

Copenhagen Suborbitals

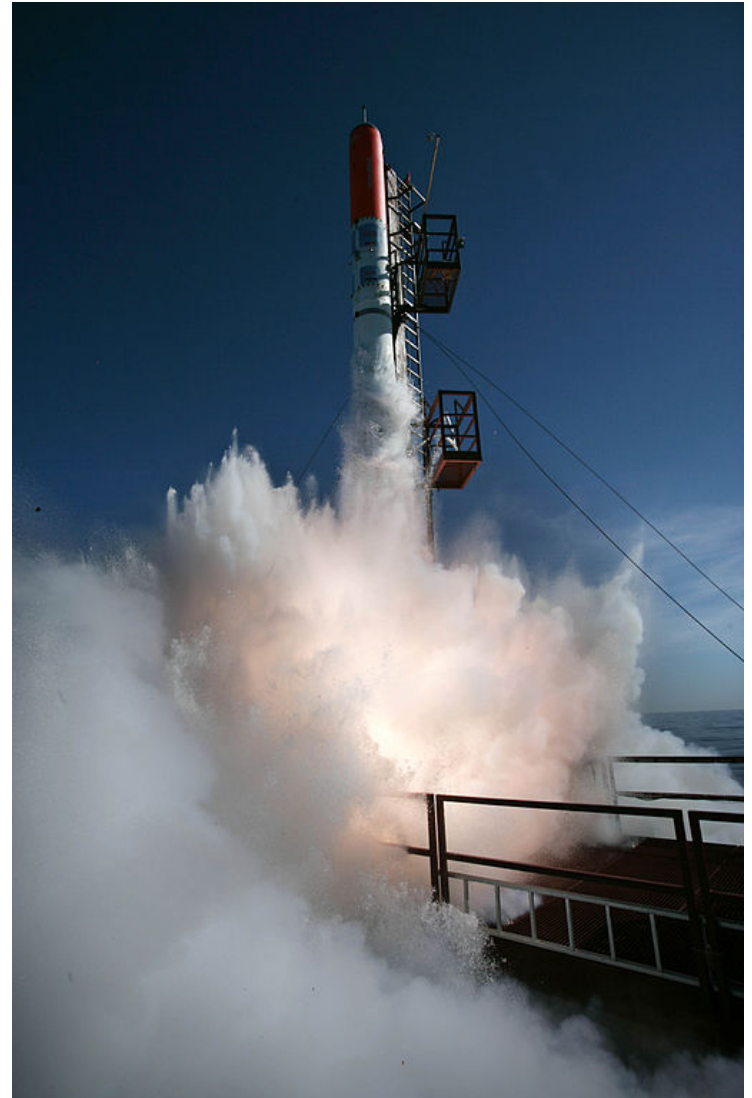
-

Voivatko amatöörit päästä avaruuteen?

Mikko Suominen
Avaruustekniikkaryhmä
Ursa

Tavoite

- Ihmisen vieminen avaruuteen eli 100 kilometrin rajan ylittäminen
- Vain aliorbitaalilento eli hyppy avaruuteen
- Raketin mitoitus siten, että ihminen mahtuu juuri ja juuri kyytiin puoli-istuvassa asennossa
- Kapselin paluu laskuvarjolla mereen



Kuva Copenhagen Suborbitals / Bo Tornvig

Alku

- Perustettiin 2008
- Perustajat Kristian von Bengtson & Peter Madsen
- Rahan kerääminen joukkorahoituksella
- Rakentaminen mahdollisimman pitkälti oman porukan toimesta
- Laukaisu ja laskeutuminen Itämereltä Kansainväliseltä merialueelta
- Näkyvyyttä mediassa paljon

Varhainen historia 1

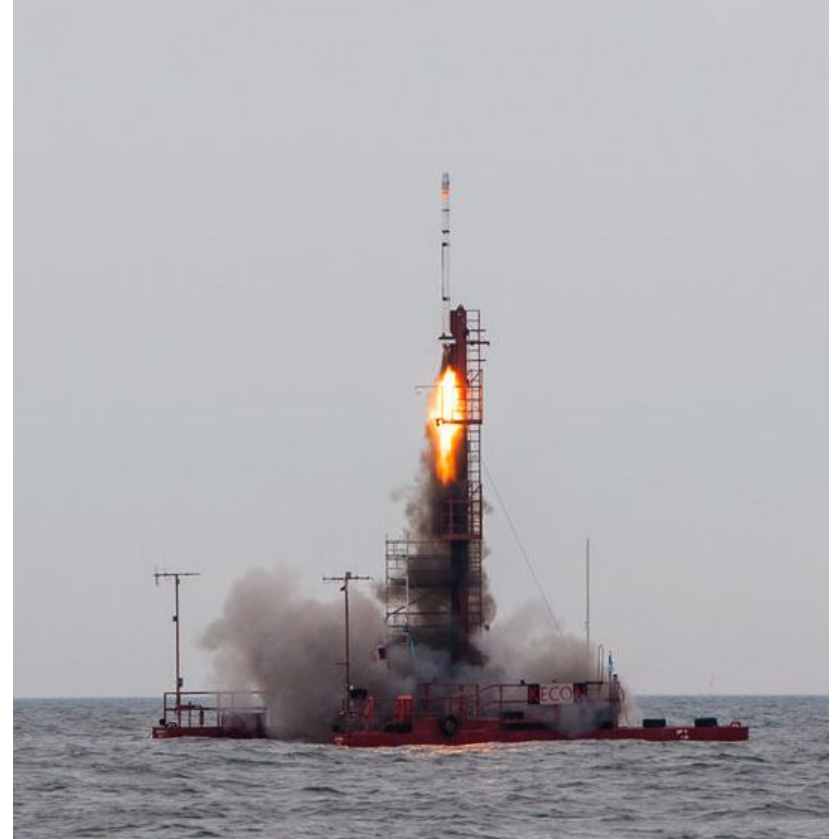


Kuva Copenhagen Suborbitals

- **2011 HEAT 1X** – 9,4 metrin raketti (hybridi polyuretaani+lox) 2,8 km korkeuteen (ei pystynyt suunnassa, keskeytettiin)
- **2012** valinta siirtyä hybridiraketeista nestemäisiin (etanoli+happi)
- **2012 heinäkuu** - Smaragd-kaksivaiheraketin lento 8 kilometriin
- **2012 elokuu** - pelastusraketin koe

Varhainen historia 2

- 2013 kesäkuu –
SAPPHIRE-1-raketti,
aktiivisen ohjauksen testaus
(kuvassa)



Kuva Copenhagen Suborbitals

Suuri välirikko

- **2014 helmikuu** – Kristian von Bengtson jättää ryhmän erimielisyyksien vuoksi
- **2014 kesäkuu** – Peter Madsen jättää ryhmän erimielisyyksien vuoksi
- Bengtson jatkaa tiimin neuvonantajana

Madsenin rakettiprojekti

- Peter Madsen päätti keskittyä hybridirakettien teknologiaan (kiinteä ajoaine, nestemäinen hapetin)
- Tavoite sama - 100 km ylittäminen miehitetyllä lennolla
- Niin yksinkertaisesti kuin mahdollista
- Esimerkiksi kaapeleihin perustuva aktiivinen ohjausjärjestelmä alussa
- Nautilus-sukellusvene oli Copenhagen Suborbitalsin omistuksessa, mutta Madsenin painotuksesta he luovuttivat sen Madsenille

Myöhempää historiaa

- **2013 kesäkuu** – SAPPHIRE-1-raketti, aktiivisen ohjauksen testaus
- **2016 heinäkuu** – Nexø I 5,6 metriä pitkä, 300 mm halkaisija, lensi vain 1,5 kilometriin

BPM-moottorit

- BPM2 – 2 kN työntövoima
- BPM5 – 5 kN työntövoima
- BPM10 – Lopullinen miehitetyn lennon moottori, työntövoima 100 kN



Kuva Copenhagen Suborbitals

Seuraavaksi

- Nexø II -raketin koelento (lykkääntynyt viime vuodelta), tavoite 15 km korkeus, BPM-5-moottori
- Spica-raketti ja -kapseli (tavoitteena miehitetty lento)

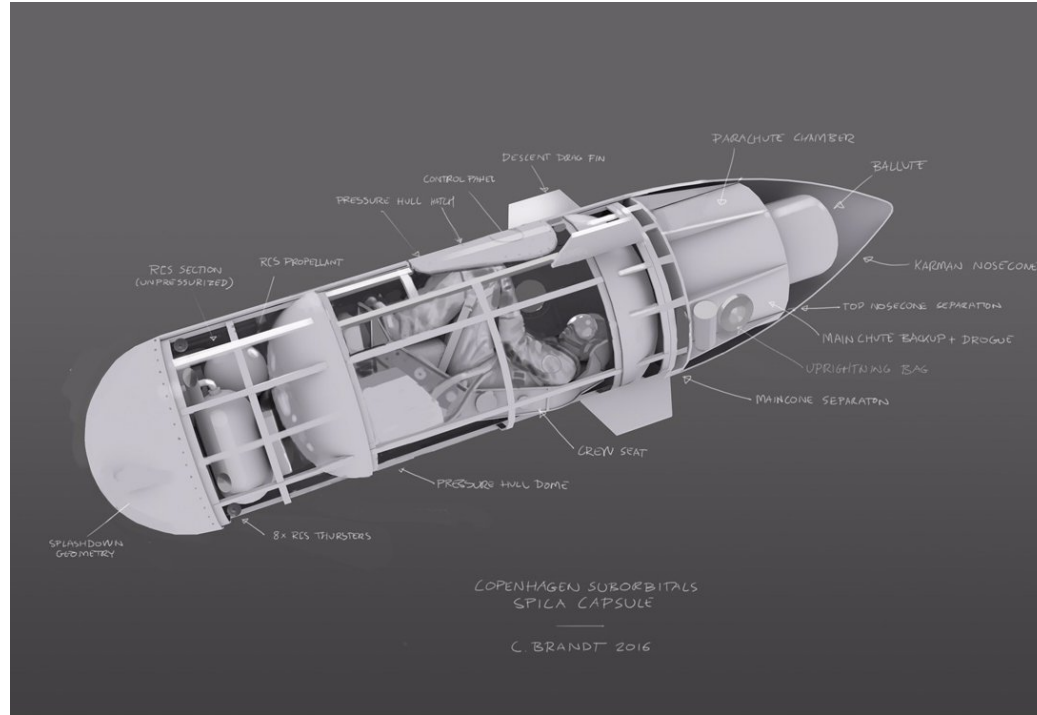


Spica-raketti

- Pituus 12-14 metriä
- Halkaisija 950 mm
- Laukaisumassa 4 tonnia, josta 2,6 tonnia ajoaineita
- Lentokorkeus 105 km, kesto huippuun 3,2 minuuttia

Kuva Copenhagen Suborbitals

Spica-kapseli



Kuva Copenhagen Suborbitals

Spica-kapselin esittelyä

<https://copenhagensuborbitals.com/building-the-manned-capsule-for-the-spica-rocket/>

[illegible]

Kuvat Copenhagen Suborbitals