestymistään: neljä kertaa vuodessa – **Vuosikerran tilaushinta: 22 €**

Ilmoitushinnat: mustavalkosivu 300 € (puolikas 200 €), värisivu 600 € (puolikas 250 €), takakansi 700 € (puolikas 400 €)

Julkaisija: Suomen avaruustutkimusseura – Sällskapet för astronautisk forskning i Finland – Finnish Astronautical Society, <http://www.sats-saff.fi/>. Pankkiyhteys: Nordea 218518-129232

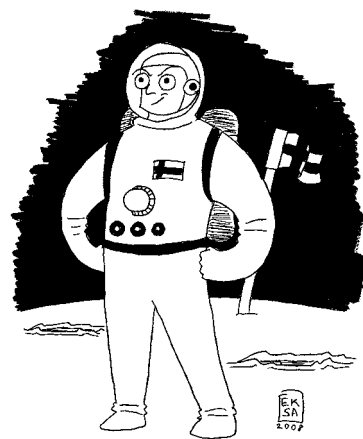
Vuoden 2008 lehden aineistopäivä on 15.10

Nimellä tai nimimerkillä kirjoitetuissa artikkeleissa esitetyt mielipiteet ovat kirjoittajien henkilökohtaisia käsityksiä, eivätkä välttämättä vastaa seuran tai lehden virallista kantaa.



Visio avaruudesta ja tähtien sota

Johan Silén



Väitetään, että historia toistaa itseään. Ei ehkä niin, että yksityiskohtaiset tapahtumat toteutuisivat aina samalla tavalla, vaan ennemmin siten että yleisellä tasolla tapahtumaketjuissa on yhteisiä piirteitä. Kyynisesti sanotaan, ettei mitään kehitystä olisi tapahtunut, ellei sotilaallista tutkimusta tehtäisi. Tämä vahva väittäjä tuo mieleeni joskus nuoruudessani tekemäni selvitystyön, jossa kysyttiin onko mahdollista käyttää laseria aseena avaruudessa?

jäämättä se, että tulevaisuudessa tullaan sotimaan pääsystä avaruuteen samalla tavalla kuin laivastolla ennen estettiin kilpailijoiden pääsyä kannattaviin kauppareitteihin. Leikkillisesti "tähtien sodaksi" nimetty suunnitelma, jonka Ronald Reagan pani alulle 1980-luvulla, on osoitus tämän ajatuskulun seurauksista.

Yhdysvalloissa presidentti on 31.8.2006 hyväksynyt uuden kansallisen avaruuspoliittisen linjanvedon, jossa kuvataan tulevaisuuden pyrkimyksiä. Siinä todetaan muun muassa, että "tämän vuosisadan aikana ne, jotka tehokkaasti käyttävät ja hyödyntävät avaruutta tulevat nauttimaan kasvavaa hyvinvointia ja syvempää turvallisuutta

sen pyrkimyksenä on, että omilla torjuntajärjestelmillä tuhoetaan vastustajan ohjuksia niiden matkalla kohteeseensa. Jotta suunnitelma onnistuisi, on kaikkia ohjuksia tuhottava. Tämä on harvinaisen haastava tehtävä, koska pahimmillaan vastustaja voi lähettää useita tuhansia ohjuksia. Tähän esitettiin vastauksena ajatus käyttää laseria tai hiukkassuihkua perinteisten ohjusten lisäksi. Perinteisen ohjuksen ongelma on sen alhainen nopeus, hiukkassuihkun ongelmana on ilmakehä ja maan magneettikenttä. Laseri olisi sinänsä mahdollisuus.

Suurteholaseri voidaan periaatteessa rakentaa yksinkertaisesti päästämällä kaasua painepullosta laajenemaan ja hyödyntämällä prosessissa tapahtuva atomien viritetyn inversiotilan syntyminen. Laserin voisi tällä tavalla saada teknisesti melko helposti sotilaalliseen käyttöön. Vaikeudet tulevat yllättävältä suunnalta.

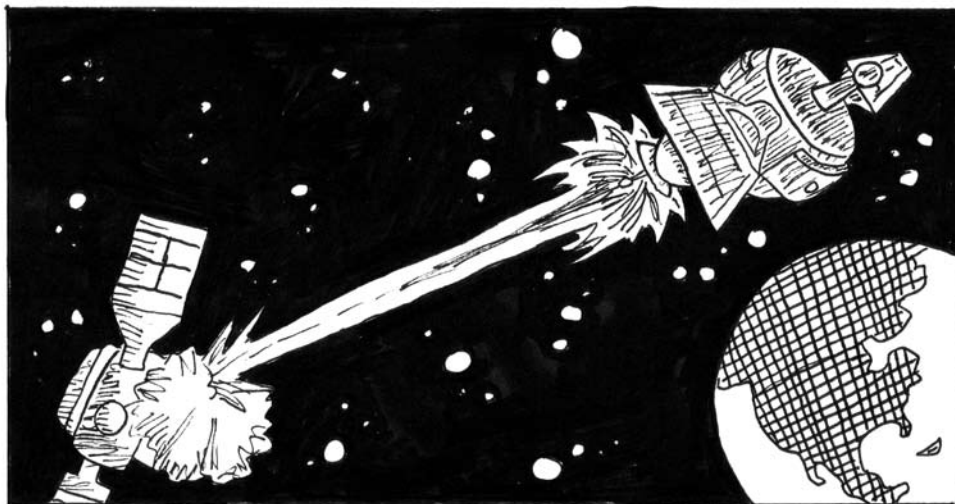
PEILI VAI PUSSI NAULOJA?

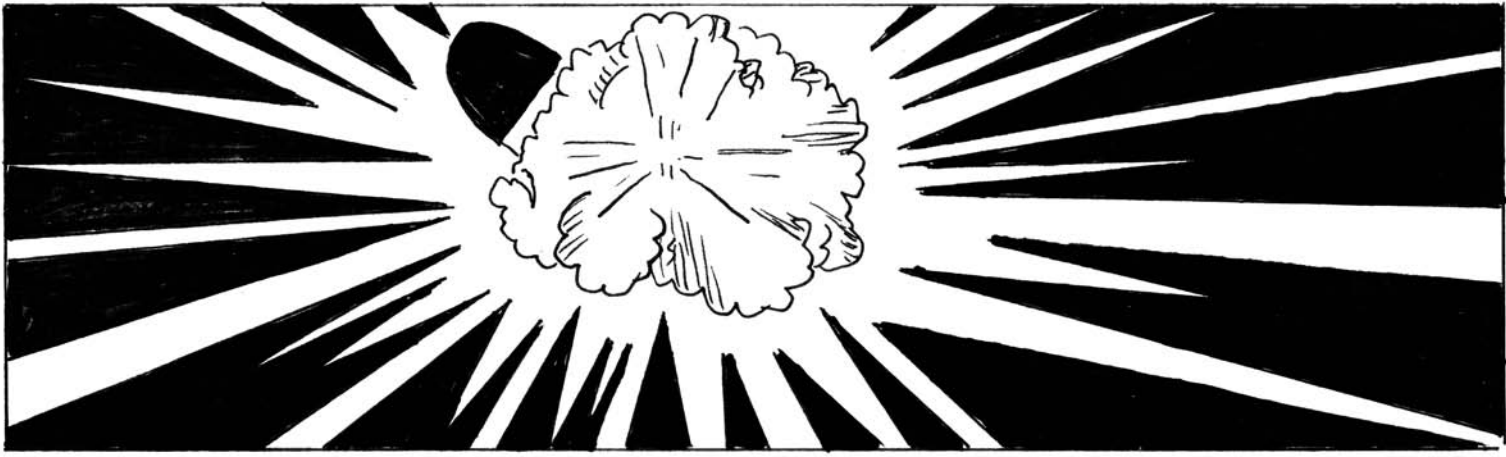
Luonto on järjestänyt asiat niin, että mikä tahansa valo leviää diffraktion takia. Siitä huolimatta, että laservalolla on lähes optimaaliset ominaisuudet, sitäkään ei pystytä pitämään riittävän hyvin koossa asekäyttöä varten, ellei lähetyspään säteen halkaisija ole riittävän suuri. Jos halutaan aikaansaada vaikutus usean sadan kilometrin etäisyydelle, niin peilin halkaisijan lähetyspäässä on oltava vähintään metrin luokkaa kun kohteessa fokus on riittävän pieni, eli muutamia millimetrejä. Tästä seuraa, että tähtien sotaa varten tarvittava laitteisto on yllättävän suurikokoista.

Sotilaallisesti avaruuden merkitys on radikaalisti kasvanut. Satelliittien mahdollistama kaukokartoitus tai sotilaallinen tiedustelu ovat ilmiselviä ja hyvin tärkeitä sovelluksia. Se, joka pystyy takaamaan itselleen pääsyn avaruuteen sekä samalla estämään vastustajaa, saavuttaa selvän edun. Johtopäätös on vää-

verrattuna niihin, jotka tätä eivät tee". Tämä visio on suorassa ristiriidassa Suomen omaksuman kannan kanssa ajettaessa alas avaruustutkimusta ja siihen liittyvää teknistä kehitystyötä.

'Tähtien sota' on periaatteessa perusajatuksena puolustuksellinen ja





Jos laitetta yrittää käyttää maanpinnalla, ongelmaksi muodostuu ns. "terminen kukkiminen" joka estää säteen fokuusoitumisen kohteeseen. Ilmiö johtuu ilmakehän lämpenemisestä ja siitä aiheutuva taitekertoimen muuttumisesta jos valon tehoihteys ylittää n. 10 MW/cm². Tämä teho tuntuu suurelta, vaikka ei sitä olekaan verrattuna esimerkiksi tykin kranaattiin. Olettakaamme, että meillä on kilon kranaatti, joka liikkuu 5000 m/s. Silloin tämän energia on ½ m v², eli 12.5 MJ. Tämä on sama energia, jonka äsken mainittu laseri saa aikaan yhdessä sekunnissa. Granaatti kulkee yhdessä mikrosekunnissa viisi millimetriä. Lasersädettä pitäisi pitää kohteessa samassa paikassa koko sekunnin ajan, jotta energia saataisiin toimitettua perille. Energia ei sinänsä tuhoa vaan liikemäärä. Tämän takia näemme, että perinteiset aseet ovat verrattain tehokkaat lähietäisyydellä.

Sodankäynnissä ei ole mielekäs käyttää miekkaa, jos vastustaja on haavoittumaton tai hänellä on sellainen kilpi, jonka läpi ei pysty lyömään tai jonka ohitse ei ehdi. Vastatoimet ovat yhtä tärkeitä kuin perusaseen ominaisuudet. Avaruuteen lähetetyt aseet pystytään tuhoamaan lähes triviaalisesti esimerkiksi lähettämällä säkillinen nauloja kohteeseen nähden vastakkaiseen suuntaan (idästä länteen). Halpaa ja tehokasta, koska naula, joka lentää 15 km/s, on verrattain tehokas ja tuhovoimaltaan noin 200 kivääriluodin veroinen. Lapsi varmaan ottaisi peilin puolustukseksi. Periaate on oikea, mutta fysiikka ei aivan toimisi. Pieni savu-

verho ajaa sinänsä saman asian. Vastatoimet ovat siis huomattavan edulliset aseeseen verrattuna.

TERMINEN KUKKIMINEN

Mainitsin terminen kukkimisen. Ilmiönä tämä estää yksinkertaisen laseraseen käytön maanpinnalla. Kuitenkin on mahdollista käyttää ilmakehää hyväksi siten, että rakennetaan lasersäteestä säderintama, jossa ilmakehän hetkellinen tila toimii linssinä fokusoiden juuri halutulla tavalla sädekimpun kohteeseen. Tämä voidaan tehdä adaptiivisella optiikalla. Tekniikkana menetelmää käytetään moderneissa teleskoopeissa: ensin mitataan ilmakehän optiset ominaisuudet, joiden perusteella muokataan teleskoopin vastaanottopeilin pinnanmuotoa sopivaksi, jotta tähti olisi tähden näköinen. Tekniikka on niin edistysellinen ja tehokas, että tällä hetkellä saavutetaan parempia tuloksia maanpäällisillä havainnoilla, kuin mihin Hubblen-avaruusteleskoopilla pystytään.

Avaruuden käyttö on ihmiskunnan tulevaisuus. Se tarjoaa hyvin suuren ja rikkaan joukon mahdollisuuksia. Niiden käyttöönotto ei olisi erityisen suuri ongelma. Kansainvälinen avaruusasemahan maksoi vain 100 miljardia dollaria, joka on murto-osa summasta, joka vuosittain käytetään sotilaalliseen toimintaan eri muodoissa. Irakin sotaan käytetään rahaa moninkertainen määrä. Toivokaamme, että ihmiskunta yhdessä voisi lähteä suurelle seikkailulle lopettamalla lyhytnäköisen sapelinkilistelyn. □

Kuvitus: Esko 'Eksa' Heikkilä

