

Sähköpurjekolumni

Pekka Janhunen,

<http://www.electric-sailing.fi>

Sähköpurjekolumni 13.1.2010

Marraskuu ja osin lokakuukin meni EU-hakemusta tehdessä. Hakemusten teko on vähän kuin kalastusta, jotkut saavat kalaa usein, toiset harvoin tai ei ollenkaan. Ohjeita ja neuvoja riittää, niiden toimivuus on toki käyttäjän vastuulla. Hakemus on tutkijan pyyntö, johon hän toivoo arvioijan tarttuvan. Kun hakemus on heitetty, onkijamme ei näe mitä syötin ympärillä tapahtuu. Jos koukkua katsomaan tullut arvioijakala ei ymmärrä jonkin yksityiskohdan houkuttelevuutta, ei hän ole tilaisuudessa kysymään selityksiä, vaan sylkäisee hakemuksen suustaan. Sen takia tekstin pitää olla kaunis, täydellinen ja yksityiskohtainen. Mutta jos se on iso ja kuolleen oloinen, evaluaattori kylästyy etäältä eikä yritä nielaisua...

Aika kaukana hakemushomma siis on tieteen tarkoituksesta eli siitä, että saadaan tosiasioista uutta tietoa, vaikka hyvällä tutkimusaiheella rahan saaminen on keskimäärin helpompaa kuin huonolla.

Sähköpurje on periaatteessa tekniikkaa eikä tiedettä. Mutta tekniikka perustuu aina luonnonilmiöihin, ja luontoa ei voi pakottaa, sitä voi vain tutkia. Esimerkiksi atomipommi on varsin ihmeellinen laite ja ison insinööriyön tulos. Mutta jos luonnonlait olisivat vähän toisenlaiset, pommi saattaisi olla mahdoton eikä silloin mikään määrä insinööriyötä voisi saada sitä toimimaan. Ei autokaan kiihdy siksi, että kuljettaja tahtoo painaa kaasua, vaan siksi että hiilivety-molekyyleillä on luontainen taipumus reagoida hapen kanssa eksotermisessä reaktiossa. Tässä mielessä sähköpurjekaani ei ole ihmisen aikaansaannos, vaan luonnon. Aurinkotuulen olemassaolo ja klassisen fysiikan lait (sähköoppi ja mekaniikka) mahdollistavat sähköpurjeen lennon, vaikka ihmistä toki tarvitaan laitteen rakentamisessa.

Mekaniikasta puheen ollen, olen viime aikoina ohjelmoinut sähköpurjeen avausmekaniikan simulaattoria, kun löysin hyvän reseptin siihen, miten jäykän kappaleen liikeyhtälöt kannattaa ohjelmoida. Numeerinen avausmekanismin simulointi on tärkeä, koska asian kokeellinen todentaminen vaatisi pitkäaikaisen painottomuuden, jollaista Maan päällä ei voi saada aikaan.

Onneksi yksiulotteisten sähköpurjeliekkojen mallinnus on helpompaa kuin kaksiulotteisten kalvojen, joita perinteinen säteilypaineeseen perustuva aurinkopurje tarvitsisi. □



Sähköpurjekolumni 7.4.2010

Sähköpurjeliekkaa on tuotettu nyt yhteensä neljä metriä, mikä on uusi ennätys ja lähestyy ESTCube-1 -satelliittiin tarvittavaa kymmentä metriä. Liekatehtaan seuraavan ja taas entistä automaattisemman version suunnittelu on aloitettu ja valmistumisen tavoite on kesäkuu.

ESTCube-1 -satelliitin kehitystyö on täydessä vauhdissa. Haastavin osa on elektronitykki, joka rakennetaan Jyväskylän kiihdytinlaboratoriossa. Alunperin kaavailtu perinteinen hehkukatodiratkaisu jäi testeissä varsin kauas valmistajan ilmoittamista suoritusarvoista. Tämän takia tykkiä on nyt lähdetty kehittämään uudentyypin, nanografiittiin perustuvan kylmäkatodin ympärille.

Jos yritys onnistuu, tuloksena on tehokas, pitkäikäinen ja muodoltaan litteä elektronitykki joka täyttää ESTCube-1:n vaatimukset. Elektronitykin tekeminen niin pieneen satelliittiin kuin ESTCube-1:een on vaikeampaa kuin oikeaan sähköpurjemission, koska vain kilon painoisessa ESTCube-1:ssä ei ole käytettävissä edes niitä muutamaa wattia tehoa jotka tarvittaisiin markkinoiden pienimmän katodin hehkuttamiseen.

Jos tämän uudentyypin elektronitykin rakentaminen ei onnistu, vaihtoehtona on yrittää kasvattaa satelliitin akusta saatavaa hetkellistä tehoa niin että perinteistä hehkukatoditykkiä voisi kaikesta huolimatta ajaa lyhyitä jaksoja kerrallaan. Jos tämäkään ei onnistu, viimeinen vaihtoehto on jättää elektronitykki kokonaan pois hyötykuormasta. Siinä tapauksessa ESTCube-1:n liekkaa ajettaisiin pelkästään negatiivisella jännitteellä eli plasmajarrumoodissa.

Sähköpurjeen rahoitukseen on tulossa ratkaiseva parannus, koska saimme tiedon että EU-hakemuksemme on menossa läpi, ja vieläpä koko hakuosion parhailla pisteillä. Pölyä nielemään jäävät kaikki muut eurooppalaiset avaruusluotainten ja niiden tarvitseman teknologian kehityshankkeet mm. ionimoottorit.

Konsortiossamme on 5 maata ja 9 partneria. Kolmivuotisen EU-projektimme tavoitteena on rakentaa sähköpurjeen avainkomponenteista (liekatehdas, liekarullat jne.) prototyytit, jotka sopivat aurinkotuulitestimission ja skaalautuvat myös täysikokoiseen 1 N sähköpurjealukseen.

Sähkö- ja aurinkopurjeille on tulossa oma istunto European Planetary Science Congress (EPSC) -kokoukseen, joka pidetään 19-25. syyskuuta Roomassa. □