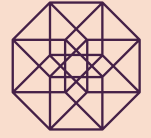


# TIETEESSÄ: TAPAHTUU!



Tieteellisten seurain  
valtuuskunta

Ruokataju – Mitä se on  
ja miksi sitä tarvitaan?

---

*Homo militaris*  
– Sotaisan ihmislajin synty

---

Heittääkö Jumala noppaa?

---

Suomettumisen historia  
*Le Mondessa*

---

Yliopisto palvelijana vai  
totuuden etsijänä?

---

2

2022

# TIETEESSÄ. TAPAHTUU

VOL 40 NRO 2 (2022)

## PÄÄKIRJOITUS

MIKAEL FOGELHOLM

**3 – Ravitsemustieteen kehitys  
– Muuttuvatko harppaukset  
sipsutuksiksi?**

*Tieteessä tapahtuu -lehti kokoaa  
yhteen eri tieteenalat. Se on foorumi  
ajankohtaisille ja yleistajuisille  
tiedeartikkeleille sekä keskustelulle  
tieteestä ja tiedepolitiikasta.*

Journal.fi-palvelussa sijaitsevasta  
PDF-lehdestä löytyvät jokaisen  
numeron pääkirjoitus, artikkelit ja  
katsaukset. Vuodesta 2022 alkaen lehti  
on julkaistu myös avoimena verkko-  
lehtenä. Loput lehden kirjoitukset ovat  
vain verkkolehdestä osoitteessa  
[www.tieteessatapahtuu.fi](http://www.tieteessatapahtuu.fi).

## SISÄLLYS

### ARTIKKELIT

KRISTIINA JANHONEN

**7 – Ruokataju – Mitä se on  
ja miksi sitä tarvitaan?**

JAKKE NEIRO

**13 – *Homo militaris*  
– Sotaisan ihmislajin synty**

PEKKA T. HEIKURA

**20 – Kiista kupan alkuperästä  
yhä ratkaisematta**

PENTTI ALANEN

**25 – Heittääkö Jumala noppaa?**

EERO RAUHALA

**31 – Mustan aukon ajattelu  
– Fysiikan reaaliobjekteista  
ajattelun ideaalisiin objekteihin**

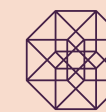
### KATSAUKSET

MERI LARJAVAARA

**42 – Suomettumisen historia  
*Le Mondessa***

BRIITTA KOSKIAHO-CRONSTRÖM

**45 – Yliopisto palvelijana  
vai totuuden etsijänä?**



Tieteellisten seurain  
valtuuskunta

### TOIMITUS

Päätoimittaja: **Ilari Hetemäki**  
Toimituspäällikkö: **Taina Vuokko**

Taitto: **Anne Haapanen**  
Ulkoasu: **Marko Myllyaho**

Snellmaninkatu 13  
00170 Helsinki  
Puh. 044 493 9020  
[tieteessatapahtuu@tsv.fi](mailto:tieteessatapahtuu@tsv.fi)

### TOIMITUSNEUVOSTO

Professori **Johanna Arola**,  
päätoimittaja **Ilari Hetemäki**,  
professori **Peter Johansson** (pj.),  
pääsihteeri **Ulla Järvi**, dosentti  
**Anna-Kaisa Kuusisto**, yliopistonlehtori  
**Nelli Piattoeva**, toiminnanjohtaja  
**Lea Ryyänen-Karjalainen**,  
ylikirjastonhoitaja **Kimmo Tuominen**  
ja filosofian tohtori **Kaisa Välimäki**.

### JULKAISIJA

Tieteellisten seurain valtuuskunta

Ilmestyy 5 kertaa vuodessa  
40. vuosikerta

Seuraava numero ilmestyy  
9.6.2022. Viimeinen aineistopäivä  
siihen on 16.5.2022.

ISSN 1239-6540



# RAVITSEMUS- TIETEEN KEHITYS – MUUTTUVATKO HARPPAUKSET SIPSUTUKSIKSI?

**K**eripukki tappoi arviolta kaksi miljoonaa merimiestä **Kolumbuksen** ajoista 1800-luvulle saakka. Siihen saattoi pitkillä merimatkoilla menehtyä jopa puolet miehistöstä. Vähitellen kokeilujen kautta ymmärrettiin, että tuore ruoka saattaa ehkäistä keripukkia. Skotlantilainen lääkäri **James Lind** teki vuonna 1747 pienellä ryhmällä kokeen, joka osoitti ainakin jollain tavoin tieteellisen tutkimuksen periaatteita noudattaen, että sitrushedelmillä on merkitystä keripukkiin sairastuneiden parantumisessa. Kyse oli ensimmäisestä ja valtavasta harppauksesta ruoan ja terveyden yhteyksien ymmärtämisessä. Ikävä kyllä edes Lind ei hahmottanut tuloksensa todellista merkitystä tai osannut selittää sitä.

Ravitsemustieteen seuraavia harppauksia jouduttiin odottamaan yli sata vuotta. Ensimmäisen maailmansodan alkuun mennessä oli selvitetty kolmen vitamiinin (B<sub>1</sub>-, C- ja A-vitamiini) rakenne sekä löydetty kuusi ihmiselle välttämätöntä kivennäisainetta ja neljä aminohappoa. Näihin aikoihin ajoittuvat myös tärkeät löydökset proteiinien, hiilihydraattien ja rasvojen energiasisällöstä sekä perusaineenvaihdunnan mittaamisesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä.

Seuraavat 30 vuotta olivat edelleen isojen harppausten aikaa. 1950-luvulle tultaessa oli löydetty lähes kaikki välttämättömät ravintoaineet ja osoitettu useimpien merkitys puutostilojen ehkäisyssä. Tämän jälkeen ravitsemustieteen painopiste siirtyikin uuden, kansanterveyden kannalta nousevan ongelman tutkimiseen: esimerkiksi sydän- ja verisuonisairaudet sekä muut pitkäaikaissairaudet alkoivat olla puutostiloja yleisempiä.



KUVAN LÄHDE: HELSINGIN YLIOPISTO

MIKAEL FOGELHOLM

Kirjoittaja on ravitsemustieteen professori Helsingin yliopistossa.

Ensimmäiset suuret interventiot ruokavaliosta sydänsairauksien ehkäisyssä kertoivat, että rasvan laadulla ja alkuperällä on merkitystä. Eläinperäisen, tyydyttyneen rasvan vaihtaminen kasvis- ja kalaperäiseen tyydyttymättömään rasvaan näytti vähentävän sairastavuutta ja kuolleisuutta. Yksi näistä 1950–60-lukujen isoista tutkimuksista tehtiin Suomessa Nikkilän ja Kellokosken mielisairaaloiden potilailla. Näiden tutkimusten eettiset lähtökohdat tai asetelmat eivät aina täysin vastanneet nykyajan kriteereitä, mutta niiden tulokset olivat ilman muuta harppauksia ravinnon ja terveyden välisten yhteyksien ymmärtämisessä.

Tämän jälkeen onkin ollut vaikeampi erottaa harppauksia ruoan ja sydänsairauksien ymmärtämisessä. Pikemminkin tutkimuksissa on menty yhä pienempiin yksityiskohtiin. Ollaan kiinnostuneita yksittäisistä rasvahapoista, maitovalmisteiden rasvan määrästä, voin, margariinin ja juustojen keskinäisistä eroista sekä lukuisista, yhä pienemmistä ja yksityiskohtaisemmista vastemuuttujista. Harppaukset ovat muuttuneet sipsu- tuksiksi, harva tulos uudistaa tiedettä ja ymmärrystä.

Mistä tällainen tieteen muutos johtuu? Tietenkin mitä enemmän tiedetään, sen vaikeampaa on löytää jotain vallankumouksellista. Toki tällä vuosituhannella eräät tukijat ovat yrittäneet sinnikkäästi osoittaa, että se harppaus, joka rasvan ja terveyden yhteyden ymmärtämisessä tehtiin 1950–60-luvuilla, onkin ollut loikka suonsilmään. Jos tämä hypoteesi osoittautuisi oikeaksi, se olisi tietenkin uusi harppaus, mutta tähän saakka näyttö on jäänyt vaillinaiseksi.

Entä ovatko tutkijat huonompia tai vähemmän luovia kuin aikaisemmin? Tutkijakoulutus on kehittynyt ja tiede muuttunut kurinalaisemmaksi ja samalla kriittisemmäksi. Itse sain ensimmäiset artikkelini 1980-luvun lopussa julkaistua,

---

**Ajatellaan, että yhdistämällä ymmärrys geeneistä ja suolistomikrobeista voidaan laatia jokaiselle yksilölle terveyden kannalta ihanteellinen ruokavalio.**

---

ja ainakaan osa niistä ei enää täyttäisi edes keskitason lehden nykyisiä tieteellisiä kriteerejä. Tiede ja tutkijat ovat siis uskoakseni ainakin keskimäärin parempia kuin aikaisemmin.

Mutta entä luovuus? Kuvittelen, kenties erehtyen, että 1950-luvulla oli enemmän aikaa ja ehkä rahaakin, eikä ollut ainakaan sellaista julkaisemisen ja ulkopuolisen rahoituksen hankkimisen painetta kuin nykyisin. Jos tämän päivän tutkija olisi päässyt 1950-luvun tiedeympäristöön, luulen, että tulokset olisivat voineet olla huikeita. Mutta en pysty todistamaan väitettäni sen enempää oikeaksi kuin vääräksi.

Harppauksia on tehty myös viimeisten vuosikymmenien aikana. Tärkeimmät näistä liittyvät geenien ja suolistomikrobien merkitykseen selitettäessä ravitsemuksen ja terveyden välisiä yhteyksiä. Tästä suunnasta kumpuaa odotus seuraavaksi harppaukseksi: ajatellaan, että yhdistämällä ymmärrys geeneistä ja suolistomikrobeista voidaan laatia jokaiselle yksilölle terveyden kannalta ihanteellinen ruokavalio.

On jo olemassa yrityksiä, jotka myyvät henkilökohtaiseen ravitsemukseen tähtääviä analyysejä, mutta oikeasti olemme vielä kaukana tästä harppauksesta. Pituushyppyvertausta käyttäen olemme ehkä vauhdinottoradan päässä, mutta lankkua ei ole näkyvissä.

Toinen kysymys tässä mahdollisessa harppauksessa on, mitä se merkitsisi väestön terveydelle. Tulisiko henkilökohtainen ravitsemus mahdolliseksi köyhimmille kansalaisille ja köyhimmässä maissa? Suurentaisiko tämä väestöryhmien terveyseroja? Ja vaikka ihminen tietäisi, minkälainen ruoka olisi parasta juuri hänen terveydelleen, mutta ruokaostosten motiiveina ovat tuttuus, maku, halpuus ja helppous, harppauksesta ei taida olla paljon hyötyä.

# ARTIKKELIT

# RUOKATAJU – MITÄ SE ON JA MIKSI SITÄ TARVITAAN?



Arjessa kohdataan monenlaisia ruokaan liittyviä pulmia. Niiden ratkomiseen tarvitaan ruokatajua.

**R**uokataju on yksi monista ruokakasvatuksen kentällä käytössä olevista käsitteistä, joiden kautta käydään keskustelua ruokakasvatuksen tavoitteista ja painopisteistä.

Tässä tekstissä käsitellään ruokataju-käsitteen taustaa, määrittelyä ja tutkimuksellisia sovelluksia. Tekstin käytännön esimerkit valottavat, millaisia kytkentöjä ruokatajulla on kestävään elämäntapaan ja oppimiseen arjen eri tilanteissa.

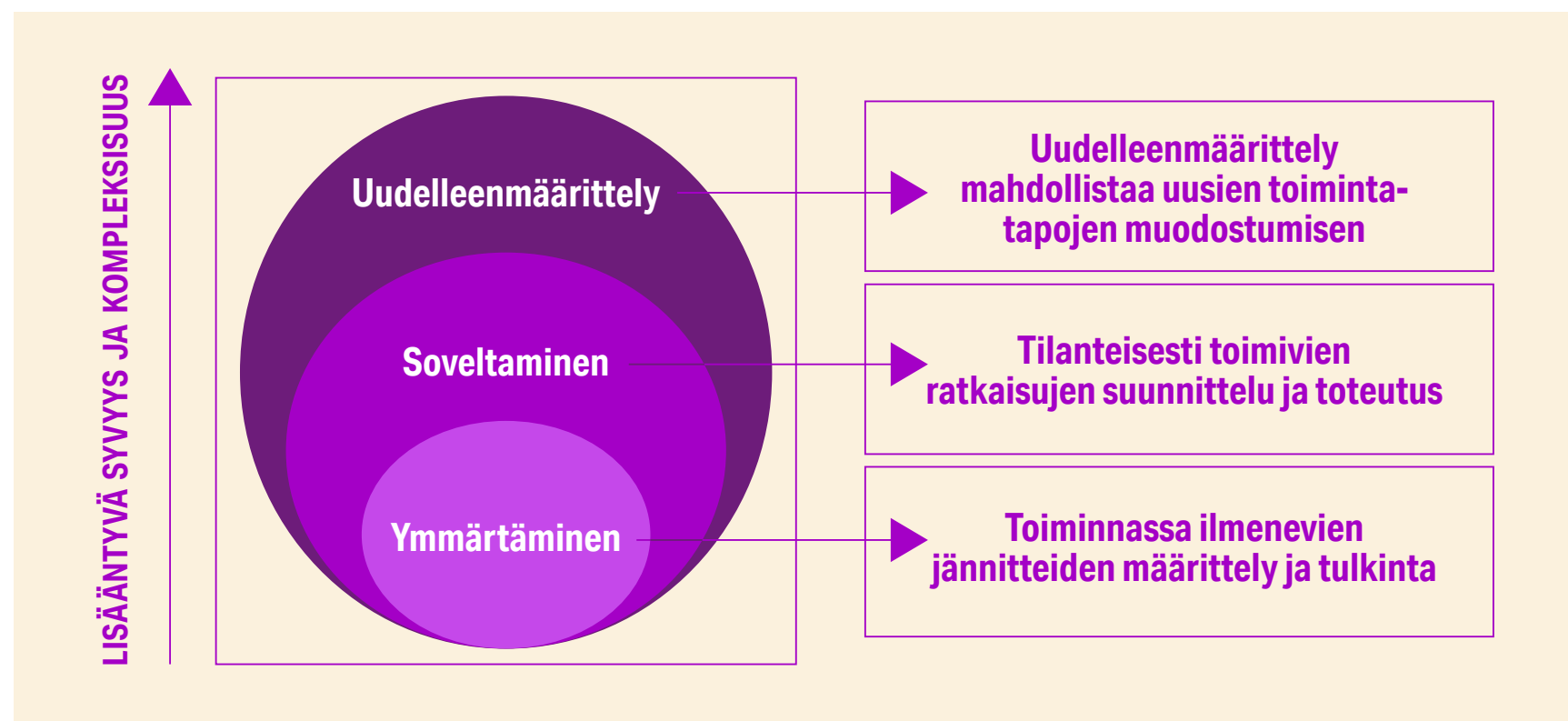
## **TAUSTALLA RUOKAKASVATUKSEN HAASTEET PUUTTEESTA YLTÄKYLLÄISYYTEEN**

Suomalaisella kansanravitsemuksen kehittämisellä on yli satavuotinen perinne. Tänä päivänä väestötason ravitsemushaasteiden painopiste ei enää liity puutteeseen vaan yltäkylläisyyteen (Janhonen ym. 2016). Ra-

vitsemukseen liittyvät pulmat ovat muotoutuneet eri väestöryhmissä erilaisiksi, ja ravitsemus- ja ruokakasvatuksen asiantuntijoita haastavat monenlaiset ääri-ilmiöt, kuten ruokavaliota voimakkaasti rajoittavat trendit ja julkisen keskustelun ajoittainen kärjistyminen (Janhonen ja Rautavirta 2021).

Yhtenäiskulttuurin murtumisen ja valinnanvaran lisääntymisen myötä ihmisten ruokavaliot ovat erilaistuneet, ja on lukuisia tapoja koostaa hyvä ruokavalio (Janhonen ja Rautavirta 2021). On jopa useita tapoja vastata kysymykseen siitä, mitä tämä ”hyvä” lähtökohtaisesti tarkoittaa – onko se ihmiselle itselleen mieluista, ravitsemuksellisesti tasapainoista, kestävää, eri perheenjäsenten välinen kompromissi tai jotakin muuta (katso Torkkeli ym. 2021). Ruokataju-käsitteen taustalla on ajatus siitä, että vastaus on rakentunut sosiaalisesti ja kulttuurisesti ja muuttuu jatkuvasti.

Kuvio 1: Ruokatajun kolme tasoa



Ruokatajun kolme tasoa kuvaavat ruokaoppimisen asteittain syvenevää ja monimutkaistuvaa luonnetta. Suomennettu lähteestä: Janhonen, Torkkeli ja Mäkelä 2018.

### RUOKATAJU ON TILANTEISTA ONGELMANRATKAISUA ARJESSA

Jotta ihmiset pystyvät suunnistamaan vaihtoehtojen keskellä, he tarvitsevat tilanteista ymmärrystä niistä ja niiden välille rakentuvista jännitteistä. He tarvitsevat myös ongelmanratkaisukykyä eli taitoa suunnitella ja toteuttaa ratkaisuja kohtaamiinsa pulmiin.

Kun ihmiset kohtaavat riittävän suuria pulmia, heidän on lisäksi arvioitava vanhoja toimintatapojaan ja tarpeen mukaan muutettava niitä. He tarvitsevat siis ruokatajua, joka merkitsee tilanteista ymmärrys-

tä, soveltamista ja uudelleenmäärittelyä (katso kuvio 1).

Yhdysvaltalainen filosofi **John Dewey** (1859–1952) kehitti pragmatismia koskevaa teoriaa, jonka pohjalta ruokatajun määritelmässä korostuu kontekstisidonnaisuus (toisin sanoen tilanteisuus), oppimisen sosiaalisuus, sen kokemuksellisuus ja jatkuvasti muuttuva vuorovaikutus ympäröivän todellisuuden kanssa (katso Janhonen ym. 2018).

Ruokatajun tietokäsitys perustuu siihen, että tieto ja toiminta kietoutuvat yhteen, jolloin tieto syntyy toiminnassa ja toimin-

nan kautta. Tähän viittaa myös englanninkielinen ilmaisu ”learning by doing”, mikä on pragmatismien klassinen luonnehdinta tekemällä oppimisesta.

### RUOKATAJU RAKENTUU LUKUTAIDON KRITIIKILLE

Kotitaloustieteen ja -pedagogiikan tutkijat ovat yhdessä ruokasosiologian tutkijoiden kanssa kehittäneet ruokatajun käsitettä monitieteisenä yhteistyönä. Sen taustalla on keskustelu Maailman terveysjärjestö WHO:n

Kotitaloustieteen ja -pedagogiikan tutkijat ovat yhdessä ruokasosiologian tutkijoiden kanssa kehittäneet ruokatajun käsitettä monitieteisenä yhteistyönä.

(1998) terveyslukutaidon määritelmästä (*health literacy*)<sup>1</sup> ja Yhdistyneiden kansakuntien kasvatus-, tiede- ja kulttuurijärjestön Unescon (2003) lukutaito-termistä (*literacy*)<sup>2</sup>. Niiden saamaan kritiikkiin nojaten on kehitetty ruokalukutaidon (*food literacy*) ja terveystajun (*health sense*) käsitteitä.

1 Kognitiiviset ja sosiaaliset taidot, jotka määrittävät yksilöiden motivaatiota ja kykyä saada, ymmärtää ja käyttää tietoa tavoilla, jotka edistävät ja ylläpitävät hyvää terveyttä.

2 Kyky ymmärtää, tulkita, luoda sekä käyttää painettuja ja kirjoitettuja materiaaleja tavoitteiden saavuttamiseen, tiedon ja potentiaalisen kasvattamiseen sekä mahdollisuus osallistua täysivaltaisesti yhteisön ja yhteiskunnan toimintaan.

Taulukko 1: Käsitevertailu terveyslukutaidosta, ruokalukutaidosta, terveystajusta ja ruokatajusta

Käsite	Määritelmä ja painotukset pähkinänkuoressa	Esimerkkejä tutkimuksista ja tutkijoista	Käsite	Määritelmä ja painotukset pähkinänkuoressa	Esimerkkejä tutkimuksista ja tutkijoista
<b>Terveyslukutaito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terveyslukutaito on kehitetty terveys- ja kansanterveystieteiden sekä terveyskasvatuksen alueilla, ja sitä on ehdotettu terveystieteiden tavoitteeksi kouluissa.</li> <li>• Se viittaa ihmisten kykyyn hankkia, tulkita ja käyttää terveysinformaatiota. Se on kytketty myös muun muassa voimaantumiseen, hyvinvointiin ja aktiiviseen kansalaisuuteen.</li> <li>• Sen kritiikki liittyy yksilön ja tiedon ylikorostumiseen sekä yhteisön määrittelyn kapeuteen (esimerkiksi Ojajärvi 2015).</li> </ul>	Nutbeam (2008) Ormslow ym. (2013) Sørensen ym. (2012)	<b>Terveystaju</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terveystaju on kehitetty suomalaisten nuorisotutkijoiden toimesta kulttuurin ja yhteiskuntatieteellisen tutkimuksen alueella.</li> <li>• Se korostaa terveyteen liittyvän toiminnan arki-, rutiini- ja tilannesidonnaisuutta.</li> <li>• Se pyrkii huomioimaan terveystietämisen sosiaaliset ja kulttuuriset taustatekijät ja myös sellaiset toimijat, joita ei lähtökohdallisesti kiinnosta terveyteen liittyvät teemat (mm. Ojajärvi, 2015).</li> <li>• Terveystietämisen kautta käsite suuntaa huomion terveystietämiseen ja sellaisen toiminnan tarkasteluun, joka vaikuttaa terveyteen.</li> </ul>	Hoikkala ym. (2005) Puuronen (2006) Ojajärvi (2015)
<b>Ruokalukutaito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruokalukutaito on kehitetty terveys- ja ravitsemustieteiden sekä hoitotieteen kentillä, ja sitä on ehdotettu ravitsemus- ja terveystieteiden tavoitteeksi.</li> <li>• Se painottaa ruokaan liittyvän tiedon ja toiminnan välisiä yhteyksiä. Se tuo usein esiin myös käytännön taitojen, kuten ruoanvalmistuksen, merkityksen.</li> <li>• Se huomioi nuorten motivaation haastavuuden, mutta se on saanut kritiikkiä tieto- ja yksilöpainottuneisuudesta, epäpoliittisuudesta (muun muassa sukupuoleen ja kaupallisuuteen liittyvien näkökulmien puuttuminen, katso Kimura 2011), kapeasta tietojen ja taitojen määrittelystä (Truman ym. 2017, Vaitkeviciute ym. 2015) sekä nuorten oppimiseen liittyvän toiminnan ja subjektiivisuuden ohittamisesta (esimerkiksi Kauppinen 2018).</li> </ul>	Vaitkeviciute ym. (2015) Brooks ja Begley (2014) Truman ym. (2017) Vidgen ja Galleos (2014)	<b>Ruokataju</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruokataju on kehitetty kotitaloustieteen ja -pedagogiikan sekä ruokasosiologian tutkijoiden kesken, ja sitä on ehdotettu ruokaan liittyvän oppimisprosessin tulokseksi.</li> <li>• Se pyrkii ottamaan etäisyyttä yksilö-, tieto- ja terveyskeskeisistä käsitteellistyksistä sekä nostamaan esiin ruokaan liittyvän oppimisen sosiaalisia ja kulttuurisia ulottuvuuksia.</li> <li>• Deweyläiseen pragmatismiin (1916, 1938, 1958) nojaten se lähestyy ruokaoppimista kokemuksellisenä ja tilanteisena ongelmanratkaisuprosessina (esimerkiksi Janhonen ym. 2018).</li> <li>• Sen kritiikki on kohdentunut koulu-kontekstissa toteutetun empiirisen tutkimuksen vähäisyyteen (Kauppinen 2018).</li> </ul>	Janhonen ym. (2016 ja 2018) Kauppinen (2018)

Taulukon tarkoitus ei ole tarjota tyhjää sanastoa ruokatuotantoon tai -kasvatukseen kytkeytyvistä käsitteistä, vaan esitellä lukijalle ne käsitteelliset taustat, joihin pohjaten ruokatajua kehitetään. Esitettyjä määritelmiä ei voida tulkita lopullisina tai pysyvinä, sillä tutkijat kehittävät niitä jatkuvasti osana tutkimustaan. Määrittelyistä ei myöskään ole yhdenmielisyyttä tutkijoiden kesken, mikä haastaa niiden vertailua.



Ruokataju asemoituu osaksi jatkumoa, jossa ihmisten ruokaan ja terveyteen liittyvää toimintaa on tarkasteltu tällaisten uudentyyppisten käsitteiden kautta (katso taulukko 1). Tähän jatkumoon kytkeytyvät myös kuluttajien ja materiaalien suhteita hahmottava materiaalitajun käsite (Janhonen ym. 2020) ja jaetun ruokatajuna käsite, joka kohdistaa huomion ihmisten välille rakentuvaan ruokatajuun (Torkkeli ja Janhonen 2021).

Pelkkä tieto ei välttämättä ohjaa ihmisten arkista toimintaa. Monitieteisessä keskustelussa on puhuttu tiedon ja toiminnan välisestä kuilusta (*knowledge-action gap*) (esimerkiksi Arnseth ja Silseth 2013, Contento 2011). Ruokatajuun liittyvä tutkimus pyrkii lisäämään ymmärrystä siitä, miten ihmiset toimivat arjessaan ja ratkovat sen osana ruokaan liittyviä pulmia sekä siitä, miten ruokavalinnat ja -käytännöt muovautuvat osana toiminta- ja oppimisprosesseja.

### RUOKATAJU OSANA TOIMINTA- JA OPPIMISPROSESSIA

Ruokatajuna määritelmä keskittää huomion toimintaan ja toimintaprosesseihin. Toiminnasta esiin nousevia jännitteitä voidaan tarkastella taitekohtina, jotka käynnistävät muutosprosessin (Janhonen ym. 2018, Torkkeli ja Janhonen 2021).

Ruokataju voidaan ajatella eräänlaiseksi välittäjäksi tai osana oppimisprosessia syn-

tyväksi tulokseksi, jonka avulla toiminnassa esiin nousevat pulmat ratkaistaan niin, että toiminta pääsee jatkumaan. Kun jännite raukeaa, syntyy joko uusia toimintatapoja ja käytäntöjä tai palataan vanhoihin rutiineihin. Tämän pohjalta ruokatajuna rakentumista voidaan hahmotella osana muutokseen tähtäävää toiminta- ja oppimisprosessia (katso kuvio 2).

Tällaista ruokatajuna määrittelyä voidaan hyödyntää siihen, että hahmotetaan ruokaoppimisen asteittain syvenevää ja moni-

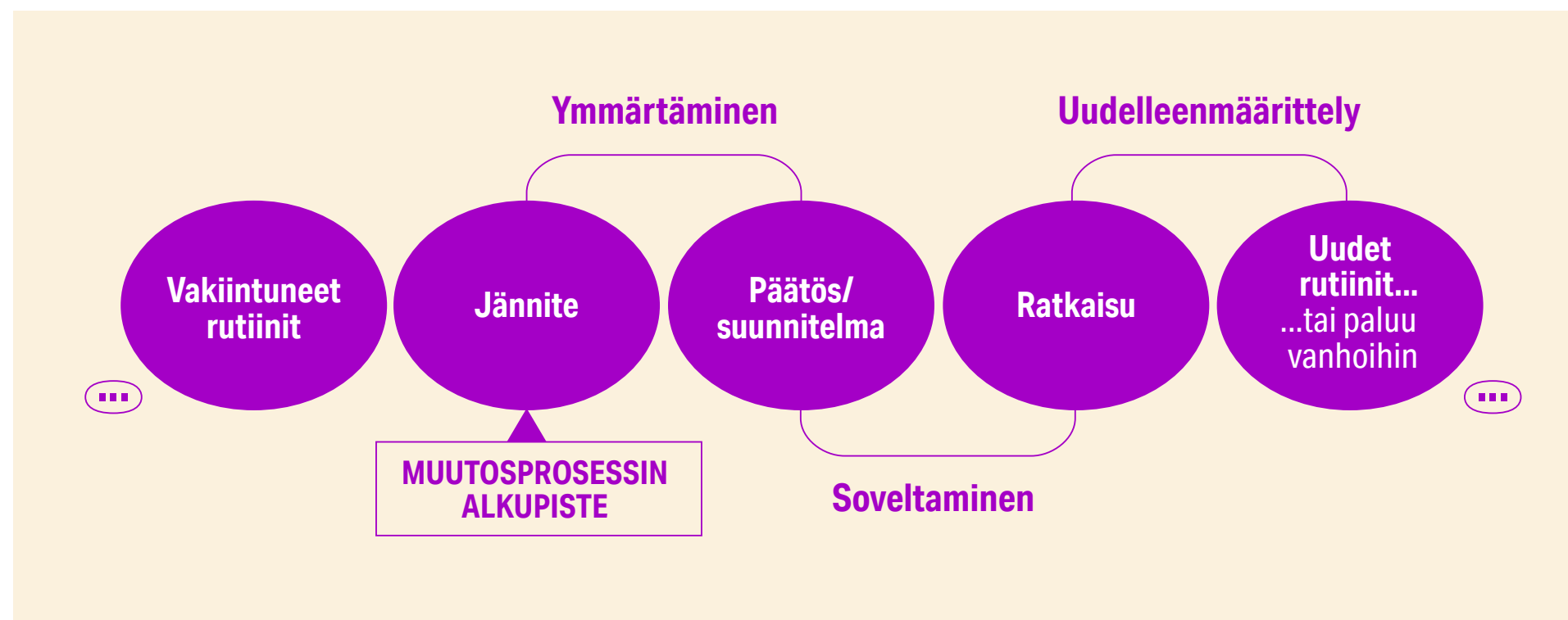
mutkaistuvaa luonnetta ja että jäsennetään oppimisprosessin myötä syntyviä erilaisia oppimistuloksia.

Opettajan työhön liittyvä kuvitteellinen esimerkki käytännön toimintaprosessista ja siihen kietoutuneesta opettajan yksilöllisen ruokatajuna rakentumisesta voisi lähteä liikkeelle vaikkapa tilanteesta, jossa oppilas kieltäytyy maistamasta ruokaa (katso kuvio 3). Kuvitteellisessa esimerkissä opettaja osaa tulkita eli ymmärtää tilanteesta esiin nousevan jännitteen merkityksen. Hänellä on

myös kyky tukea lasta maistamaan eli soveltaa ymmärrystään käytännössä. Tilanne ratkeaa joko siten, että lapsi syö tai että hän ei syö ruokaa, ja toimintaprosessi jatkuu.

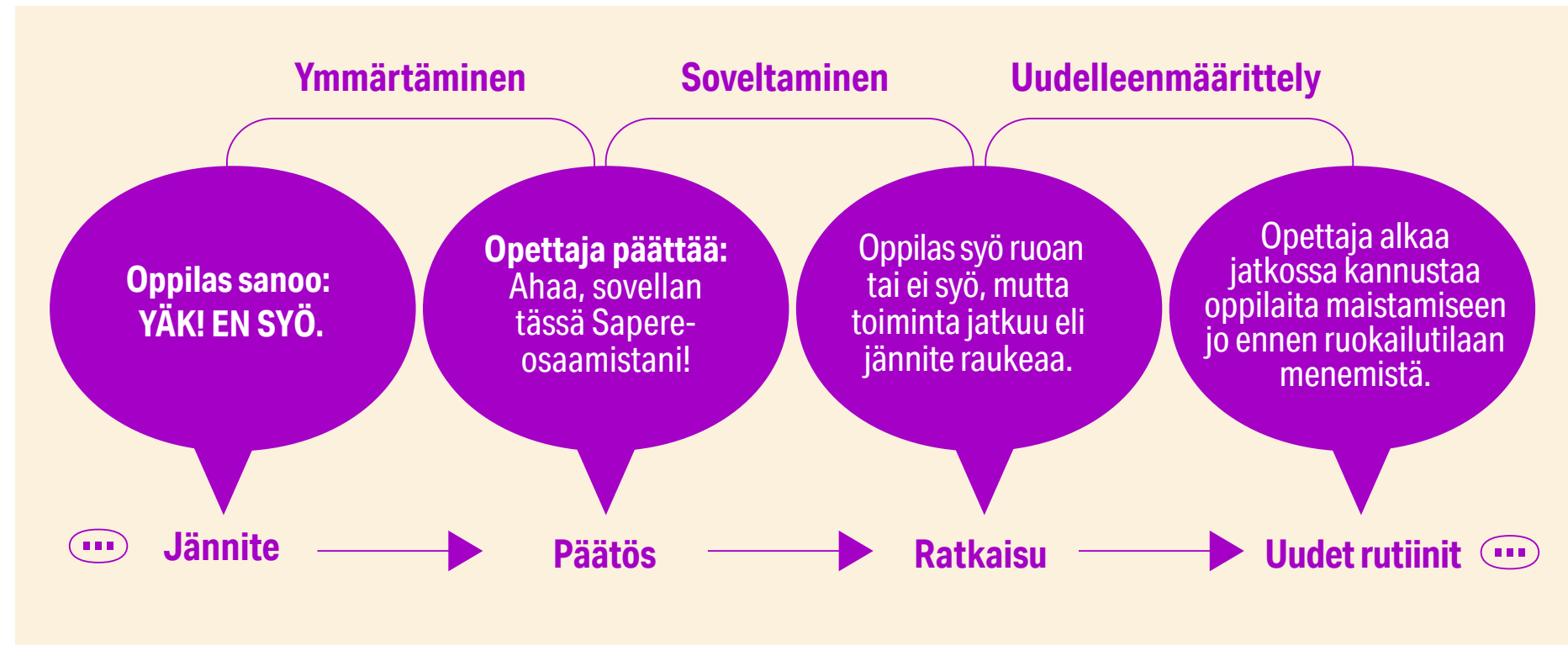
Esimerkissä tapahtuu uudelleenmäärittelyä eli syntyy uusia toimintatapoja, jos opettaja muuttaa tapahtuneen perusteella tapaansa lähestyä yhteisiä ruokailutilanteita tai reagoida tulevaisuudessa vastaaviin tilanteisiin. Opettaja saattaa vaikkapa muuttaa toimintaansa siten, että hän alkaa jatkossa jutella tarjolla olevasta koululounaasta oppi-

Kuvio 2: Ruokataju osana muutokseen tähtäävää toiminta- ja oppimisprosessia



Suomennettu ja pelkistetty lähteestä: Janhonen ym. 2018.

**Kuvio 3: Kuvitteellinen esimerkki ja sovellus tilanteisesta toimintaprosessista osana opettajan työtä**



Inspiraationa käytetty lähteitä: Janhonen ym. 2018 sekä Torkkeli ja Janhonen 2021.

**Taulukko 2: Jaettu ruokataju käsitteellistä yhteisöllisen toiminta- ja oppimisprosessin tuloksia**

JAETUN RUOKATAJUN TASO	TASON MÄÄRITELMÄ
Yhteinen ymmärrys	Yhteinen ymmärrys toiminnasta esiin nousevasta jännitteestä
Yhteisöllinen soveltaminen	Yhteisiä päämääriä sisältävien tilanteisten ratkaisujen suunnittelu ja toteutus
Yhteistoiminnan uudelleenmäärittely	Ajattelu- ja toimintatavat, jotka muuttavat toimijoiden keskinäisiä rooleja

Mukailten lähteestä: Torkkeli ja Janhonen 2021.

laille ja kannustaa heitä ruoan maistamiseen jo ennen ruokailutilaan menemistä.

Esimerkissä tarkastelussa on opettajan yksilöllinen näkökulma. Ruokatajun rakentumista voidaan tarkastella myös vaikkapa jonkin toisen toimijan, kuten oppilaan näkökulmasta. Lisäksi ruokatajua on mahdollista tarkastella ihmisten välille rakentuvana, jolloin viitataan jaettuun ruokatajuun eli yhteiseen ymmärrykseen, yhteisölliseen soveltamiseen ja yhteistoiminnan uudelleenmäärittelyyn (katso taulukko 2). Jaetun ruokatajun määritelmän

mukaisesti yhteistoiminnan uudelleenmäärittely voisi opettajan työssä tarkoittaa vaikkapa tilannetta, jossa ruokailuun liittyviä sääntöjä ja niiden mukaan toimimista määriteltäisiin uudelleen yhdessä oppilaiden kanssa.

#### **RUOKATAJU KASVATUKSEN JA KOULUTUKSEN ERI KONTEKSTEISSA**

Ruokatajun syntymistä ja rakentumista voidaan tukea ruokakasvatuksen avulla (Janhonen ym. 2018, Torkkeli ja Janhonen 2021).

Koska ruokaan liittyvää oppimista tapahtuu kaikkialla ja kaiken aikaa, ruokatajun määritelmä ei rajaudu mihinkään tiettyyn ikäryhmään tai tilanteeseen. Pragmatistiseen teoretisointiin pohjaten ruokatajun määritelmä kannustaa sellaiseen ruokakasvatuksen suunnitteluun, toteutukseen ja arviointiin, joka on osallistavaa, toiminnallista ja yhdessä kehittävää.

Ruokatajun käsitteellistykseen avulla voidaan eritellä ja analysoida myös erilaisia pedagogisia sovelluksia ja arvioida niiden

pohjalta rakentuvia oppimistuloksia. Sen avulla voidaan siis etsiä vastauksia esimerkiksi kysymyksiin siitä, miten ruokaan liittyviä teemoja opetetaan ja millaisia oppimistuloksia syntyy.

Mallia on aikaisemmin hyödynnetty myös ihmisten välisten neuvottelu- tai yhteiskehittämisprosessien tulosten analysointiin. Sen avulla on tarkasteltu, millaisiin sopuratkaisuihin perheenjäsenet päätyvät arkisissa neuvotteluissaan (Torkkeli ja Janhonen 2021) ja millaisia yhteisöllisiä oppimistulok-

---

## Kestävyys ajankohtaisena yhteiskunnallisena ja globaalina kriisinä haastaa myös ruokakasvattajia.

---

sia syntyy, kun pyritään kehittämään moniammatillista, kestävä ja osallistavaa ruokakasvatusta kouluissa (Janhonen ym. 2022).

### RUOKATAJU TUKEMASSA KESTÄVÄN ELÄMÄNTAVAN RAKENTUMISTA

Ihmiset kohtaavat arkisissa ruokakäytännöissään yhä enemmän erilaisia kestävyteen tai ilmastoon liittyviä pulmia ja ristiriitoja. He tarvitsevat niiden ratkomiseksi tilanteista ongelmanratkaisukykyä ja taitoa toimia muiden kanssa kohti yhteisiä päämääriä.

Kestävyys ajankohtaisena yhteiskunnallisena ja globaalina kriisinä haastaa myös ruokakasvattajia. Ruokataju kykynä ymmärtää ja ratkaista arkisissa tilanteissa esiin nousevia jännitteitä sekä tarvittaessa muuttaa rutiineja ja toimintatapoja voi auttaa tukemaan kestävä elämäntavan rakentumista.

---

*Kristiina Janhonen on kasvatustieteen tutkijatohtori Helsingin yliopistossa.*

### KIRJALLISUUS

- Arnseth, H. C. & Silseth, K. (2013). Tracing learning and identity across sites: tensions, connections and transformations in and between every day and institutional practices, *Identity, community, and learning lives in the digital age*, in O. Erstad and J. Sefton-Green (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, 23–38.
- Brooks, N. & Begley, A. (2014). Adolescent food literacy programmes: A review of the literature. *Nutrition & Dietetics*, 71, 158–171.
- Contento I. (2011). Nutrition Education: Linking Theory, Research, and Practice. MA: Jones & Bartlett: Sudbury.
- Hoikkala, T., Hakkarainen, P., Koski, P., Lähteenmaa, J., Määttä, M., Oinas, E., Puuronen, A., Rantala, K., Salasuo, M., Tammi, T., & Virokannas, E. (2005). Nuorisokulttuurit terveyden lukutaitona. Teoksessa M. Javanainen (toim.), *Timantit – terveyden edistämisen tutkimusohjelmasta* (127–141). Helsinki: Suomen Syöpäyhdistys.
- Janhonen, K., Manninen, M. & Hjälmeskog, K. (2022, estimation of publication). Sustainable Food education in Finnish schools through Collaborative Pedagogy. In Gaddis, J. & Robert, S. (eds.). *Transforming School Food Politics around the world. Accepted for publication*.
- Janhonen, K., Mattila, M., Mesiranta, N., Kouhia, A., Autio, M. & Närvänen, E. (2020). Kohti kestävä kuluttamista: Materiaalitaju kuluttajien ja materiaalien aktiivisen suhteen hahmottajana, *Alue ja ympäristö*, 4, 2, 4–21.
- Janhonen, K. & Rautavirta, K. (2021). Muuttuva toimintakenttä, muuttuva asiantuntijuus: Toimijoiden näkemyksiä ravitsemus- ja ruokakasvatuksesta 1990–2020-luvulla. *Ainedidaktikka, in press*.
- Janhonen, K., Torkkeli, K. & Mäkelä, J. (2018). Informal learning and food sense in home cooking, *Appetite*, vol. 130, 190–198. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/243242>
- Janhonen, K., Mäkelä, J. & Palojoki, P. (2016). Food education: from normative models to promoting agency, in Sumner, J. (ed.), *Learning, Food, and Sustainability: Sites for Resistance and Change*, Palgrave/Macmillan, London, 93–110.
- Kauppinen, E. (2018). Moniääninen ruokaympäristö – ruokakasvatuksen mahdollisuudet nuorisotaloilla. Väitöskirja (monografia). Helsingin yliopisto.
- Kimura, A. (2011). Food education as food literacy: Privatized and gendered food knowledge in contemporary Japan, *Agriculture and Human Values*, 28, 4, 465–482.
- Nutbeam, D. (2008). The evolving concept of health literacy. *Social Science & Medicine*, 67, 2072–2078.
- Ojajärvi, A. (2015). Terve sotilas! Etnografinen tutkimus varusmiesten terveystajusta sosiaalisena ilmiönä. Väitöskirja. (Nuorisotutkimusverkosto/ Nuorisotutkimusseura. Verkkojulkaisuja 99, 2016, Sarja: Tiede). Helsingin yliopisto. Nuorisotutkimusseura.
- Ormslow, M., Paakkari, L. & Kannas, L. (2013). Measuring child and adolescent health literacy: a systematic review of literature. *Health Education*, 113, 5, 433–455.
- Puuronen, A. (2006). Mitä on terveys – tietoa, taitoa vai tajua. Teoksessa A. Puuronen (toim.), *Terveystaju: Nuoret, politiikka ja käytäntö*. Nuorisotutkimusverkosto/ Nuorisotutkimusseura, julkaisuja, 63, 5–19.
- Sørensen, K., Van den Broucke, S., Fullam, J., Doyle, G., Pelikan, J., Slonska, Z. ja Brand, H. (2012). Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health*, Vol. 12, Issue 1, 80.
- Torkkeli, K., Janhonen, K. & Mäkelä, J. (2021). Engagements in Situationally Appropriate Home Cooking, *Food Culture and Society*, 24, 3, 368–389. <https://doi.org/10.1080/15528014.2021.1882167>
- Torkkeli, K. & Janhonen, K. (2021). Informaali ruokakasvatus ja jaettu ruokataju osana ruokatyötä – Analyysi kasvisruokaan liittyvistä kompromisseista lapsiperheissä. *Ainedidaktikka, in press*.
- Truman, E., Lane, D., & Elliott, C. (2017). Defining food literacy: A scoping review. *Appetite*, 116, 365–371.
- UNESCO Education Sector Position Paper (2003) The Plurality of Literacy and its Implications for Policies and Programmes. <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001362/136246e.pdf>
- Vaitkeviciute, R., Ball, L. E., & Harris, N. (2015). The relationship between food literacy and dietary intake in adolescents: a systematic review. *Public health nutrition*, 18(4), 649–658.
- Vidgen, H. A., & Gallegos, D. (2014). Defining food literacy and its components. *Appetite*, 76, 50–59.
- WHO (1998). Health promotion glossary. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HPR-HEP-98.1>

# HOMO MILITARIS – SOTAISAN IHMISLAJIN SYNTY



Ukrainan sota on palauttanut monien mieleen sodan karut kasvot. Sotatutkimuksen ajatellaan usein kuuluvan yksinomaan yhteiskuntatieteisiin, mutta sodan syitä pohdittaessa ei voida välttyä ajattelemasta sodan merkitystä ihmislajin evoluutiossa. Onko ihmislaji luonnostaan sotaisa vai rauhanomainen?

**M**iksi sodimme? Olemmeko aina sotineet? Olemmeko *Homo sapiens* vai *Homo militaris*? Sodankäynti on sekä hirvittänyt että ihmetyttänyt ammoisista ajoista lähtien. Sodat ovat valitettavasti olleet keskeinen osa ihmislajin historiaa, ja varhaisetkin kirjalliset lähteet sisältävät mainintoja sodankäynnistä (Keeley 2005; Keegan 2011; Kim ja Kissel 2018).

Sotautusten karuudet saattavat ajaa joitain ihmisiä luonnon helmaan rauhoittumaan ja kevään merkkejä aistimaan. Luonnossa liikkeessaan he saattavat jäädä pohtimaan, miksi juuri meidän lajimme on taipuvainen sodan kaltaiseen laajamittaiseen joukkotuhoon. Latvuston peipot, lammen sammakot ja metsän hirvet eivät näytä sortuvan moiseen julmuuteen.

Sotia ja sotien syitä on tapana tarkastella vakiintuneen sotatieteen, politiikan, talouden ja historian näkökulmista, ja aiheesta löytyy hyllymetreittäin suomenkielistä kirjallisuutta. Sen sijaan sodankäynnistä ihmisen evoluutiossa ja sodan alkuperästä on kirjoitettu harvemmin ja lyhyemmin, mikä johtuu luultavasti aiheen poikkitieteellisyydestä (Aivelo 2016; Vesterinen 2017; Soininvaara 2019).

Sodankäynnin alkuperän tutkimus sekä ihmisen biologian osuus sotaisuuteen saattaa tuntua tyhjänpäiväiseltä pohdinnalta, mutta usein sotien olemassaolo perustellaan niin arjessa kuin yhteiskuntatieteellistä tutkimuksessa pintapuolisesti ihmisluonnolla. Sotaisuuden biologia auttaa ymmärtämään sodan syitä. Jos tiedettäisiin, mikä ajaa ihmisen sotiin, niin kenties syihin pystyttäisiin puuttumaan ja tulevaisuuden sotia välttämään.

## SOTA IHMISTIETEIDEN JA BIOLOGIAN YHTEISESSÄ AATEHISTORIASSA

Tieteenalat jaetaan usein kahtia ihmistieteisiin ja luonnontieteisiin. Ihmistieteet käsittävät sekä humanistiset alat että yhteiskuntatieteet, kun taas luonnontieteet käsittävät fysikaaliset ja biologiset tieteenalat. Inhimillisten ja yhteiskunnallisten ilmiöiden tutkimiseksi on kuitenkin pyritty hyödyntämään poikkitieteellistä biologista näkökulmaa (Reuter 1927; Bondebjerg 2015).

Biologian ja ihmistieteiden suhde on ollut kaikkea muuta kuin ongelmaton. Ihmistieteiden ja biologian yhteinen aatehistoria sisältää synkkiä lukuja muun muassa sosiaalidarvinismista, siirtomaaherruudesta, rotubiologiasta ja tieteellisestä rasismista (Hawkins ja Hawkins 1997; Saura 2020). Myös sodankäynnillä on ollut paikkansa ihmistieteiden ja biologian yhteisessä aatehistoriassa (Dawson 1996).

Ihmislunnon väkivaltaisuus ja sotaisuus on pohdituttanut jo ennen biologian tieteellistä kypsymistä. Filosofin **Thomas Hobbes** (1588–1679) määritteli valtiota edeltäneen teoreettisen luonnontilan, jossa julman villin toimesta vallitsi kaikkien sota kaikkia vastaan. Hobbesin mielestä ihminen on perusluonnoltaan yksinäinen, kurja, häijy ja raaka, mutta yhteiskuntasopimuksen ja sivilisaation ansiosta ihminen on sivistynyt ja rauhoittunut. Sen sijaan filosofi **Jean-Jacques Rousseau** (1712–1778) uskoi seesteiseen luonnontilaan, jossa nykyihmistä puhtaampi, viattomampi

ja vapaampi jalo villi vietti päiviään, ennen kuin sivilisaatio turmeli hänet. Rousseau kehottikin aikalaisiaan takaisin luontoon. Hobbesilaisen näkemyksen mukaan ihminen on luonnostaan sotaisa, kun taas rousseaulaisen näkemyksen mukaan ihminen on luonnostaan rauhanomainen (Dawson 1996).

Varsinaisen alkusysäyksen ihmistieteiden ja biologian yhteiselle tutkimussuunnalle antoi evoluutiobiologian uranuurtaja **Charles Darwin**. Joidenkin aikalaistensa kauhuksi ja toisten riemuksi hän riisui luomakunnan kruunun ihmiseltä ja asetti hänet muiden eläinten rinnalle teoksissaan *Lajien synty* (1859) ja *Ihmisen polveutumisen ja sukupuolivalinta* (1871).

*Lajien synnyn* ilmestymisen jälkeen sosiaalidarvinismin kehittäjä **Herbert Spencer** (1820–1903) yhdisti Hobbesin, Darwinin ja **Thomas Malthusin** (1766–1834) oppeja sotien selittämiseksi (Dawson 1996). Malthus oli esittänyt ajatuksia siitä, että väestönkasvu aiheuttaa resurssikilpailua, mikä oli innoittanut Darwinia. Malthus näki sodankäynnin luonnolliseksi väestönkokoa vähentäväksi tekijäksi. Spencerin mukaan ihmisen evoluutio johti egoistisesta alkuihmisestä altruistiseen nykyihmiseen, ja sodat olivat olleet tämän evoluution tärkeä osatekijä. Toisaalta Spencerin mukaan sodankäynnin antama kelpoisuusetu oli kadonnut historian aikana, ja sivistyneessä yhteiskunnassa sodankäynnistä oli tullut epäedullista. Myös ”Darwinin bulldoggina” tunnettu **Thomas Huxley** (1825–

1895) esitti kirjoituksissaan, että sodankäynti oli ollut tärkeä evoluutiotekijä ihmisen varhaishistoriassa, mutta historian edetessä rauhantyö oli tullut tärkeämmäksi.

**Peter Kropotkin** (1842–1921) vastusti Spencerin ja Huxleyn hobbesilaisia näkemyksiä, ja hänen voidaan nähdä edustavan erään-

laista sosiaalidarvinistista rousseaulaisuutta. Kropotkin nimittäin esitti, että rauhanomaisuus ja yhteistyökyisyys toivat alkuihmiselle suurimmat kelpoisuusedut. Sodan olivat hänen mukaansa myöhemmin valtioiden ja luokkataistelun synnyttämiä keinotekoisia hirveyksiä. (Dawson 1996.)

KUVAN LÄHDE: BERNARD GAGON, WIKIMEDIA COMMONS



Intiasta löytyneessä luolamaalauksessa on mahdollisesti kuvattu kahden ryhmän välistä sodankäyntiä. Se on ajoitettu noin 5000–3000-luvuille ennen ajanlaskua.

**Meadin ja muiden 1900-luvun alun kulttuuriantropologien mielestä sotaan ja muuhun ihmiskulttuuriin ei voinut soveltaa evoluutio-teoreettista selitysmallia kuten sosiaalidarvinistit olivat tehneet.**

Antropologiasta kehittyi sosiaalidarvinismin vastavoima 1900-luvun alussa. Amerikkalaisen antropologian isänä tunnettu **Franz Boas** (1858–1942) sekä hänen tunnetut seuraajansa **Margaret Mead** (1901–1978) ja **Ruth Benedict** (1887–1948) pitivät perimän vaikutusta kulttuuriin varsin vähäisenä. Toisen maailmansodan kynnyksellä vuonna 1940 Mead kirjoitti kuuluisan suorasanaisen esseensä *War is Only an Invention – Not a Biological Necessity*. Hän perusteli siinä, että sota oli puhtaasti kulttuurinen keksintö ja kulttuurihistorian virhe, josta valitettavasti oli tullut merkittävä osa historiaa. Meadin ja muiden 1900-luvun alun kulttuuriantropologien mielestä sotaan ja muuhun ihmiskulttuuriin ei voinut soveltaa evoluutioteoreettista selitysmallia kuten sosiaalidarvinistit olivat tehneet. (Dawson 1996.)

## TOISEN MAAILMANSODAN JÄLKEISIÄ UUSIA SUUNTIA

Toisen maailmansodan jälkeen ihmistieteissä suhtauduttiin nihkeästi biologisiin selityksiin. 1970-luvulle tultaessa ihminen nähtiin lähes tyhjänä tauluna, ja ihmisen persoonallisuuden ja yhteiskunnallisten rakenteiden ajateltiin pohjautuvan lähinnä ympäristöön. Sen sijaan etologit, jotka ovat eläinten käyttäytymistä tutkivia biologeja, alkoivat puhua ihmisen sotavaistosta ja metsästyksen ja sodan rinnakkaisuudesta.

Useiden etologien mielestä sota ja metsästyks kumpusivat samasta saalistusvaistosta. Muista saalistajista poiketen ihminen oli kuitenkin evoluution aikana kehittynyt suhteellisen nopeasti kasviksia syövästä kädelisestä saalistajaksi, ja siksi saalistajavaisto valitettavasti kohdistui sodan muodossa lajitovereihinkin. Etologien saalistajavaisto oli kuitenkin hyvin epämääräinen käsite, eivätkä etologit varsinaisesti tarkastelleet sodankäyntiä evoluutiobiologisen adaptaation näkökulmasta. (Dawson 1996.)

Uudelleensynnyttävän käänteen teki **Edward Wilson** (1929–2021) vuonna 1975 teoksellaan *Sociobiology: The New Synthesis*. Sosiobiologian pohjalta ja innoittamana erkaantuivat uudet, limittäiset ihmisyyttä biologian näkökulmasta käsittelevät tutkimushaarat, kuten käyttäytymisgenetiikka, biologinen antropologia, evoluutiopsykologia, ihmisekologia ja ihmisen käyttäytymisekologia. Sosiobiologit alkoivat myös soveltaa evoluutiobiologian käsitteitä sodankäyntiin.

Sosiobiologit katsoivat, että sodankäynti oli ihmisevoluutiossa yleistynyt, koska heimon soturit edesauttoivat oman heimon kuuluvien lähisukulaisten eloonjääntiä ja tulevaa lisääntymistä. Sosiobiologien mielestä sodankäynti oli evoluutiobiologinen adaptaatio. Toisin kuin Hobbes ja sosiaalidarvinistit, sosiobiologit eivät kuitenkaan katsoneet, että sota johtui yksilökeskeisestä kaikkien kilpailusta kaikkia vastaan, vaan pikemmin-

## Sosiobiologinen kiista on jatkunut nykypäivään, eikä antropologiassa olla tähän päivään mennessä saavutettu yksimielisyyttä sodan alkuperästä.

kin lähisukulaisten suosimisesta ja puolustamisesta ulkoryhmäläisiä vastaan.

Evoluutiobiologi **Stephen Gould** (1941–2002) oli eräs sosiobiologian suurimpia kriitikkoja. Hänen mukaansa sosiobiologit eivät huomioineet sattuman merkitystä evoluutiossa, ja he luisuivat ylikorostuneeseen adaptionismiin, jossa jokaiselle eläinten ja ihmisten rakenteille ja toiminnolle haettiin väkisin jokin adaptiivinen selitys. Gould esitteli evoluutiobiologisen metaforan kirkon holvikaarista: roomalaiskatolisten kirkkojen holvikaaria koristavat usein suuret maalaukset, mutta holvikaarien pintoja ei ole rakennettu maalauksia vaan kirkon kokonaisrakennetta varten, ja maalaukset ovat yleisrakenteen sivutuotteita. Lisäksi Gould huomautti, että sosiobiologian selitys lähisukulaisuudesta istui huonosti nykyiseen sodankäyntiin, jossa kokonaiset valtiot sotivat keskenään.

Sosiobiologinen kiista on jatkunut nykypäivään, eikä antropologiassa olla tähän päivään mennessä saavutettu yksimielisyyttä sodan alkuperästä. Nykyisin alalla tavataan puhua kahdesta koulukunnasta: ihmisen synnyn-

näistä sotaaisuutta korostavista sotahaukoista ja synnynnäistä rauhanomaisuutta puolustavista rauhankyyhkyistä (Otterbein 1999; Micheletti 2000; Kelly 2013; Ferguson 2018; Kissel ja Kim 2018; Majolo 2019). Useimmat nykyiset biologiset antropologit jakavat silti sen näkemyksen, että sekä geneettiset että kulttuuriset tekijät ja näiden monimutkaiset vuorovaikutukset ovat vaikuttaneet ja vaikuttavat ihmisen käyttäytymiseen ja yhteiskunnan rakenteisiin sekä toimintoihin (Dawson 1996; Majolo 2019).

## SODANKÄYNTI KÄYTTÄYTYMISEKÖLOGISENA TOIMINTANA

Eläimet käyttäytyvät luonnossa eri tavoin. Ne viestivät toisilleen, etsivät ravintoa, ja oppivat taitoja. Aggressiolla eli aggressiivisella käyttäytymisellä tarkoitetaan eläinlajien uhkaava käyttäytymistä, jossa eläin pyrkii väkivaltaisesti satuttamaan toista eläintä.

Aggressiivinen käyttäytyminen voidaan luokitella lajienväliseen ja lajinsisäiseen muotoon. Lajienvälistä aggressiota ilmenee esimer-



KUVAN LÄHDE: ANDREAS WEITH, WIKIMEDIA COMMONS

**Merikotkat ovat petolintuja, jotka ottavat toisinaan mittaa myös toisistaan. Merikotkat taistelevat saaliista Gostynińsko-Włocławskin kansallispuistossa Puolassa.**

## AGGRESSIIVISEN KÄYTTÄYTYMISEN MUOTOJA

### Lajienvälinen aggressio

- Esimerkiksi hyökkäävät pedot ja puolustautuvat saaliseläimet

### Lajinsisäinen aggressio

- Esimerkiksi reviirin puolustaminen omalta lajitoverilta

### Proaktiivinen aggressio

- Suunnitelmallista ja harkinnan jälkeen aloitettavaa
- Tähtää ulkoiseen tai sisäiseen palkkioon

### Reaktiivinen aggressio

- Vaste välittömään uhkaan tai ärsykkeeseen
- Tarkoituksena ärsykkeen nopea poistaminen

## Sodankäynti voidaan nähdä erääksi lajinsisäisen aggression kylmääväksi jatkeeksi.

kiksi hyökkäävissä pedoissa ja puolustautuvissa saaliseläimissä. Lajinsisäistä aggressiota eli saman lajin edustajien välistä aggressiota tavataan yleisesti läpi eläinkunnan aina merivuokoista simpansseihin. Niin lajienvälinen kuin lajinsisäinen aggressio voi vaihdella lähinnä häirinnästä aina tappamiseen. Territoriaalisuus viittaa käyttäytymiseen, jossa eläinyksilö tai ryhmä puolustaa asuinaluettaan aggressiivisesti joko muita lajeja tai oman lajinsa edustajia vastaan. (King 1973)

Käyttäytymisekologisten ominaisuuksien lisäksi aggressio voidaan neurologisten ominaisuuksien perusteella jakaa proaktiiviseen ja reaktiiviseen aggressioon. Proaktiivinen aggressio on suunnitelmallista ja tähtää joko ulkoiseen tai sisäiseen palkkioon. Se on tarkkaavaista ja keskittää huomion kohteeseen, eikä se yleensä nostata vahvoja tunteita koko käyttäytymisen ajan. Se aloitetaan vasta huolellisen harkinnan jälkeen, jolloin on arvioitu, että aggression kautta saavutettavat hyödyt ylittävät haitat. Proaktiiviseen aggressioon lasketaan muun muassa kiusaaminen, vaaninta, väijytys ja murhat. (Wrangham 2018)

Sitä vastoin reaktiivinen aggressio on vaste välittömään uhkaan tai ärsykkeeseen, ja aggression tarkoituksena on ärsykkeen nopea poistaminen. Siihen liittyy aina vihan tunne ja sympaattisen hermoston aktivoituminen, aivokuoren sääntelyn hetkittäinen heikkeneminen sekä aggression kohteen nopea ja umpimähkäinen valinta ja vaihtelu. Reaktiiviseen aggressioon lasketaan erinäiset raivo-kohtaukset. (Wrangham 2018)

Sodankäynti voidaan nähdä erääksi lajinsisäisen aggression kylmääväksi jatkeeksi (Majolo 2019). Sodankäynti on proaktiivista aggressiota, sillä se vaatii suunnittelua ja on pitkäkestoista, vaikka sodankäyntiin toki liittyy lisäksi hetkittäisiä reaktiivisen aggression hetkiä (Majolo 2019). Sodankäynnissä käytetään usein satuttamiseen tai tappamiseen tarkoitettuja työvälineitä eli aseita, mutta ihminen ja jotkin muut eläinlajit käyttävät aseita myös saalistamiseen tai muuhun lajienväliseen aggressioon, joten aseet eivät yksin sodankäyntiä määritä (Kim ja Kissel 2018).

Sodankäyntiin kuuluu tappaminen, mutta yksi tai muutama murha ei vielä sotaa tee. Sodan tunnusmerkkinä nähdään siis joukko-

tuho, jolloin lajinsisäinen väkivalta johtaa usean yksilön kuolemaan (Kim ja Kissel 2018). Nyky maailmassa väkivallan käyttöä on pyritty säätelemään siten, että väkivaltaa saisi kohdistaa vain sotiviin osapuoliin, ei siviileihin. Siviileihin kohdistuva väkivalta voi täyttää sotarikoksen tunnusmerkit.

Sodan tärkeimpiä tunnusmerkkejä ovat ryhmäytyminen, sotivien ryhmien väkivallan työnjako ja suunnitelmallisuus sekä monimutkaisen sotataktiikan ja strategian hyödyntäminen (Majolo 2019). Sotilasfilosofi **Quincy Wright** (1890–1970) määritteli sodan napakasti organisoitujen ihmisryhmien väliseksi väkivallan käytöksi. Wright ei nähnyt valtiota tai tuliaseita ja tieteellisyyttä sodan määrittelyllisenä edellytyksenä (Ahvenainen 2008).

Tiivistäen yleinen käyttäytymisekologinen määritelmä sodankäynnille voisi olla sosiaalisen eläinlajin harjoittama lajinsisäisen proaktiivisen aggressio organisoitujen ryhmien välillä.

## SODANKÄYNNIN HISTORIA JA IHMISEN EVOLUUTIO

Sodankäynnin varhaishistorian tutkimus auttaa ymmärtämään, miten sodankäynti käyttäytymisekologisenä toimintana on ilmennyt ihmisen evoluution aikana. Se kerää todistusaineistoa ihmisen ja lähisukulaisien synnynnäisen sotaisuuden ratkomiseksi. Lisäksi biologisen piirteen evoluutiohistorian

## Ensimmäiset varmat merkit sodankäynnistä ovat vasta holoseeniajalta ja päivittyvät noin 10 000 vuoden taakse.

kuvaus auttaa ymmärtämään piirteen evoluutiobiologian mekanismia ja merkitystä lajin evoluutiiossa.

Ensimmäinen tutkimussuunta on ihmislajimme (*Homo sapiens*) tai muiden ihmislajien (suku *Homo*) paleontologisten jäänteiden tutkimus ja mahdollisten sodan merkkien etsintä. Sodankäynnin merkkien yksiselitteinen erottaminen muista väkivallan muodoista on kuitenkin hyvin haasteellista, sillä yhden tai muutaman väkivaltaan menehtyneen yksilön jäänteet voivat kieliä metsästysonnettomuudesta, murhasta tai sodankäynnistä (Kim ja Kissel 2018).

Ensimmäiset varmat merkit sodankäynnistä ovat vasta holoseeniajalta ja päivittyvät noin 10 000 vuoden taakse. Quadan hautausmaalta Sudanin Jebel Sahabassa on löytynyt 23 väkivalloin kohdeltua ruumista muiden ruumiiden seasta, mikä viitanee sodankäyntiin. Quadanin hautausmaan asukkaat olivat kuitenkin luultavasti jo asettuneet

paikoilleen asumaan eivätkä he olleet varsinaisia metsästäjä-keräilijöitä (Wendorf 1968). Kenian Turkanajärven rannalta on löytynyt todisteita metsästäjä-keräilijöiden ryhmien välisestä väkivallasta, jotka voidaan tulkita sodan merkiksi (Lahr ym. 2016).

Paleontologisen aineiston valossa on epävarmaa, kuinka yleistä sodankäynti oli esihistoriallisten ihmisten keskuudessa, mikä on jättänyt tilaa tulkinnoille. **Lawrence Keeley** (1996) ja **Steven Pinker** (2011) pitivät varmana, että esihistorialliset metsästäjä-keräilijät sotivat toistuvasti, kun taas **Robert Sussman** (2013) ja **R. Brian Ferguson** (2013, 2018) ovat liputtaneet sen puolesta, että sodankäynti kehittyi vasta, kun metsästäjä-keräilijät siirtyivät maanviljelyyn neoliittisen vallankumouksen myötä.

Toinen täydentävä tutkimussuunta on nykyisten metsästäjä-keräilijäkulttuurien ja niiden sodankäynnin tutkimus. **Napoleon Chagnon** (2012) on tutkinut 1960-luvulta

lähtien Etelä-Amerikan janomami-intiaanien alkuperäiskulttuuria. Hän on päätenyt johtopäätökseen, jonka mukaan sodankäynti on ollut osa metsästäjä-keräilijöiden kulttuuria. Sen sijaan **Douglas Fry** ja **Patrik Söderberg** (2013) tutkivat 21 metsästäjä-keräilijäyhteisöä ja päätyivät siihen, että sodat ovat suhteellisen epätavallisia näiden keskuudessa. He katsovat, että sodankäynti olisi uusi keksintö, joka edellytti sosiaalisen monimuotoisuuden kehittymistä. Tosin on kiistanalaista, miten hyvin nykyiset metsästäjä-keräilijät edustavat ihmiskunnan esihistoriaa.

Kolmas tutkimussuunta on vertaileva lähestymistapa muihin kädellisiin ja ihmisapinoiden sotaisuuden tutkimus. **Jane Goodall** sai todistaa vuosina 1974–78 Tansanian Gomben simpanssisotaa, jossa kaksi simpanssilaumaa kamppailivat keskenään, mikä johti 11 simpanssin kuolemaan ja reviirinvaltauksen (Feldblum 2018). Antropologiset sotahaukat ovat pitäneet tätä esimerkkinä simpanssin sotaisuudesta, mutta Ferguson (2018) huomauttaa, että simpanssitutkimuksen pitkän kenttähistorian aikana on havaittu tai päätelty vain 27 ryhmienvälistä surmaa, eikä sotaisuutta voida pitää simpanssin yleisenä käyttäytymispiirteenä. Lisäksi ihmisen ja simpanssin sukulainen bonobo eli kääpiösimpanssi (*Pan paniscus*) on lajina simpanssia paljon rauhallisempi, joten elävistä lähisukulaislajeistakaan on vaikea vetää johtopäätöksiä alkuihmisen sotaisuudesta.





KUVAN LÄHDE: MARY EVANS PICTURE LIBRARY, LEHTIKUVA.

**Jane Goodall tutki pitkään simpansseja. Vaikka niiden havaittiin toisinaan olevan sotaisia, se ei kuitenkaan ole niiden yleinen käyttäytymispiirre.**

### **SODANKÄYNTI EVOLUUTIO-BIOLOGISENA MEKANISMINA**

Onko sodankäynti adaptaatio? Mikä on ollut sodankäynnin merkitys ihmisen evoluutiossa?

Antropologiassa kiisteltiin aiemmin luonnosta ja kulttuurista toinen toisensa pois-sulkevinä asioina, mutta ihmisen käyttäytymiseen vaikuttavat nykykäsityksen mukaan

sekä biologinen evoluutio että kulttuuri-evoluutio ja näiden vuorovaikutukset. Kielitaito on oiva biokulttuurinen esimerkki: geenit vaikuttavat ihmisen puhekykyyn ja kuuloaistimukseen ja antavat yleiset kielelliset edellytykset, mutta äidinkieli ei periydy sellaisenaan geeneissä vaan on osa kulttuuria, joka omaksutaan muilta lajitovereilta. Gee-

nit siirtyvät vain vertikaalisesti jälkeläisten kautta, ja ne ovat pääosin muuttumattomia koko elämän ajan. Kulttuuriset ominaisuudet puolestaan siirtyvät sekä vertikaalisesti jälkeläisille että horisontaalisesti muille lajitovereille, ja ne ovat muutettavissa. (Dawson 1996; Kim ja Kissel 2018; Majolo 2019.)

Sodankäynnin varhaisuutta ja yleisyyttä ihmisen evoluutiohistoriassa on pidetty osoituksena sen merkityksestä evoluutiovoimana, mutta **Bonaventura Majolo** (2019) huomauttaa, että näin yksioikoista johtopäätöstä ei kannata tehdä. Etenkin käyttäytyminen voi muuttua nopeasti evoluutiopaineen alla, joten vaikka sodankäyntiä pidetään suhteellisen uutena ilmiönä ihmisen evoluutiossa, niin se ei tarkoita, etteikö sodankäynnillä olisi ollut suurta evolutiivista merkitystä ihmisen evoluution aikana, joskin lyhyen aikaa.

Toinen yleinen harhaluulo on, että vain biologinen evoluutio ja geneettisten tekijöiden määräämät ominaisuudet voisivat olla adaptiivisia. Koska myös kulttuuriset tekijät vaikuttavat oleellisesti yksilön kelpoisuuteen, niin vaikka sota olisi pääasiassa kulttuurinen luomus, se on hyvinkin voinut olla adaptiivista ihmisen evoluutiossa.

Sodankäynnin adaptiivinen mekanismi perustellaan sillä, että sodankäynnissä sodan voittaja hävittää kilpailevat lajitoverit ja siten hankkii itselleen lisää resursseja, joihin voi kuulua esimerkiksi vesi, ravinto, suojapaikat ja lisääntymiskumppanit (Bowles 2009; Gat

2009; Van Vugt 2009; Micheletti 2018). Lisäksi sotivien osapuolten ryhmienvälinen geneettinen ja kulttuurinen vaihtelu on yleensä ryhmänsisäistä suurempi, ja näin sodassa kaatuneiden voidaan ajatella lisäävän voittajaryhmän jäsenten biokulttuurista kelpoisuutta.

Kalifornian intiaaniyhteisöissä resurssiniukkuuden ja sodankäynnin yleisyyden on havaittu korreloivan keskenään, kun taas yhteisön sosiopoliittinen rakenne ei varsinaisesti näytä vaikuttavan sotien yleisyyteen (Allen ja Jones 2016). Yleisesti aggressiivisen käyttäytymisen evoluutioon vaikuttavat ennen kaikkea kolme tekijää: sosioekologisten resurssien niukkuus, oman sekä vastustajan taistelukyvyn arviointi ja yksilöiden sekä ryhmien luokittelu ystäviksi ja vihollisiksi (Wrangham 2018). Vaikka sodankäyntiä aggressiona ei välttämättä ole ollut adaptiivista, niin on varsin oletettavaa, että heikommat lajinsisäisen proaktiivisen aggression muodot ovat olleet ihmisellä adaptiivisia (Gat 2000; de Almeida ym. 2015).

Sodankäynnin elementit ovat siis todennäköisesti olleet adaptiivisia ja osaksi biologisia ominaisuuksia: lajinsisäinen proaktiivinen aggressio, metsästys eli ryhmänä suoritettava lajienvälinen aggressio, yhteisöllinen käyttäytyminen ja sosiaalinen ryhmäytyminen. Resurssiniukkuudessa nämä adaptiiviset elementit ovat voineet johtaa sodankäyntiin, joka on aluksi ja tietyissä olosuhteisissa voinut olla adaptiivista.

---

## Jumalallinen teknologia kivikautisten tunteiden ohjamaana on räjähdysherkkä yhdistelmä.

---

Neoliittisen vallankumouksen aiheuttama territoriaalisuuden lisääntyminen ja populaatiokasvu ovat todennäköisesti lisänneet sodankäynnillä saavutettuja hyötyjä. Näin voidaan katsoa, että sodankäynti itsessään ei ole ihmisen biologinen ominaisuus vaan biologisten ominaisuuksien valinnainen kulttuurinen seuraus.

### RAUHANKULTTUURIN MERKITYS

Nykykäsityksen ihminen ei ole synnynnäisesti sotaisa mutta jossain määrin väkivaltaan taipuvainen. Sodankäynti ei ole ihmisen biologinen välttämättömyys vaan kulttuurinen keksintö, mutta toisaalta sotien ennaltaehkäisy edellyttää aktiivista rauhankulttuuria.

Wilsonin sanoin (2009) meillä on kivikautiset tunteet, keskiaikaiset instituutiot ja jumalallinen teknologia. Jumalallinen teknologia kivikautisten tunteiden ohjamaana on räjähdysherkkä yhdistelmä, ja siksi sotia ehkäisevien instituutioiden toimivuus lie-

nee ensiarvoisen tärkeää niin sodan kuin rauhankin aikana. Pitäkäämme siis huolen siitä, että *Homo sapiens* on viisautessaan niimensä veroinen.

—  
*Jakke Neiro on väitöskirjatutkija eläintieteen laitoksella Oxfordin yliopistossa.*

### LÄHTEET

- Ahvenainen, S. (2008). Sotilasfilosofi Quincy Wright ja sodankäynnin muutos – informaatioajan evolutiivinen ja systeeminen näkemys sodankäyntiin. *Tiede ja ase*, 66.
- Aivelo, T. (2016). Voivatko sodat koskaan loppua? Kaiken takana on loinen. [https://www.tiede.fi/blogit/kaiken\\_takana\\_on\\_loinen/voivatko\\_sodat\\_koskaan\\_loppua](https://www.tiede.fi/blogit/kaiken_takana_on_loinen/voivatko_sodat_koskaan_loppua)
- Allen, M. W., & Jones, T. L. (2014). Violence and warfare among hunter-gatherers, Walnut Creek: Left Coast Press.
- Allen, M. W., Bettinger, R. L., Codding, B. F., Jones, T. L., & Schmitz, A. W. (2016). Resource scarcity drives lethal aggression among prehistoric hunter-gatherers in Central California. *Proc Natl Acad Sci USA*, 113(43), 12120–12125.
- Bondebjerg, I. (2015). The embodied mind: when biology meets culture and society. *Palgrave Communications*, 1(1), 1–5.
- Bowles, S. (2009). Did warfare among ancestral hunter-gatherers affect the evolution of human social behaviors? *Science*, 324(5932), 1293–1298.
- Chagnon N. (2012). *The Yanomamo*, Belmont, CA: Wadsworth Publishing.
- Dawson, D. (1996). The Origins of War: Biological and Anthropological Theories. *History and Theory* 35(1), 1–28.
- Feldblum, J. T., Manfredi, S., Gilby, I. C., & Pusey, A. E. (2018). The timing and causes of a unique chimpanzee community fission preceding Gombe's "four-year war". *American Journal of Physical Anthropology*, 166(3), 730–744.
- Ferguson, R. B. (2013). Pinker's list: exaggerating prehistoric war mortality. In: Fry DP, editor. *War, peace, and human nature*, Oxford: Oxford University Press, 112–131.
- Ferguson, R. B. (2018). War is not part of human nature. *Sci Am* 319, 68–73.
- Fry, D. P. (2006). The human potential for peace: an anthropological challenge to assumptions about war and violence, Oxford: Oxford University Press.
- Fry, D. P., & Söderberg, P. (2013). Lethal aggression in mobile forager bands and implications for the origins of war. *Science*, 341(6143), 270–273.
- Gat, A. (2009). So why do people fight? Evolutionary theory and the causes of war. *European Journal of International Relations*, 15(4), 571–599.
- Hawkins, M., & Hawkins, M. (1997). *Social Darwinism in European and American thought, 1860–1945: Nature as model and nature as threat*. Cambridge university press.
- Keegan, J. (2011). *A history of warfare*. Random House.
- Keeley, L. H. (1996). *War before civilization*. OUP USA.
- Kelly, R. L. (2013). From the peaceful to the warlike: ethnographic and archaeological insights into hunter-gatherer warfare and homicide. In: Fry DP, editor. *War, peace, and human nature*, Oxford: Oxford University Press. p 151–167.
- Kim, N. C., & Kissel, M. (2018). Emergent warfare in our evolutionary past, New York: Routledge.
- King, J. A. (1973). The ecology of aggressive behavior. *Annual review of ecology and systematics*, 4(1), 117–138.
- Lahr, M. M., Rivera, F., Power, R. K., ym. (2016). Inter-group violence among early Holocene hunter-gatherers of West Turkana, Kenya. *Nature*, 529, 394–398.
- Otterbein, K. F. (1999). A history of research on warfare in anthropology. *Am Anthropol*, 101(4), 794–805.
- Otterbein, K. F. (2000). The doves have been heard from, where are the hawks? *Am Anthropol*, 102(4), 841–844.
- Majolo, B. (2019). Warfare in an evolutionary perspective. *Evolutionary anthropology: issues, news, and reviews*, 28(6), 321–331.

- Mead, M. (1940). Warfare is only an invention – Not a biological necessity. *Asia*, 40, 402–405.
- Micheletti, A. J., Ruxton, G. D., & Gardner, A. (2018). Why war is a man's game. *Proc R Soc Lond B Biol Sci*, 285, 20180975.
- Pinker, S. (2011). *The better angels of our nature: The decline of violence in history and its causes*. Penguin.
- Reuter, E. B. (1927). The relation of biology and sociology. *American journal of sociology*, 32(5), 705–718.
- Saura, A. (2020). Race biology. *Hereditas*, 157(1), 1–12.
- Soininvaara, O. (2019). Sotiva eläin. <https://www.soininvaara.fi/2019/04/20/sotiva-elain/>
- Sussman, R. W. (2013). Why the legend of the killer ape never dies. In: Fry DP, editor. *War, peace, and human nature*, Oxford: Oxford University Press, 97–111.
- Van Vugt, M. & Park, J. H. (2009). Guns, germs, and sex: how evolution shaped our intergroup psychology. *Soc Person Psychol Comp*, 3(6), 927–938.
- Wendorf, F. (Ed.) (1968). *The Prehistory of Nubia*. Southern Methodist University Press, 2, 954–1040.
- Wilson, E. O. (2009). An intellectual entente. *Harvard Magazine*.
- Wrangham, R. W. (2018). Two types of aggression in human evolution. *Proc Natl Acad Sci USA*, 115(2), 245–253.

# KIISTA KUPAN ALKUPERÄSTÄ YHÄ RATKAISEMATTA



Seksitauteihin lukeutuvan kupan eli syfiliksen alkuperä on kiistellyimpiä aiheita lääketieteen historiassa. Kiistely aiheesta on jatkunut jo vuosisatoja, mutta uudet tutkimukset saattavat tuoda siihen ratkaisun.

**K**iistaa kupan alkuperästä on käyty lähinnä kahden näkemyksen välillä. Toisen mukaan se oli peräisin Amerikasta. Tämän käsityksen mukaan tartuntataudin toi Eurooppaan löytöretkeilijä **Kolumbus** miehistöineen palatessaan Amerikasta vuonna 1493. Miehistön mukana tuli joko täysin kehittynyt kuppa tai jokin *Treponema*-bakteeri, joka muuntui Euroopan uusissa oloissa seksikontaktin kautta leviäväksi. Nykyään tiedetään, että kuppaa aiheuttaa *Treponema pallidum* -bakteeri.

Vaihtoehtoisen näkemyksen mukaan kuppa oli ollut Euroopassa lievempänä muotona jo ennen Kolumbuksen löytöretkeä, mutta sitä ei aikanaan osattu erottaa leprasta. On myös esitetty, että jokin *Treponema*-bakteeri tuli keskiajalla orjakaupan myötä Saharan eteläpuolisesta Afrikasta Espanjaan ja Portugaliin.

Joka tapauksessa Euroopassa syntyi raju kuppaepidemia 1490-luvun lopulla, välittömästi Kolumbuksen löytöretken jälkeisinä vuosina. Teoria, jonka mukaan kuppa olisi peräisin Amerikasta, on ollut vahvoilla taudin aiheuttamien luuvaurioiden tutkimusten vuoksi mutta ei ratkaisevasti. Uudet eurooppalaisille vainajille tehdyt DNA-tutkimukset tuonevat ehkä ratkaisun kiistaan.

## KUPPAEPIDEMIAN SYNTY

Kupan on vanhastaan katsottu ilmestyneen Eurooppaan, kun Ranska ja Espanja sotivat Neapolin kuningaskunnasta vuosina 1494–1495. Ensimmäiset kuvaukset siihen sopivasta taudista ajoittuvat Fornovon taistelun aikoihin, joka käytiin Italiassa 4.7.1495. Tautia todettiin ensiksi Ranskan kuninkaan **Kaarle VIII:n**

Franz Mraček kuvitti kupan jälkiä kehossa. Kuvitus on vuodelta 1898.

---

## Ranskantauti-nimen pohjalta tautia kutsuttiin Suomessa 1500-luvulla ransuusiksi, ja kuppa ja syfilis-nimet tulivat vasta myöhemmin.

---

palkka-armeijassa, jossa palveli monista maista kotoisin olevia miehiä. Hiukan varhaisemmalta ajalta Barcelonasta on löytynyt erään lääkärin kirje, jossa kuvataan kupan kaltaista tautia, minkä perusteella tautia on arveltu olleen kaupungissa jo vuoden ajan (Vuorinen 2002, 147; Watts 1997, 128, 162; Wills 1997, 191).

Kun Kaarle VIII:n jopa 50 000 miehen palkkasoturiarmeija hajaantui, tauti alkoi levitä hämmästyttävällä nopeudella. Noin kymmenessä vuodessa se levisi koko Eurooppaan ja samoihin aikoihin myös islamilaiseen maailmaan. Löytöretkeilijä **Vasco da Gaman** miehistö vei sen Intiaan vuonna 1498. Kiinaan kuppa levisi vuonna 1505 ja pian sen jälkeen Japaniin.

Kuppa oli erittäin tarttuva ja oireiltaan raju. Taudin alussa sukupuolielimiin tuli haavaumia ja sitten ihottumaa. Lopuksi eri puolille kehoa ilmaantui märkämpäisiä ja rupia. Märkäpesäkkeet ja haavaumat pahentuivat ja söivät kudoksia luihin asti tehden tuhoa sukupuolielimissä, nenässä, huulissa ja silmissä. Kuppa johti tuolloin usein muutamassa kuukaudessa kuolemaan, joten se herätti tavatonta kauhua. Se oli tuolloin paljon tappavampi kuin nykyään.

Alkuvaiheen ihottuman vuoksi kuppa tunnettiin yleisimmin suurena rokkona (*grande verole*) tai levittäjiensä mukaisesti ranskantautina (*morbis Gallicus*). Ranskantauti-nimen pohjalta tautia kutsuttiin Suomessa 1500-luvulla ransuusiksi, ja kuppa ja syfilis-nimet tulivat vasta myöhemmin (Vuorinen 2002, 149; Kallioinen 2009, 66). Toki muitakin nimiä esiintyi aina sen mukaan, mistä maasta taudin katsottiin kuhunkin maahan levinneen.

Taudista alettiin vasta myöhemmin käyttää nimeä syfilis, jonka keksi lääkäri ja runoilija **Girolamo Fracastoro** (1478–1553) vuonna 1530. Hän julkaisi tuolloin pitkän latinankielisen runon ”Syfilis tai ranskantauti” (*Syphilis sive morbis Gallicus*). Se kertoo paimenesta nimeltä **Syphilus**, joka sai rangaistukseksi kammottavan ja tuskallisen taudin pilkattuaan jumala **Apolloa** (Stratman-Thomas 1930; Karlen 2000, 201). Fracastoron tarinasta otettiin 1500-luvulla yli sata uusintapainosta. Kiinnostusta tautia kohtaan osoittaa myös se, että vuoteen 1566 mennessä siitä oli kirjoitettu ja painettu kaikkiaan 58 kirjaa (Baker ja Armelagos 1997, 5).

Kuppatartunnan aiheuttamat oireet vähentyivät ajan myötä ja tulivat lievemmiksi, sillä sitä aiheuttava bakteeri ja ihminen

tottuivat toisiinsa. On mahdotonta sanoa mitään varmaa siitä, kuinka paljon kuppa ehti tappaa ihmisiä. Se vaati ilmeisesti runsaasti uhreja 1500-luvun alkupuolella mutta ei enää sen jälkeen. Aikalainen, espanjalainen **Ruy Díaz de Isla** (1465/1470–1542) arvioi vuonna 1542 ilmestyneessä teoksessaan, että yli miljoona ihmistä olisi saanut Euroopassa tartunnan. Tauti ei kuitenkaan kadonnut missään vaiheessa, vaan se tuli Eurooppaan jäädäkseen.

### ERILAISIA HYPOTEESEJA KUPAN ALKUPERÄSTÄ

Kupan alkuperästä on olemassa kaksi selvästi erilaista hypoteesia ja yksi niiden yhdistelmä. Kiistoissa vahvoilla on ollut hypoteesi, jonka mukaan tauti oli peräisin Amerikasta ja tuli muodossa tai toisessa Kolumbuksen miehistön mukana Eurooppaan. Taudin nopea leviäminen viittaa siihen, että väestö Euroopassa ei ollut aikaisemmin altistunut tautia aiheuttavalle bakteerille eikä väestöllä ollut sille vastustuskykyä.

Kaikkein tärkeimpiä kupan amerikkalaisista alkuperää tukevista tutkimuksista ovat olleet **Bruce ja Christine Rothschildin** teke-



## Keskiajalta 1200-luvulta lähtien on kirjallisia kuvauksia, jotka toisten tutkijoiden mukaan viittaavat selvästi kupan oireisiin, mutta toisten mielestä ne ovat liian tulkinnanvaraisia.

mät muinaisten intiaanivainajien luurankotutkimukset. Yhdessä heidän tutkimuksensa tarkasteltiin intiaanivainajia, jotka olivat peräisin Yhdysvaltojen alueelta ja Ecuadorista. Jopa 40 prosentissa luurangoista löytyi merkkejä taudin olemassaolosta (Rothschild ja Rothschild 2000; Mann 2011, 407).

Toisessa tutkimuksessa Rothschildit toimivat yhdessä Dominikaanisesta tasavallasta ja Italiasta kotoisin olleiden tutkijoiden kanssa ja tarkastelivat Dominikaanisen tasavallan alueelta löytyneitä vainajia. Se paljasti saarella olleen Kolumbuksen käynnin aikoihin jokin *Treponema*-bakteerin aiheuttama tauti, joka tutkijoiden mukaan oli nimenomaan kuppa. Yli 500 luurangolla oli siihen viittaavia vaurioita. Kuppa olisi ollut tutkijoiden mukaan saaren väestön keskuudessa tavallinen Kolumbuksen saapumisen aikoihin. Se on saattanut olla peräisin Coloradon tasangon muuntuneesta vaapukkasyylätaudista (Rothschild ja Rothschild ym. 2000; Mann 2011, 407).

Toisen hypoteesin mukaan kuppa oli Euroopassa jo ennen Kolumbuksen löytöretkeä, mutta sitä ei oltu osattu erottaa toisesta pe-

lätystä taudista, leprasta. Joidenkin keskiajan lähteiden mukaan leprana pidetty tauti olisi levinnyt nimenomaan seksuaalisessa kanssakäymisessä, vaikka lepra ei nykytiedon mukaan ole seksitauti. Paavi sulki vuonna 1490 leprasairaalat ja salli suuren määrän sairaita palata kotiinsa. Jotkut tutkijat pitävät mahdollisena, että tämä päästi kuppa-aallon valloilleen (katso Baker ja Armelagos 1997, 4–6; Mann 2011, 407).

**E. H. Hudson** (1964 ja 1967, 11) väittää, että *Treponema*-bakteerien aiheuttamia erilaisia tautimuotoja oli Espanjassa ja Portugalissa jo ennen Kolumbuksen löytöretkeä. Ne olisivat levinneet Eurooppaan Pohjois-Afrikasta tulleiden maurien miehityksen ja Saharan eteläpuolisen alueen kanssa käydyn orjakaupan vuoksi. **R. C. Holcomb** esitti vuonna 1935, että kuppa olisi levinnyt Espanjasta vuonna 1492, jolloin sieltä karkotettiin juutalaisia muualle Eurooppaan (Holcomb 1935, 284).

Merkittävä havainto kupan historian kannalta on kuitenkin, että Euroopassa ennen 1500-lukua haudattujen vainajien luista on

löytynyt vain vähän *Treponema*-bakteerin aiheuttamaan tautiin sopivia muutoksia. Egyptin laajasta muumio- ja luuaineistosta ei ole löytynyt yhtään siihen sopivaa tapaus-ta. (Vuorinen 20012, 146). Antiikin ajalta Etelä-Italiassa sijainneesta Metapontosta ja roomalaisesta Pompejista on kuitenkin löytynyt vainajien luista vaurioita, jotka on tulkittu merkeiksi synnynnäisestä kupasta, joka siirtyy äidistä lapseen raskauden aikana (Henneberg ja Henneberg 1994 ja 2002).

Keskiajalta 1200-luvulta lähtien on lisäksi kirjallisia kuvauksia, jotka toisten tutkijoiden mukaan viittaavat selvästi kupan oireisiin. Toisten mielestä ne ovat kuitenkin liian tulkinnanvaraisia (Baker ja Armelagos 1997, 2–5, 16).

### YHTENÄISHYPOTEESI

On esitetty myös edellisiä hypoteeseja yhdistelevä niin sanottu yhtenäishypoteesi. Siinä kuppa tarkastellaan ekologisesta ja evolutiivisesta näkökulmasta. Sen mukaan *Treponema*-bakteereja oli Kolumbuksen löytöretken aikoihin sekä Amerikassa että Euroopassa. Niiden eri muunnokset aiheuttavat seksitaudin lisäksi muitakin tauteja: pintaa, vaapukkasyylätautia (*yaws*) ja endeemistä kuppa (*bejel*).

Esimerkiksi **Ellis Hudson** uskoi (1964 ja 1968), että *Treponema*-tauteja aiheuttavien bakteerien esi-isä syntyi Afrikassa ja siirtyi eläimestä ihmiseen noin 20 000 vuotta sitten. Se aiheutti ensin ihokontaktien kautta

leviävää lapsuudenajan vaapukkasyylätautia, joka levisi ihmisten mukana ympäri ”vanhaa maailmaa”. Siirryttyään kuivempiin oloihin bakteeri muuntui endeemistä kuppaa aiheuttavaksi. Se levisi myös Amerikkaan Beringinsalmen kautta muinaisen muutto-aallon mukana. Kun Amerikan trooppiset alueet asutettiin, bakteeri muuntui taas vaapukkasyylätautia aiheuttavaksi.

**Irwin W. Sherman** on tiivistänyt kirjaan *The Power of Plagues* (2006) edellisestä jonkin verran poikkeavan hypoteesin bakteerin muuntumisesta ja sen aiheuttamista taudeista. *Treponema pallidum*, jossa on tuhat geenä, on hänen mukaansa mutatoitunut historian aikana neljä kertaa. Pintaa aiheuttava bakteeri (*Treponema carateum*) muuntui vaapukkasyylätautia aiheuttavaksi noin 10 000 vuotta sitten mahdollisesti troopikissa (*Treponema pallidum subsp pertenuae*). Pinta ja vaapukkasyylätauti ovat nykyäänkin lähinnä trooppisia tauteja ja leviävät ihokontakteissa.

Kun ihmiset siirtyivät leudompiin ja kuivempiin ilmastoihin ja alkoivat käyttää vaatteita, ihokontaktien kautta leviäminen vaikeutui. Bakteeri muuttui jälleen tunkeutuen suuhun ja kurkkuun ja aiheuttaen samanlaisia ihovaurioita kuin endeeminen kuppa (*Treponema pallidum subsp endemicum*). Kolmas mutaatio olisi tapahtunut noin 3000 eKr. Lähi-idässä kaupungistumisen seurauksena, ja bakteerin aiheuttama

## TREPONEMA-TAUTEJA

TAUTI	TAUDINAIHEUTTAJA
Kuppa eli syfilis	<i>Treponema pallidum</i>
Pinta	<i>Treponema carateum</i>
Vaapukkasyylätauti	<i>Treponema pallidum</i> <i>subsp pertenue</i>
Endeeminen kuppa	<i>Treponema pallidum</i> <i>subsp endemicum</i>

Viime aikoina aktiivisia ovat olleen myös tutkijat, jotka uskovat *Treponema*-tautien esiintymiseen ”vanhalla mantereella” jo ennen Kolumbuksen retkeä.

tauti muuntui sukupuolielimien kautta leviäväksi. Lähi-idästä se levisi Välimeren alueelle ja pysyi siellä lievää tautia aiheuttavana 1400-luvulle saakka. Neljäs mutaatio tapahtui sitten 1400-luvulla Euroopassa vastauksena ympäristöoloihin ja kaupungistumiseen – synnyttäen tuhoisaa tautia aiheuttavan muodon (Sherman 2006, 266).

Verrattuna Kolumbus-hypoteesiin tämä hypoteesi antaa vaihtoehtoisen selityksen kupan iskulle Euroopassa vuonna 1495: aikaisempaa vaarallisempi mutaatio vanhassa bakteerissa Euroopassa. On myös mahdollista, että tutkimusmatkailijat ja kauppiat toivat vaapukkasyylätaudin trooppisesta Afrikasta Eurooppaan 1400-luvun lopulla, ja tautia aiheuttava bakteeri mutatoitui seksikontaktissa tarttuvan kupan edelläkävijäksi. Orjakaupan mukana se sitten levisi Karibialle, myös nykyiseen Dominikaaniseen tasavaltaan.

### EI VIELÄKÄÄN RATKAISUA

Syfiliksen Amerikan alkuperää korostava hypoteesi on ollut viime aikoihin asti selvästi niskan päällä. Vanhojen kirjallisten lähteiden ja luurangolle tehtyjen tutkimusten on katsottu viittaavat vahvasti siihen, että kupan alkuperä on Amerikassa. Lisäksi vuonna 2006 tehty DNA-tutkimus viittaa taudin amerikkalaiseen alkuperään mutta ei kuitenkaan vielä ratkaisevasti (McGough ja Erbeling 2006; McGough 2011, 11–12).

Viime aikoina aktiivisia ovat olleen myös tutkijat, jotka uskovat *Treponema*-tautien esiintymiseen ”vanhalla mantereella” jo ennen Kolumbuksen retkeä. On ilmestynyt uusia tutkimuksia, jotka näyttävät puoltavan hypoteesia, jonka mukaan kuppaa oli Euroopassa jo ennen Kolumbuksen löytöretkeä.

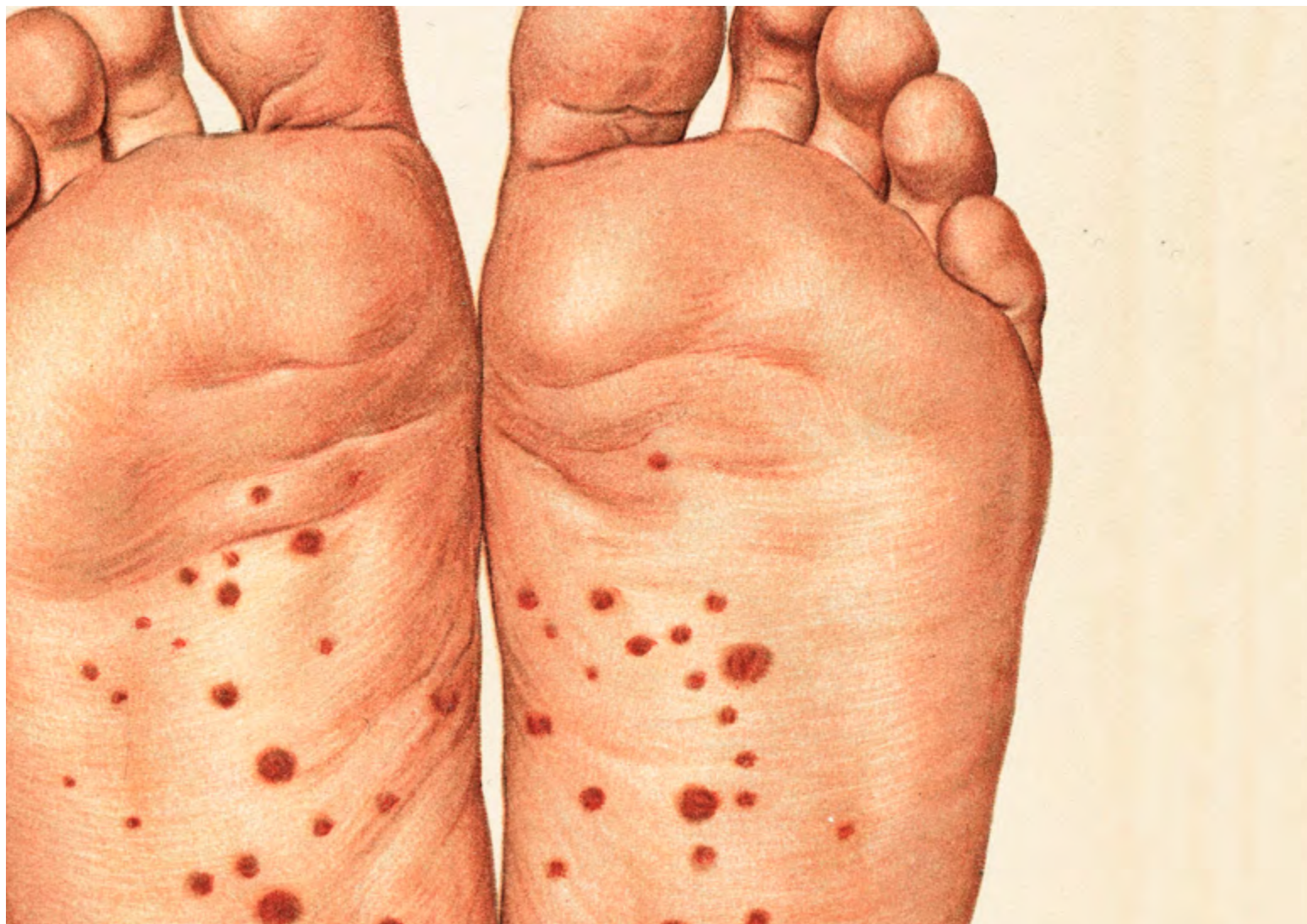
Vuonna 2015 julkaistiin luuvaurioita koskeva tutkimus, jossa tutkijoiden mukaan löy-

tyi viitteitä synnynnäisestä kupasta. Siinä tutkittiin Itävallasta löydettyjä luita, jotka olivat radiohiiliajoituksen ja hautapaikkatietojen perusteella peräisin 1300-luvulta. Tutkijoiden mukaan vainajan luuvauriot olisivat ensimmäinen todennäköinen todiste synnynnäisen kupan olemassaolosta ajalta ennen Kolumbuksen löytöretkeä. Kupan aiheuttamia muutoksia löydettiin vainajan hampaista ja silmäkuopasta (Gaul, Grossschmidt ym. 2015). Vuonna 2015 julkaistiin toinenkin todiste synnynnäisestä kupasta, mutta siinä tutkittu vainaja, joka oli Kroatian Zagrebista, oli kuitenkin vasta 1500-luvulta (Lauc, Fornai, ym. 2015).

Vuonna 2020 yhdeksän vainajan luista otettiin DNA:n analyysi, mutta sekään ei tuonut ratkaisevaa todistetta sen puolesta, että kuppaa olisi ollut Euroopassa ennen Kolumbuksen löytöretkeä Amerikkaan. Tutkimuksessa

näytteitä otettiin vainajista Alankomaissa, Virossa ja Suomessa. Viron näyte oli Tartosta ja Suomen näytteet Turusta ja Porvoosta. Tutkimuksessa käytettiin tekniikkaa, jossa luut murskattiin jauheeksi, joka sitten analysoitiin *Treponema*-bakteerien DNA:n löytämiseksi. Neljästä näytteestä onnistuttiin saamaan DNA:ta (Majander, Pfrengle, ym. 2020).

Vaikka tutkimuksen tulosten perusteella on mahdollista tulkita, että kuppaa oli Euroopassa jo ennen Kolumbuksen Amerikan matkaa, näytteiden ajoitusväli on laaja. Niiden aikahaarukka ulottuu 1400-luvun alkupuolelta 1600-luvun alkuun, eikä tutkimus voi siten ehdottomasti todistaa kuppaa olleen Euroopassa ennen vuotta 1493. Tutkimus ei näin myöskään todista kupan amerikkalaisesta alkuperästä koskevaa teoriaa vääräksi (katso Hartley 2020). Näytteet tai osa niistä eivät ole selkeästi ajalta ennen vuotta 1493. Viron



KUVAN LÄHDE: WELLCOME COLLECTION

Tartosta saatu näyte on kuitenkin mahdollisesti ajalta ennen Kolumbuksen löytöretkeä, kenties 1430-luvulta.

Joka tapauksessa tämäkään tutkimus ei tuonut ratkaisua kiistaan kupan alkuperästä, vaikka nyt saatiin ensimmäistä kertaa Euroopassa esille *Treponema*-bakteerien DNA:ta vanhoista luista. Tutkimuksessa mukana olleiden **Johannes Krausen** mukaan seuraavaksi aiotaan hankkia ja analysoida lisää näytteitä, jotka ovat peräisin selvemmin ennen 1490-lukua kuolleiden vainajien luista (Hartley 2020).

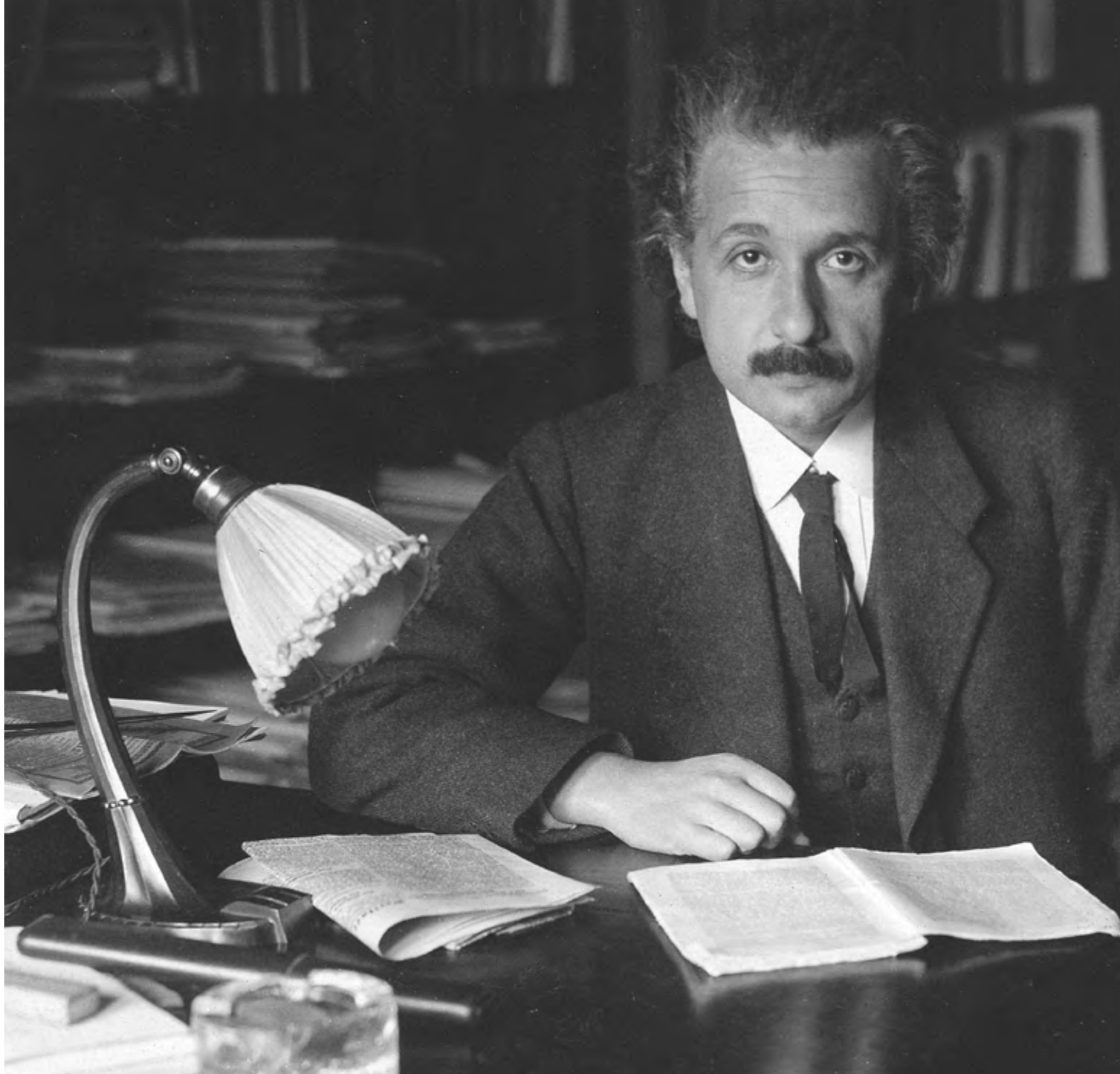
On mahdollista, että käytetty tekniikka tuo ratkaisun kupan alkuperää koskevaan kiistaan ja todistaisi sen, että tautia oli ”vanhassa maailmassa” jo ennen Kolumbuksen Amerikan matkaa. Jos DNA:ta ei löydy, Amerikan alkuperää koskeva hypoteesi on edelleen vahvoilla.

—  
*Pekka T. Heikura on filosofian  
liseniaatti ja tiedetoimittaja.*

## KIRJALLISUUS

- Arrizabalaga, J., Henderson, J. ja French, R. (1999): *The Great Pox. The French Disease in Renaissance Europe.* Yale University Press. New Haven and London.
- Baker, B. J. ja Armelagos, G. J. (1997): *The Origin and Antiquity of Syphilis. Paleopathological Diagnosis and Interpretation.* Kirjassa Kiple, K. F. ja Beck, S. V. (ed.): *Biological Consequences of European Expansion, 1450–1800. An Expanding World: The European Impact on World History 1450–1800, Volume 26, s. 1–35.* Ashgate Variorum. Printed and bound in Great Britain.
- Crosby, A. (2003): *The Columbian Exchange: biological and cultural consequences of 1492.* Praeger. New York.
- Diamond, J. (2004): *Tykit, taudit ja teräs.* Suomentanut Pietiläinen, K. Toinen painos. Terra Cognita. Hakapaino. Helsinki.
- Diaz de Isla, Ruy (1542): *Tractado llamado fructo de todos los auctos: contra el mal Serpentino, Venido de la ysla Española.* Seuilla.
- Gaul, J.S., Grossschmidt, K., Gusenbauer, C. Kanz, F. (2015): *A probable case of congenital syphilis from pre-Columbian Austria.* *Anthropologischer Anzeiger* 72(4), 451–472: *Anthropol Anz.* 2015; 72(4), 471–72. doi:10.1127/anthranz/2015/0504
- Hackett, C. J. (1967): *The human treponematoses,* kirjassa Brothwell, D. ja Sandison, A. T. (ed.): *Diseases in antiquity,* s. 152–169. Thomas. Springfield.
- Hackett, C.J. (1963): *“On the origin of the human treponematoses,”* *Bulletin of the World Health Organization* 29, 7–41.
- Hartley, C. (2020): *Medieval DNA suggest Columbus didn't trigger syphilis epidemic in Europe.* *Science* 13. August 2020. doi: 10.1126/science.abe3172: <https://www.science.org>
- Hayden, D. (2004): *Pox. Genius, Madness, and the Mysteries of Syphilis.* Basic Books. Printed in the United States of America.
- Henneberg, M. ja Henneberg, R. J. (2002): *Reconstructing Medical Knowledge in Ancient Pompeii from the Hard Evidence of Bones and Teeth.* Kirjassa Renn, J., Castagnetti, G. (eds.): *Homo Faber; Studies on Nature, Technology and Science at the Time of Pompeii,* s. 169–187. “L’Erma” di Bretschneider. Roma.
- Henneberg, M. ja Henneberg, R. J. (1994): *Treponematoses in an Ancient Creek colony of Metaponto, Southern Italy 580–250 BCE.* Kirjassa Dutour, O., Palfi, G., Berato, J., Brun, J-P. (eds.): *The Origin of Syphilis in Europe, Before or After 1493?* Centre Archaelogique du Var, Editions Errance. Toulon-Paris.
- Holcomb, R. (1935): *“The Antiquity of Syphilis,”* *Medical Life* 42, 275–325.
- Holcomb, R. (1934): *“Christopher Columbus and the American Origin of Syphilis,”* *United States Naval Medical Bulletin* 32, 401–430.
- Hudson, E. H. (1968): *“Christopher Columbus and the history of syphilis,”* *Acta Tropica* 25, 1–16.
- Hudson, E. H. (1964): *“Treponematoses and African slavery,”* *British Journal of Venereal Diseases* 40, 43–52.
- Kallioinen, M. (2009): *Rutto & Rukous.* Atena. Keuruu.
- Karlen, A. (2000): *Mikrobit ja ihminen.* Suomentanut Suominen, M. Terra Cognita. Hakapaino Helsinki.
- Lauc, T., Fornai, C. ym. (2015): *Dental stigmata and enamel thickness in a probable case of congenital syphilis from XVI century Croatia.* *Arch Oral Biol.* 2015 Oct; 60 (10), 1554–64. doi: 10.1016/j. Archoralbio.2015.07.002. Epub 2015 Jul 13.
- Lääketieteen termit. 6. painos. Duodecim. Bookwell Oy. Porvoo.
- Majander, K., Pfrengle, S. ym. (2020): *Ancient Bacterial Genomes Reveal a High Diversity of Treponema pallidum strains in Early Modern Europe.* *Curr Biol.* 2020 Oct 5; 30 (19): 2788–3803.e10. Doi: 10.1016/j.cup. 2020.07.058. Epub 20120 Aug 13.
- Mann, C. C. (2011): *1491. Amerikka ennen Kolumbusta.* Suomentanut Karppinen, M. ja Teirioja, L. Into. Printon. Viro.
- McGough, L. J. (2011): *Gender, Sexuality, and Syphilis in Early Modern Venice. The Disease that Come to Stay.* Palgrave MacMillan. Printed and bound in Great Britain.
- McGough, L. ja Erbeiding, E. (2006): *Historical Evidence of Syphilis and Other Treponemas.* Kirjassa Lukehart, S. A. ja Rudolf, J. (eds.): *Pathogenic Treponema: Molecular and Cellular Biology,* s. 183–195. Horizon Scientific Press/ Caister Academic Press. Norfolk.
- Reunala, T. ja Seppälä, I. T. J. (2003): *Kuppa.* Kirjassa Reunala, T., Paavonen, J., Rostila, T. (toim.): *Sukupuolitaudit,* s. 42–51. Duodecim. Hämeenlinna.
- Rothschild, B. M., Rothschild, C. ym. (2000): *“First European Exposure to Syphilis: The Dominican Republic at the Time of Contact,”* *Clinical Infectious Diseases* 31 (4), 936–941.
- Rothschild, B. M. & Rothschild, C. (2000): *“Occurrence and Transitions among the Treponematoses in North America,”* *Chungard* 32, 147–155.
- Sherman, I. W. (2006): *The Power of Plagues.* ASM Press. Printed in the United States of America.
- Stein, C. (2009): *Negotiating the French Pox in Early Modern Germany.* Ashgate. Printed and Bound in Great Britain.
- Stratman-Thomas, W. K. (1930): *Girolamo Fracastoro – and Syphilis.* *Cal West Med.* 1930 Oct 33(4), 739–742: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- Turpeinen, O. (2012): *Kuppa, kuninkaan ja kerjäläisen vitsaus.* Amanita. Painettu EU:ssa.
- Vuorinen, H. S. (2010): *Taudit, parantajat ja parannettavat.* Vastapaino. Tallinna.
- Vuorinen, H. S. (2002): *Tautinen historia.* Vastapaino. Jyväskylä.
- Watts, S. (1997): *Epidemics and History. Disease, Power and Imperialism.* Yale University Press. New Haven and London.
- Wills, C. (1997): *Plagues. Their Origins, History and Future.* Flamingo. London.

# HEITTÄÄKÖ JUMALA NOPPAA?



Albert Einstein ajatteli, ettei Jumala heitä noppaa. Mistä hänen ajattelunsa kumpusi, ja voidaanko sanoa, oliko hän lopulta oikeassa vai väärässä?

**J**otkut maailmankuvaan liittyvistä vakaumuksista ovat kiteytyneet sananlaskuiksi, jotka muistetaan, koska ne ovat osuneet ongelmien ytimeen. Tällaisia klassikkoja ovat esimerkiksi **Galileo Galilein** ”se pyörii sittenkin”, **Isaac Newtonin** ”en tee hypoteeseja”, **Descartesin** ”ajattelen, siis olen” ja **Albert Einsteinin** ”Jumala ei heitä noppaa”. Näitä teesejä on vuosien mittaan analysoitu monipuolisesti, mutta ne voivat yhä tarjota lähtökohtia tiedekäsitysten tarkasteluun.

Nuorin mainituista esimerkeistä on vuodelta 1926, ja se on peräisin Einsteinin kirjeestä **Max Bornille**. ”Jumala ei heitä noppaa”-lausahduksellaan Einstein ilmaisee uskonsa siihen, että luonto ei ole määrätymätön eli indeterministinen. Olisi kiinnostavaa tietää, mitkä seikat saivat Einsteinin pitämään kiinni kannastaan vuosikymmenien ajan, vaikka hän jäi käsityksineen yksin: Miksi Einsteinin

hämmästyttävä tieteellinen intuitio johti häntä tässä asiassa harhaan? Saattoiko Einstein kaikesta huolimatta olla jossakin mielessä oikeassa?

## KVANTTIFYSIIKAN TULOSTEN YMMÄRTÄMINEN

Myös alan suurten gurun mielestä kvanttifysiikan tulosten ymmärtäminen on keskeinen ongelma. **Niels Bohr** palkittiin Nobel-palkinnolla atomin rakenteen selvittämisestä, ja hänen sanomakseen todetaan: ”Jos kvanttiteoria ei järkytä, siitä ei ole ymmärtänyt sanaakaan.” Samaa ilmaisee **John Wheelerin** lausahdus: ”Jos kvanttimekaniikka ei hämmennä täysin, sitä ei ymmärrä.” Edelleen samaa viestiä välittää **Roger Penrosen** lause: ”Kvanttifysiikka on absoluuttisesti järjetöntä.” (Muller, NYT, Ajan fysiikka, s. 186.)



Kvanttifysiikan tilannetta voidaan ehkä rinnastaa siihen ymmärtämisen kriisiin, joka syntyi pythagoralaisessa matematiikassa, kun jouduttiin toteamaan, etteivät neliön lävistäjä ja sivu ole yhteismitallisia (Boyer, Tieteiden kuningatar, s 118). Perimätiedon mukaan tämä löytö pidettiin salaisuutena tai sen tekijä teki itsemurhan. Kreikkalaisessa matematiikassa luvut olivat hahmojen luonteisia. Kun voitiin todistaa, että neliön lävistäjä ei ollut kokonais- tai murtoluku, sillä ei ollut hahmoa eikä se ollut minkään konkreettisen esineen, kappaleen tai mitan mittainen. Matematiikka ei silti muuttunut perustaltaan, vaikka osoitettiin, että siihen sisältyi myös irrationaalisia osia. Irrationaalisuus todetaan suhteessa rationaalilukuihin, jotka ovat yhä olemassa.

Vaikka analogian osuvuutta ei ole syytä korostaa, siitä syntyy näkökulma, jonka mukaan kvantit eivät ehkä myöskään ole yhteismitallisia klassisten kappaleiden kanssa: niillä ei ole kaikkia samoja ominaisuuksia kuin ”oikeilla” kappaleilla, joihin olemme tottuneet. Olemme kriisissä, sillä kvantit ovat ”irrationaalisia”. Niillä ei esimerkiksi ole tarkkaa paikkaa, eikä niiden käyttäytymistä voida tarkasti ennustaa.

### KÄSITYKSIÄ MAAILMASTA

On silti toinen kysymys, seuraako kvanttifysiikan tuloksista se, että luonnonlait ovat perustavasti määrätymättömiä ja kausaa-

## Olemme kriisissä, sillä kvantit ovat ”irrationaalisia”.

lisuus pätee vain tilastollisesti, suurissa joukoissa. Tällainen tulkinta nojaa atomistiseen käsitykseen maailmasta, jonka mukaan kokonaisuudet voidaan koota perusosistaan luonnonlakien avulla. Käsityksen mukaan perusosat ovat primäärästi olemassa olevia ja kokonaisuus rakentuu niistä loogisesti. Fysiikan tehtävänä on löytää nämä perusosaset.

Kun tällainen malli ei onnistu selittämään kokonaisuuksien kaikkia ominaisuuksia osiensa avulla, ajatusta on täydennettävä esimerkiksi emergenttisen materialismin mukaisesti. Emergenssi on kuitenkin *ad hoc*-olettaus, ”jotakin varten”, jolla teoria paikataan sopivaksi tosiasioiden kanssa.

Filosofi **Edmund Husserlin** ”eurooppalais-ta” tiedettä koskeva kritiikki on tälle ajattelulle vastakkainen. Sen mukaan ihmiset ovat primäärästi olemassa olevia ja elämiskaailma on empiiristen tieteiden perusta (*Geometrian alkuperä, Eurooppalaisten tieteiden kriisi ja transkendentiaalinen fenomenologia*). Niin kuin mittamme, kuten vaaksa, jalka, kyynärä, syli, metri, kynttilä ja hevosvoima, ovat saaneet empiirisen perustansa elämiskaailmaan kiinnittyen, Husserlin mukaan

myös perustava olemisen käsitteemme on jäsentynyt arkipäivän maailmamme kautta.

Emergenssin ajatusta ei tarvita, sillä päinvastoin ajatellaan, että osat menettävät ominaisuuksia, kun niitä tarkastellaan erottamalla ne niistä kokonaisuuksista, joiden osia ne ovat. Talo voi olla tehty puusta, mutta sen purkaminen antaa meille pinon, jonka yksittäisiä puita tutkimalla ei enää löydetä tietoa talon kaikista ominaisuuksista. ”Kokonaisuus on enemmän kuin osiensa summa”, jos kokonaisuuden rakenteeseen kuuluva informaatio katoaa atomismin mukana.

### FYSIIKKA JA FENOMENOLOGIA

Kvanttifysiikan tulkinnassa fysiikan ja fenomenologian näkökulmien ero on jäänyt vähälle tarkastelulle. Muun muassa professori **Heikki Oja** toteaa lakonisesti ja asiaan kummemmin perustelematta kirjassa *Einsteinin perintö* (s. 168): ”Mikromaailma on perusluonteeltaan epämääräinen ja satumanvarainen. Einstein oli väärässä ja Jumala heittää noppaa!” Tämä sitaatti herättää täsmennyspyynnön: koskeeko epämääräisyys vain mikromaailmaa vai onko kyse sellaisesta perustavasta asiasta, joka pätee myös makromaailman perusteisiin?

Heikki Oja toteaa (s. 169): ”Mutta kehitystä Einstein ei voinut pysäyttää. Kvanttimekaniikan juna oli kääntynyt uusille raiteille ja Einstein oli pudonnut kyydistä.”

## Einstein myönsi tavallisesti vain vastahakoisesti, jos hänen käsityksensä oli ollut virheellinen.

Edelleen hän jatkaa (s. 179): ”Tutkijatoverit alkoivat suhtautua Einsteininiin välttelevästi, jopa säälien.” Oja kertoo monin esimerkein, että Einstein myönsi tavallisesti vain vastahakoisesti, jos hänen käsityksensä oli ollut virheellinen. Kvanttifysiikan suhteen hän ei kuitenkaan koskaan luopunut käsityksestään, kuten käy ilmi seuraavista lainauksista:

Mutta nyt kysyn: Onko todellakaan ainoaakaan fyysikko, joka uskoo, että emme tule milloinkaan saamaan mitään näkemystä näistä yksittäisen systeemin tärkeistä sisäisistä muutoksista, niiden rakenteesta ja niiden välisistä kausaaliyhteyksistä, ja näin siitä huolimatta, että olemme päässeet niin lähelle noita yksittäistapahtumia, kiitos Wilson-kammion ja geigerlaskimen? Tällaisen uskomisen on loogisesti mahdollista ilman ristiriitaa, mutta se on niin minun tieteellisen vaistoni vastaista, että en voi luopua täydellisemmän käsitteistön etsimisestä. (Lehti, *A Einstein. Erityisestä ja yleisestä suhteellisuusteoriasta*, s. 169–70.)

Jotkut fyysikot, joihin itsekkin kuulun, eivät saata uskoa, että meidän täytyy todellakin ja lopullisesti luopua esittämästä fysikaalista realiteettia

välittömästi ajassa ja paikassa, tai että meidän täytyy hyväksyä näkemys luonnon tapahtumista analogisena arpapelin kanssa. (Lehti, *A Einstein. Erityisestä ja yleisestä suhteellisuusteoriasta*, s. 185.)

Tämä on kohta, jossa minun käsitykseni eroaa selvimmin aikani fyysikoista. [...] Ennen kaikkea muuta he uskovat, että alkeistapahtumien luonne voidaan kuvata vain tilastollisen teorian avulla. (Shilpp, *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, s. 87.)

Seuraavassa toivon voivani esittää syitä, jotka estävät minua olemasta samaa mieltä melkein kaikkien nykyisten fyysikkojen kanssa. Olen itse asiassa täysin vakuuttunut siitä, että nykyisen kvanttiteorian olennaisesti tilastollinen luonne on fysikaalisten systeemien epätäydellinen kuvaus. (Shilpp, *Albert Einstein, Philosopher-Scientist*, s. 666.)

Kvanttimekaniikka on hyvin kunnioitusta herättävää. Mutta sisäinen ääni sanoo minulle, että se ei kuitenkaan ole todellinen Jaakob. Teoria antaa paljon, mutta tuskin se tuo meitä lähemmäksi Tuon Vanhan salaisuutta. Joka tapauksessa minä olen vakuuttunut, että Hän ei heitä noppaa. (Oja Heikki, *Einsteinin perintö*, s. 165–169.)

Tähän sarjaan voidaan vielä liittää Einsteinin keskustelut Niels Bohrin kanssa, jotka kestivät kymmenisen vuotta ja joiden erimielisyydet Einstein joka kerta hävisi, sekä Einsteinin, **Boris Podolskyn** ja **Nathan Rosenin** kuu-

luisa artikkeli, joka julkaistiin *Physical Review* -lehdessä vuonna 1935. Oja toteaa kuitenkin (s. 173), että on paradoksaalista, kuinka tähän artikkeliin on viitattu useammin kuin mihinkään Einsteinin muuhun julkaisuun. Kyse on tuskin siitä, että nämä viittaukset olisivat tehty esimerkkeinä siitä, miten loistavakin tiedemies voi olla pakkomielteensä vankina. Aihe ei ehkä olekaan loppuun käsitelty.

### EINSTEININ INTUITIO

Eräänlainen ”ajan henki” voi selittää, mistä Einsteinin vakaumus kumpusi. Hän ei kenties osannut perustella vakaamustaan koska ei ollut tarkasti perillä aikakautensa filosofia. Einstein viittaa siellä täällä filosofi **Immanuel Kantiin**, mutta näitä kommentteja ei ole syytä tarkastella yksityiskohtaisesti.

Professori emeritus **Raimo Lehti** kirjoitti *Tieteessä tapahtuu* -lehden artikkelissaan *Einstein ja positivismi* (6/2003):

Monet ovat yrittäneet rakentaa eri ajoilta peräisin olevista Einsteinin lausumista yhtenäisen tieteenfilosofian, mutta joutuneet vaikeuksiin. Tosiasiassa Einstein oli vakuuttunut omien kokemustensa ja tuntemustensa perustella, mikä teoria on oikea, ja tälle hän sitten esitteli perusteluja kulloisenkin tilanteen vaatimalla tavalla. [...]

Niinpä Einstein muutti (ainakin julkisesti esittämänsä) tieteenfilosofiaa kunkin tilanteen vaatimusten mukaiseksi. [...]



**Niels Bohr ja Albert Einstein kuvattiin syntymäpäiväkutsuilla Leidenissä Alankomaissa vuonna 1925.**

Tässä kuten muuallakin hän vetoaa omiin tuntemuksiinsa fysikaalisten teorioiden oikeellisuuden kriteerinä. Asennettaan hän perusteli omilla ”intuitiivisilla” näkemyksillään ja ”tieteellisellä vaistollaan”.

Raimo Lehti antaa tästä lukuisia esimerkkejä kirjassaan *Einstein. Erityisestä ja yleisestä suhteellisuusteoriasta*. Myös Heikki Oja toteaa: ”Hänellä [Einsteinilla] oli ihmeellinen intuitio, jonka ansiosta hän oli vakuuttunut ajatustensa pätevyydestä. Siksi hän jätti teo-

rioiden kokeellisen varmistamisen muiden huoleksi.” (*Einsteinin perintö*, s. 7.)

Erityisen suhteellisuusteorian pääteema on **Newtonin** absoluuttisen ajan ja avaruuden kritiikki:

Halusin osoittaa, että avaruus-aika ei ole välttämättä sellainen, että sille voidaan antaa erillinen olemassaolo riippumatta fysikaalisen todellisuuden objekteista. Fysikaaliset objektit eivät ole *tilassa*, vaan näillä kohteilla on *tilavuudellinen ulottuvuus*. Tällä tavoin

käsite ”tyhjä tila” menettää merkityksensä.  
(*Relativity*, s. vi.)

Koska Einsteinin kannoista ei rakennu johdonmukaista tieteen filosofiaa, häntä ei myöskään voi hirttää repliikeistään sanatarkoilla sitaateilla. Siitä huolimatta eräät hänen vakaumuksensa ovat niin vahvoja, että niiden perusteella voidaan yrittää löytää ne argumentit, joista seurasi hänen pysyvä erimielisyytensä muiden fyysikkojen kanssa kvanttifysiikan tulkintojen suhteen.

Voi olla niin, että Einstein ei löytänyt parhaita perusteluja intuitiiviselle kannalleen, koska hän oli uudestaan hyväksynyt ajatuksen ”eetteristä”, toisin sanoen matematiikasta tietoteoreettisena taustana. Hän oli saattanut tehdä näin, vaikka hän oli aikaisemmin hylännyt Newtonin absoluuttisen avaruuden ajatuksen. Filosofin **Håkan Törnebohm** toteaa artikkelissaan vuodelta 1970 (*Foundations of Physics*, 47–56), että Einstein luopui ajatuksesta, jonka mukaan empiirisellä maailmalla ei ole taustaa, jolle se voidaan kuvata:

Argumentoin, että riemannilainen avaruus-aika Einsteinin yleisessä suhteellisuusteoriassa voidaan katsoa klassisen eetterin seuraajaksi.

Michelson-Morley-koe johti toteamukseen, että eetterin kaltaista kehystä ei voida määritellä. Newtonin gravitaatioteorian syrjäyttäminen Einsteinin yleisellä suhteellisuusteorialla johti

eetterin syntyyn uudessa muodossa. Riemannin avaruus-ajalla, joka sopeutti metrisen rakenteensa aineen ja säteilyn olemassaoloon ja kykyyn kuljettaa gravitaatioaaltoja, on niin selvä sukulaisuus klassisen eetterin kanssa, että se voidaan katsoa sen lailliseksi perilliseksi.

Einsteinin pohtima ongelma voidaan paikantaa seuraavasti: on olemassa luotettavia havaintoja, joiden mukaan tutkittava kohde, kvantti, käyttäytyy määrätymättömästi eli indeterministisesti. Niiden eräitä ominaisuuksia voidaan kuvata vain todennäköisyyslausekkeiden avulla. Tästä on päätelty, että luonnonlait ovat perimmältään indeterministisiä.

Einstein oli todennäköisesti väärässä, jos hän haki yhteismitallisuutta kvanttien käyttäytymisen ja determinististen luonnonlakien välillä. Luonnonlakien perustavammalla tasolla hänen näkökulmansa voidaan tehdä ymmärrettäväksi.

### KYSYMYS MITTALAITTEISTA

Laitteet, joilla havaintoja tehdään, antavat kriteerit sille, onko kohde indeterministinen vai ei. Niihin nojataan johtopäätöksiä tehtäessä. Näiden laitteiden toimintaperiaatteet ovat käsitteellisesti perustavampia kuin niillä saadut tulokset. On kehäpäättelmä todeta, että meillä on havaintoja, joista seuraa, että indeterministisyys koskee

myös niitä tutkimuslaitteita, joiden avulla kyseiset havainnot yhteismitattomuudesta on saatu. Tutkimuslaitteet on oletettu etukäteen deterministisiksi, jotta niillä olisi kyky havaita indeterministisiä ilmiöitä. Jos myös tutkimuslaitteet olisivat indeterministisiä, ei olisi olemassa keinoja, jotka kykenevät erottamaan toisistaan deterministiset ja indeterministiset tulokset.

Johtopäätös siitä, että kvanttien indeterministisyys on esimerkki kaikkien luonnonlakien indeterministisyydestä, on mahdollinen vain, jos empiiristä todellisuutta ajatellaan voitavan katsoa riippumattomasta taustakoordinaatistosta. Olemme olettaneet tietoteoreettisen eetterin, jota edustavat matematiikka, geometria ja loogisesti täsmällinen kieli.

Vaikka Einstein poistaa Newtonin absoluuttisen avaruuden, hän yhä olettaa sen matematiikan käsityksessään. Artikkelissaan *Geometry and Experience* hän toteaa:

Tässä kohdin esiin nousee arvoitus, joka on kaikkina aikoina tehnyt uteliaat mielet levottomiksi. Miten voi olla niin, että matematiikka, joka on ihmismielen tuotos ja riippumaton kokemuksesta, soveltuu niin ihailtavan hyvin todellisuuteen? Onko ihmismieli ilman kokemuksia ja pelkkien ajatusten voimin kykenevä käsittämään todellisten asioiden ominaisuudet? (Yanofsky, *Perustellun tiedot ulkorajat*, s. 291)

**Eugene P. Wigner** toteaa yhtäpitävästi:

Ensiksikin haluan korostaa, että matematiikan valtava hyödyllisyys luonnontieteissä on sangen arvoituksellista ja ettei sille ole mitään järjestäselvyyttä.” (*Matematiikan käsittämätön tehokkuus luonnontieteissä*, kirjassa *Symbolien metsässä*, s. 266)

Sekä Einstein että Wigner ovat sitä mieltä, että matematiikka on luonnosta riippumaton tausta, jolle empiirinen maailma on objektiivisesti kuvattavissa. Siksi kyseessä ei ole kehäpäättelmä. Einstein päätteli, että avaruuden geometria voidaan määrätä empiirisesti:

Kysymyksellä siitä onko universumin geometria euklidinen vai ei, on selvä tarkoitus ja siihen voidaan vastata kokemuksen avulla. [...]

Se näkökohta, jota edustan tässä, on, että kysymyksellä siitä onko avaruudella euklidinen, riemannilainen tai joku muu rakenne, on selvä fysikaalinen mielekkyys ja siihen voidaan vastata kokemuksen avulla, eikä se perustu sopimukseen tai ole valittavissa pelkän sopivuuden avulla. (*Ideas and Opinions*, s. 235–238)

Tässä Einstein ei huomioi sitä, että myös käytettävien mittauslaitteiden ominaisuudet riippuvat siitä samasta maailmasta, jota mitataan. Näemme maailman sisältäpäin, siitä riippuvaisina. Tämä kiistää johtopäätöksen, jonka mukaan voisimme saada selville, mikä on avaruuden geometria.

## VERTAILU WITTGENSTEINIIN

Tässä kohtaa voimme tehdä vertailuja filosofi **Ludwig Wittgensteiniin**. Hän päättelee, että koska kieli ja maailma ovat kietoutuneet yhteen, emme voi sanoa ”objektiivisesti”, kielen avulla, mikä on kielen ja maailman suhde, koska tämä sanominen joudutaan jo tekemään kielen avulla. Einstein ja Wittgenstein tekevät samassa tilanteessa vastakkaiset johtopäätökset.

Wittgenstein kirjoittaa *Tractatuksessa* muun muassa seuraavasti:

2.173 Kuva esittää kohteensa ulkoapäin (esittämismuotonsa näkökulmasta). Siksi kuva esittää kohteensa oikein tai väärin.

2.174 Esittämismuotonsa ulkopuolelle kuva ei kuitenkaan voi asettua.

4.12 Lauseet voivat esittää koko todellisuutta, mutta eivät sitä, mikä niillä täytyy olla yhteisenä todellisuuden kanssa voidakseen sitä esittää – loogista muotoaan.

Voidaksemme esittää loogisen muodon, meidän täytyisi voida asettua lauseitten kanssa logiikan ulkopuolelle, so. maailman ulkopuolelle.

5.6 *Kieleni rajat* merkitsevät maailmani rajoja.

5.61 Logiikka täyttää maailman.

Maailman rajat ovat myös logiikan rajoja.

Siksi emme voi sanoa logiikassa: Maailmassa on sitä ja sitä, muttei tätä tai tuota.

Tämähän näköjään edellyttäisi, että suljemme pois tiettyjä mahdollisuuksia, eikä niin voi olla,

koska muuten logiikan olisi mentävä maailman rajojen ulkopuolelle. Siinä tapauksessa se näet voisi tarkastella näitä rajoja toiseltakin puolen.

Wittgensteinin kanta koskee kieltä kuvana, joka yrittää sanoa jotakin maailmasta. Matemaattinen tietomme luonnosta on tietoa luonnossa vallitsevista suhteista. Tämän mukaan Einsteinin ja Wignerin ongelmaan voidaan vastata sanomalla, että matematiikan ja geometrian sopivuus empiirisen maailman tutkimukseen saa perustelunsa siitä, että matematiikalle on – aina jo etukäteen – annettu empiirinen tulkinta niiden empiiristen tutkimusmenetelmien ominaisuuksien kautta, joita pidetään olennaisina kussakin tutkimuksessa.

Hermeneuttisen tieteenfilosofian mukaan maailma on meille aina jo tulkittu maailma. Mittaaminen on maailman sisäistä vertailua. Kun laskemme lampaita, ykkönen on yksi lammas. Kun mittaamme lämpötilaa, ykkönen on yksi aste, ja kun punnitsemme kappaleita, ykkönen on yksi kilo. ”Pituudella ei voi mitata väriä tai painolla äänekkyyttä.” (Perhoniemi, *Mitan muunnelmat*, s 53). Tämä on Aristoteleen *syggenes*-periaate: mitan on oltava yhteismitallinen mitattavan kanssa.

**Karl-Otto Apel** on artikkelissaan *Wittgenstein ja Heidegger (Filosofian tila ja tulevaisuus)* todennut, että näemme jonkun aina jonakin (s. 109–110):

## Tämä on Aristoteleen syggenes-periaate: mitan on oltava yhteismitallinen mitattavan kanssa.

Vain maailmansisäisesti ”oleva” voi olla empiirisesti verifioitavan lauseen kohteena. ”Oleminen” sen sijaan ”ajoittautuu” ”maailmansuunnitelmassa”, jossa kaikki olevainen, mikä on maailmansisäisesti kohdattavissa, aina jo (a priori) on hakeutunut siihen kategoriaaliseen muotoon, mikä ilmenee kussakin ”on” sanonnassa. Ihmiset ovat tässä maailmansuunnitelmassa aina jo ”etukäteen” siinä määrin kuin kieleen on sisältyneenä olevan olemisrakenteen ”etukäteistä ymmärtämistä”.

Arkisempi tapa ilmaista sama rakenne on viitata esimerkiksi **Thomas Kuhnin** kuuluisaksi tekemään paradigma-käsitteeseen. Yksityiset havainnon elementit ovat ”aina jo” jäsentyneitä elementtejä, johonkin näkökulmaan kuuluvia, jo tulkittuja osia – maailmaa meille, Kantin *das Ding für uns* -käsitystä seuraten.

On erityisen suhteellisuusteorian mukaisista ajatella, että meillä ei voi olla havaintoja, jotka osoittavat, että luonnonlait ovat perustavasti tilastollisia. Tällainen havainto edellyttäisi, että meillä olisi käytössä empiirinen kriteeri tai/ja tutkimuslaitteisto, johon näh-

den tutkittava kohde olisi indeterministinen. Silloin luonnossa olisi myös deterministisiä perusosia, joihin verrattuna joku olisi indeterminististä. Perustavimmat osat, kriteerit olisivat silloin deterministisiä: ”Jumala ei heittä noppaa.” Jos katsomme, että johtopäätös koskee myös käytettäviä tutkimusvälineitä, olemme Wittgensteinin *Tractatuksen* ongelmassa: yritämme sanoa jotain sellaisesta lähtökohdasta, johon jo sisältyy johtopäätös.

Karl-Otto Apel on korostanut kantaa, jonka mukaan yleiset lauseet maailmasta ovat epämielikkäitä, koska ne joutuvat olettamaan lähtökohdassaan sen perustan, ihmisen, tutkijan maailmassa olon käyttämässään kielessä, jonka avulla he yrittävät ilmaista ihmisen ja maailman suhteen. Tietomme on maailmasta riippuvaisen ihmisen tietoa. Tämä on myös fyysikko **Carlo Rovellin** käsitys (*Todellisuus ei ole sitä miltä se näyttää*, s. 217).

Tällöin myös Husserlin kanta elämismaailmasta tieteiden perustana on ymmärretty: maailman osia, myös kvantteja, katsotaan kokonaisuudesta päin. Kokonaisuuden determinismistä tai indeterminismistä emme voi sa-

noa mitään ilman loogista ristiriitaa, koska olemme jo olettaneet vastauksen tähän kysymykseen, jotta voimme sitä pohtia.

### EINSTEININ TIEDONPUUTTEISTA

Jos Einstein tarkoittaa nopan heitolla luonnonlakien perustavaa indeterminismia, hänen kantansa voidaan ymmärtää. Voimme silti hyväksyä ajatuksen, että niin kuin luvut voivat olla rationaalisia tai irrationaalisia, empiiriset ilmiöt voivat olla keskenään yhteismitattomia. Kvanttien ominaisuuksien ei tarvitse olla deterministisiä. Wittgensteinin *Tractatus* loppupäätelmiä seuraten voimme todeta, että yleisten lauseitten valo on siinä, että se, joka ymmärtää ne oikein, voi käyttää niitä tikapuinä, jotka saavat hänet näkemään maailman oikein ja hylkäämään maailmaa koskevat yleiset lauseet tikapuiden mukana.

Yleinen lause luonnonlakien deterministisyydestä tai indeterministisyydestä ei kuulu sellaisiin olettamuksiin, jotka voitaisiin empiirisesti todentaa. Tällaisia näkökohtia Einstein ei kuitenkaan voinut tuoda esiin keskusteluissaan, koska hän ei tuntenut Husserlin ja Wittgensteinin ajatustapoja.

---

*Pentti Alanen on professori (emeritus).*

### KIRJALLISUUS

- Apel Karl-Otto, Wittgenstein ja Heidegger, ss 97–137 kirjassa Hintikka J ja Routila L (toim.) *Filosofian tila ja tulevaisuus*, Weilin & Göös, Helsinki 1970.
- Boyer Carl, *Tieteiden kuningatar. Matematiikan historia Osa I*, Art House Juva 1994.
- Einstein Albert, *Relativity*, Methuen & Co Ltd Whitstable 1970.
- Einstein Albert, *Ideas and Opinions*, Bonanza Books, New York, ei painovuotta.
- A. Einstein, B. Podolsky, N. Rosen: Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete? *Physical Review* (ser. 2) 47, 777–78.
- Husserl Edmund, *Geometrian alkuperä*, Niin & Näin, ei painovuotta eikä -paikkaa.
- Husserl Edmund, *Eurooppalaisten tieteiden kriisi ja transkendentiaalinen fenomenologia*, Gaudeamus, Tallinna 2012.
- Lehti Raimo, Einstein, erityisestä ja yleisestä suhteellisuusteoriasta, *Ursa*, Jyväskylä 2003.
- Lehti Raimo, Einstein ja positivismi, ss 13–22 *Tieteessä tapahtuu* 6/2003.
- Muller Richard, NYT Ajan fysiikka, *Terra Cognita*, Helsinki 2016.
- Oja Heikki, Einsteinin perintö, *Ursa*, Painettu EU:ssa 2021.
- Perhoniemi Tuukka, *Mitan muunnelmat*, Vastapaino, Tampere 2014.
- Rovelli Carlo, *Todellisuus ei ole sitä miltä se näyttää*, *Ursa*, Keuruu 2019.
- Schilpp Paul (ed), *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*, Open Court, Lontoo 1970.
- Törnebohm Håkan, Two Studies Concerning the Michelson-Morley Experiment, ss 47–56 *Foundations of Physik Vol I*, 1970.
- Wigner Eugene P, *Matematiikan käsittämätön tehokkuus luonnontieteissä*, ss 264–283 kirjassa Pekonen Osmo (toim.) *Symbolien metsässä*, Art House, Jyväskylä 1992.
- Wittgenstein Ludwig, *Tractatus Logico-Philosophicus*, WSOY, Porvoo 1971.
- Yanofsky Nossou, *Perustellun tiedon ulkorajat*, *Terra Cognita*, Helsinki 2019.

# MUSTAN AUKON AJATTELU – FYSIIKAN REAALI- OBJEKTEISTA AJATTELUN IDEAALISIIN OBJEKTEIHIN

Tieto fysikaalisesta todellisuudesta, kuten kosmologian, astrofysiikan tai hiukkasfysiikan tutkimusobjekteista, kasvaa huimaa vauhtia. Kaikki tieto on lopulta silti ajattelun tulosta. Pysähdytäänkö pohtimaan, mitä se merkitsee?

**T**ietoinen ajattelu on edellytys niin tieteelliselle tutkimukselle kuin ihmisten arkipäiväisille todellisuutta koskeville käsityksille. Ihmisen oma ajattelu on ensimmäinen ja välttämätön lähtökohta kaikelle ymmärrykselle. Mitä ajattelu tarkoittaa, kun se käsitetään tällä tavoin ilmenevän todellisuuden perimmäisenä alkuperänä? Mitä on fysikaalisten objektien, kuten mustien aukkojen, ajattelu?

Fenomenologiassa jatkuu antiikista lähtevä filosofinen traditio, jossa on analysoitu keskeisesti ja syvällisesti inhimillistä ajattelua ja kokemusta.<sup>1</sup> Tarkastelen tässä fysikaalisia olioita fenomenologisessa viitekehyksessä ja tutkimuksen objekteina ajattelun kaikkein perustavimmalla tasolla. Tarkastelen niitä

<sup>1</sup> Mainioita johdantoja fenomenologiaan eri lähtökohdista tarjoavat, vain muutamia mainiten, muun muassa Himanka, 2002; 2021; Zahavi, 2003, Backman, 2005; Moran, 2006; Sokolowski, 2008.

lähinnä filosofi **Edmund Husserlin** (1859–1938) ja joidenkin viimeaikaisten tutkimusten valossa. Pohdin, miten fysikaaliset<sup>2</sup> objektit ymmärretään ja mitä mustan aukon ajattelusta voitaisiin silloin sanoa.

Kun fyysikko puhuu tutkimusobjekteista reaaliobjekteina, hän yleensä olettaa ne ilman muuta olemassa oleviksi. Toisin sanoen hän tulkitsee ne jonkinlaisen ontologisen realismin mielessä.<sup>3</sup> Fenomenologian lähtökohta on toinen. Se ottaa tehtäväkseen selvittää objektien ilmenemisen tapahtumista ja ilmene-  
misen mahdollisuusehtoja. Fenomenologian kielessä reaaliolio ei siten viittaa ontologisen

<sup>2</sup> Viittaamme aluksi fysikaalisella yksinkertaisesti kaikkeen siihen, mitä fysiikka tutkii tai voisi tutkia.

<sup>3</sup> Yleistäen ontologinen realismi olettaa tutkimusobjektit itseriittoisiksi, ihmisestä riippumattomiksi. Kriittisestä tieteellisestä realismista ja yleisemmin realismien eri muodoista, katso Niiniluoto, 1999.

**The Event Horizon Telescope -ryhmä julkisti vuonna 2019 ensimmäisen kuvan mustasta aukosta.**

realismin objekteihin, vaan se tarkoittaa oliota, joka ilmenee aistihavainnoissa ajallisena ja tilallisena, ajateltuna.

Kun tieteellinen tutkimus kiirehtii esittämään ”objektiivisia tosiasioita” ontologisesti itseriittoisina olettamistaan tutkimuskohteista, fenomenologisen asenteen mukaan se sivuuttaa todellisuuden ilmenemisen lähtökohdan, ajattelun ja kokemuksen. Edelleen se sivuuttaa sen alkuperäisen perustan selvitteilyn, jolle tutkimus aina viime kädessä rakentuu. Kuinka voitaisiin perin pohjin käsittää, mitä fyysiset objektit, kokeet ja teoriat todella ovat, jollei ensin ymmärrettäisi ajattelua, jossa ne alun perin ilmenevät?

Alustavasti ajatteluna pidetään tässä aktiiviteettina, joka on mielellistä ja kokemuksellista ja jossa inhimilliselle tietoisuudelle syntyy ymmärrys todellisuudesta. Kun tutkitaan ajattelua ajatteluna, sitä ei voi enää palauttaa mihinkään alkuperäisempään, kuten neurofysiologiseen tapahtumiseen aivoissa, vaan sitä on tutkittava sinä itsenään. Ei voida kuvitella mitään periaatteessakaan lähtökohtaisempaa inhimillisen kokemuksellisuuden analyysiä kuin kokemuksen tutkimuskokemuksena kokemuksessa.

## VARMASTI OIKEAA

Kaikkeen tietoon sisältyy tulkintoja, ehtoja, edellytyksiä ja taustakonteksteja. Tieto fyysisen tutkimuksen objekteista syntyy moni-

mutkaisissa tutkimusprosesseissa, joissa teoria ja empiria punoutuvat yhteen.<sup>4</sup> Uusien havaintojen myötä tieto lisääntyy ja täydentyä mutta saattaa joskus myös paljastua vääräksi. Teoriat ja mallit kehittyvät ja varmentuvat mutta osoittautuvat joskus puutteellisiksi. Silloin niitä korjataan ja korvataan uusilla. Joskus kehitys johtaa suuriin, koko fyysisen todellisuuskäsityksen muuttaviin mullistuksiin.

Onko ajattelussa fyysisistä objekteista kuitenkin jotakin, joka tiedetään ehdottoman varmasti oikeaksi? Jotakin absoluuttisesti totta, joka voisi olla kaiken niitä koskevan tiedon alkuperäinen, edellytyksetön ja kiistaton lähtökohta? Vastaus on myönteinen. On kiistaton tosiasia, että ajatellessani mustaa aukkoa ajattelen mustaa aukkoa. En voi epäillä sitä, että minulla mustaa aukkoa ajatellessani on juuri tämä tietty kokemus. Samoin ajattelussani ilmenevän kokemuksen sisältö mustasta aukosta, alkuperäinen kokemukseni ”puhtaana” kokemuksena itsessään on ehdottoman varma. Sen sijaan sitä, vastaako tämä kokemus jotakin mahdollista reaalista oliota tai miten se sellaista vastaisi, en voi varmuudella tietää.<sup>5</sup>

Tämä absoluuttisesti tosi, alkuperäinen kokemus on fenomenologiassa kaiken tiedon

4 Katso esim. Eero Rauhala, 2013.

5 Kokemukseni lentävästä lohikäärmeestä voi olla tosi, vaikka sellaista olentoa ei reaalisenä, havaittavana oliona olisikaan olemassa.

## On kiistaton tosiasia, että ajatellessani mustaa aukkoa ajattelen mustaa aukkoa.

ja sen kritiikin alkupiste. Edmund Husserl ottaa tämän lähtökohdakseen tavoitellessaan kuvausta yleisimmistä todellisuuden ilmenemisen tavoista: kaiken mahdollisen tiedon edellytysten, jopa reaalista ihmisestä riippumattoman, aivan yleisen subjektivisuuden ehtojen, toiminnan ja rakenteiden selvittämistä.<sup>6</sup>

### MUSTA AUKKO AJANKOHTAISENA TUTKIMUSKOHTENA

Mustat aukot ovat ajankohtaisia.<sup>7</sup> Viime aikoina ne ovat olleet astrofysiikan keskeisen mielenkiinnon kohteena. Vuoden 2020 fyysisen Nobelpalkinto myönnettiin<sup>8</sup> mustien aukkojen tutkimuksista kolmelle tutkijalle. **Roger Penrose** (1965) osoitti ensimmäisenä teoreettisesti, että gravitaatoromahdus

6 Teos *Fenomenologian idea* (Husserl, 1995) on tiivis johdatus tiedon, sen kritiikin ja kokemuksellisuuden edellytysten analyysiin.

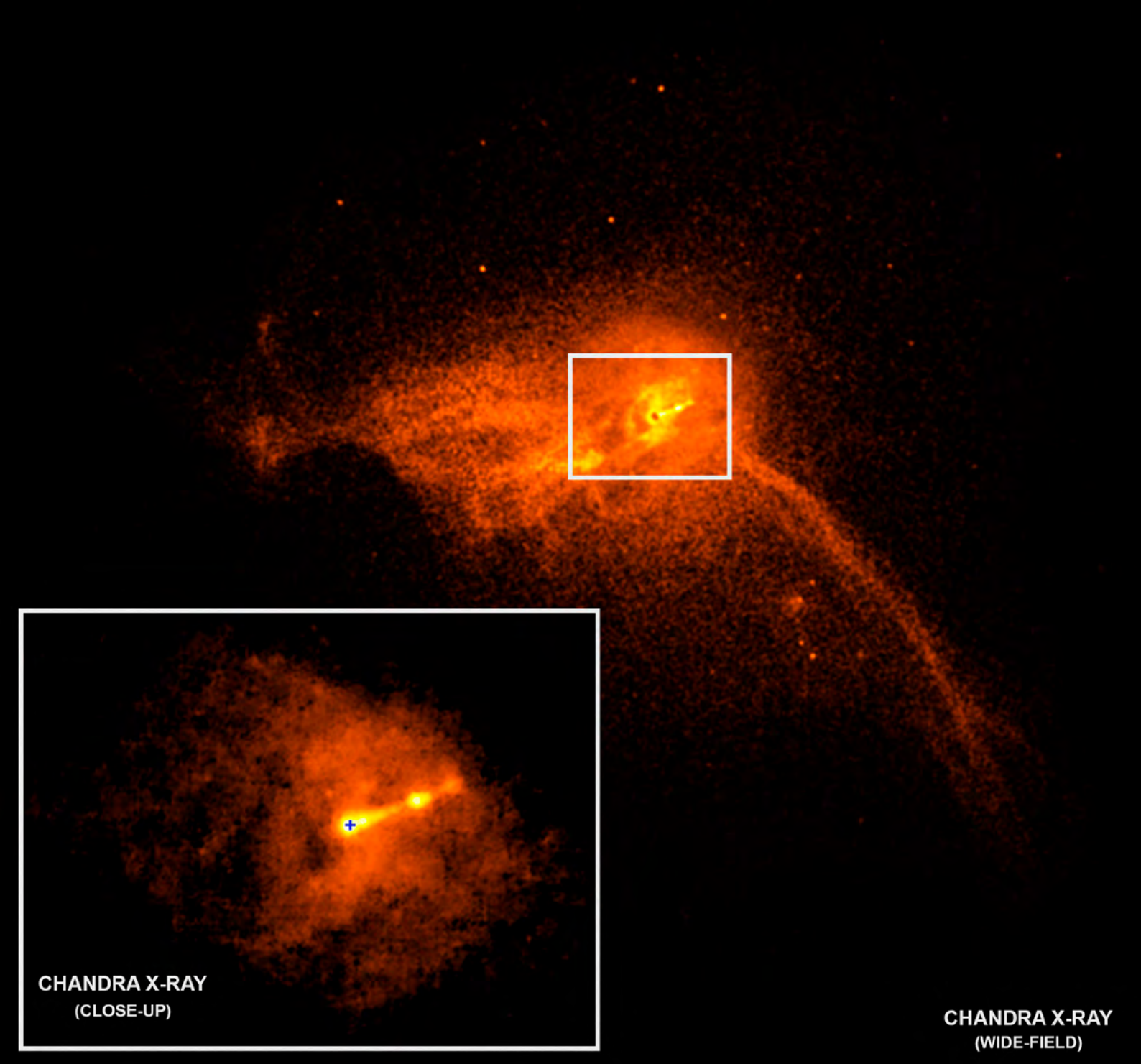
7 Viimeaikaisia yleisesityksiä mustista aukoista suomeksi ovat Tenkanen, 2021 ja Hotakainen, 2021.

8 The Nobel Prize in Physics, 2020; Gibney and Castelvecci, 2020.

ja avaruusajan singulariteetti ovat supermassiiviselle objektille mahdollinen seuraus **Einsteinin** yleisestä suhteellisuusteoriasta. Palkinnon saivat hänen lisäksi myös **Reinhard Genzel** ja **Andrea Ghez**, jotka ovat viime vuosina tutkineet teleskoopeilla oman Linnunratamme keskustassa olevaa objektia Sagittarius A. Sen uskotaan myös olevan musta aukko.

Fyysinen kuvaus mustasta aukosta alkaa teorian objektina. Yleisen suhteellisuusteorian ennusteen mukaan erittäin massiivisen astrofysiikkallisen objektin materia saattaa romahtaa gravitaation vaikutuksesta pisteeksi, avaruusajan singulariteetiksi. Mustan aukon reunan, niin sanotun tapahtumahorisontin rajapinnan sisältä edes valo ei pääse ulos, minkä vuoksi näitä objekteja on alettu kutsua juuri mustiksi aukoiksi. Materia aukon ympärillä kiertyy pudoten tapahtumahorisontin sisään, mutta tuottaa kuitenkin horisontin ympärillä kiihtyessään sähkömagneettista säteilyä, jota voidaan havaita.

Maaliskuussa 2019 mediassa herätti suurta huomiota ensimmäinen kuva mustasta aukosta galaksin M87 keskustassa. Kuva oli muo-



**Mustia aukkoja on tutkittu *Event Horizon Telescope* -kollaboraation käyttämien menetelmien lisäksi röntgenaallonpituuksia hyödyntäen. Kuva esittää röntgensuihkua galaksissa M87 NASAn Chandra-röntgenteleskoopin havaitsemana.**

**Julkaistu kuva ei ole valokuva tavanomaisessa mielessä, vaan se on monien laskennallisten mallien avulla koostettu, teoreettisten ennusteiden mukainen muodoste radioaaltojen interferenssistä.**

dostettu radioaaltojen havainnoista. Nämä monikansallisen *The Event Horizon Telescope* (EHT)-kollaboraation tutkimukset julkaistiin kuudessa tieteellisessä artikkelissa.<sup>9</sup> Mustista aukkoista ja muun muassa niiden yhdistymistä syntyneitä painovoima-aaltoja on havaittu vuodesta 2015 alkaen LIGO- ja Virgo-observatorioissa<sup>10</sup>. Mustia aukkoja on pidetty myös havaittujen neutriino- ja gammasäteilyn lähteinä. Niiden katsotaan aiheuttavan niin sanotun gravitaatiolinssi-ilmiön eli niiden takana havaittavista kohteista tulevan säteilyn taipumisen ja vääristymisen.

Musta aukko EHT-kollaboraation havainto-objektina edellyttää monimutkaista kokeellista järjestelmää. Teleskooppisysteemi koostui kahdeksasta erillisestä radioteleskooppiobservatoriosta, jotka sijaittivat

eri puolilla maapalloa. Eri teleskooppien havaintodata useiden päivien ajalta synkronoitiin atomikellojen ja supertietokoneiden avulla vastaamaan täsmällisesti samaa aikaa. Näin oli mahdollista muodostaa vastaanotettujen radioaaltojen yhdistäminen, interferenssi. Syntyneistä interferenssikuvioista voitiin malleihin ja teoriaan nojautuen päätellä kohteen ominaisuuksia. Esimerkiksi sen massaksi saatiin 6,5 miljardin auringon massa.

Lopullinen julkaistu kuva muodostettiin käyttäen simulaatioita, suurta joukkoa matemaattisia ja tilastollisia menetelmiä<sup>11</sup>. Se ei ole valokuva tavanomaisessa mielessä, vaan se on monien laskennallisten mallien avulla koostettu, teoreettisten ennusteiden mukainen muodoste radioaaltojen interferenssistä. Kuva on silmin katsottavissa vain, kun se esitetään valokuvana. Alkuperäisiä havaintojen radioaaltoja ei nähdä.

<sup>9</sup> The Event Horizon Collaboration, *The Astrophysical Journal Letters*, 2019.

<sup>10</sup> LIGO Observatory, 2021. Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory; The Virgo Collaboration, 2021. Virgo Gravitational Wave Detector.

<sup>11</sup> The Event Horizon Collaboration, 2019. Artikkelit III ja IV.



## OLIO, SUBJEKTI JA OBJEKTI - FENOMENOLOGIAN PERUSKÄSITTEITÄ

Musta aukko ei tietenkään itse ole kuva mustasta aukosta. Se ei ole myöskään havainto sähkömagneettisista, gravitaatioaaltoista tai neutriinosäteilyistä. Fysiikon puheessa mustasta aukosta viitataan johonkin, josta nämä havainnot ovat, johonkin olioon havaintojen ”takana”. Jotta voitaisiin selvittää fenomenologisesti, miten ajattelu, havainnot ja oliot liittyvät toisiinsa, tarvitaan joitakin fenomenologian peruskäsitteitä.

Tässä kielessä olemassa oleva todellisuus, oleva, koostuu ja muodostuu olioista. Niiksi kutsutaan muusta olevasta erottuvaa ykseyttä, laajassa mielessä jotakin, joka ylipäänsä ”on”. Aina antiikista alkaneessa filosofian perinteessä oliota on luonnehdittu eri tavoin: muun muassa tunnusmerkkiensä ja ominaisuuksiensa kantajaksi, substanssiksi satunnaisine piirteineen, aisteissa annetun moninaisuuden sekä muodon ja materian ykseydeksi.<sup>12</sup>

Fysiikan materiaaliset ja konkreettiset oliot ovat esimerkiksi esineitä, kappaleita ja olentoja. Ne ovat ajallisia ja tilallisia. Toisin sanoen ne sijoittuvat aikaan ja paikkaan, ne voivat liikkua tai olla paikoillaan ja niitä havaitaan aistein tai havaintovälinein. Niitä ovat myös muun muassa eläimet, kasvit, ihmiset, oliot luonnon ja ihmisten aineelli-

sina muodosteina. Fenomenologian kielessä nämä oliot ilmenevät ajateltuina ja koettui-  
na reaaliolioina.

Idealliset oliot eivät ilmene ajassa eivätkä paikassa.<sup>13</sup> Ne ovat abstrakteja ja käsitteellisiä, aineettomia ja teoreettisia asioita. Fysiikassa niitä ovat luvut, symbolit ja suureet, kentät ja vuorovaikutukset sekä laajasti ymmärretynä myös esimerkiksi mallit ja teoriat, kuten gravitaatio, sähkömagnetismi, kvanttimekaniikka sekä alkeishiukkas- ja kvarkkimallit.

Oliota voitaisiin aluksi periaatteessa pitää ontologisesti neutraalina. Se voisi siis olla olemassa joko itsestään sellaisenaan, olematta minkään havainnon tai ajattelun kohteena tai toisaalta niin, että se on kohteena jollekin subjektille. Olio kohteena on objekti. Objekti on olio, joka asettuu kohtaamisessa subjektia vastapäätä. Erityisesti ajateltu olio on siten aina objekti.

Subjekti ja objekti määrittyvät suhteena toisilleen. Subjektiksi ymmärretään tässä se olio, kuten ihminen, jolle objekti kohteena ilmenee. Aikojen kuluessa tämä käsite on tarkoit-  
tanut eri asioita: esimerkiksi ”eniten olevaa” oliota, josta kaikki muu on riippuvaista, olevan itsenäistä ja riippumatonta lähtökohtaa ja perustaa. Sananmukaisesti se on viitannut johonkin ”perustana” tai ”alla” olevaan.

13 Fenomenologiassa erotetaan muitakin olioiden ilmenevyyden tasoja reaalisen ja ideaalisen lisäksi, kuten olioiden ilmenevyys ’aktuaalisina’ (saksaksi *reell*), toisin sanoen, ajallisina, mutta ei tilallisina.

Objektiivinen on sitä, mikä on peräisin objektista kohteena. Usein objektiivisella tarkoitetaan jotakin jaettua, yhteisesti hyväksyttyä, oikeaksi osoitettua ja validia, kuten puheessa ”objektiivisista tosiasioista”. Käsitteellä objektiivinen viitataan tässä ennen kaikkea kohteena olemiseen. Objektivointi on tällöin objektiksi asettamista tai asettumista. Tässä merkityksessä objekti olisi siis objektivoitu, tarkastelun, havainnon tai ajattelun kohteena oleva olio.<sup>14</sup>

### AJATTELU KOKEMUKSENA JA MERKITYKSELLISYYTENÄ

Ajattelu ja sen suhde todellisuuteen on kenties suurin niin sanotuista filosofian ikuisuusongelmista. Ajattelu filosofisena ongelmana on loputtoman monitahoinen. Tässä rajoitetaan fenomenologiaan<sup>15</sup>, ja esitellään aluksi lyhyesti ajattelua osana kokemusta.

Kokemisella tarkoitetaan yleistäen kaikkea sellaista mielellistä aktiviteettiä, jossa jonkin asian merkitys ilmenee<sup>16</sup>. Merkitys puoles-

14 Objektista kohteena subjektille, katso esimerkiksi Husserl, 2011, 66–67, 128–154; Heidegger, 2018, 135–162.

15 Husserl tarkastelee yleisiä ajattelun rakenteita useissa kirjoituksissaan, laajasti etenkin varhaisteoksessaan *Loogisia tutkimuksia* (*Logical Investigations*, 2002, *Investigations V ja VI*, 77–320); Moran, 2006, 91–123; Zahavi, 2003, 7–31. Ajattelusta yleensä, katso esimerkiksi Himanka, 2002, 9–43; 2021.

16 Kokemus, kuten ajattelu, on filosofiassa myös erittäin laaja-alainen käsite. Tässä kirjoituksessa tähdentyy ajattelun ja kokemuksen merkitysluonne. Kokemuksen tutkimuksesta Suomessa, katso Kokemuksen tutkimuksen instituutti, Lapin yliopisto ja sen kirjasarja *Kokemuksen tutkimus I–VI*; Kukkola, 2018, 41–63.

taan on jonkin asian oivaltuva ymmärrys ja se kokemussisältö, jossa jokin ilmenee jonakin<sup>17</sup>.

Kokemusta ovat siten juuri ajatukset mutta laajassa mielessä myös esimerkiksi tieto, usko, tahto, tunteet ja arvot. Näissä kaikissa asia ymmärretään jonakin, joka merkitsee ja tarkoittaa meille jotakin. Kokemus ei siis ole esimerkiksi ainoastaan mieleenpainuva muisto tapahtumasta, havainto, kokeissa ja havainnoissa karttuva tai hankittu tieto tai taito. Merkityksellä ei samoin tarkoiteta ensisijaisesti vain kokemusta jostakin asiasta tärkeänä ja merkittävänä.

Tätä alustavaa yleistä luonnehdintaa yleiskäsitteestä kokemus on sitten täsmennettävä. Erotamme toisistaan kokemuksen eri ulottuvuuksia: kokemuksellisuuden, kokemisen ja kokemukset. Kokemuksellisuus eli tajunnallisuus<sup>18</sup> on kaiken mielellisyyden perustava kokemisen kyky. Se on ihmisenä olemisen välttämätön, olemuksellisin ja syvin potentiaali, jota ilman meillä ei olisi kokemuksia. Kokeminen on mielen toimintaa ja sitä aktiviteettia, jossa kokemukset muodostuvat ja jossa tietoisuus kokemuksista herää. Kokemukset taas ovat tässä kokemisen aktiviteetissa syntyviä mielen sisältöjä. Nämä kokemus-

17 Seuraan kokemusta koskevassa käsitteistössä lähinnä Lauri Rauhalan käyttöön ottamaa suomenkielistä terminologiaa, katso esimerkiksi Lauri Rauhala, 1992; 1995; 2009.

18 Lauri Rauhala (1995, 49) kutsuu kokemisen kokonaisuutta myös tajunnaksi, joka on ”merkitysten kehkeytymisen, niiden keskinäisiin suhteisiin asettumisen ja niiden jatkuvan muuttamisen prosessi”.

12 Husserl, 2011, 128–154; Heidegger, 1995, 17–28; 1996, 54–60; Kupiainen, 1996, 53–54.

sisällöt ovat juuri merkityksiä, ymmärrystä todellisuuden asioista ja olioista.

Kun ajattelu ymmärretään osana koke-musta, erotetaan edellisen tapaan ajattelemi-nen ja ajatussisällöt yleiskäsitteestä ajattelu. Ajattelemisen on mielen aktiviteettia, jossa ajatukset, ajatussisällöt ilmenevät.

### AJATTELU INTENTIONA, TARKOITTAJUUTENA

Ajattelu on aina jonkin ajattelua. Ajatusten, kokemusten tai merkitysten viittaavuutta johonkin kohteeseen kutsutaan fenomenologiassa intentioksi. Siinä kokemus kohdis-tuu johonkin muuhun kokemukseen sen itsensä ulkopuolella. Se tarkoittaa ja koskee jotakin kohdetta. Näin kohteen sanotaan ole-van intentioitu eli tarkoitettu.

Tarkoittavuus on mielen toiminnan perus-rakenne. Se kuuluu olemuksellisesti ajatte-luun ja kokemukseen. Intention tapahtumis-ta mielen jatkuvana aktiivisena toimintana ei tiedosteta, ja tarkoittaminen tapahtuu väistä-mättä, passiivisesti ja lakkaamatta. Kohdatut oliot ja asiat koostuvat ja jäsentyvät jatkavas-ti ymmärretyiksi merkityksiksi.

Uudet merkitykset eivät kuitenkaan ilmes-ty tyhjästä. Ne syntyvät mielessä aiempien merkitysten perustalle, kun vielä jäsentymät-tömät ”merkitysaihiot” liittyvät aiemmin ym-märrettyjen merkitysten taustaan. Merkityk-siin liittyy siten sekä aktiivinen, aktuaalinen ja tiedostettu että ei-aktuaalinen ja tiedosta-

## Fysikaalisessa kuvauksessa musta aukko ilmenee ajattelulle sitä kuvaavien fysiikan käsitteiden, kuten gravitaation, avaruusanjan, singulariteetin, radioaaltojen ja radiolähteen, avulla.

maton merkitysten ajallinen horisontti. Syn-tyy merkityssuhteita, joissa todellisuus tulee tiedostetuksi ja ymmärretyksi.

On tärkeä todeta, ettei kuitenkaan ole mahdollista ajatella objekteista mitä tahan-sa. Tarkoitettuina kohteina olevien objektien merkityksellisyys ei voi syntyä pelkästään yksilöllisen subjektin mielen prosesseina. Vaikka merkityssuhteet syntyvät yksilöllisen inten-tion sisäisen mielekkyyden ohjaamina, niiden alkuperäinen perusta on yhteisöllinen. Niiden on vastattava sekä ihmisen omaa subjektiivis-ta ymmärrystä että muiden subjektien käsi-tystä todellisuudesta. Erityisesti tieteellisten objektien objektiivisuus edellyttää jatkuvaa tutkijayhteisön kontrollia ja verifikaatiota.

### FYSIKAALINEN OBJEKTI KÄSITTEINÄ, MERKITYKSIINÄ JA HAVAINTOINA

Fysikaaliset objektit ovat fysikaalisia kohteita vain, kun ne tulkitaan ja tematisoidaan sellaisina.<sup>19</sup> Fysikaalisuus on eräs tarkastelun

<sup>19</sup> Fenomenologian ja luonnontieteen suhdetta tarkastelee Himanka, 2010.

kohteena olevaan olioon liitetty laaja merki-tyksellisyyskooste: olioita ajatellaan silloin mitattavina ja laskettavina, konkreettisina ja aineellisina mutta myös aineettomina, abstrakteina ja käsitteellisinä. Käsitteellisiä fysikaalisia merkityskoosteita ovat muun muassa teoriat, laskennalliset ja matemaattiset mallit, joilla fy-sikaalisten objektien ominaisuuksia kuvataan.

Esimerkiksi tuoli on fysikaalinen objekti, kun sitä tarkastellaan kappaleena, joka voi-daan havaita tai jolla on massa, muoto, koko ja ainekoostumus. Fysikaalisena objektina tarkasteltaessa tuoli ilmenee edelleen tilallisena ja ajallisena sekä materiaalisena jossa-kin paikassa jollakin hetkellä. Ei-fysikaalisena tuolia ajatellaan vaikkapa istuimena, käyttö-esineenä, tarvekaluna tai taide-esineenä.

Fysikaalisessa kuvauksessa musta aukko ilmenee ajattelulle sitä kuvaavien fysiikan käsitteiden, kuten gravitaation, avaruusanjan, singulariteetin, radioaaltojen ja radio-lähteen, avulla. Nämä ja data-analyysiin liittyvät käsitteet, kuten Fourier-muunnos, inversio-ongelma ja dekonvoluutio<sup>20</sup>, sisältä-

<sup>20</sup> The Event Horizon Collaboration, 2019, artikkeli III.

vät tutkijalle täsmällisiä ja hyvin määritelty-jä merkityksiä.

Käsitteellinen ajattelu koettuina merkityksi-nä on kuitenkin aina fysikaalistenkin tutkimus-objektien perusta. Mitään täysin mieletöntä ja käsittämätöntä ei voida edes kuvitella, tunnista-ta tai havaita. Kaiken on oltava ajateltavissa ja ymmärrettävissä. Uusienkin tieteellisten ha-vaintojen on jo ennalta oltava jollakin tasolla tunnettuja, ”esiymmärrettyjä”.<sup>21</sup>

Vaikka tieteiden kielten abstrakteilla muo-dosteilla on oma sisäinen käsite- ja suhde-järjestelmänsä, näidenkin käsitteiden mer-kitykset ovat ikään kuin lainassa arkiselta, ”luonnolliselta” kieleltä. Jotta voidaan käsit-tää formaalisten kielten, kuten logiikan ja matematiikan, abstrakteja ja spesifisiä lauseita, kaavoja, malleja ja teorioita, on näidenkin mielekkyysmuodosteiden lähteinä lopulta oltava esitieteellinen, jokapäiväisten käytän-töjen arkimaailma.<sup>22</sup>

Reaaliset objektit ilmenevät alkuperäi-desti aistien välityksellä. Fysikaaliset kokeet havaintoina eivät kuitenkaan ole pelkkiä aistihavaintoja. Käytössä on suunnaton mää-rä koelaitteistoja ja -menetelmiä. Laitteisto

<sup>21</sup> Heidegger muistuttaa, että kreikan *mathemata* tarkoitti alun perin antiikissa sellaista tietoa oliosta, jonka perustan jo ennalta tiedämme ja jonka voimme siksi oppia ja omaksua. Heidegger, 2011a, 189–193.

<sup>22</sup> Husserl kutsuu tätä meille yhteisesti koettua ja itsestään selvää, jokapäiväisen elämän ja sen inhimillisten käytäntöjen arkimaailmaa *elämismaailmaksi*. Husserl, 2011, 48–53, 57, 66–67, 113–144; 1970, 379–383; Heidegger, 2011b, 302–304.

rekisteröi dataa, joka tutkijan kokemuksessa tulkitaan merkitsevä. Näin sen ymmärrettään tarkoittavan jotakin. Tämä merkityksen tarkoitavuus ilmenee jossakin teoreettisessa taustakontekstissa. Laitteisto on suunniteltu ja rakennettu johonkin tarkoitukseen, ja sillä voi tehdä vain tietynlaisia havaintoja.

Laitteistolla tehty havainto on ongelmallinen: Laitteisto ei ole yksinkertaisesti aistiemme jatke, vaan kokeet, menetelmät ja laitteistot sisältävät jo itsessään teoreettisia taustaoletuksia<sup>23</sup>. **Bas van Fraassenin** (2001, 154–155) mukaan tekniset koelaitteet eivät avaa ikkunoita uusiin maailmoihin, vaan ne tuottavat uusia havainto-olioita, joita meidän pitäisi ymmärtää.

Muun muassa **Philipp Berghofer** (2018) ja **Harald Wiltsche** (2012) pohtivat aisteilla havaittavien ja ei-havaittavien fysikaalisten olioiden eroja fenomenologisesta näkökulmasta. Havainto-objektit eivät ilmene itsenään vaan symbolisesti ja epäsuorasti teorian ja laitteistojen välityksellä. Tässä ajattelussa kuva galaksin M87 mustasta aukosta ja havainnot niistä yleensä olisivat koemenetelmien ja -laitteistojen tuottamia artefakteja, joita voidaan ymmärtää vain päättelemällä teoreettisten taustarakenteiden pohjalta.

Kun fysiikan koejärjestelyjen tuottamat havainnot ovat ongelmallisia, mikä on kaikkien pelkistetyimpien havaintojen asema?

23 Teoriapitoisista, tiettyyn käsitteellisteoreettiseen kehyseen sitoutuneista havainnoista puhuivat 1960-luvulla Paul Feyerabend ja Thomas Kuhn. Niiniluoto, 1999, 115–116.

Miten aistihavainnosta päädytään merkitykselliseen havainnon objektiin? Entä mikä on lopulta musta aukko itse?

### IDEAALINEN AJATTELUN OBJEKTI

Fenomenologisessa asenteessa maailman oliot saavat inhimillisen merkityksellisyytensä ihmisestä käsin ja objekteina ihmiselle. Inhimillisen subjektiviteetin toiminnassa jäsentyy ja koostuu – todellistuu – kokemukselle mielekäs ja merkityksellinen todellisuus. Tätä subjektiviteetin mielellistä prosessia kutsutaan konstituutioksi<sup>24</sup>.

Todellisuuden konstituutio ihmiselle tapahtuu yksilöllisen subjektiviteetin, yhteistöllisyyden ja aiemmin konstituoituneen todellisuuden kehässä. Arkitodellisuuden konstituutio on yleensä suurelta osin passiivista ja tiedostamatonta, kun sitä vastoin tieteen objektien konstituutio edellyttää aktiivista, tietoista ja tavoitteellista ajattelua.

Todellisuuden oliot eivät siis ole valmiina odottamassa ihmisen havaintoa, vaan ne todellistuvat konstituutiosta ihmiselle havaittaviksi objekteiksi. Havainto suuntautuu subjektista ”ulospäin”, eivätkä objektit ”virtaa ulkoapäin” aisteille havaittaviksi. Keskeisissä

24 Konstituutio on fenomenologian peruskäsitteitä: Prosessi, jossa koostuu ja muodostuu jäsentynyt, mielekäs ja merkityksellinen käsitys todellisuudesta. Himanka kutsuu konstituutiota todellistumiseksi. Olioiden ja objektien konstituutiosta katso Husserl, 2012, 311–324; sekä muun muassa Himanka, 2002, 131–159; Sokolowski, 2008, 92–93.

## Todellisuuden oliot eivät ole valmiina odottamassa ihmisen havaintoa, vaan ne todellistuvat konstituutiosta ihmiselle havaittaviksi objekteiksi.

perusteoksissaan<sup>25</sup> Husserl kuvaa havainto-olioiden objektivoitumista ideaalisiksi, käsitteellisiksi ajattelun objekteiksi.<sup>26</sup>

### HAVAINNON PERUSRAKENNE

Tarkastellaan aluksi näköhavaintoa. Kun katsotaan, nähdään heti jotakin. Nähty näyttäytymä ei ilmene ihmisen sisällä, hänessä itsessään, ei hänen silmissään, vaan se näkyy hänen ulkopuolellaan. Näköhavainto asettaa havaitun näkymän ihmisen ulkopuoliseen tilaan ja etäisyyteen. Näkymästä eriytyy, hahmottuu ja jäsentyy olioita. Olioiden ”aihiot” koostuvat ”aistiolioiden”, kuten näköolioiden ja tunto-olioiden, synteettisinä yhdistelminä, ilmentyminä.

25 Husserl analysoi olioita objekteina ensimmäisestä suurteoksestaan *Loogisia tutkimuksia* alkaen, jatkaen teoksissa *Ideat* (*Ideas*, 2012) ja *Kartesiolaisia mietiskelyjä* (*Cartesian Meditations*, 1999) ja *Eurooppalaisten tieteiden kriisi ja transsendentaalinen fenomenologia*, 2011, (*Crisis of the European Sciences and Transcendental Phenomenology*, 1970). Tässä viimeisessä teoksessa kiteytyvät aiemmat tutkimukset, erityisesti nyt käyttöön otettujen käsitteiden intersubjektivisuus ja elämismaailma avulla.

26 Katso etenkin Husserl, 2011, 145–174; 1970, 343–351.

Havaitut oliot objektivoituvat tiedosteiksi objekteiksi. Aistihavaintoon liittyy intentiossa tarkoitettu objekti, näköolio ilmenee jonakin. Objektit jäsentyvät itsestään ja väistämättä mitä moninaisimpina merkityksinä. Ihmiset sanovat jopa näkevänsä esimerkiksi esineitä, tavaroita, eläviä olentoja ja muita ihmisiä. Toisin sanoen he eivät näe vain puhtaita näköhavainto-olioita vaan merkityksellisiä objekteja.

Aistihavainto ja siihen välittömästi liittyvä merkityksen tarkoitavuus eivät ole erillisiä. Näitä prosesseja voidaan tällä tavoin kuvata vaiheittain vain teoreettisesti, ja havaintotapahtumassa ne ovat aina yhdessä. Havaittu jokin saa mielessä heti merkityksen jonakin.

### OBJEKTI ITSESSÄÄN

Katsotaan sitten jotakin yksinkertaista kappaletta.<sup>27</sup> Jokaisessa yksittäisessä näköhavainnossa ilmenee eräs näkymä kappaleeseen. Jos katsotaan samaa kappaletta uudelleen eri

27 Husserl, 2011, 145–152

suunnista, eri etäisyyksiltä, eri valaistuksissa ja eri aikoina, näkymät ovat aina erilaisia. Katselemista voidaan jatkaa ja saada uusia näkymiä. Vaikka ilmentymät alati vaihtelevat, havainnoissa uskotaan silti piilevän jatkuvasti tämä sama kappale. Jokin havainnossa siis säilyy, mikä se on?

Koska ilmentymät eroavat, nämä ilmentymät eivät voi olla se yksi ja sama kappale itsessään. Tämä samana säilyvä jokin on juuri intention tarkoitettu objekti, kappale itse. Tämä objekti itse on ilmentymien ”lävitse” intentionaalisuuden koostama idea. Mielen tarkoittavuus ”ylittää” havaintojen ilmentymät, se objektivoi kappaleen ideana muuttuvien aisti-ilmentymien ”takana” ja suuntautuu havainnon objektiin.

Tämä on havainto-olion objektivoinnin ja idealisoinnin alkukohta. Syntyy käsitys olion ilmenemisten loputtoman jatkuvuuden ”takana” olevasta invarianssista: ajatus kokonaisesta, täydellistyneestä objektista, jossa kaikki olion ominaisuudet ovat koostuneet ehjäksi ja absoluuttiseksi ykseydeksi, objektiksi itsessään. Fysikaalinen objekti muuttuu ideaalisesti olemassa olevaksi subjektin merkityssuhteeksi. Ideaalinen merkitys syntyy syntetisoivan ja objektivoivan intention aktin sisältönä.

### **MUSTA AUKKO AJATELTUNA OBJEKTINA**

Kaikki ajattelu on aina ideaalista ja sen objektit ideaalisia merkityskokonaisuuksia.

Näitä ovat muun muassa mallit ja teoriat. Ideaalisia ovat myös merkitykset, jotka tarkoittavat sekä havainnon ilmentymiä että objektia itseään. Kun merkitykset saavat yhä lisää havainnollista sisältöä, kohteita aletaan ajatella aikaan ja paikkaan sijoittuvina reaalina objekteina. Havaittu reaalin objekti koetaan sitä todempana, mitä vahvempi on havaintojen tarjoama ilmeisyys ja evidenssi.

Ajateltujen ideaalisten merkitysten todellistuminen reaalina edellyttää siis havaintoja. Sekä teoreettiset että havainnon ilmentymiä tarkoittavat merkitysisällöt sisältävät tulkintoja ja näkökulmia, ja ne ovat muuttuvia, osittaisia, sekä tilanne- ja aikasidonnaisia. Nämä merkitysisällöt eivät ole objektia itseään tarkoittavia merkitysisältöjä. Objekti itse on intentiossa tarkoitettu, kuviteltu, osittaiset ja muuttuvat teoriat ja havainnot ”ylittävä”, muuttumaton tarkoitteen kohde itsessään ja täydellisessä kokonaisuudessaan.

Fysikaalinen kuvaus mustasta aukosta alkaa gravitaatioteorian ennustamana teoreettisena oliona. Sitä ajatellaan jossakin paikassa tietyllä hetkellä olemassa olevana reaalina objektina, kun yhä lisääntyvät havainnot radioteleskoopeilla ja muilla havaintolaitteilla vastaavat teoreettisia ennusteita. Radiosäteily Neitsyen tähdistön galaksin M87 mustasta aukosta havaitaan täällä ja nyt, kun säteily on matkannut 54 miljoonaa vuotta avaruuden halki. Musta aukko ymmärretään reaalina objektina teorian ja empirian vastavuoroises-

## **Fenomenologinen kuvaus mustasta aukosta alkaa kysymällä niitä ehtoja ja edellytyksiä, jotka tekevät sen ajattelun – mustan aukon fysikaalisen kuvauksen – mahdolliseksi.**

sa, kehämäisessä tutkimusprosessissa. Teoria ja empiria vaikuttavat toisiinsa molempiin suuntiin: havainnot ovat teoriapitoisia ja teoriat ”havaintopitoisia”.

Fenomenologinen kuvaus mustasta aukosta alkaa kysymällä niitä ehtoja ja edellytyksiä, jotka tekevät sen ajattelun – mustan aukon fysikaalisen kuvauksen – mahdolliseksi. Se osoittaa, että ajattelu edeltää kaikkea fysikaalista kuvausta. Se pyrkii paljastamaan niitä välttämättömiä ajattelun ja kokemuksen rakenteita, joissa käsitys mustasta aukosta todellistuu. Tieto mustista aukoista verifioituu tutkijayhteisöjen yhteisöllisissä vuorovaikutuksissa jaetuiksi ja yleisiksi käsityksiksi näistä objekteista.

Vahvin havainnollinen evidenssi mustista aukoista sisältää kaiken tällä hetkellä olemassa olevan empiirisen tiedon, havainnot mustista aukoista sähkömagneettisen säteilyn, gravitaatioaaltojen ja neutriinosäteilyn lähteenä. Havainnot tarkentuvat ja parantuvat ajan myötä, mutta ne ovat silti aina

osittaisia kaikkiin mahdollisiin havaintoihin nähden. Havainnon objektina musta aukko on reaalin. Intentiossa tarkoitettuna kohteena se on vajavaiset havainnot ylittävä, niiden ”taakse” ajateltu objekti täydellistyneenä kokonaisuutena.

### **TODELLISUUS AJATELTUNA**

Olen kävelyllä metsässä ja istahdan kivelle. Kivi on tässä ja nyt, polun vieressä, mustikanvarpujen ja puiden keskellä. Kivestä tulee istuin, kun huomaan, että sillä voi istua. Ennen tätä huomiota kivi metsässä ei ollut istuin. Kivi istuimena ei kuitenkaan tässä tilanteessa äkkiä lennähdä paikoilleen metsään, vaan kivi saa ajattelussani uuden merkityksen istuimena.

Kivi, metsä, polku, ja muut asiat ovat kuitenkin niin ikään oliona saaneet merkityksellisyytensä aistihavainnoista lähtien tulkittuna ja koettuna ihmisen mielellisinä jäsenyyksinä. Ennen ihmistä kiveä ei ollut kivenä olemassa sellaisena objektina kuin

sen nyt kivenä ymmärretään. Oliot, kuten kivet, ovat ihmisille olemassa ja todellistuvat osaksi todellisuutta toisaalta juuri näissä merkityksellisyyksissä.

Mitä sitten oli ”kiven paikalla” ennen jäsenystä tästä oliosta kivenä? Tähän kysymykseen ei voida vastata, sillä mikä hyvänsä määre tai kuvaus – esimerkiksi jotakin hahmotonta, eriytymätöntä tai vielä ei-jäsentynyttä olemista – ilmaisisi jo jonkin inhimillisen jäsenyksen. Tämän ”jäsentymättömän” oli vain mahdollista jäsentyä kivenä ihmiselle. Yleisemmin olioksi tuleminen edellyttää jäsentävää subjektia, esimerkiksi ihmistä, sekä mahdollisuutta oliona jäsentymiseen.<sup>28</sup>

Todellisuuskäsitys Husserlin fenomenologiassa tulkitaan yleensä radikaalina mutta johdonmukaisena ja tinkimättömänä: Kun kaikki todellisuuden merkityksellisyys ja mieli voi ilmetä vain kokemuksellisuuden jäsentämänä, siitä seuraa väistämättä, että jokin hypoteettinen, täysin tämän kokemuksen ulkopuolelle postuloitu todellisuus on sananmukaisesti merkityksetöntä ja mieletöntä. Miten voitaisiin olettaa olevaksi jotakin sellaista, joka aina ja ehdottomasti on

28 Tämä pohdinta kivistä metsässä on esimerkki fenomenologisesta, transsendentaalisesta asenteesta, joksi Husserl kutsuu sitä filosofista asennoitumista, jossa kysytään todellisuuden ilmenemisen edellytyksiä ja mahdollisuusehtoja. Se reflektoi arkielämän ja tieteellisen tiedon todellisuuskäsitystä, luonnollista asennetta, jossa todellisuus ymmärretään reaaliobjekteina olemassa olevana, kuten edellä fysikaalisessa kuvauksessa mustista aukoista. Transsendentaalisella Husserl tarkoittaa ”kaikkien tiedollisten muodosteiden perimmäisen lähteen” kysymistä. Husserl, 2011, 92, 66–67; Sokolowski, 2008, 42–65.

## Ajatus ajatella jotakin ajateltavuuden ulkopuolella on sisäisesti ristiriitainen.

kaiken ajateltavuuden ulkopuolella? Siellä ei voida käydä katsomassa minkälainen musta aukko ”tosiasiassa”, meistä riippumattomana on, ja palata sitten takaisin tällä tiedolla valaistuneena.

Jo yritys tavoitella jotakin ajattelun takana edellyttää ja ilmentää ajattelua. Ajatus ajatella jotakin ajateltavuuden ulkopuolella on sisäisesti ristiriitainen. Ajateltua objektia ei myöskään voi pitää jonkin realistisesti ymmärretyn objektin kuvana tai representaationa subjektin mielessä.

Jos nimittäin mielikuva olisi jokin mielestä riippumattoman olion edustus subjektin mielessä, oletettava uusi oliotaso olisi alkuperäisen ideaalisen objektin ”takana”, josta edustus olisi. Tämä uusikin olio olisi jälleen objekti subjektin mielessä. Jouduttaisiin loputtomaan ketjuun, mikä on tässä ajattelussa absurdia. Olemassaolo kokemuksellisten merkityssuhteiden ulottumattomissa edustaa ”myyttisiä rakenteita”<sup>29</sup>, kuten objektit jyrkän ontologisen realismin mielessä tai filosofi **Immanuel**

29 Husserl, 2011, 97–113; 1999, 84.

**Kantin** ”oliot sinänsä”, jos ne tulkitaan oleviksi maailmassa ajateltavuuden ulkopuolella.

Samalla tavoin kaikki luonnon prosessit, kaikki asiat, asiainlatat ja tapahtumat jäsentyvät lopulta merkityksiä omaaviksi ja ymmärretyiksi tosiasioiksi vain kokemuksellisuudessa.

### TIETEEN LÖYDÖSTEN OLEMASSAOLO

Entä tieteen tulevat löydökset? Ovatko ne jo jossakin valmiina meitä odottamassa? Ja kääntäen, olivatko mustat aukot olemassa, ennen kuin ne ”löydettiin”? Fenomenologisessa mielessä eivät, sillä ne todellistuvat olemassa oleviksi merkityksellisyyksiksi vasta inhimillisessä ajattelussa.<sup>30</sup>

Salama taivaalla voi tulla sähköilmiönä olemassa olevaksi vasta, kun ihmiset ovat ensin keksineet sähkön. Koski joessa ei ollut energialähde ennen ymmärrystä siitä, mitä

30 Himanka (2002) tutkii kysymystä auringon olemassaolosta ennen ihmistä teoksessaan *Se ei sittenkään pyöri*. Meillassoux'n (2009) transsendentaalifilosofian ja fenomenologisen asenteen kritiikki lähtee yliajallisten, ennen ihmistä sattuneiden tapahtumien mielekkyyden tarkastelusta.

energia on. Niitä merkityksellisyyksien koosteita, joita nyt kutsutaan mustiksi aukoiksi ei ole voinut olla olemassa ennen niiden todellistumista merkityksellisyyksinä ihmisille, esimerkiksi gravitaatioteoriassa ja havainnoissa mustista aukoista. Kuten edellä kivi-esimerkissä, nytkään ei voida ilmaista, mitä oli ”mustan aukon paikalla” ennen inhimillisiä jäsennyksiä.

Ennen kokeellisia havaintoja mustat aukot olivat vain teoreettisia objekteja. Empiirisiin objekteina ne ilmenevät tutkijoiden ajattelulle, aluksi radioteleskoopeilla havaittuina tietyllä tavalla havaintohetkellä, tietyssä paikassa avaruudessa. Havaintojen ja teorian perusteella niihin liitetään sitten monia erilaisia mustia aukkojen fysikaalisia ominaisuuksia.

Fenomenologisessa asenteessa mustat aukot tulevat olemassa oleviksi merkityksellisyyksien koosteina matemaattisfysikaalisessa ja käsitteelliskielellisessä jäsennyksessä. Niitä kuvataan fysiikan käsitteillä. Ne käsitetään juuri sellaisina kuin ne nyt ilmenevät teorian ja empirian yhteispelissä, historiallisessa ja ajallisessa kontekstissa.

”Löytäminen” tarkoittaa siten ilmiön uuden merkityksellisyyden oivaltamista ajattelussa. Ennen löytämistään olevaksi oletettu, niin mennyt kuin tulevakin, saa mielekkyytensä vain projektioina ja ekstrapolaatioina nykyisestä. Todellisuutta jäsentävä subjektiivisuus, esimerkiksi inhimilliset kokemukset tilalli-

suudesta ja ajallisuudesta, ovat välttämättömiä edellytyksiä olioiden olemassaololle paikallisina ja ajallisina objekteina.

## AJATTELUN JA OLEMISEN VASTAVUOROINEN OLEMISUHDE

Inhimillinen kokemuksellisuus hämmästyttävänä ihmismielen potentiaalina on kaiken kohdatun todellisuuden lähtökohtainen edellytys. Kokemuksellisuus ja siinä syntyvä ajattelu ovat järjestyneen maailman ja organisoituneen todellisuuden perusta. Todellisuuden laajin mahdollinen ulottuvuus olioiden kokonaisuutena on maailma, olevuuden kaikenkattava näköpiiri. Kokemus todellisuudesta syntyy kolmiosaisen rakenteen synteessissä: prosessissa, jossa yksilöllinen subjektiviteetti, yhteisöllisyys ja niille jäsenyvä merkityksellinen todellisuus kietoutuvat yhteen.

Fenomenologia asettuu subjektimetafysiikan, saksalaisen idealismin ja eurooppalaisen transsendentaalifilosofian perinteeseen. Husserl saa vaikutteita muun muassa **René Descartes’ilta**, Immanuel Kantilta, **G. W. F. Hegeliltä** ja **Franz Brentanolta**, mutta hän katsoo oman filosofiansa monilta osin näiden ajattelua alkuperäisemmäksi. Hän pitää fenomenologiaa transsendentaalifilosofian kehittyneimpänä muotona ja esimerkiksi dualistisia erotteluja, kuten monismi–pluralismi, idealismi–realismi ja subjekti–objekti, edeltävänä ja selittävänä.

Husserlin seuraaja **Martin Heidegger** avaa fenomenologiaan uusia näkökulmia. Hän tutkii erityisesti ihmisen olemassaoloa ja ajattelua ainutlaatuisessa ja jatkuvasti ainutkertaisessa ihmisen tilanteessa, sen äärellisessä ja ajallisessa, historiallisessa ja kulttuurisessa maailman kontekstissa. Myös hänelle ajattelu on merkityksellisyyttä mutta myös avoimuutta olemisen tapahtumille. Hän erottaa aluksi olevan – sen mikä ilmenee – ja olemisen – sen että ilmenee. Myöhemmin oleminen täsmentyy hänellä itse mielekkään todellisuuden rakentumisen prosessiksi.

Subjekti ja objekti määrittyvät suhteena toisilleen: kumpikin on jotakin jollekin. Ihmissubjektille objektit ilmenevät yhtäältä koettuina merkityksinä, ja toisaalta subjekti tulee kokevana ihmisenä olemassa olevaksi juuri koettuina merkityssuhteina todellisuuden objekteihin. Inhimillinen ajattelu subjektina ja sen objektit olevan todellisuutena vaativat siten välttämättä toisensa vastavuoroisessa todellisuuden olemissuhteessa, eikä niitä voi olla toisistaan erillisinä.

Kvanttimekaniikan tulkinnasta ja ihmissubjektin asemasta mikrofysiikan ilmiöiden havaittajana on väitelty vuosisadan ajan. Fenomenologisen katsantokannan mukaan kaikilla fysiikan alueilla tulisi luopua dualistisesta näkemyksestä, jossa havainnoivaa subjektia ja itseriittoista tutkimusobjektia ajatellaan erillisinä.

Mustat aukot todellistuvat ajateltuina objekteina teorian ja empirian moniulotteisessa tutkimusprosessissa. Havaintokohteena niitä ajatellaan reaalina, konkreettina ja materiaalisina objekteina. Ne ovat sitä todempia, mitä täydemmin niitä tarkoittavat merkityksellisyydet toteutuvat havainnoissa. Musta aukko itse on havainnot ylittävä, ajattelussa tarkoitettu kohde, tavoitteellinen ja täydellistynyt ykseys, fysikaalinen objekti ajateltuna ideana.

—  
Kiitän Jussi Backmania ja Juha Himankaa valaisevista keskusteluista ja arvokkaista kommentteista.

—  
*Eero Rauhala on fysiikan dosentti Helsingin yliopistossa.*

## KIRJALLISUUS

- Backman, Jussi, 2005. *Omaisuuksia ja elämä – Heidegger ja Aristoteles kreikkalaisen ontologian rajalla*. Niin & näin -lehden filosofinen julkaisusarja.
- Berghofer, Philipp, 2018. Transcendental Phenomenology and Unobservable Entities. *Perspectives* 7(1), 1–13.
- Dimitrios, Psaltis et al., (EHT Collaboration) 2020. Gravitational Test beyond the First Post-Newtonian Order with the Shadow of the M87 Black Hole. *Physical Review Letters*. 125, 141104.
- The Event Horizon Collaboration, 2019. <https://eventhorizontelescope.org/press-release-april-10-2019-astronomers-capture-first-image-black-hole> (Luettu 11.10.2021). First M87 Event Horizon Telescope results. Artikkelit I–VI. *The Astrophysical Journal Letters*, 875, Pp. 1–6.
- Gibney, Elizabeth and Castelvecci, Davide, 2020. Physicists who unraveled mysteries of black holes win Nobel prize. *Nature* 586, 347–348. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-02764-w> (11.10.2021).

- Heidegger, Martin, 1995. *Taideteoksen alkuperä*. Kustannusosakeyhtiö taide, Helsinki. Suom. Hannu Sivenius.
- Heidegger, Martin, 1996. *Olio. Niin & näin, 4/96*. Suom. Reijo Kupiainen.
- Heidegger, Martin, 2011a. Modern science, metaphysics and mathematics. Teoksessa *Basic Writings*, Routledge. London, UK and New York, USA. 187–212.
- Heidegger, Martin, 2011b. The way to language. Teoksessa *Basic Writings*, Routledge. London, UK and New York, USA. 285–306.
- Heidegger, Martin, 2018. *Perusteen periaate*. Kustannusosakeyhtiö Teos, Helsinki. Suom. Miika Luoto.
- Himanka, Juha, 2002. *Ei se sittenkään pyöri. Johdatus mannermaiseen filosofiaan*. Tammi, Helsinki.
- Himanka, Juha, 2010. Fenomenologia ja luonnontieteet. Teoksessa *Fenomenologian ydinkysymyksiä*. Gaudeamus, Helsinki. 79–96.
- Himanka, Juha, 2021. *Filosofia ja tämä elämä*. Kustannusosakeyhtiö Teos.
- Hotakainen, Markus, 2021. *Mustat aukot. Ajan ja avaruuden rajoilla*. Otava, Helsinki.
- Husserl, Edmund, 1970. *The Crisis of European Sciences and Transcendental Phenomenology*. Northwestern University Press. Evanston, USA.
- Husserl, Edmund, 1995. *Fenomenologian idea*. Loki-kirjat, Helsinki. Suom. Juha Himanka, Janita Hämäläinen, Hannu Sivenius.
- Husserl, Edmund, 1999. *Cartesian Meditations*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands.
- Husserl, Edmund, 2002a. *Logical Investigations*. Vol. 1. Routledge. London, UK, and New York, USA.
- Husserl, Edmund, 2002b. *Logical Investigations*. Vol. 2. Routledge. London, UK, and New York, USA.
- Husserl, Edmund, 2011. *Eurooppalaisten tieteiden kriisi ja transsendentaalinen fenomenologia*. Gaudeamus. Helsinki. Suom. Markku Lehtinen.
- Husserl, Edmund, 2012. *Ideas*. Routledge. New York, USA.
- Kokemuksen tutkimus I–VI*, 2005–2018. Lapland University Press, Rovaniemi.
- Kukkola, Jani, 2018. Kokemuksen tutkimuksen metatiede: Kokemuksen käsitteen käytön ja kokemuksen ehtojen tutkimus. Teoksessa *Kokemuksen tutkimus IV*. Lapland University Press, Rovaniemi.
- Kupiainen, Unto, 1996. Olion anatomiaa. *Niin & näin, 4/96*. LIGO Observatory, 2021. <https://www.ligo.caltech.edu> (1.11.2021).
- Meillassoux, Quentin, 2009. *After Finitude*. Continuum. London, UK.
- Moran, Dermot, 2006. *Introduction to Phenomenology*. Routledge, Taylor & Francis Group. New York, USA.
- Niiniluoto, Ilkka, 1999. *Critical Scientific Realism*. Oxford Univ. Press. New York, USA.
- The Nobel Prize in Physics, 2020. <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/> (11.10.2021).
- Penrose, Roger, 1965. Gravitational Collapse and Space-Time Singularities. *Phys. Rev. Lett.* 14 (3), 57–59.
- Rauhala, Eero, 2013. Higgsin hiukkanen ja Husserlin

subjektiviteetti. *Tieteessä tapahtuu* 31 (4), 13–21.  
<https://journal.fi/tt/article/view/8252/6259> (11.10.2021).

Rauhala, Lauri, 1992. *Henkinen ihmisessä*.

Yliopistopaino, Helsinki.

Rauhala, Lauri, 1995. *Tajunnan itsepuolustus*.

Yliopistopaino, Helsinki.

Rauhala, Lauri, 2009. *Henkinen ihminen*. Gaudeamus, Helsinki.

Sokolowski, Robert, 2008. *Introduction to Phenomenology*.

Cambridge Univ. Press. New York, USA.

Tenkanen, Tommi, 2021. *Matka mustaan aukkoon*.

Tähtitieteellinen yhdistys Ursa, Helsinki.

Van Fraassen, Bas, 2001. Constructive empiricism now.

*Philosophical studies* 106, 151–170.

The Virgo Collaboration, 2021. <https://www.virgo-gw.eu>

(1.11.2021).

Wiltsche, Harald, 2012. What is wrong with Husserl's scientific anti-realism. *Inquiry* 55(2), 105–130.

Zahavi, Dan, 2003. *Husserl's Phenomenology*. Stanford Univ.

Press. Stanford. New York, USA.

# **KATSAUKSET**



# SUOMETTUMISEN HISTORIA LE MONDESSA



Ranskan suurimmassa ja arvostetuimmassa sanomalehdessä *Le Mondessa* on käytetty vuosikymmenten aikana satoja kertoja käsitettä ”suomettuminen”, mutta mitä sillä tarkoitetaan?

**H**elsingin Sanomat ruoti 10.2.2022 Ranskan presidentti **Emmanuel Macronin** vastausta kysymykseen, joka oli esitetty hänelle lentokoneessa matkalla Moskovaan. Kysymys koski Ukrainan asemaa, ja Macronin väitettiin käyttäneen vastauksessaan sanaa ”suomettuminen”. Ilmeisesti hän esitti, että suomettuminen voisi olla yksi Ukrainan tulevaisuuden vaihtoehtoista. Macron kielsi myöhemmin käyttäneensä vastauksessaan tulenarkaa sanaa ”suomettuminen”.

Suomettumisella viitataan yleensä Suomen ulkopolitiikkaan Neuvostoliiton varjossa toisen maailmansodan jälkeen. Sillä tarkoitettiin alun perin pienen maan vapaaehtoista suostumista suuren naapurimaan toiveisiin, jotta pieni maa voisi säilyttää itsenäisyytensä.

## SUOMETTUMISESTA PUHUTAAN *LE MONDESSA* ENSIMMÄISEN KERRAN 1960-LUVULLA

Mitä suomettuminen tarkoittaa Ranskassa? Miten Ranskan suurin ja arvostetuin sanomalehti *Le Monde* on sanaa käyttänyt? Kävin läpi kaikki sanan esiintymät *Le Monden* arkistossa saadakseni selville, mitä lehti sillä tarkoittaa. Tein tämän juuri ennen Venäjän hyökkäystä Ukrainaan. Sanan *finlandisation* esiintymiä löytyi yhteensä 218 artikkelista.

Ensimmäisen kerran sana ”suomettuminen” esiintyy *Le Mondessa* vuonna 1962. Sitä käytetään, kun puhutaan Itävallan pelosta joutua Suomen tavoin tilanteeseen, jossa Moskovan mielipidettä pitää kysyä ennen tärkeitä päätöksiä seurauksena liiallisesta diplomaattisesta eristäytymisestä. ”*Finlandisation*” on lainausmerkeissä.

Ranskan presidentti Emmanuel Macron puhuu medialle Sloveniassa vuonna 2021.

---

## 1970-luvun alussa sana on lainausmerkeissä, mikä tarkoittaa, ettei se vielä ole vakiintunut.

---

Seuraavan kerran sana näkyy vasta 1970-luvulle tultaessa, mutta se rupeaakin silloin olemaan taajaan käytössä. 1970-luvun alussa Saksa varoo suomettumasta, ja toisaalta yhteydet Yhdysvaltoihin estävät Eurooppaa suomettumasta. Vuonna 1971 *Le Monde* kirjoittaa, että termiä käytettäessä ei nähdä sitä, että Suomi on onnistunut hyvin säilymään vapaana yhteiskuntana.

Sanaa käytetään 1970-luvulla erikoissakin yhteyksissä: *Le Monde* raportoi, että kiinalaiset neuvovat välttämään Euroopan suomettumisen rakentamalla maanalaisia väestönsuojia. Tällöin ei nimittäin tarvitsi olla niin myöntäväinen. Liennytyksen tie voisi johtaa siihen, että Eurooppa jäisi yksin Neuvostoliittoa vastaan ja siten samaan asemaan kuin Suomi.

Vuonna 1973 *Le Monde* kysyy, voiko Suomi jatkaa sodan jälkeen valitsemallaan tiellä, johon kuuluvat maan sisällä läntinen demokratia ja ulkosuhteissa aktiivinen puolueettomuuspolitiikka. Lehti huomauttaa, että jonkinlaiseksi satelliittivaltioksi muuttumista tarkoittava muodikas termi ”suomettuminen” ei tee oikeutta maalle, joka taisteli

rohkeammin kuin moni muu säilyttääkseen itsenäisyytensä ja vapautensa.

1970-luvun alkupuolella suomettumisesta on useimmiten puhe joko Euroopan tai Ranskan yhteydessä. *Le Monde* puhuu liiallisesta optimismista merkinä Euroopan suomettumisesta. Silloin tällöin artikkeleissa kerrataan Suomen historiaa ja taustoitetaan termiä (esimerkiksi 31.10.1977 ja 31.5.1980). 1970-luvun alussa sana on lainausmerkeissä, mikä tarkoittaa, ettei se vielä ole vakiintunut. 1970-luvun puolivälissä se ei enää aina ole lainausmerkeissä.

### 1980-LUVULLA SUOMETTUMISESTA PUHUTAAN USEIN ASEIDENRIISUNNAN YHTEYDESSÄ

Alkaa 1980-luku, ja *Le Mondessa* nähdään, että Euroopan puolueettomuuspolitiikka Neuvostoliiton ja Yhdysvaltain välissä johtaa suomettumiseen. 1980-luvun alussa suomettuminen mainitaan usein Euroopasta puhuttaessa aseidenriisunnan yhteydessä. Kykenemättömyys puolustautua johtaisi suomettumiseen. Puolueettomuus ja suomettu-



KUVAN LÄHDE: ALAMY

**Le Monde -sanomalehteä on julkaistu vuodesta 1944 saakka.**

minen kulkevat käsi kädessä. Myös energian suhteen Eurooppa on suomettunut, siis riippuvainen Neuvostoliiton öljystä ja kaasusta – ainakin amerikkalaisten mukaan.

Toisaalta *Le Mondessa* arvellaan, että Ranskan ja Suomen välisen kaupan suhteellinen kehittymättömyys johtuu osaltaan suomettumiskeskustelusta. Tämän keskustelun takia kaikki Ranskassa eivät miellä Suomea luotettavaksi kumppaniksi, minkä *Le Monde*

katsoo johtuvan tietämättömyydestä. Sanan ”suomettuminen” käyttöä pidetään jo itsessään asiattomana: Suomi on historiansa ja geopolitiikan uhri, joka on jäänyt henkiin omana kansakuntanaan, koska sillä on ollut rohkeutta valita oma tiensä.

Vuonna 1983 Ranskan entisen presidentin **Valéry Giscard d'Estaingin** (presidenttinä vuosina 1974–1981) mukaan Neuvostoliiton keskipitkän matkan ohjusten tarkoituksena

## Lehti sanoo, ettei sanaa ”suomettuminen” aina uskalleta käyttää.

ei ole Euroopan miehittäminen vaan sen suomettaminen. New Yorkissa käydessään hän puhuu itäisen Euroopan kaupallisen suomettumisen puolesta.

1980-luvun loppupuolella suomettuminen mainitaan monesti, kun tarkoitetaan tahtoa pysyä hyvissä väleissä kaikkien kanssa, numeroa itsestään tekemättä.

### SUOMETTUMINEN MUUTTUU HARVINAISEKSI 1990-LUVULLA

Ajat muuttuvat, ja 1990-luvulla suomettuminen esiintyy entistä harvemmin *Le Mondessa*. Monesti suomettumisesta puhutaan kylmän sodan yhteydessä, ja mainitaanpa vuonna 1994, että suomettumisen olisi voinut ymmärtää myös lännen sanattomassa suojelemissa olemisena. Suomen liittyminen Euroopan unioniin tuo tämän siteen näkyviin. Helsingissä käydessään *Le Monden* toimittaja mainitsee kuitenkin käsitteen ”suomettuminen”

olevan siellä hyvin kielteinen – antaen ymmärtää, ettei sana itsessään sitä ole.

Vuonna 1996 *Le Mondessa* todetaan Ukrainan valinneen suomettumisen tien – jälleen lainausmerkeissä – päättäessään olla liittymättä NATOon tai muihinkaan puolustusliittoihin. Liettua taas kieltäytyy suomettumasta.

Kylmä sota on lopullisesti ohi, ja sanaan törmää vain harvakseltaan erilaisissa yhteyksissä, kuten vaikkapa Tiibetin uskonnollisista johtajista puhuttaessa. Toisaalta *Le Monde* toteaa, että suomettumisen historia saa Suomen toivomaan välittäjän ja neuvottelijan roolia Euroopan ja Venäjän välillä.

### SUOMETTUMINEN ON 2010-LUVULLA ”TABUSANA”

2010-luvulla suomettuminen tulee esille erityisesti Ukrainan yhteydessä. Vuonna 2017 historiallinen suomettuminen nostetaan esiin, kun käsitellään Venäjän harjoittamaa hybridivaikuttamista, mutta muuten sanaa ei näy *Le Mondessa* ennen helmikuuta 2022. Silloin *Le Monde* käy läpi käsitteen historiaa perinpohjaisessa artikkelissaan (2.2.2022), joka käsittelee ”pakotettua puolueettomuutta”. Lehti sanoo, ettei sanaa ”suomettuminen” aina uskalleta käyttää.

Presidentti Emmanuel Macron kielsikin käyttäneensä Ukrainan-matkallaan kylmän sodan ajoilta periytyvää ”tabusanaa” (*Le Monde* 9.2.2022). *Le Monde* puhuu kuitenkin sa-

massa yhteydessä Suomen asemasta preesensissä: Suomi pysyy puolueettomana, NATOon kuulumattomana maana, joka ei kuitenkaan kiellä voivansa liittyä NATOon. Toimittajien kysytyä lentokoneessa suomettumisen mahdollisuudesta ratkaisuna Ukrainan tilanteeseen Macron sanoo suomettumisen olevan yksi mahdollinen ratkaisu Ukrainan turvaamiseksi – käyttämättä itse sanaa. Lausunto toki koski tilannetta, ennen kuin Venäjä hyökkäsi Ukrainaan 24.2.2022.

Vaikuttaa siis siltä, että *Le Monden* silmissä suomettuminen olisi tällä hetkellä reaali-politiittisista syistä johtuvaa puolueettomana pysymistä. Käsite pysyy, vaikka sanaa ei käytettäisi. Suomen mahdollista NATO-jäsenyyttä koskeva keskustelu on sittemmin kiihtynyt ja saanut uudenlaisia sävyjä.

—  
*Meri Larjavaara on Åbo Akademin ranskan kielen professori.*

# YLIOPISTO PALVELIJANA VAI TOTUUDEN ETSIJÄNÄ?

Viime vuosikymmenten ajan on vallinnut kansainvälinen suunta muuttaa yliopistot tai laajemmin korkeakoulut palvelemaan suoraan yhteiskuntaa ja erityisesti yrityksiä. Tämä on vaikuttanut eurooppalaisen yliopistolaitoksen olemukseen, joka oli säilynyt peruspiirteiltään varsin samankaltaisena viime vuosisadan loppupuolelle asti.

**Y**liopistot ovat historiansa aikana olleet vuorovaikutuksessa ensin kirkon ja sitten yhteiskunnan muiden vaikuttajien kanssa.

Yliopisto-instituution sisällä toimivat ovat yleensä arvostaneet sen tarjoamaa vapautta etsiä totuutta mieltään askarruttaviin kysymyksiin ja ymmärtää maailmankaikkeutta, maapalloa, sillä tapahtuvaa elämää ja sen eläjiä. Tieteen ongelmat ovat syntyneet usein erilaisista törmäyskohdista ja havaituista epäkohdista. Mitä lähemmäs nykytilannetta tullaan, sitä enemmän on voimistunut vaatimus siitä, että tieteen tulisi auttaa yhteiskunnan tai sen jokin toimijaryhmän ongelmien ratkaisemisessa tai sen menestyksen edistämisessä.

Kansainväliset organisaatiot on synnytetty osaltaan vaikuttamaan inhimilliseen toimintaan ja jopa säätelemään sitä. Ne vaikuttavat myös yliopistojen toimintaan. Taloudellisen

yhteistyön ja kehityksen järjestö (OECD) ja Euroopan unioni (EU) ovat kaksi merkittävää toimijaa eurooppalaisten yliopistojen kannalta. Ne vaikuttavat perusperiaatteisiin, joita eri maiden päättävät elimet muotoilevat sitten omaksi politiikakseen. Yliopistoja on alettu käytännöllistää, jotta ne palvelisivat suoraan yhteiskuntaa.

## **TUTKIMUS - TOTUUDEN ETSIMISTÄ, KRITIIKKIÄ JA EPÄSUORAA PALVELUA**

Jäin eläkkeelle Tampereen ”vanhasta” yliopistosta vuonna 2005. Olin tullut opiskelemaan samaan taloon Yhteiskunnalliseen Korkeakouluun vuonna 1960. Alkuvuosikymmenet oma tiedekuntani eli yhteiskuntatieteellinen tiedekunta oli korkeakoulun tai yliopiston *primus motor*. Sitten opetus ja tutkimus laajeni, syntyi uusia tiedekuntia.

**Pispalan tunnelmaa välittyä kuvasta 1970-luvulta.**

Opetusjaostot, joissa suoritettiin alempia tutkintoja, lakkautettiin.

Yhteiskunnallisena ja yhteiskuntatieteellisenä opinahjona olimme tottuneet ”palvelemaan” ympäröivää yhteiskuntaa mutta omilla ehdoillamme. Tämä tapahtui jopa niin, että tutkimuksen tekeminen ympäristöstämme saattoi olla kiusallista julkisen ja yksityisen taloudellisen vallan kannalta, vaikka emme kaikki 1960-luvun radikaaleihin samaistuneetkaan.

Jouduin esimerkiksi yliopiston rehtorin puhutteluun Tampereen kaupungin johdon valitettua toiminnastamme 1980-luvun alussa. Olimme Tampereen teknillisen korkeakoulun tutkijoiden ja suunnittelijoiden kanssa ryhtyneet analysoimaan Pispalaan vanhan työväen asuinalueen suunnitteilla ollutta radikaalia muuttamista niin sanotun paremman väen asuntoalueeksi. Emme kuitenkaan jättäneet tutkimustamme, eikä rehtorikaan asiaan enää puuttunut, kuten ei kaupunkikaan.

Ketä ”palvelimme” projektissamme: itseämme, pispalalaisia, kaupungin kehittämistä vai vanhojen asuinalueiden muuttamisen eettisten, taloudellisten, sosiaalisten tai kulttuuristen kysymysten selvittämistä? Ainakin vastustimme rakennusliikkeiden silloisia haaveita saattaa alue täyteen betonitalomöhkäleitä. Projektiin osallistuneet olivat joko virkasuhteessa yliopistoon tai graduntekijöitä, joten emme tarvinneet suurta ulkopuolista rahoitusta, josta olisimme olleet riippuvaisia.

Palvelemisfunktio tuntui alussa vain tutkimuksen mahdolliselta sivutuotteelta. Vähitellen siitä tuli sitten epäsuoraa palvelua. Tärkein pyrkimyksemme oli sen selvittäminen, mistä Pispalassa ja sen historiassa oikein oli kysymys, mitä ulottuvuuksia tämä ”totuus” sisältäisi ja miten eri tahot, kuten päättäjät, asukasryhmät, talojen omistajat ja innostuneet uudelleenmuokkaajat, ymmärtäisivät sen. Olimme kiinnostuneita myös kaupunkihistoriasta ja kulttuurista sekä ympäristöstä. ”Totuuden” eli erilaisten koettujen totuuksien yhdistelmän julkituominen auttaisi päätöksentekijöitä harkitsemaan aikeitaan ja huomioimaan eri näkökohdat – näin optimistisesti oletimme (Pispalaprojektin lähtökohdista: Koskiahon 1978).

Kun olimme perehtyneet käytännön tilanteeseen alueella, aloimme olla huolissamme alueen vähäväkisen väestön tulevaisuudesta. Johtopäätöksemme kallistuivat tämän joukon tulevaisuuden huomioimisen puolelle. Selvästikin loppupuolella projektia palvelimme enemmän tämän joukon olosuhteiden selvittämistä kuin esimerkiksi rakennusliikkeiden tai yritysten näkökohtia. Olimme kuitenkin omasta mielestämme etsineet totuutta ja löytäneet epäkohdan, joka suuntasi mielenkiintoa tämän puolen selvittämiseen enemmän kuin kokonaisuuden muiden puolien. Niinpä esimerkiksi arkkitehdit ja insinöörit alkoivat pohtia talojen peruskorjauksia uustuotannon sijaan, ja sosiaalipolitiikan

---

## Tajusimme, kuinka tärkeä – ja samalla viehättävä – Pispala oli kaupungissa kaiken kaikkiaan ja erityisesti alueen vähäväkiselle väestölle.

---

tutkijat alkoivat pohtia nykyisen väestön selviytymismahdollisuuksia omalla alueellaan sieltä poismuuton sijaan. Tämän voisi sanoa olevan tutkimuksen epäsuoraa palvelua.

Tällaiseen tutkimuksen suuntaamiseen eivät kaupungin virkamiehet, päätöksentekijät tai yliopiston johtokaan olleet tyytyväisiä. Heidän mukaansa emme palvelleet tulevaisuutta vaan olimme jämähtäneet menneisyyteen tai korkeintaan pyrimme säilyttämään nykyisyyttä pienin parannuksin. Tajusimme, kuinka tärkeä – ja samalla viehättävä – kyseinen harjuasutus oli kaupungissa kaiken kaikkiaan ja erityisesti alueen vähäväkiselle väestölle. Kun itse olin syntyperäisenä tamperelaisena asunut vain keskustan itäpuolella, läntisen osan pispalalaisuus ei sinänsä ollut ennestään minulle aivan tuttua, sen sijaan kylläkin omakotialuehenki ja -todellisuus 30 vuoden ajalta.

Yhteiskunnallisessa Korkeakoulussa (kirjoitettiin myös pienellä k-kirjaimella), joka siirtyi Helsingistä Tampereelle vuonna 1960, ja Tampereen ”vanhassa” yliopistossa oli mahdollista tehdä tutkimusta, joka sen hetkisen

näkemyksen mukaan taisteli niin sanottua kehitystä vastaan. Se ei juuri hyödyttänyt sen ajan yritysmaailman etuja ja oli ristiriidassa poliittisten päättäjien tahdon kanssa. Pitkällä aikavälillä tutkimuksestamme oli silti hyötynyt monenlaisille tahoille.

Pispalan mylläämisen lopettaminen on tuonut alueelle hyvin toimeentulevia asukkaita, työllistänyt rakennusliikkeitä sekä puutavaran- ja rakennustarvikkeiden myyjiä. Vähittäinen uudistus on lisännyt kaupungin kokonaisuuteen nykypäiväänkin hyvin sopivan turistikohteen ja parantanut näin kaupungin imagoa. Tutkijoiden harjoittama betoni-Pispalan muodostumisen jarruttaminen, johon asukas- ja perinneyhdistys myös osallistui, kääntyi jälkeinpäin arvioiden myös epäsuoraksi palvelemiseksi.

### **PALVELU- JA YRITYSYLIOPISTO TUTKIMUSALUSTANA**

Bologna-prosessi, jossa korkeakoulututkinnot jaettiin BA- ja MA-tasoihin, oli nykyi-



Kuvassa vuodelta 1974 on Pispalan valtatie taloja Rajaportin saunan suunnalta.

## Hyötyjen on tultava näkyviin pian, jotta yritysmaailma vastaisi antamalla rahoitusta yliopistolle.

sen yliopistouudistuksen lähtölaukaus vuosisatojen vaihteessa. EU:n tämän vuosisadan korkeakoulustrategioiden mukaan yliopistot ja korkeakoulut jaetaan kolmeen luokkaan: maailmanluokan huippuyliopistoihin, yritys yliopistoihin ja alueellisiin yliopistoihin (*Commission Communication on a European strategy for universities 2022*; tutkijat ovat kehittäneet runsaasti muitakin nimi-

tyksiä nykyprosessin mukaiselle yliopistolle, katso Leišytė et al. 2021).

Maailmanluokan huippuyliopistot saavat itsenäisesti toteuttaa huippututkimustaan ja -opetustaan. Yritys yliopistot ja alueelliset yliopistot taas ovat valtion korkeakoulupolitiikan ohjauksessa OECD:n ja EU:n strategian mukaisin peruslinjauksin. Ne toimivat palveluyliopistoina. Yritys yliopisto toimii

sisään- ja ulospäin kuin yritys ja siinä missä alueellinenkin yliopisto, mutta jälkimmäinen palvelee nimenomaan yliopistoa ympäröivää laajaa aluetta. Suomalaiset yliopistot lienevät kaikki toisen ja kolmannen ryhmän edustajia.

Yleensä todetaan, että EU ja sen takana OECD antavat peruslinjaukset, joita jäsenmaa voi itse muotoilla omaan suuntaansa (Moisio 2014). Kuitenkin lopputulos on marssi samaan suuntaan (Ala-Vähälä et al. 2020). Kansainvälisissä järjestöissä on alettu käyttää käsitettä tietopolitiikka tai tietoon perustuva politiikka tieteen ja yhteiskunnan kytkennästä – Suomessa tutkittuun tietoon perustuva politiikka. Ymmärretään, että tarvitaan paradigmanmuutosta kytkettäessä yli-

opistojen toiminta suoraan yhteiskunnan toimintaan. Paradigma pohjautuu tuotanto- ja instituutioteoreettiseen näkemykseen innovaatioista, joille poliittinen systeemi tekee tilaa. **Torsten Lenz** käyttää käsitettä ”uusi kasvuteoria” uusliberalistisesta taloudellisen ja poliittisen näkemyksen sekä niiden toteutuksen teoriasta (Lenz 2017).

Myös Tampereen ”uusi” säätiöyliopisto, joka sai alkunsa vuonna 2014, on ottanut suunnakseen nimenomaan liike-elämän kehittämisen palvelemisen. Se näkyy selvästi siitä informaatiosta, jota yliopistosta jaetaan ympäröivään yhteiskuntaan. Palveleminen ymmärretään nyt ja heti -palvelemiseksi. Hyötyjen on tultava näkyviin pian,

---

## Patenttiviraston työntekijä Albert Einstein ei varmaankaan olisi saanut aikanaan huipputitteliä yksinään paperille tuhartamistaan matemaattisista kaavoista.

---

jotta yritysmaailma vastaisi antamalla rahoitusta yliopistolle.

Tuore esimerkki tästä on Tampereen yliopiston provostin kirjoitus paikallislehti *Tamperelaisessa* 9.2.2022 (Takala 2022). Siinä korostetaan yritysyritystä, palvelututkimusta, innovaatiotoimintaa, uusien asiantuntijoiden kouluttamista ja työelämässä olevien osaamisen päivittämistä eli uudelleen- ja jatkokouluttamista. Yliopiston todetaan saavan enemmän yritysrahoitusta kuin muut yliopistot Suomessa. Yhteistyö eri organisaatioiden välillä ja tutkimustulosten kaupallistaminen on tärkeää. Yliopistotaustaisia yrityksiä listautuu pörssiin. Yritysten ja yliopiston välinen yhteistyö on suunnitelmallista, ja koulutusta suunnataan järjestelmällisesti ennakoitujen osaamistarpeiden mukaisesti. Toivomus on, että näin rakennetaan yhdessä kestävä maailma. Mukana on koko korkeakoulu-yhteisö, yliopisto ja ammattikorkeakoulu.

Euroopan komission tammikuussa 2022 julkistettu korkeakoulustrategia viekin kehitystä entistä enemmän yritysyrityksen suuntaan. Se tukee muun muassa käsitystä, jonka

mukaan opiskelijoiden ja henkilökunnan tulee perustaa *start up* ja *spin off*-yrityksiä, jotta he oppisivat entistä paremmin yrittäjänä selviytymistä (*Commission Communication on a European strategy for universities* 2022).

Kaikki edellä mainitut Tampereen yliopiston johdon edustajan mainitsevat käsitteet ja tavoitteet ovat keskeisesti EU:n vuonna 2022 julkaiseman yliopistoidean mukaisia. Taustalla on tunnistettavissa uusliberalistisen talouskäsitteen sisältämien ihanteiden kokonaisuus, jota nyt sovelletaan korkeakoulumaailmaan. Tähän tulokseen tuli myös Tampereen yliopiston ja Aalto-yliopiston kehitystä analysoinut tutkijaryhmä (Poutanen et al. 2020).

Ei voida kieltää sitä, että uuden kasvuteorian kontekstissa mukana olevat eivät tavoittelisi tieteellistä totuutta. Sillä vain pitää olla heti käyttöarvoa, jota voidaan soveltaa taloudellisiin ja teknisiin tarkoituksiin. Tässä piilee ongelma. On selvää, että yliopiston tieteenaloista ne, joilla on läheisin suhde yritysmaailmaan, erityisesti teknisten sovelluksien kehittämisen osalta, ovat yritysmaailman kannalta kiinnostavimpia kumppaneita

yliopiston eri tieteenaloista. Niinpä tämä seikka jo sinällään antaa pontta yliopiston sisäisen järjestyksen muuttamiseen.

Kehityksen myötä yliopistoissa keskitytään enemmän niihin tieteenaloihin, jotka ovat sen hetkisen käytännön kannalta hyödyllisiä ja kiinnitetään vähemmän huomiota niihin, joiden katsotaan olevan periferiaa. Tämä seikka onkin Euroopassa jo saattanut yliopistoja lakkauttamaan erityisesti humanistisia ja taideaineita. Seuraavina vuorossa ovat luultavasti kriittiset yhteiskuntatieteet.

Tanskalaisissa yliopistoissa tieteenalojen lakkautusprosessi on ollut käynnissä vuodesta 2014 lähtien. Suurimmat muutokset Pohjoismaissa tapahtuvat nyt Kööpenhaminan yliopistossa, ja ne koskevat tieteenaloja, jotka ovat kauimpina teknillisistä aloista. Aloituspaikkoja tullaan vähentämään 1502 paikalla vuoteen 2030 mennessä: eniten (24 prosenttia) humanistisista tieteistä mutta myös yhteiskuntatieteistä, lääketieteestä ja joistakin luonnontieteistä (*What we know so far: this will be moved or shut down at the university of Copenhagen* 2022).

### HUIPPUYLIOPISTOJEN

#### HUIPPUTUTKIMUKSET JA -OPETUKSET

Yksi EU-strategiankin painottama käsite on huippuyliopisto huippututkimuksineen ja -opetuksineen. Euroopan komissio näki ensin yliopistoluokittelussaan huippuyliopiston

kokonaan omaksi yliopistokategoriakseen, jossa tehdään maailmanluokan tutkimusta. Huippuosaamista on kuitenkin alettu luokitella maailmanlaajuisesti. Tällöin huippuyksiköiden arvo voidaan antaa mille tahansa tutkimusryhmälle, joka tekee erittäin korkearvoista työtä.

Ongelmaksi nousee, miten arvioidaan yleensä tieteellistä työtä: lyhyellä vai pitkällä aikavälillä, työn laadun mukaan vaiko oivalusten, joiden merkitys voi tulla esille vasta vuosikymmenten päästä? Patenttiviraston työntekijä **Albert Einstein** ei varmaankaan olisi saanut aikanaan huipputitteliä yksinään paperille tuhartamistaan matemaattisista kaavoista. Hän oli kiinnostunut tieteellisestä totuudesta eikä yhteiskunnan palvelemisesta tai muoti-ilmiöiden tutkimisesta.

Alkuperäisessä huippuyliopiston ajatuksessa tarkoitus oli taata tutkimusrauha tutkijoille, jotka halusivat tavoitella tieteellistä totuutta. Sen sijaan voidaan kysyä, mitä tavoitellaan sillä, että tutkijat pannaan kilpailemaan maailmanlaajuisesti tai valtakunnallisesti keskenään huippunimityksestä. Heidät on siis jo ennen työn alkamista todettu huipuiksi, jolloin heidän työnsäkin on eksplisiittisesti huippua! Mihin unohdetaan tulevat einsteinit?

Saksalaisten tutkijoiden kriittinen ryhmä esittääkin varsin purevaa kritiikkiä nykypäivän yliopiston perustavoitteista ja niiden toteutuksesta (esimerkiksi Stapelfeldt

2019). Samaa kritiikkiä voi kohdistaa myös suomalaisiin yliopistoihin.

## ONKO YLIOPISTO ENÄÄ YLIOPISTO VANHASSA MERKITYKSESSÄÄN?

Onko yliopisto enää kriittisen tieteen harjoittamisen paikka, pohjimmaisena totuuden etsijä? Onko tälle aikaa, kun täytyy olla valmiina ratkaisemaan nykyhetken ongelmia nopeasti hektisessä maailmassa?

Uusi asettaa vanhan aina kyseenalaiseksi. Voidaan kysyä, onko nykyinen ymmärrys yliopiston asemasta yhteiskunnassa oikea. Onko nykyinen yrittäminen sellaista, että yliopiston pitää ”alistua” yrittäjäkumppanuuteen ja sysätä laajempi ja syvällisempi totuudenpyrkimyksensä sekä tähän liittyvä tieteellinen vapaus syrjemmälle? Pitäisikö eri tasoilla tehdä uusi yliopistoreformi, joka nykyistä paremmin pystyisi kamppailemaan maapallon säilymisen puolesta?

Yrittäjäkumppanuus näyttää nyt siltä, että sen tavoitteet ovat liian lyhytaikaisia ja osin yliopiston totuuden etsimisen pyrkimyksen kanssa ristiriidassa. Jos tavoitteet ovat keskenään ristiriitaisia, valta-asema ratkaisee kuljettavan suunnan. Tällaiselle vallalle tulee asettaa ainakin kovat eettiset vaatimukset.

—  
*Briitta Koskiaho-Cronström on sosiaalipolitiikan professori (emerita).*

## KIRJALLISUUS

Ala-Vähälä, Timo et al. (2020) Monikerroksista toimijuutta ja monitasoista vaikutusta: Euroopan unioni ja suomalainen korkeakoulupolitiikka. Elo, Kimmo (toim.) *Suomi 25 vuotta EU:ssa: Millainen on ollut Suomen EU-jäsenyyden ensimmäinen neljännesvuosisata?* Eduskuntatutkimuksen keskus. Turun yliopisto. Turku, 56–62. [https://issuu.com/turun\\_yliopisto/docs/suomi-25-vuotta-eussa](https://issuu.com/turun_yliopisto/docs/suomi-25-vuotta-eussa)

Commission Communication on a European strategy for universities. European Commission (2022) Strasbourg. <https://education.ec.europa.eu/document/commission-communication-on-a-european-strategy-for-universities>

Koskiaho, Briitta (1978) Pispalan toimintatutkimus. *Teoreettisia ja käytännöllisiä lähtökohtia*. Tampereen yliopisto. Sosiaalipolitiikan laitos. Tutkimuksia 47/1978. Tampere.

Leišytė, Liudvika et al. (2021) Inclusive Universities in a Globalized World. *Social Inclusion* 9 (3), 1–5. <https://doi.org/10.17645/si.v9i3.4632>

Lenz, Thorsten (2017) *Die Europäische Wissensgesellschaft. Theoretische Grundlagen und ökonomische Einflüsse*. Verlag Dr.Kovac. Hamburg.

Moisio, Johanna (2014) *Understanding the Significance of EU Higher Education Policy Cooperation in Finnish Higher Education Policy*. Acta Universitatis Tamperensis 2004. Tampere University Press. Tampere.

Poutanen, Mikko et al. (2020) From democracy to managerialism: foundation universities as the embodiment of Finnish university policies. *Journal of Education Policy*, DOI: 10.1080/02680939.2020.1846080

Stapelfeldt, Gerhard (2019) Zur Kritik neoliberalen Universitat. Vortrag 17. April 2019. *Das Forum kritische Wissenschaften*. <https://www.forumkw.de/>

Takala, Jarmo (2022) Yliopiston yhteiskunnallinen vuorovaikutus luo kestäväää tulevaisuutta. Kolumni 9.2.2022. Tamperelainen.

What we know so far: this will be moved or shut down at the university of Copenhagen 2022. University Post University of Copenhagen 17. January 2022. <https://uniavisen.dk/en/what-we-know-so-far-this-will-be-moved-or-shut-down-at-the-university-of-copenhagen/>

Verkkolahteet luettu 11.2.2022