



ANTO LEIKOLA

# Vitaalivoimista viruksiin

Vanhoilla kreikkalaisilla, joista kaikki länsimainen tiede ja filosofia on lähtöisin, ei oikeastaan ollut 'elämälle' erityistä määritelmää. Oli toki sana βίος (*bios*), joka viittasi yksittäisen ihmisen elämään, elämäntapaan, jopa elinkeinon, ja toisaalta ζῷον (*zoon*), joka pikemminkin viittasi eläimiin ja elollisuuteen. Edellisestä juontuu biografia sekä elämäkerran että elokuvan merkityksessä, samoin kuin biologia ja monet muut nykypäivän sanat aina biopolttoainetta ja biojätettä myöten, jälkimmäisestä taas zoologia ja sen monet johdannaiset, joihin usein sisältyy käsite 'eläin'.

Aristoteleella oli selkeä ja monipuolinen käsitys kasveista ja eläimistä, joita hän itse oli huolella tutkinut. Eliöt voitiin järjestää "luonnon portaikoksi", jonka alapäässä olivat alkeellisimmat eliöt ja yläpäässä tietenkin ihminen. Tässä portaikossa kasvien ominaisuuksiin kuului 'kasvusielu', jolla oli kyky kasvuun ja lisääntymiseen, eläimillä oli lisäksi 'tuntosielu', jonka kykyjä olivat tunteminen ja liikkuminen, ja ihmisillä lisäksi 'järkisielu'. Mutta varsinaista saumaa elottomista elollisiin ei ollut, eikä missään ollut kynnystä, jonka kautta 'elämä' olisi astunut luomakuntaan.

Kuolema oli silloin, niin kuin nykyäänkin, elämän menettämistä, sen sammumista. "Kuollut kuin kivi", sanotaan, ja tällä tietenkin tarkoitetaan, että elämä on hävinnyt – vaikka kivi ei sanan varsinaisessa mielessä ole "kuollut" vaan "eloton", eihän se ole koskaan elänytäkään. Roomalaiset käyttivät kuolemasta joskus sanontaa *animam efflare*, jota vastaa meidän sanontamme "heitteä henkensä". Tässä tapauksessa elämän tunnusmerkkinä oli henki, siis hengitys, ja tämäkin sana esiintyy monenlaisissa yhteyksissä juuri elämää tarkoittamassa. "Rahat tai henki!" Mutta kuolemakin on muuttunut ongelmalliseksi, kun tiedetään, että yksilö ei kuole kerralla kokonaan, vaan pikemminkin ikään kuin solu solulta, vaikka kynnet ja hiukset eivät todellisuudessa kasvakaan enää kuoleman jälkeen. Ei ole mikrosekunneissa määrittävää hetkeä, jolloin "elämä pakenisi" kuolevasta yksilöstä.

Mutta vaikka käsitepari 'elämä–kuolema' oli tunnettu jo muinaisajoista asti – ja esimerkiksi suomen

sana "elämä" on niin vanhaa juurta, että se esiintyy eri muunnoksina kaikissa suomalais-ugrilaisissa kielissä uncaria myöten – niin 'elämää' käsitteenä ei juuri eritely 'henkeä' kummemmaksi. Eikä 'elämä' rajoittunut vain konkreettisiin eliöihin, sillä esimerkiksi monet luonnonsansat ovat pitäneet luonnon ilmiöitä, varsinkin sellaisia, joissa esiintyy liikettä, tuulista ja aalloista tulivuoriin, jotenkin elollisina, ja lähes kaikissa uskonnoissa tunnetaan henkiolentoja, jotka aineettomuudestaan huolimatta ovat jossain mielessä eläviä.

Konkreettisesta, biologisesta elämästäkin on oltu montaa mieltä. Paljolti 1700-luvulla ja 1800-luvun alkupuolella oli yleisesti vallalla niin sanottu vitalismi. Sen mukaan elämä oli erikoislaatuinen voima, joka puuttui elottomista aineista ja olioista. Vastakkaisen, Descartesilta periytyvän mekanistisen käsityksen mukaan eliöiden toiminnat voitiin selittää fysiikan tai kemian termein, joskaan noiden aikojen fysiikka ja kemia eivät siihen oikein riittäneet. Mutta kun kävi ilmi, että eliöiden "organisten" ja kivennäismaailman "epäorganisten" aineiden välillä ei ollut periaatteellista eroa – organinen kemia tarkoittaa vain hiiliyhdisteiden kemialla – ja esimerkiksi hermoimpulssit todettiin sähköilmiöiksi, "elämänvoimalle" jäi yhä vähemmän tilaa.

'Elämää' on kuitenkin pyritty monin tavoin määrittelemään. Vitalisti Xavier Bichat, kudosopin perustaja, julisti 1800-luvun alussa, että "elämä on kuolemaa vastustavien toimintojen summa". Saksalainen kemisti Justus von Liebig selitti saman vuosisadan puolivälissä, että "elämä on liikevoima, joka neutraloi molekyylien välillä vaikuttavia kemiallisia voimia". Nykyään tyydytään



Eeva-Riitta Eerola, *Pond* (2007), öljy kankaalle, 20 x 25 cm

pikemminkin vain luettelemaan elävien olentojen tunnuspiirteitä: hengitys, ravitseminen ja erityisesti lisääntyminen, kasvu, ärtyvyys ja liikkuvuus, osaksi siis jo Aristoteleen luettelemat ominaisuudet. Kaikissa eliöissä on hiiltä ja muita niin sanottuja bioelementtejä sekä vettä, lähes kaikilla on soluinen rakenne, kaikilla on entsyymien katalysoimaa aineenvaihduntaa, kaikissa on geneettistä informaatiota, kaikki osallistuvat tavalla tai toisella evoluutioon – luetteloa voisi jatkaa pitkällekin, mutta tietenkin siinä määriteltäisiin vain eliöiden yhteisiä piirteitä, ei 'elämää' sinänsä. Ranskalainen Nobel-biologi Jacques Monod esitti kirjassaan *Sattuma ja välttämättömyys* (1970, suom. 1973) elävien olentojen yhteispiirteiksi teleonomian ja invarianssin. Organismi kykenee ensinnäkin toimimaan ympäristössään tarkoituksenmukaisella tavalla, niin että se voi jatkaa olemassaoloaan. Lisääntymisen ja perinnöllisyyden ansiosta sen rakenne ja toimintakyky jatkuivat lisäksi sukupolvesta toiseen.

Vaikka tuntuu yksinkertaiselta määrittää, missä oloissa on elämää ja missä ei, se ei aina käy niin helposti kuin luulisi. Rajatapauksia ovat esimerkiksi virukset. Ne ovat soluttomia, epäitsenäisiä nukleiinihappo- ja proteiinipaakkuja, mutta soluihin tunkeutuessaan ne alkavat "elää", lisääntyä ja käyttää siinä solujen biokemiallista koneistoa hyväkseen, mikä saattaa käydä solujen omistajalle kohtalokkaaksikin. Toisenlainen rajatapaus on niin sanottu anabioosi, solun tai jopa monisoluisen eliön toiminnan täydellinen pysähtyminen äärimmäisessä kui-

vuudessa tai kylmyydessä. Sitä sovelletaan esimerkiksi keinosiemennyksessä, jossa siittiöiden elämä pysäytetään kylmyydellä, minkä jälkeen ne voidaan taas "herättää henkiin" ja saattaa normaaliin toimintaan. Tämä on rutiinia. Mutta ovatko nuo siittiöt tai vaikkapa munasolut tai kokonaiset alkiot pakastuksessaan todella "eläneet", kun niiden aineenvaihdunta on kokonaan lakannut? On jopa arveltu elämän aikoinaan tulleen maapallolle jonkinlaisten bakteerien muodossa toisilta taivaankappaleilta. Ja jälleen voidaan kysyä, olisivatko nuo bakteerit "eläneet" pitkän matkansa aikana – eiväthän ne toisaalta olisi siinä kuolleetkaan.

Entä jos elämä kuitenkin syntyi täällä meidän maapallollamme. Missä vaiheessa alkeellisia biokemiallisia toimintayksiköitä voitiin sanoa eläviksi? Ja oliko jossain jokin raja, joka niiden oli ylitettävä? Harvat biologit enää kysyvät tällaisia kysymyksiä, vaikka elämän synty muuten on vilkkaan tutkimuksen kohteena ja siihen kuuluvia hypoteeseja on esitetty hyvinkin paljon. Sillä useimmat tutkijat ovat luopuneet kuvitelmasta, että kaiken pitäisi olla joko elävää tai elotonta. Monien rakenteiden ja systeemien kohdalla riittää vastaus: toisaalta – toisaalta. Paljon kiinnostavampaa on tutkia niiden todellisen toiminnan eri puolia ja jättää sikseen metafysiset kategoriat, jotka eivät kuitenkaan lopulta johda mihinkään. *Grau, teurer Freund, ist alle Theorie, und grün des Lebens goldner Baum*, sanoi Goethe, biologi hänkin.

Eeva-Riitta Eerola, *Neighbour* (2009), öljy ja akryyli levyille, 22 x 26 cm