

## Elämän tulevaisuus on turvattu – mutta minkälaisen elämän?

Ilkka Hanski

**Edward O. Wilson: *Elämän tulevaisuus*. Suomentanut Kimmo Pietiläinen, Terra Cognita Oy, Helsinki 2002, 222 s.**

Lopullista vastausta kysymykseen elämän synnystä ei ole vielä esitetty, mutta se tiedetään, että elämän tulevaisuus on täysin turvattu, niin perusteellisesti elämä on maapallolle juurtunut. Vai mitä sanotte näistä esimerkeistä. *Pyrolobus fumarii* -bakteeri menestyy parhaiten 105 asteen lämpötilassa ja lisääntyy vielä 112 asteessa. Toinen bakteeri, *Deinococcus radiodurans*, kestää radioaktiivista säteilyä ainakin miljoonan radin verran – ihminen kuolisi viikossa 1000 kertaa pienemmästä annoksesta. Bakteereja ja sieniä on löydetty peruskalliosta kolmen kilometrin syvyydestä, missä ne elävät omaa, maapallon pinnan elämästä täysin riippumatonta elämänsä.

Edward O. Wilsonin kirja *Elämän tulevaisuus* lähtee liikkeelle näistä elämän säilymisen kannalta lohdullisista tiedoista. Tosin useimmille tällainen lohtu lienee yhtä laiha kuin Wilsonille itselleen. Ei meitä kiinnosta elämän tulevaisuus sinänsä, vaan sellaisen elämän tulevaisuus, joka on meille tutumpaa ja arvokkaampaa kuin peruskallion huokosissa lymyävä bakteeri. Kuten kaikki tiedämme, tämän 'arvokkaamman' elämän kirjo on tätä nykyä nopeasti kaventu-  
massa – ja syy on yksiselitteisesti 10 000 vuotta jatkunut ihmislajin valta-aseman vahvistuminen. Mikrobeja kookkaammilla elämän muodoilla on pari niiden selviytymistä rasittavaa heikkoutta: yksilömäärät ovat suhteellisen pieniä ja isokokoisten yksilöiden leviämiskyky on verraten huono. Pieni yksilömäärä altistaa sukupuuttoon häviämislle, etenkin jos laji esiintyy vain pienellä alueella, mikä on seurausta huonosta leviämiskyvystä.

Toisin on mikrobeilla. Paitsi että mikrobeja löytyy täysin odottamattomista paikoista, missä niitä ei mikään uhkaa, mikrobit leviävät niin tehokkaasti, että ne esiintyvät käytännöllisesti katsoen kaikkialla (usein tosin lepotilassa). Kuvaava esimerkki on selvitys *Paraphysomonas* siimaeliöiden lajimäärästä 0,1 cm<sup>2</sup> näytteessä englantilaisen lammikon pohjasedimenttiä. Finlay ja Clarke (1999) tiirasivat tällaista näytettä 700 tuntia elektronimikroskoopilla. Tulos: näytteestä löytyi 80 % kaikista maailman tunnetuista tämän suvun lajeista! Wilsonin ja muiden biologien ei tarvitse olla huolissaan alle 1 mm mittaisista otuksista, jotka kyllä selviävät.

Monen huoli elämän tulevaisuudesta kohdistuu ennen muuta omaan lajiimme. On paradoksaalista, että ihmisen tulevaisuuden perimmäiset uhkatekijät ovat samoja tekijöitä, joiden ansiosta mikään ei näytä uhkaavan mikrobeja: meitä on liian paljon ja meidän kykymme liikkuu ja liikuttaa muita on liian suuri.

### *Vaikuttamisen mestari*

Wilsonin ansioluettelo on pitkä ja vaikuttava. Hänen ensimmäinen kirjansa oli vuonna 1967 yhdessä Robert H. MacArthurin kanssa kirjoitettu *The Theory of Island Biogeography*. Kirjassa esitetyllä 'saari-teorialla' oli mullistava vaikutus eliömaantieteen ja ekologian kehitykseen. Suojelubiologia (engl. *conservation biology*) kasvoi omaksi tutkimusalakseen 1970-luvulla osaksi saari-teorian ansiosta, ja luonnonsuojelusovellutusten myötä saari-teoria on tullut tutuksi hyvinkin suurelle yleisölle. Saari-teorian matemaattinen ydin on MacArthurin työtä, mutta Wilsonin osuus on ollut ratkaiseva teorian markkinoinnissa. Jotkut ehdivät kuopata saari-

teorian jo 1980-luvulla, mutta tieteellistä vaikutavuuttaan se ei ole menettänyt vieläkään. Pään vastoin, avainsanoihin 'island biogeography' kohdistui suhteellisesti enemmän viittauksia vuonna 2001 kuin koskaan aiemmin (*Hanski & Gaggiotti* 2004).

Wilsonin mammuttimainen *Sociobiology: The New Synthesis* (1975) on perusteellistakin perusteellisempi selvitys sosiaalisten hyönteisten elämästä. Kirjan lopussa esitetyt ajatukset ihmisen sosiobiologiasta nostivat aikanaan myrskyn, jonka mainingeissa vieläkin keinumme, kuten *Tieteessä tapahtuu* -lehden tuoret numerot osoittavat. Tosin keskustelijat eivät tätä nykyä ole niinkään biologeja kuin sosiologeja ja psykologeja – mutta Wilsonin työn vaikuttavuutta tämä ei vähennä!

Vuonna 1992 ilmestynyt *The Diversity of Life* syvensi tietoisuutta käynnissä olevasta sukupuuttoaallostasta, ja tätä samaa teemaa käsittelee myös *Elämän tulevaisuus*. On pitkälle Wilsonin ansiota, että biodiversiteetti kuuluu nykyään meidän kaikkien sanavarastoon, ja että siitä keskustellaan yhtä lailla tutkijoiden kuin poliitikkojen ja muiden yhteiskunnallisten vaikuttajien kesken. *Elämän tulevaisuus* ei esitä mitään aivan odottamatonta, mutta onnistuu kyllä tarkastelemaan luonnon monimuotoisuutta ja sen säilymistä uhkaavia tekijöitä uusista näkökulmista. Kirja on kauttaaltaan mielenkiintoista luettavaa, niin laajasti ja syvällisesti Wilson on asiaansa perehtynyt.

Wilsonin saavutukset sekä tieteellisen että yhteiskunnallisen vaikuttamisen aloilla ovat lähes lyömättömät. On hämmästyttävää huomata, miten usein hän on tarttunut tutkimusaiheisiin, joiden merkitys on ulottunut laajalle oman tutkimuskentän ulkopuolelle. Sattumasta ei ole kysymys, vaan Wilson on itse raivannut tärkein pitämäänsä asioita yleiseen tietoisuuteen.

### *Biodiversiteetti ja sen arvo*

Tällä hetkellä elävien lajien lukumäärästä ei voida esittää kuin karkea suuruusluokka-arvio, 10 miljoonaa, ja useimpien lajien biologiasta ei tiedetä yhtään mitään. Ehkä merkillisintä on, että edes tieteelle jo kuvattujen lajien lukumäärää ei tunneta kuin osapuulleen (noin 1,7 miljoonaa). Näin siksi, että minkäänlaista yleisesti hyväksyttyä ja käytettyä rekisteriä tutkituista lajeista ei ole olemassa. Tieto on palasina tutkijoiden päässä, monenkirjavissa julkaisuissa ja taloudellisten ongelmien kanssa painivissa museoissa.

Yllättäviäkin löytöjä tehdään kaiken aikaa: uusia kädellisiä on löydetty aivan viime vuosina, ja onpa maapallon meristä löydetty hiljattain kaksi ennen tuntematonta elämän muotoa, pääjaksaa, aiemmin tunnettujen 34 lisäksi.

Uusien lajien löytyminen lisää tiedossa olevien lajien lukumäärää, ei tietenkään maapallon eliölaajiston todellista monimuotoisuutta. Todellisuudessa lajien lukumäärä on nopeasti vähenemässä. Wilson kertoo tiedot lajien häviämisen syistä, elinympäristöjen häviämisestä ja siitä, miten tulokaslajit jyräävät ison osan muuten säästyneestä lajistosta. Pahin 'tulokaslaji' kaikista on ihminen, ja on ollut jo joitain kymmeniä tuhansia vuosia, melkein aina ja kaikkialla minne on onnistunut leviämään. Ihminen on muuttamassa luontoa siihen suuntaan mitä mikrobit edustavat: pieni osa lajeista hyötyy ihmistoiminnasta ja laajentaa elinpiiriään yhä laajemmalle; pääosa lajeista taantuu ja häviää.

Ihmiskunta käyttää jo 40 % maapallon perustuotannosta, mikä on järjestyttävä luku kun ajatellaan, miten vaikeaa valtamerten perustuotantoa on kerätä ihmisen käyttöön. Ravinnontuotantoa on onnistuttu lisäämään, ja jopa Kiina kykenee tällä hetkellä ruokkimaan pienelle alalle ahtautuneen valtavan väestönsä. Mutta ilman kustannuksia tämä ei ole onnistunut, ja lopputomiin sama kehitys ei jatku. Vakavat ympäristöongelmat kasautuvat Kiinassa ja kaikkialla missä on sama perusongelma: liikaa ihmisiä. Maapallo ei kerta kaikkiaan riitä 'kestävän kehityksen' toteuttamiseen, jos tällä tarkoitetaan muun maailman nousemista Yhdysvaltain kulutustasolle. Nykytekniikalla tähän tarvittaisiin 4 Maa-planeettaa lisää.

Wilsonin perustelut luonnon monimuotoisuuden suojelulle ovat kahtalaisia, taloudellisia ja eettisiä. Ihmiskunnan hyvinvointi on tietysti täysin riippuvainen monista muista lajeista, erityisesti niistä, joita käytämme ravinnoksi. Mutta kokemus on osoittanut, että millä tahansa lajilla voi olla arvaamattomia, ihmisen arvokkaina pitämiä ominaisuuksia. Wilson kertoo esimerkin trooppisesta puusta, josta kerätyistä näytteistä uutettu yhdiste pysäytti HI-viruksen lisääntymisen – täysin odottamaton ja dramaattinen tulos. Harmillista kyllä samaa puu-yksilöä ei enää löydetty, eikä pitkään aikaan löydetty muitakaan saman lajin yksilöitä. Lopulta pari puuta löytyi – Singaporen kasvitieteellisestä puutarhasta.

Wilsonin keinovalikoimaan kuuluu biodiversiteetin tehokkaampi käyttö talouden hyväksi. Hän suosittelee geenitekniikoilla tuotettujen lajikkeiden harkittua käyttöä. Wilson usko,

että näin kyetään entistä paremmin tuottamaan lisää ravintoa maapallon nälkäisille ja toisaalta vähennetään painetta monia luonnonympäristöjä kohtaan. Näin on, mutta samalla tavallahan ihmiskunta on voinut käyttää monia muita tekniikoita ihmiskunnan ja luonnon hyväksi – ja olisi voinut niin halutessaan ratkaista maailman ongelmat jo moneen kertaan. Nykymaailman taloudellinen järjestys ei valitettavasti salli kalliiden tekniikoiden kehittämistä ihmisten tai luonnon auttamiseksi.

Wilson on kirjoittanut suojelettiikan perusteista kirjassaan *Biophilia* (1984). Biofilia tarkoittaa synnynnäistä taipumusta tuntea vetovoimaa muita eläviä olentoja ja elämänmuotoja kohtaan. Osa biofiliaa on elinympäristön valinta. Monissa tutkimuksissa on havaittu, että pääosa ihmisistä asui mieluiten savanni- ja puistomaisissa paikoissa, missä on hyvä näkyvyys, tasainen ruohikkoinen maasto ja vettä lähistöllä. Ihannetapauksessa asunto saisi sijaita vähän korkeammalla, mistä olisi turvallista tarkkailla ympäristöä. Ihmislaji on kehittynyt Afrikan savanneilla, minkä muistona meillä on mieltymys savannimaisiin elinympäristöihin. Olipa tämä selitys pätevä tai ei, mieltymys harvapuustoihin ympäristöihin tuntuisi selittävän ainakin sen, miksi huomattava osa suomalaisista pitää tasa-ikäistä talousmännikköä miellyttävämpänä ympäristönä kuin luonnonmetsää.

## Ratkaisu

Kirjan viimeinen luku on otsikoitu ”Ratkaisu”. Wilson kuvaa strategian, jonka avulla voitaisiin vielä säilyttää suurin osa jäljellä olevista ekosysteemeistä ja lajeista. Strategiaan kuuluu suojelun kohdistaminen erityisesti maapallon monimuotoisuuden keskittymiin, joiden yhteenlaskettu pinta-ala on vain 1,4 % mantereiden pinta-alasta, mutta joissa esiintyy vajaat puolet kaikista maapallon lajeista. Suojelun toteuttaminen näillä alueilla, joista meitä lähinnä sijaitsevat Välimeren alue ja Kaukasuksen vuoristo, ei ole kuitenkaan helppoa, sillä samoilla alueilla elää kasvava ihmisväestö.

Strategiaan kuuluu kaikkien vanhojen metsien hakkuiden lopettaminen, mukaan lukien (nimeltä mainiten) Suomen vanhojen havumetsien hakkaaminen. Järvien ja kosteikkojen tila on maailmanlaajuisesti erityisen kehno, mutta edes valtamerten lajisto ei ole turvattu. Wilson korostaa, että kaikki suojeluun lisättävä maa-ala on avuksi, sillä juuri pinta-alasta on lopulta ky-

symys. Vaikka edellä mainitut monimuotoisuuden keskittymät saataisiin kokonaisuudessaan totaalisuojelun piiriin, mikä ei käytännössä ole mahdollista, maailmanlaajuisia suojelun vajetta tällä ei täytettäisi. Koko maapallon lajistoa ei voida mitenkään säilyttää murto-osalla maapallon pinta-alasta. Monimuotoisuuden keskittymät ovat kuitenkin erityisen tärkeitä siksi, että näillä alueilla elää paljon kotoperäisiä lajeja, jotka eivät esiinny missään muualla.

Wilsonin hahmotteleman ratkaisun keskeinen keino on hyvin yksinkertainen: ostetaan suojelettualueita. Amerikkalaiset ja kansainväliset suojelejärjestöt ovat jo ryhtyneet ostamaan ja vuokraamaan sademetsiä Etelä-Amerikasta, Afrikasta ja Kaakkois-Aasiasta. Köyhissä maissa maa on halpaa, ja ratkaisu missä metsä säilyy vaikka rahat tulevat on ilmeisen houkutteleva. Wilsonin laskujen mukaan kiireisen suojelun rahoitukseen tarvittaisiin 30 miljardia dollaria, mikä on vain tuhannesosa maailman kansantuotteesta.

Wilson keskittyy kuvaamaan suurisuuntaisia hankkeita, kuten visionääristä Wildlands-projektia Pohjois- ja Etelä-Amerikassa. Tämän hankkeen tavoitteena on yhdistää mantereiden osat toisiinsa suurilla käytäväverkostoilla. Meillä Suomessa RKTL:n professori Harto Lindén on esittänyt samansuuntaista ajatusta käytävistä, jotka yhdistäisivät metsäalueet Venäjän Karjalassa kohti Suomenselän aluetta etelässä ja kohti Ruotsia lännessä.

Massiiviset käytäväverkostot ovat tulevaisuuden utopiaa, mutta vauriissa maissa tapahtuu jo nyt sellaisia muutoksia maankäytössä, jotka vaikuttavat luonnon monimuotoisuuteen ja sen säilymiseen. Pohjois-Amerikassa rikkaat yksityishenkilöt hankkivat suuria maa-alueita omaksi ilokseen. Kun ajatellaan miten nopeasti ja voimakkaasti varallisuus on kasaantunut pienelle joukolle väestöä, tällainen kehitys ei ole ollenkaan yllättävä. Jos varallisuutta on jo yli kaikkien muiden mahdollisten tarpeiden, miksi en ostaisi suomalaisen kunnan kokoista yksityistä maatilaa?

Meillä Suomessakin on nähtävissä ensimmäisiä merkkejä samanlaisesta kehityksestä. Tuoreen lehtiartikkelin mukaan metsämaan hinta on nousussa siitä syystä, että metsämaata ostetaan muuhunkin tarkoitukseen kuin puun tuotantoon.

Ei liene kestävän kehityksen periaatteiden mukaista, että pieni rikas vähemmistö hamuaa omaan omistukseensa suuren osan maan pinnasta. Toisaalta muutos ei ole niin mullistava kuin miltä se voi tuntua, jos maa on jo ennestään

yksityistä – tässä vain toistuu se mikä muun omaisuuden tapauksessa on jo tapahtunut, varallisuuden kasaantuminen entistä pienemmän joukon käsiin. Luonnon kannalta on oleellista, miten maata käytetään, ja kaikki palat, jotka ovat pois taloudelliseen tuottoon tähtäävästä maankäytöstä ovat eduksi.

Selvyyden vuoksi on syytä todeta, että Wilsonin unelma ei ole maailma, missä amerikkalaiset miljardöörit omistavat puolet maapallon pinta-alasta. Wilsonin unelma on sellainen maan uusjako, missä puolet maapallosta olisi varattu ihmiselle, toinen puoli muulle elämälle. Kaikkien panosta tarvitaan paremman maailman rakentamisessa. Wilson ei tunnustaudu pessimistiksi, ja hänen laskunsa suojelun kustannuksista luovat toivoa. Kyllä ihmiskunnalla on varaa parempaan maailmaan. Kysymys ei ole rahasta vaan, Wilsonin sanoin, eettisistä päätöksistä. ”Kulttuuri, joka pystyy kuvittelemaan Jumalan ja ryhtymään avaruuden asuttamiseen, löytää varmasti keinon pelastaa tämän planeetan ja sen loistavan elämän yhtenäisyyden.”

Kirjan viimeisen lauseen lainaaminen muistuttaa sanomaan jotain käännöksen laadusta. Suomennos on paikoin aika hyvää, paikoin taas niin huonoa, että siitä ei voi muuta sanoa kuin ’juosten kustu’. Ehkä suomentaja ei huomannut tarkistaa joidenkin tekstipätkien raakakäännöstä (mikäli tämä kuuluu hänen työtapaansa). En malta olla mainitsematta paria esimerkkiä. ”Murmelit elävät Vancouverin saaren vuorten subalpiinisia näyttöjä ympäröivillä kallioseinämillä, kesäisten lumipälvien keskellä ja hajanaisissa havupuissa. Niiden elinympäristö on kaukainen, joten ihminen ei yleensä häiritse niitä.” Tai entä tämä: ”Kun yksilöitä on alle viisikymmentä, populaation koon satunnaisten

vaihteluiden suhteellinen voimakkuus kasvaa, ja demografiset hyppäykset ylös ja alas voivat helposti saavuttaa rajan, jota matemaatikot sanovat ”absorptiorajaksi”. Se on nolla, paikka josta ei ole paluuta.” Ymmärrän kyllä, miten vaikeaa kansantajuisenkin tieteellisen tekstin hyvä kääntäminen on maallikolle, ainakin jos asianomaisella maallikolla on kova kiire. Mutta onko asiansa osaavista kääntäjistä tosiaan näin kova pula?

## KIRJALLISUUTTA

- Finlay, B. J. and Clarke, K. J. (1999): ”Ubiquitous dispersal of microbial species”. *Nature* 400, 828.
- Hanski, I. and Gaggiotti, O. (2004): ”Metapopulation biology: Past, present, and future”. Teoksessa Hanski, I. and Gaggiotti, O. (eds.), *Ecology, genetics and evolution of metapopulations*. Academic Press, San Diego, in press.
- MacArthur, R. H. and Wilson, E. O. (1967): *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton.
- Wilson, E. O. (1973): *Sociobiology: The new synthesis*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Wilson, E.O. (1984): *Biophilia*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Wilson, E. O. (1992): *The diversity of life*. Harvard University Press, Cambridge, MA. [Elämän monimuotoisuus, suom. Kimmo Pietiläinen, Art House 1995.]

*Kirjoittaja on akatemiaprofessori Ekologian ja systematiikan laitoksen populaatiobiologian osastolla Helsingin yliopistossa.*