



**UNIVERSITY  
OF TURKU**

This is a self-archived – parallel-published version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details. When using please cite the original.

AUTHOR	Oskari Sivula
TITLE	Avaruusetiikka – Mitä se on ja mihin sitä tarvitaan?
YEAR	2023
URL	<a href="https://journal.fi/tt/article/view/127060">https://journal.fi/tt/article/view/127060</a>
VERSION	Publisher's PDF
CITATION	Sivula, O. (2023). Avaruusetiikka – Mitä se on ja mihin sitä tarvitaan?. <i>Tieteessä Tapahtuu</i> , 41(1). Noudettu osoitteesta <a href="https://journal.fi/tt/article/view/127060">https://journal.fi/tt/article/view/127060</a>

# AVARUUSETIKKA - MITÄ SE ON JA MIHIN SITÄ TARVITAAN?



Kiinnostus avaruutta kohtaan on jälleen kasvanut. Osa ihmisistä tähyää Kuuhun ja Marsiin, ja jotkut toivovat avaruudesta uutta rajaseutua, joka tarjoaisi kasvun mahdollisuuksia. Asioiden eettistä puolta olisi hyvä miettiä ennakoiden.

**A**varuusetiikka tai astroetiikka tutkii eettisiä ja yhteiskunnallisia kysymyksiä, jotka liittyvät ihmisen toimintaan avaruudessa nyt ja tulevaisuudessa. Filosofian alla se voidaan mieltää yhdeksi soveltavan etiikan osa-alueeksi. Avaruuseetikoiden **James Schwartzin** ja **Tony Milliganin** mukaan avaruuseettinen keskustelu käynnistyi 1980-luvun paikkeilla, kun Marsin maankaltaistamisesta (englanniksi *terraforming*) ryhdyttiin tekemään vakavampaa tutkimusta (Schwartz ja Milligan 2021).

Maankaltaistamisella tarkoitetaan ainakin tällä hetkellä hypoteettista prosessia, jossa taivaankappaletta muokataan siten, että sinne muodostuisi elämää ylläpitävä ympäristö. Tätä koskeva tutkimus nosti esiin tärkeän eettisen kysymyksen siitä, olisiko Marsin tai

muiden taivaankappaleiden maankaltaistaminen moraalisesti sallittua, jos se olisi mahdollista. Kyseessä kuitenkin olisi valtava ponnistus, joka muuttaisi radikaalisti muokkauksen kohteena olevaa ympäristöä.

Keskusteluun maankaltaistamisesta osallistuivat niin avaruustutkimusta tekevät tutkijat kuin ympäristöetikotkin. Sen pohjalta syntyi myös urauurtava avaruusetiikan antologia *Beyond Spaceship Earth* (1986), jonka toimitti filosofi **Eugene Hargrove**. Alkuvaiheen avaruusetiikassa on kuitenkin merkillepantavaa, että sitä tekivät paljolti muut kuin ammattifilosofit. 1990- ja 2000-luvulla keskustelua veivät eteenpäin lähinnä muut tieteentekijät, kuten astrobiologit ja planeettatutkijat, sekä muut avaruusyhteisön jäsenet.

**Mars-kulkija Perseverance laskeutui Marsiin vuonna 2021. Se on onnistunut keräämään planeetalta muun muassa maaperänäytteitä.**

## Artemis-missioiden tarkoitus on tutkia Kuuta hyödyntäen uutta teknologiaa ja luoda ensimmäistä kertaa pohjaa ihmisen pitkäaikaiselle läsnäololle Kuussa.

Uusi innostus avaruuseettisten kysymysten ympärillä kasvoi vasta 2010-luvulla, ja tällä kertaa myös filosofit ovat kasvavissa määrin osallistuneet keskusteluun. Tämän avaruuseetiikan ”uuden aallon” syntyyn on varmasti vaikuttanut miljardööriavaruuscowboyiden, kuten **Elon Muskin**, **Jeff Bezosin** ja **Richard Bransonin**, kunnianhimoiset suunnitelmat, jotka ovat lisänneet ihmisten kiinnostusta avaruustoimintaan. Myös avaruusteknologia on kehittynyt 1980-luvun ajoilta, minkä vuoksi on ennakoitavissa, että ihmiskunnan vaikutus maan ulkopuolella tulee merkittävästi kasvamaan tulevaisuudessa.

### AVARUUSTOIMINTA EI OLE ENÄÄ YKSISTÄÄN SUURIEN AVARUUSVALTIOIDEN KÄSISSÄ

Hiljattain kaksi edellä mainituista miljardööreistä lensi avaruuteen omilla aluksillaan. Maata kiertävien satelliittien määrä on kovassa kasvussa, ja kilpa taivaankappa-

leiden kaupalliseksi louhimiseksi on käynnistymässä. Avaruusturismin ennakoidaan lisääntyvän, kun laukaisujen hinnat jatkavat laskuaan. Yksityiset toimijat ovatkin tulleet ryminällä mukaan avaruustoimintaan. Tätä kehitystä on kutsuttu *New Space* -ilmiöksi.

Uutta ja jännittävää tapahtuu myös perinteisten avaruustoimijoiden saralla. Yhdysvaltain avaruusvirastolla NASAlla on Artemis-ohjelma, jonka myötä ihminen on tekemässä paluuta Kuuhun vuonna 2025. Artemis-missioiden tarkoitus on tutkia Kuuta hyödyntäen uutta teknologiaa ja luoda ensimmäistä kertaa pohjaa ihmisen pitkäaikaiselle läsnäololle Kuussa. Samalla ensimmäinen nainen ja ei-valkoinen henkilö tulevat laskeutumaan Kuun pinnalle. Tähän mennessä Kuuhun on laskeutunut vain valkoisia miehiä.

Artemis-missioilla on myös muita tavoitteita. NASAlla on jo katse suunnattuna tulevaisuuteen ja punaiseen planeettaan.

Suunnitelmana on, että Artemis-ohjelma ja Kuu toimivat ponnahduslautana tuleville Mars-missioille. Artemis-mission aikana opittuja asioita tullaan hyödyntämään, jotta ihminen aikanaan pystyttäisiin lähettämään Marsiin. (National Aeronautics and Space Administration 2021.)

### MIHIN AVARUUSETIKKAA TARVITAAN?

Edellä kuvattujen ilmiöiden filosofinen tarkastelu on tuottanut rikkaan keskustelun ja kiihtyvän virran uutta tutkimusta. Samalla avaruusetiikka lisää avaruustutkimukseen moniäänisyyttä tuomalla siihen yhteiskuntatieteellisen ja humanistisen ääneen. Tälle on kysyntää useista eri syistä, joista eettiset haasteet eivät ole vähäisimpiä.

Ihmisen toiminta avaruudessa tuottaa eettisiä haasteita ja kysymyksiä, jotka ovat jo nyt realisoituneet tai saattavat pian realisoitua. Tästä selkeänä esimerkkinä on ruuhkautuva lähiavaruus. Noin 6 700 toimivaa satelliittia kiertää maapalloa. Tämän lisäksi Maata kiertää valtava määrä avaruusromua, joka koostuu muun muassa käyttöikänsä lopun kohdanneista satelliiteista, kantoraketien palasista, polttoaineen jäännöksistä, eri osien törmäyksistä syntyneestä romusta sekä niinkin pienistä kappaleista kuin irronneista maalinhitusista.

Saadaksemme paremman kuvan romun määrästä on hyvä mainita muutamia ihan

konkreettisia lukuja. Yli 32 000 romun kappaletta on luetteloitu, ja niitä seurataan säännöllisesti. Sen lisäksi on romua, jota ei seurata tai jota ei ole luetteloitu. Arvioiden mukaan tällaista luetteloimatonta romua, joka on kokoluokaltaan yli kymmenen senttimetriä on noin 36 500 kappaletta. 1–10 senttimetrin kokoisia kappaleita on taas noin miljoona. Kun mennään alle senttimetrin kokoiseen romuun, niin puhutaan jo yli sadasta miljoonasta kappaleesta (European Space Agency 2022).

Pienetkin avaruusromun kappaleet voivat olla vaarallisia, sillä niiden nopeudet ovat päätähuimaavia. Matalalla maan kierto-radalla romun nopeudet ovat luokkaa 7–8 kilometriä sekunnissa (Arnould 2011, 96). Romu voi siis singota ympäri maapalloa kymmenen kertaa nopeammin kuin, mikä on vaikkapa kiväärin luodin lähtönopeus maan päällä. Tämä aiheuttaa merkittävän riskin arvokkaille avaruusresursseille ja avaruudessa vieraileville astronauteille.

Samanaikaisesti kehitetään valtavia megasatelliittikonstellatioita, jotka tulevaisuudessa käsittäisivät jopa kymmeniätuhansia yksittäisiä satelliitteja. Näin valtavat satelliittien määrät lisäävät Kesslerin syndrooman riskiä. Se on tilanne, jossa törmäyksistä johtuen romun määrä lähtee holtittomaan kasvuun kuin lumivyöry ja mahdollisesti tekee jotkut kiertoradat käyttökelvottomiksi vuosikymmeniksi eteenpäin. Megasatelliitti-



**Astronautti Meghan MacArthur on kansainvälisellä Cupoli-avaruusasemalla. Alle millimetrin kokoiset avaruusromun kappaleet ovat naarmuttaneet Cupolia. Suuremmat avaruusromun kappaleet voisivat aiheuttaa asemalle vakavia vaurioita.**

konstellaatiot tulevat myös aiheuttamaan haittaa tähtitieteen harjoittamiselle niiden tuottaman valosaasteen takia.

Näitä riskejä, haittoja ja huolia joudutaan puntaroimaan uusista satelliiteista saatuja hyötyjä vastaan. Tässä kiteytyykin yksi avaruuseetikoiden keskeisistä tehtävistä. Filosofit **Chelsea Haramian** mukaan ”tarvitsemme avaruuseettikkoja auttamaan meitä

punnitsemaan tärkeitä ja usein keskenään kilpailevia huolenaiheita, jotta voimme edetä avaruuteen moraalisesti perustellulla tavalla” (Haramia 2021).

### **MIELUUMMIN AJOISSA KUIN LIIAN MYÖHÄÄN**

Filosofinen ja eettinen tarkastelu olisi syytä tehdä ennakkoiden – ennen kun on liian

## **Meneekö ihmiskunta ulkoavaruuteen tieteellinen uteliaisuus vai taloudelliset intressit edellä? Ohjaako sen toimintaa kunnioitus ja varovaisuus vai ahneus ja halu valloittaa?**

myöhäistä. Ideoihin ja teknologioihin liittyviin normeihin, lakeihin, vaatimuksiin sekä kehityskulkuihin on usein huomattavasti helpompaa vaikuttaa, kun ne vielä muovautuvat tai ovat uusia, toisin kuin myöhemmin, kun asiat ovat ehtineet sementoitua. Tämän takia on viisasta tarkastella avaruuteen liittyviä kysymyksiä hyvissä ajoin.

Esimerkiksi suunnatun panspermian (*directed panspermia*) mahdollisuutta olisi hyvä tarkastella ajoissa. Suunnatulla panspermialla tarkoitetaan elämän tarkoituksellista levittämistä kosmokseen (Sivula 2022). On arveltu, että ihminen voisi kehittää lähitulevaisuudessa kyvyn kylvää elämää aurinkokuntamme ulkopuolisille planeettoille eli eksoplaneettoille (katso esimerkiksi Gros 2019). Teoriassa tämä voitaisiin toteuttaa pakkaamalla pieniin nanoluotaimiin erilaisia sinnikkäitä mikrobeja ja kiihdyttämällä ne suuriin nopeuksiin valopurjeiden avulla kohti elämälle suotuisia taivaankappaleita.

Jos aletaan pohtia, onko tähtien välinen suunnattu panspermia hyvä vai huono asia,

vasta sen ollessa mahdollista, ollaan auttamattoman myöhässä. Kun teknologinen kyvykkyys on olemassa, on hyvin mahdollista jollei jopa todennäköistä, että joku päättää siihen tarttua. Voi tietenkin olla, ettei ihmiskunta koskaan kehitä kykyä levittää elämää kosmokseen. Se nimittäin saattaa olla ajateltua vaikeampaa. Tästä huolimatta suunnatun panspermian mahdollisuutta ei toisistaan ole viisasta sivuuttaa.

On myös tärkeää kysyä, mitä arvoja ja ihanteita noudattaen ihmisten tulisi toimia avaruudessa. Meneekö ihmiskunta ulkoavaruuteen tieteellinen uteliaisuus vai taloudelliset intressit edellä? Ohjaako sen toimintaa kunnioitus ja varovaisuus vai ahneus ja halu valloittaa? Näihin asioihin on helpompi vaikuttaa etukäteen kuin jälkepäin, kun toiminta avaruudessa, kuten arvometallien louhinta tai avaruussiirtokunnat, on jo ehtinyt vakiintua sekä muovautua tietynlaiseksi.

Eikä huolena ole pelkästään se, että asioihin on helpompi vaikuttaa alkuvaiheessa sillä jotkin toiminnat ja teot saattavat koko-



KUVAN LÄHDE: NASA

**James Webb -teleskoopin ottamassa kuvassa näkyy Carinan tähtisumu, jossa syntyy uusia tähtiä.**

---

## Mitä vahvemmin ihmisen vaikutus ulottuu Maan ulkopuolelle, sitä kipeämmin moraalifilosofista harkintaa tarvitaan.

---

naan sulkea pois muita mahdollisuuksia. On esimerkiksi vahvoja perusteluita sille, että Marsiin tulisi mennä tiede edellä. Tämä johtuu siitä, että mahdollinen Mars-siirtokunta tai kaupallinen toiminta siellä voisi tuhota lopullisesti arvokkaita tutkimuskohteita, kuten mahdollisia elämän merkkejä Marsissa.

Mikäli halutaan, että ihmiskunta hyötyy niin Mars-tutkimuksesta kuin punaisen planeetan muunlaisesta hyödyntämisestä, tieteen on tapahduttava ensin. Muuten vaarana on, että Marsin asuttaminen turmelee ja saastuttaa koskemattoman ympäristön tavalla, jonka myötä ihmiskunta menettää mahdollisuuden suurenmoisiin tieteellisiin löydöksiin (katso esimerkiksi Schwartz 2020).

### **AVARUUS SUURENA JA RIKKAANA AJATUSKOKEENA**

Avaruuseettiset kysymykset ovat jo sellaisenaan kiinnostavia, mutta sen lisäksi niiden pohtiminen tuo uutta ymmärrystä ja näkemystä tämän hetken filosofisiin ja yhteiskunnallisiin kysymyksiin maapallolla.

Avaruus on kuin peili, jota vasten voimme tarkastella maapallon asioita. Se tarjoaa kirjaimellisesti kosmisen perspektiivin.

Miettimällä avaruustulevaisuuksia voimme ehkä oivaltaa jotakin Maan nykyisistä yhteiskunnista. Kuvitteelliset tulevaisuuden avaruussiirtokunnat toimisivat siis tietynlaisina ajatuskokeina. Ainakin niiden pohtiminen auttaa hahmottamaan modernien yhteiskuntien monimutkaista kytkeytyneisyyttä sekä niin luonnollisten kuin ihmisten luomien palvelujen verkostoa, jotka pitävät niitä yllä. Tai pohtimalla luonnonsuojelua aurinkokunnassamme tulemme haastaneeksi maapallolla muovautuneita perinteisiä oletuksia ja teorioita. Tämä tarjoaa mahdollisuuden päivittää näkemyksiämme luonnon arvosta ja paikastamme siinä.

Uuden James Webb -teleskoopin ottamat kuvat herättävät ihastusta ja kunnioitusta. Toisaalta maailmankaikkeuden mittakaavojen pohtiminen auttaa myös huomaamaan omat kypsymättömät näkemyksemme. Toimimme usein lyhytnäköisesti sivuuttaen niitä tuhansia sukupolvia, jotka mahdollisesti

tulevat jälkeemme ja ottavat paikkamme universumin ihmeellisessä näytöksessä.

On kiinnostava nähdä, vakiintuuko avaruuseettinen tutkimus omaksi pysyväksi keskustelukseen ja tutkimusalakseen akateemisessa filosofiassa niin kuin kävi aikanaan esimerkiksi ympäristöfilosofialle ja eläinetiikalle. Tuoreita esimerkkejä ovat myös tekoälyn etiikka ja neuroetiikka. Vai laantuuko kiinnostus avaruuden ympärillä?

Varmaa on ainakin, että ihmisen alati kasvava toiminta avaruudessa nostaa esille laajan joukon eettisiä kysymyksiä. Mitä vahvemmin ihmisen vaikutus ulottuu Maan ulkopuolelle, sitä kipeämmin moraalifilosofista harkintaa tarvitaan. Sen sijaan että pelkästään pohditaan, miten avaruudessa voidaan toimia, on syytä myös miettiä, miten siellä tulisi toimia.

---

*Oskari Sivula on avaruusetiikkaa, ympäristöfilosofiaa ja sukupolvietiikkaa tutkiva väitöskirjatutkija Turun yliopiston filosofian oppiaineessa.*

## KIRJALLISUUS

- Arnould, J. 2011. Icarus' Second Chance. The Basis and Perspectives of Space Ethics. Wien: Springer Verlag.
- European Space Agency 2016. Impact chip. [https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Images/2016/05/Impact\\_chip](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2016/05/Impact_chip). Viitattu 21.10.2022.
- European Space Agency 2022. Space debris by the numbers. [https://www.esa.int/Space\\_Safety/Space\\_Debris/Space\\_debris\\_by\\_the\\_numbers](https://www.esa.int/Space_Safety/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers). Viitattu 19.10.2022.
- Gros, C. 2019. Why planetary and exoplanetary protection differ. The case of long duration genesis missions to habitable but sterile M-dwarf oxygen planets. *Acta Astronautica* 157, 263–267.
- Haramia, C. 2021. Why We Need Space Ethicists. *Noëma Magazin*. <https://www.noemamag.com/why-we-need-space-ethicists/>. Viitattu 19.10.2022.
- Hargrove, E. (toim.) 1986. Beyond spaceship Earth. Environmental ethics and the solar system. San Francisco: Sierra Club Books.
- National Aeronautics and Space Administration 2021. What is Artemis?. <https://www.nasa.gov/what-is-artemis>. Viitattu 20.10.2022.
- Schwartz, J. S. 2020. The value of science in space exploration. New York: Oxford University Press.
- Schwartz, J. S. J. ja Milligan, T. 2021. "Space ethics" according to space ethicists. *The Space Review*. <https://www.thespacereview.com/article/4117/1>. Viitattu 8.9.2022.
- Sivula, O. 2022. The Cosmic Significance of Directed Panspermia. Should Humanity Spread Life to Other Solar Systems? *Utilitas* 34(2), 178–194. DOI: 10.1017/S095382082100042X.