

# OpenRocket: Ensiaskelleet

Sampo Juustila

Pienoisrakettiharrastus on helpointa aloittaa rakentamalla pari valmissarjaa, joissa oppii monia rakennusteknisiä niksejä, joita ei muuten ehkä olisi oivaltanut. Samoin valmiissa rakettimalleissa on vakaus ja turvallisuus mietitty jo valmiiksi. Pian kuitenkin alkaa tehdä mieli suunnitella rakettinsa itse.

Suunnittelussa oiva apuväline ovat pienoisrakettisimulaattorit. Niiden avulla pystyy suunnittelemaan ja mallintamaan rakettinsa, sekä varmistamaan sen vakauden ja lento-ominaisuudet ennen kuin yhtään palaa on liimattu yhteen.

OpenRocket on ilmainen, monipuolinen avoimen lähdekoodin pienoisrakettisimulaattori. Kirjoitin ohjelmiston ensimmäisen version diplomityökseni vuonna 2008–2009, minkä jälkeen sitä on kehittänyt iso joukko harrastajia. Jo ensimmäisessä versiossa pystyi luomaan oman rakettimallin ja mallintamaan sitä erilaisissa lento-olosuhteissa. Sitten toimintoina on tullut mm. tulostus, 3D-mallinnus, raketin optimointi sekä paljon muuta.

Olen aiemmin kirjoittanut Avaruusluotaimen artikkelisarjaa, jossa olen käynyt läpi OpenRocketin kehityksen teknisempää ja tieteellisempää puolta. Tässä sarjassa puolestaan paneudutaan ohjelmiston käyttöön.

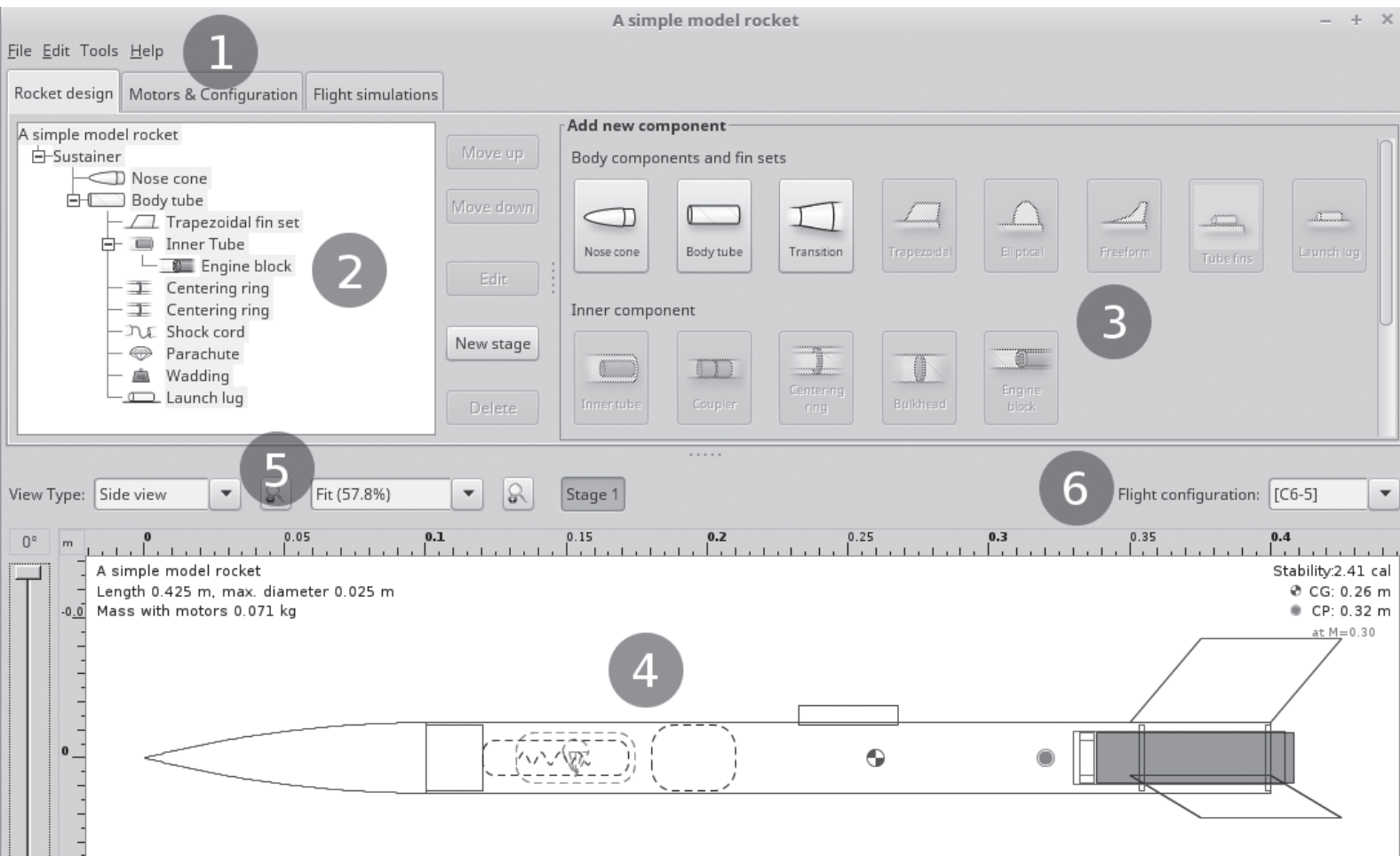
## Perusnäkymät

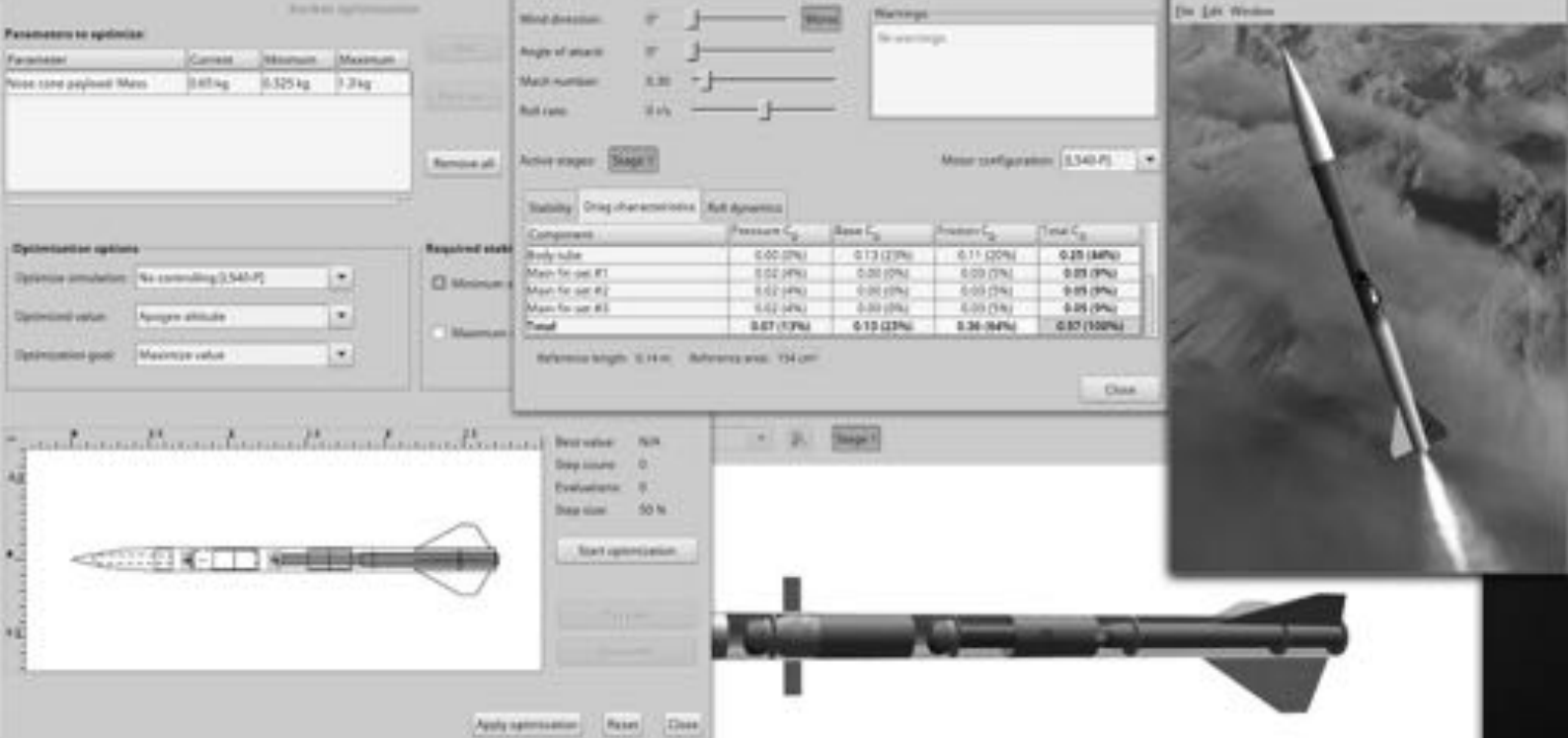
OpenRocketin saa ladattua osoitteesta <http://openrocket.info/>. Se vaatii että Java on asennettuna koneeseen (useimmissa koneissa tämä on oletuksena). Tämän jälkeen ohjelmiston pitäisi käynnistyä yksinkertaisesti kaksoisnapauttamalla kuvaketta, kuten muutkin ohjelmat.

Kun OpenRocket käynnistyy, se avaa tyhjän rakettimallin. Ohjelman ominaisuuksia pystyy testailemaan nopeasti avaamalla valmiita malliesimerkkejä File → Open example... Yksinkertainen, Specht-rakettimallin pohjalta tehty malli on A simple model rocket.

Oheisessa kuvassa on merkitty käyttöliittymän tärkeimmät osat. Kolmella välilehdellä (1) on tärkeimmät toiminnot: rakettimallin rakentaminen, moottoreiden määrittäminen sekä simulaatiot. Ensimmäinen välilehti on tarkoitettu raketin kasaamiseen.

Välilehden ylälaudassa on vasemmalla hierarkinen rakenne raketista (2). Rakenne näyttää esim. mihin osaan runkoa siivekkeet tai sisälle tulevat osat kiinnittyvät. Vieressä olevista painikkeista (3) voi lisätä uusia komponentteja rakettiin. Osat kiinnittyvät hierarkiassa sillä hetkellä valitun osan alle tai perään. Yksittäistä osaa pääsee muokkaamaan





OpenRocketin kehittyneempiä toiminnallisuuksia. Mallina Iso-Haisu ohjaussivекkeineen. Kuva: Sampo Juustila.

kaksoisnapauttamalla osaa joko hierarkisesta näkymästä tai kaaviokuvasta.

Alaosan kaaviokuvassa (4) näytetään raketin lopullinen rakenne. Tämän näkymän kulmissa on lisäksi tiedot raketin koosta ja massasta; painopisteen ja painokeskiön sijainnista sekä raketin vakaus; pikanäkymä raketin lentokorkeudesta ja -nopeudesta; sekä mahdolliset varoitukset.

Välilehden ylälaidassa on vasemmalla hierarkinen rakenne raketista (2). Rakenne näyttää esim. mihin osaan runkoa sivекkeet tai sisälle tulevat osat kiinnittyvät. Vieressä olevista painikkeista (3) voi lisätä uusia komponentteja rakettiin. Osat kiinnittyvät hierarkiassa sillä hetkellä valitun osan alle tai perään. Yksittäistä osaa pääsee muokkaamaan kaksoisnapauttamalla osaa joko hierarkisesta näkymästä tai kaaviokuvasta.

Alaosan kaaviokuvassa (4) näytetään raketin lopullinen rakenne. Tämän näkymän kulmissa on lisäksi tiedot raketin koosta ja massasta; painopisteen ja painokeskiön sijainnista sekä raketin vakaus; pikanäkymä raketin lentokorkeudesta ja -nopeudesta; sekä mahdolliset varoitukset.

Kaaviokuvan yläpuolella on näkymän säädöt (5). Tästä voi valita haluamasta näkymän kaaviokuvana sivulta tai takaa, tai 3D kaaviokuvan tai realistisen mallinnuksen. Oikeassa reunassa puolestaan on moottorikonfiguraation valinta (6). Tällä voi vaihtaa mitä moottoreita kaaviokuvassa näkyy ja lentokorkeuden pikanäkymässä käytetään.

Eri toimintoihin kannattaa tutustua reippaasti testailemalla eri toimintoja. Epähalutut muutokset pystyy aina kumoamaan (Ctrl+Z tai Cmd+Z, Edit → Undo).

## Moottoreiden valinta

Toisella välilehdellä Motors & Configuration määritetään raketin moottorit, laskuvarjojen avautuminen ja vaiheiden irtoamiset. OpenRocketissa pystyy yhdelle raketille määrittämään monta eri konfiguraatiota, joissa on eri moottorit, laskuvarjon aukeamisehdot sekä vaiheiden irtoamiset.

Ensimmäiseksi täytyy valita, mitkä runkoputken tai sisäputkien osat voivat toimia moottoriputkina. Tämän jälkeen luodaan uusi konfiguraatio painamalla New Configuration.

Sen jälkeen konfiguraatioon voi lisätä moottorit kullekin valitulle moottoriputkelle.

Välilehdellä voi myös määrittää, missä tilanteissa moottorit syttyvät, laskeutumisjärjestelmät avautuvat ja vaiheet irtoavat. Useimmissa tapauksissa oletusasetukset toimivat halutun mukaisesti, ja ainoastaan moottorit tarvitsee määrittää.

## Lennon simulointi

Kolmannella välilehdellä Flight simulations on itse simulaatiot. Luodessa uusi simulaatio tulee määrittää, mitä moottorikonfiguraatiota käytetään sekä muut lennon ominaisuudet. Ajettuaan simulaation voi piirtää graafeja minkä hyvänsä laskettujen lennon parametrien suhteen.

Tyypillisin graafi on raketin korkeus, nopeus ja kiihtyvyyden ajan funktiona. Muita kiintoisia graafeja ovat esimerkiksi lennon sivuprofiili, ilmanvastus ja Mach-luku sekä raketin asento lennon aikana.

Simuloitu data voidaan myös tallentaa tiedostoon ja analysoida tarkemmin muissa ohjelmissa.

## Muita toiminnallisuuksia

OpenRocket sisältää monia muita edistyksellisiä toiminnallisuuksia, joita käydään läpi tulevissa lehdissä. Näitä ovat muun muassa vaihe- ja klusteriraketien teko, raketin aerodynaamisten ominaisuuksien tarkastelu, automaattinen optimointi, realistinen 3D-mallinnus sekä simulaation laajennukset skriptamalla.

Ominaisuuksiin pystyy omatoimisesti tutustumaan helpoiten esimerkkimalleja käyttäen. Ne sisältävät esimerkit vaiheistamisesta (Three-stage rocket), klusteroinnista (Clustered rocket design), simulaationaikaisten laajennuksista (Simulation extensions and scripting) sekä monesta muusta. □

OpenRocket-ohjelmiston voi ladata osoitteesta <http://openrocket.info/>

Kaikki Avaruusluotaimen OpenRocket-artikkelit voi lukea osoitteesta <http://www.sats-saff.fi/openrocket>