

Luonnon spekulatiivinen problematisointi

Isabelle Stengersin tieteenfilosofia monilajisuuden tutkimuksessa

MARIANNE MÄKELIN & LOTTA HAUTAMÄKI



ABSTRAKTI Tieteenfilosofi Isabelle Stengers on yksi keskeisistä hahmoista monilajisuuden tutkimuksen teoretisoinneissa. Stengersin ajatteluun, etenkin siltä osin kuin sitä on hyödynnetty monilajisuuden tutkimuksessa, on merkittäväällä tavalla vaikuttanut Alfred North Whiteheadin spekulatiivinen filosofia. Jäljitämme Stengersin ja Whiteheadin filosofoiden ja empiirisen monilajisuuden tutkimuksen yhteisiä juonteita. Nämä yhteydet koskevat sitä, kuinka keskenään erilaiset olennot tulevat toistensa huomion ja tiedon kohteiksi ja merkitykselliseksi toisilleen. Artikkelin perustuu kirjallisuuskatsaukseen Stengersin filosofiaa hyödyntävästä monilajisuuden tutkimuksesta. Lisäksi siinä käsitellään omia tutkimuksiamme geeniedioituja hyttysiä malariantorjuntatyökaluksi kehittävien tutkijoiden ja ihmisen mikrobiomia tutkivien mikrobiologien parissa. Tulkitsemme empiiristen esimerkkien avulla Stengersin tieteenfilosofiaa suhteessa kysymyksiin siitä, millä tavoin biotieteiden tieto rakentuu monilajisessa vuorovaikutuksessa ja millä tavoin keskenään erilaisten olentojen tavat elää ja toimia maailmassa ovat yhteydessä toisiinsa. Tähän perustuen ehdotamme tulkintaa monilajisuuden tutkimuksesta vallitsevan ekososiaalisten kriisien määrittämisen nykyhetkemme spekulatiivisena problematisointina.

ASIASANAT *monilajisuus, tieteen- ja teknologiantutkimus, Stengers, Whitehead, spekulatiivinen filosofia*

Johdanto

Tässä artikkelissa ajattelemme monilajisuutta tieteenfilosofi Isabelle Stengersin kanssa. Monilajisuuden tutkimus on erityisesti antropologian, tieteen- ja teknologiantutkimuksen ja ihmistieteellisen ympäristötutkimuksen aloilta nouseva tutkimuksen kenttä, jonka keskusteluissa yhtenä merkittävänä juonteena sovelletaan Stengersin ajattelua. Jäljitämme tämän tutkimuksen, Stengersin filosofian ja hänen ajatteluunsa

vaikuttaneen Alfred North Whiteheadin spekulatiivisen filosofian yhtymäkohtia. Näitä seuraamalla ehdotamme tulkintaa monilajisuuden tutkimuksesta vallitsevan, ekososiaalisten kriisien määrittämisen nykyhetken spekulatiivisena problematisointina.

Monilajisuuden tutkimuksen konteksti kiinnittää Stengersin ajattelun ja käsitteet niihin konkreettisiin maailmoihin, joissa näitä käsitteitä sovelletaan. Stengersin filosofian kiinnekoh-

dat ovat vaihdelleet: niin kutsuttujen tiedesotien diplomatian ja fysiikan historian tarkastelun (esim. Stengers 2010; 2011a) oheen ovat nousseet kapitalismin ja ekokriisien yhteydet nykyisyyden ongelmina (esim. Stengers 2015a; 2018; 2021). Näiden yhteyksien tarkastelu eri ilmenemismuodoissaan on osa myös monilajisuuden tutkimuksen pyrkimystä ymmärtää lajien välisiä suhteita (van Dooren ym. 2016). Tulkitsemme Stengersin filosofiaa empiiristen esimerkkien avulla suhteessa kysymyksiin siitä, millä tavoin biotieteiden tieto rakentuu monilajisessa vuorovaikutuksessa ja millä tavoin keskenään erilaisten olentojen tavat elää, ajatella, tuntea ja toimia maailmassa ovat yhteydessä toisiinsa.

Luumme monilajisuuden tutkimuksen kenttää valikoiden: nostamme sieltä esiin erityisellä tavalla Stengersin ajattelua hyödyntäviä tutkimuksia. Stengersiä soveltavan monilajisuuden tutkimuksen esittely perustuu kesäkuussa 2021 tehtyyn kirjallisuuskatsaukseen, jossa kävimme systemaattisesti läpi tieteen- ja teknologiantutkimuksen ja ihmistieteellisen ympäristötutkimuksen kansainvälisesti arvostetuimmat englanninkieliset tieteelliset julkaisut¹. Stengersiä soveltavan monilajisuuden tutkimuksen lisäksi hyödynnämme esimerkkeinä omia tutkimusteemojamme. Yhtenä esimerkkinä käytämme tutkimusta, jossa kehitetään niin kutsuttuja geeniajureilla varustettuja hyttysiä malariantorjuntaan. Toisen esimerkin tarjoaa ihmisen mikrobiomia tutkiva mikrobiologia. Meneillään olevat omat tutkimuksemme perustuvat haastatteluihin, havainnointiin ja tekstiaineistoihin vuosilta 2015–2021.

Artikkeli alkaa monilajisuuden tutkimuksen kentän ja Stengersin spekulatiivisen filosofian esittelyllä. Näiden kahden johdattelevan osion jälkeen käsittelemme Stengersin ajattelun paikantamista monilajisuuden tutkimuksessa. Ensimmäiseksi kuvaamme, kuinka spekulatiivinen ajattelu avaa monilajisuuden tutkimuksessa tapoja tarkastella sitä, mitä *lajin* käsitteellä nimitään sekä nimeämisen seurauksia maailmassa. Seuraavaksi esittelemme, millä tavoin Stengersin *vastavuoroisen haltuunoton* käsitettä on tulkittu monilajisuuden tutkimuksessa tapana kuvata keskenään erilaisten olentojen vuorovaikutusta.

Tämän jälkeen tulkitsemme tiedon paikantamisen, sen paikantuneen velvoittumisen ja paikantuneiden tietojen yhteensovittelun teemoja Stengersin *käytäntöjen ekologian* käsitteen avulla. Lopuksi esitämme luentamme Stengersin tavasta sanoittaa ympäristökriisien määrittämää nykyyhetkeä. Ehdotamme, että monilajisuuden kenttää olisi hyödyllistä tehdä ja tulkita tällaisena spekulatiivisena problematisointina.

Monilajisuuden tutkimus ja Stengersin ajattelu

Monilajisuuden tutkimus (*multispecies studies*) kiinnittyy osaksi laajempia monitieteisiä eläin- ja ympäristötutkimuksen ja tieteen- ja teknologiantutkimuksen (*science and technology studies*, STS) kenttiä. Karoliina Lummaa ja kumppanit (2020, 86) huomauttavat että ihmistieteellisen ympäristötutkimuksen ”[t]austalla vaikuttavat ympäristökeskustelua laajemmat ja moninaiset kriittisen tieteenfilosofian ja -teorian perinteet.” Tartumme tässä artikkelissa näihin perinteisiin esittämällä Stengersin ajatteluun paikantuvan luennan monilajisuutta tarkastelevasta tutkimuksesta, joka kiinnittyy sekä tieteen tutkimukseen että ihmisen ja muiden lajien yhteiselon teemoihin.

Nykyisen monilajisuuden tutkimuksen kentän tavalla käsitellä ihmisyyden ja muun luonnon rajoja on pitkät juuret yhteiskuntatieteellisen ja humanistisen eläintutkimuksen keskusteluissa (ks. esim. Taylor & Twine 2014; Turner ym. 2018). Samoin eläinten ja ympäristön kanssa eläminen on ollut keskeinen kiinnostuksen kohde antropologiassa läpi koko tieteenalan historian (Ogden ym., 2013). Suhteessa tähän historiaan Eben Kirksey ja Stefan Helmreich (2010) ovat nimenneet tutkimusotteen, joka on viritäytynyt tutkimaan ihmisyyttä ja muita olentoja yhteisissä suhteissaan konkreettisissa tilanteissa maailmassa, *monilajiseksi etnografiaksi* (*multispecies ethnography*). Monilajisuuden tutkimus kysyy, millä tavoin erilaisia olemassaolon, elämisen ja yhteenkuulumisen tapoja luokitellaan ja tuodaan huomion kohteeksi (van Dooren ym. 2016; Ogden ym. 2013). Monilajisuuden tutkimus liittyy aiempaan ihmisten,

eläinten ja ympäristön suhteita tarkastelemaan tutkimukseen ja ammentaa siitä suhteessa keskusteluun ei-inhimillisestä laajemmasta tieteenfilosofisesta ja yhteiskuntateoreettisesta ajattelusta. Monilajisuuden tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita ihmisten ja muiden elollisten olentojen suhteista siinä mielessä, että nämä suhteet nähdään *kanssatalemisena* (*becoming-with* tai *co-becoming*), joka on olentojen olemassaolon tapa (van Dooren ym. 2016; Lummaa ym. 2020).

Stengers on yksi keskeisiä ajattelijoina, joista tämän tyyppinen monilajisuuden tutkimus ammentaa. Stengersille luonnon ja ei-inhimillisen ajattelu syntyy sekä luonnontieteiden käytäntöjen tarkastelusta että ekokriisien määrittämistä nykyyhetkestä nousevista ongelmanasetteluista. Luonnon ja ihmisyyden ulkopuolen ajattelun teemojen kautta Stengersin ajattelu on myös lähellä uusmaterialismiksi ja posthumanismiksi kutsuttuja ajatteluperinteitä, joista Stengers itse kuitenkin irtisanoutuu (2008a; 2018; 2021). Uusmaterialismissa on pyritty ajattelemaan uudelleen humanistista ontologiaa huomioiden ei-inhimillinen vitaalinen materiaalisuus ja prosessuaalinen toimijuus osana yhteiskuntateoreettista ajattelua (esim. Barad 2007; Coole & Frost 2010), kun taas posthumanismiksi kutsuttu teoretisointi ajattelee humanismia uudelleen yksilösubjektin kritiikkinä (esim. Braidotti 2019; Wolfe 2009)². Kumpaakin näistä ajatteluperinteistä on kritisoitu niiden taipumuksesta sisällyttää itseensä jonkinlainen skientismi ja uudelleen tuotettu abstrakti ihmissubjekti sekä siitä seuraavasta hankaluudesta ihmisten välisestä rakenteellista epätasa-arvosta tai inhimillisestä kokemuksesta kumpuavien kysymysten käsittelyssä (ks. Abrahamsson ym. 2015; Blok & Jensen 2018; Ginn 2018; Sundberg 2014; Willey 2016). Stengers on ottanut etäisyyttä tämän tyyppiseen ajatteluun tulkintamme mukaan etenkin siksi, että hänen spekulatiivinen ajattelunsa ei pyri abstraktioiden muodostamiseen vaan tekemään filosofiaa lähellä luonnontieteiden itseymmärrystä ja monilajisesti ymmärrettyä kokemusta. Tieteen- ja teknologiantutkimuksen kentällä monilajisuuden tarkastelu nousee 1970- ja 1980-lukujen taitteessa alkaneesta keskustelusta, jossa on pyritty käsit-

teellistämään aineellisten ja ei-inhimillisten toimijoiden roolia tieteellisessä tutkimuksessa sekä niiden suhdetta tiedontuotannon tapoihin ja tiedon kategorioihin. Stengers on, Bruno Latourin ja Donna Harawayn ohella ja heidän kanssaan, tarkastellut tieteellisen tiedon syntyä tavalla, joka siirtää huomion pois ihmistoimijuuden ensisijaisesta asemasta (Haraway 2008; Latour 2004; ks. myös Latour ym. 2018). Stengersin oma filosofia rakentuu yhteydessä hänen taustaansa tutkijana fyysikaalisen kemian ja kaaosteorian parissa (Prigogine & Stengers 1984). Stengersiläisestä näkökulmasta katsottuna on selvää, että biotieteiden tutkimus on pitkään ymmärtänyt ihmisen elävänä olentona muiden joukossa ja tehnyt omista lähtökohdistaan nähtäväksi yhteyksiä elollisten olentojen välillä. Biotieteissä tuotettu ymmärrys luonnosta järjestää ei-inhimillisen ja inhimillisen rajapinnan ajatteluun myös luonnontieteiden ulkopuolella esimerkiksi monilajisuuden tutkimuksessa. Toisaalta tieteen- ja teknologiantutkimus on tuonut näkyväksi biotieteellisen tiedon tuotannon yhteiskunnallisia ja sosiaalisia kiinnikkeitä ja vaikutuksia. Kuten Stefan Helmreich (2009, 23) on todennut, tieteen teorit voi nähdä yhtä aikaa ”sekä maailmaa selittävinä työkaluina että maailmassa selitettävänä ilmiönä”. Monilajisuuden tutkimus nostaa näitä yhteisyyden ja eron sekä tiedon ja paikantuneisuuden teemoja esiin keskustelussa biologisen tutkimuksen kanssa.

Stengersin spekulatiivinen filosofia

Stengersin filosofiassa *spekulaatio* viittaa kokemuksen ja tietämisen peilaamiseen toinen toisiinsa.³ Olennainen lähtökohta tässä näkemyksessä spekulatiosta on tulkintamme mukaan matemaatikko ja prosessifilosofi Alfred North Whiteheadin (2015; 1978) *luonnon bifurkaatioksi* eli *kahdentumiseksi* (*bifurcation of nature*)⁴ nimeämä modernin ajattelun muoto ja sen kritiikki. Luonnon kahdentuminen viittaa modernin ajattelun taustalla vaikuttavaan ajattelun muotoon, jossa luonto jakautuu yhtäältä inhimillisessä tietoisuudessa subjektiivisesti havaittuun, ymmärrettyyn ja koettuun luontoon sekä toisaalta tuon inhimillisen tietoisuuden synnä olevaan objektiiv-

viseen luontoon (Whitehead 2015, 30–31; Debaise 2017, 5–15). Stengers (2008a, 103) kuvaa, miten luonnon kahdentuminen saa näkemään toisaalla luonnossa ne olennot, joiden kausaalisia ja objektiivisesti havaittavia mekanismeja esimerkiksi tieteen pitäisi selittää ja toisaalla ne olennot, jotka kokevat ja arvottavat luontoa.

Whiteheadille (1978, 18–20) luonnon kahdentumisen tuottama abstrakti ajattelu aiheuttaa virheellisesti paikannettuja konkretisointeja (*the fallacy of misplaced concreteness*). Olli Pyyhtinen ja Sakari Tamminen (2014) ovat osuvasti kuvanneet tätä filosofiaan, tieteeseen ja arki ajatteluun hiipineen ”abstraktioiden kulttuurina”, jossa oletetaan abstraktien ideoiden tai käsitteiden selittävän monimutkaista prosessuaalista todellisuutta. Stengers ja Didier Debaise (2017, 14) kuvaavat tällaisia viattomasti teoreettisilta vaikuttavista abstraktioista ”pysäyttämättömäksi sotakoneeksi”, joka tuottaa niin filosofiasa, tieteessä kuin arki ajattelussa ehdottomia vaihtoehtoja. Stengersin (2011b, 8–15) mukaan tiede on edistystä ja universaaleja faktoja tavoittelevan, koulukuntiin lukkiutuneen rakenteensa vanki; ja nykyfilosofia taas omien formaalien abstraktioidensa kahlitsema (Debaise & Stengers 2017). Stengersin spekulatiivinen ajattelu pyrkii sellaiseen tutkijan tai filosofin itseyttämyykseen, jossa kokemus kaikessa moninaisuudessaan otetaan vakavasti ja annetaan sen koetella modernin ajattelun lukkiutuneita muotoja. (Stengers 2011b, 234–235; Debaise & Stengers 2017). Stengersin filosofiasa luontoa kahdentavan ajattelun muodon purkamisen on kokemukseen itseensä keskittymistä. Kokemus ei tässä viittaa tietoon, tietoisuuteen tai havaintoon, vaan kokemukseen ”siinä mielessä, kuin se tarkoittaa luovaa itsemääräytymistä suhteessa johonkin muuhun.” (Stengers 2008a, 103). Stengers rakentaa ajatteluaan suhteessa William Jamesin radikaaliin empirismiin ja asemoi filosofiansa pragmatistiseen kokemukseen ja tiedon yhtäaikaiseen ilmaantumiseen. Jokaisen olennon kokemus tavoittaa jotain itsensä ulkopuolista ja avautuu muille mahdolliseksi kokemukseksi. Stengersin ajattelussa on kyse filosofin ja tutkijan paikantumisesta esimerkiksi monilajisen kokemuksen tilanteisiin siten, ettei kokemuksen tärkeys redu-

soidu abstraktioiksi. (Stengers 2011b, 112–113; Goffey 2008.) Stengersille kokemus on prosessi, jossa asiat tulevat oleviksi ja siten havaittaviksi, tiedettäviksi ja myös nimettäviksi. Kokemus ja ajattelu, käsitteellinenkin, tapahtuvat yhdessä ja samanaikaisesti (Stengers 2008a).

Stengers ei siis ehdota luopumista käsitteellisistä abstraktioista, vaan pikemminkin kehottaa kunnioittamaan käsitteitä paikallisissa yhteyksissään kokemisen, tuntemisen ja läsnäolemisen tapoina, joilla on merkitystä ja konkreettista vaikutusta maailmassa (Stengers 2011b, 512–513; Stengers 2014).

Spekulatiiviset eleet (*gestes spéculatif, speculative gestures*) ovat tutkijan tai filosofin ajattelun välineitä, jotka kutsuvat⁵ ajattelemaan tietystä paikallisesta tilanteesta ja kokemuksista käsin. Spekulatiivisten eleiden tarkoitus on ottaa etäisyttä spekulatiivisen realismin tai materialismin nimissä löyhästi liikkuvan mannermaisen filosofian traditioon (ks. esim. Bryant ym. 2011; Niemoczynski 2017). Nämä eleet kutsuvat ajattelemaan kokemuksen ja käsitteen yhteyttä kokeilullisesti ihmetellen ja näin välttämään esimerkiksi spekulatiivisen realismin abstraktioilla ajattelu (Debaise & Stengers 2017; Stengers 2011b, 509–510; 2021). Stengers (2008a) pyrkii rakentamaan filosofiansa kiinnittyneenä kokemukseen empirisessä todellisuudessa eikä niinkään dekonstruoimaan olemassa olevia ajattelun muotoja. Spekulatiiviset eleet ovat ajattelun välineinä myös maailmaa muokkaavia tapoja avautua jonkin uuden läsnäololle ja uusille mahdollisille asioille olemassa (Debaise & Stengers 2017; ks. myös Bell 2017, 188).

Spekulatiiviset eleet ja laji tieteen abstraktiona

Esittelemme seuraavassa, miten spekulatiivinen filosofia kutsuu ajattelemaan *lajiutta* monilajisuuden tutkimuksen ja biotieteiden välisessä keskustelussa. *Laji* on käsitteenä erinomainen esimerkki luonnon kahdentumisen tuottamasta abstraktiosta, joka on paikantunut väärin tai liian yleinen kuvatakseen biologista todellisuutta. Stengersin filosofian pyrkimyksenä on kutsua ajattelemaan

ja käsitteellistämään sellaisia mahdollisia asioita, joille ei aikaisemmin ole ollut sanoja (Debaise & Stengers 2017). Tämä mahdollistuu, kun ajatteli- ja hidastaa tahtia ja pysähtyy pohtimaan maailmaa abstraktioiden välitiloissa, joissa elävä, kokemuksellinen, elämä piileksii (Stengers 2011b, 327–329).

Yksi tapa tehdä spekulatiivisia eleitä on olemassaolevan käsitteen uudelleensijoittaminen. Esimerkiksi Laura Ogden (2018) soveltaa tällä tavoin postkoloniaalisessa kirjallisuudessa käytettyä *diasporan* käsitettä tarkastellessaan hanketta, jossa Chilen eteläkärjen saaristoon, Tierra del Fuegoon, siirrettiin majavapopulaatioita 1940-luvulla tarkoituksena luoda syrjäseudulle turkisteollisuutta. Samalla kun majavapopulaatiot Pohjois-Amerikassa ovat nykyisin kutistuneet niiden elinympäristöjen katoamisen myötä, mantereen eteläisimmässä osassa ne ovat levittäytyneet vesistöihin ja muokanneet metsäekosysteemejä siinä määrin, että majavia pidetään seudun merkittävimpänä ympäristöongelmana. Ogden sijoittaa majavien historian ja liikkeet alueilla osaksi tarinaa ympäristön muokkaamista, ekologista imperialismia ja valtion luomista globaalissa taloudessa. Majavien diasporan ajattelun tavoitteena on tuottaa ”kokeellinen uudelleenkontekstualisointi, joka mahdollistaa ympäristöhuoleen liittyvien käytäntöjen ontologisen orientaation uudella tavalla” (mt., 66). Mahdollisten asioiden ajattelu on siis tässä yhteydessä kiinni tavoitteessa laajentaa sen aluetta, mihin ympäristönsuojelu Tierra del Fuegoissa perustuu ja kiinnittää huomionsa. Luonnonsuojelussa tällainen ajattelu herkistää olentojen yhteiselon kokonaisuuksille ja kiinnikkeille. Se avaa uusia mahdollisia asioita sen sijaan, että pyrkisi palauttamaan jonkin koskemattoman luonnon tilan.

Stengersin filosofian tavoitteena ei ole vain tehdä abstrakteja ajatuskokeita, vaan avata käsitteiden avulla mahdollisuuksia ajatella esimerkiksi majavia lajina ja ympäristöongelmana toisenlaisella tavalla. Ogdenin tapa lukea majavien elämää diasporana ajattelee geneettisesti ymmärretylle lajiudelle perustuvaa ekologista tutkimusta ”toisin”. Tällä tavoin se tuo majavien ekosysteemin hallinnan kysymykseen mukaan sellaisia

osallisia, huolenaiheita, arvotuksia ja kytkentöjä, joita lajius tieteen abstraktiona on jättänyt näkyvistä. Majavien erilaiset tavat elää diasporassa uusissa ympäristöissä kytkeytyvät talouden virtoihin ja erilaisiin, jo toisissa käytöissä muokattuihin elinympäristöihin. Ogden (2018) käy keskustelua lajin käsitteen jännitteistä eli siitä ovatko ”koto-peräisen” tai ”vieraslajin” kaltaiset abstraktiot sopivia työkaluja maailmoja muuttavien prosessien kuvaamiseen tai niihin tarttumiseen. Majavien käsittelyssä ympäristöongelmana Tierra del Fuegoissa lajiuden ymmärtäminen yhteisen genetiikan kautta tuotti hankaluuksia, jotka juontuvat genetiikkaan liitetystä objektiivisuuden, tarkkuuden, hallinnan ja perimmäisen selittämisen lupauksista (esim. Haraway 1997).

Kuten Ogdenin tutkimuksessaan tuottama uudelleenkontekstualisointi osoittaa, luonnonsuojelullisen hallinnan piiri ja tieteen tapa käsitteellistää tutkimuskohteitaan rakentuvat yhdessä. Oma esimerkkinne geenieditoitujen hyttysten tuottamisesta malariantorjunnan työkaluksi avaa tätä yhteyttä lisää. Malariaa levittävän *Anopheles gambiae* -hyttysten geneettinen muuntelu pyrkii tuottamaan siitä hyväksyttävän ja toimivan bioteknologisen työkalun malariantorjuntaan. Hanke perustuu ajatukseen siitä, että laboratoriossa geenieditoidut hyttiset olisi mahdollista siirtää elinympäristöstä toiseen, afrikkalaisten hyttyspopulaatioiden sekaan torjumaan malariaa. Hyttynen elinympäristöstä toiseen siirrettävänä työkaluna nojaa genetiikan ensisijaisuuteen lajiuden ymmärryksessä. Mutta hyttysten olemassaolo on kuitenkin moninaisempi. Geenieditoidun hyttysten geneettinen sekvenssi ei ole sama asia kuin hyttynen eikä yksi hyttynen ole hyttyspopulaatio tai hyttyspopulaatio sama asia kuin *Anopheles* lajina. Hyttisestä bioteknologista työkalua kehittävien tutkijoiden tuottama tieto koskee aina yhdenlaista ”hyttystä”: hyttystä geneettisenä olentona, koe-eläimenä laboratoriossa tai luonnonympäristöistä populaatiodataksi kerättyinä ja tuotettuna hyttyslajina. Vaikka ajatus hyttisestä tällaisena työkaluna perustuu lähtökohtaisesti geneettisen lajiuden abstraktioon, sitä kehittävät tutkijat joutuvat avaamaan tätä abstraktiota tuottaakseen hyttysten toimivaksi mala-

riantorjunnan työkaluksi.

Anopheles gambiae -hyttysen muuntuminen laboratoriossa tutkimusobjektiksi ja sen kautta malariantorjunnan välineeksi vaatii sen standardointia lajiksi sekä genetiikan että elinympäristöjen tasolla (ks. Friese 2013; Kohler 1994). Lajiuden tasolla standardisoinnin lisäksi tutkijoiden työ vaatii yhteensovittelua genetiikan ja ekologisen hyttystutkimuksen tuottaman tiedon kanssa, jotta olisi mahdollista ymmärtää, millä tavoin hyttyspopulaatiot elävät yhdessä muiden lajien kanssa erilaisissa elinympäristöissään. Tappavinta malarian muotoa levittävän *Anopheles gambiae* -hyttysen genomi sekvensoitiin vuonna 2002 (Holt ym. 2002), mutta kyseistä genomia kantavaa hyttyslajia ei enää ole olemassa. Sen ovat syrjäyttäneet hyttysverkkoja välttämään oppineet jälkeläiset. Malarian torjunnan keinot ovat osa hyttysen elinympäristöä ja menettävät jatkuvasti tehoaan, kun *Anopheles gambiae* lajina kehittyi niille vastustuskykyiseksi.

Toinen oma esimerkkinne, mikrobiologian tutkimus, tuo esiin sen, miten lajin käsitteen kaltainen abstraktio avautuu ajateltavaksi biotieteiden tuottaman tiedon muuttuessa. Ihmisen kehon sisällä, iholla ja limakalvoilla elävän mikrobiomin (erilaisten bakteerien, loisten, sienten ja virusten) ja ihmisen symbioosin merkitys avautui varsinaisesti vasta 2010-luvun alussa, kun ihmisen mikrobiomin geenien sekvensointi *Human Microbiome Project* -hankkeessa toi yllättäen esiin bakteerien valtavan geneettisen massan suhteessa ihmisen perimään (Nelson ym., 2010). Tutkijat joutuivat ajattelemaan uudelleen *Homo sapiens* -lajin käsitettä ja yksilöllisen genetiikan omaavan lajin määritelmän käyttökelpoisuutta. Biologien kielenkäytössä ihmistä ja muita eläimiä kuvaamaan ilmaantui sellaisia uusia käsitteitä kuin yhteisö, holobiontti tai symbiontti (esim. Schneider & Winslow 2014). Evoluutiobiologi Scott Gilbert kirjoittajakumppaneineen (2012) tuo esiin mikrobien ja muiden elollisten riippuvuussuhteiden syvällisesti muuttavan sitä, miten lajien väliset suhteet pitäisi biologian näkökulmasta ajatella. Nykytiedon mukaan majavaa, hyttystä tai ihmistä ei voi ajatella geneettisesti, anatomisesti, fysiologisesti, immunologisesti tai edes evoluutiivisesti eril-

isinä olentoina, koska niiden elämä ja kuolema on moninaisesti riippuvainen vuorovaikutuksesta mikrobien kanssa (Gilbert ym. 2012).

Eben Kirksey (2015b) on tarkastellut sitä, miten lajin käsite rakentuu yhdessä biologisen tutkimuksen, sen historian ja ympäristönsuojelun käytäntöjen kanssa. Kirksey (2015b) on ehdotanut, että lajin käsitteestä ei ole syytä luopua, mutta se pitäisi ymmärtää jonakin sellaisena, joka on olemassa erilaisilla tavoilla eri yhteyksissään – samalla tavoin kuin edellä kuvaamamme malariahyttynen on olemassa eri tavoin geenieditoituna laboratoriossa ja ekosysteemissään Afrikassa (ks. myös Helmreich 2009). Stengers (2021) ajattelee, että mikrobiologiassa tapahtunut lajin käsitteen avaus voidaan nähdä spekulatiivisena eleenä, joka kutsuu ajattelemaan ihmislajin olemassaoloa uudella tavalla ja monilajisemmin kiinnittyneenä. Tämä antaa mahdollisuuden tulla kokemuksellisesti *kosketetuksi* muiden lajien kanssa. Stengers esittää, että tällainen kosketuksi tuleminen voi mahdollistaa oman olemassaolomme problematisoinnin uudelleen ekokriisien määrittämässä nykytilanteessa (mt., 88–89).

Tiedon ja sen kohteiden kanssa-tuleminen vastavuoroisessa haltuunotossa

Thom van Dooren, Eben Kirksey ja Ursula Münster (2016; myös Ogden ym. 2013) määrittävät monilajisuuden tutkimuksen erityiseksi piirteeksi ihmisten ja muiden olentojen suhteiden tarkastelun *kanssatulemisena* (*becoming-with* tai *cobecoming*). Olentojen olemassaolo ei siis jäsenny vain elävän organismin ja ympäristön välisen suhteen tai yksilölajin geneettisen polveutumisen avulla. Tässä yhteydessä kanssatulemisen käsitteellä on juurensa muun muassa Whiteheadin prosessifilosofian tavassa käsitteellistää sitä, kuinka olennot tulevat oleviksi yhdessä muiden olentojen kanssa (Whitehead 1978, 65–68; ks. myös Pyytinen & Tamminen). Käsitteellä on kuitenkin moninainen historia, ja sanaa *becoming* käytetään tässä merkityksessä jo esimerkiksi Darwinin kirjoituksissa (esim. Darwin 1998).

Stengersin (2010, 2011a) tapaa puhua tie-

teellisen tiedon synnystä suhteessa kohteeseen – *vastavuoroisena haltuunottona*⁶ (*capture réciproque, reciprocal capture*) on monilajisuuden tutkimuksessa tullut yrityksenä tuoda esiin kanssatulemisen tapahtumia. Van Dooren ja kirjoittajakumppanit luonnehtivat, kuinka olen-tojen välisten suhteiden ymmärtäminen vastavuoroisina haltuunottoina korostaa osapuolten erilaisia merkityksellistämisen tapoja:

Tällä tavoin ne eivät vain kohtaa toisiaan sattumalta, tämä mehiläinen ja tämä kukka. Pikemminkin niiden suhde nousee jaetusta evolutiivisesta historiasta, rikkaista kanssatulemisen prosesseista. Tämä kanssatuleminen on merkitysten vaihtamista ja merkitysten ilmaantumista; sitä, kuinka olennot ovat uppoutuneita merkityksellistämisen verkostoihin. Nämä voivat olla esimerkiksi kielellisiä, eleiden kautta syntyviä tai biokemiallisesti välittyneitä. (van Dooren ym. 2016, 2.)

Stengersille (2010, 35–37) vastavuoroisen haltuunoton käsite on tapa kuvata, kuinka tieteen käytännöt ja sen tutkimuskohteet rakentuvat yhtäaikaaisesti suhteessa toisiinsa. Sen avulla hän tuo esiin, miten esimerkiksi alkeishiukkaset tulevat osaksi fyysikoiden kokeita tai toukan ja toukkaa saalistavan linnun olemisen tapa määrittäyty suhteessa toiseen (mt., 36). Tässä merkityksessä kanssatuleminen ei ole yhdeksi tulemisesta tai abstraktia kaiken yhteenkietoutuneisuutta. Van Doorenin ja kirjoittajakumppaneiden (2016) kuvaamat jaetut tarinat sisältävät kamppailua, keskenään ristiriitaisia olemassaolon intressejä sekä symbioosi- ja loissuhteita. Haltuunoton vastavuoroisuus merkitsee sitä, että kummankin osapuolen toiminnan merkitys, intressit ja identiteetti pysyvät samaan aikaan erillisinä ja sisällyttävät toisiinsa viitteen toisesta. Tämänkaltaiset yhteentulemiset synnyttävät maailmaan uusia immanenteja olemassaolon tapoja ja merkityksiä (mt., 35–36).

Carla Hustak ja Natasha Myers (2012) ovat soveltaneet vastavuoroisen haltuunoton käsitettä lajien välisen vuorovaikutuksen ja tiedon muodostumisen kuvauksena Charles Darwinin orkideatutkimusten kautta. Vuonna 1862 julkaisussa teoksessaan *On the Various Contrivances by*

which Orchids are Fertilized by Insects Darwin kuvailee orkidean kukkien pölyttymisiä sekä omia kokeitaan, joissa hän ruumiinsa elein sekä erilaisilla esineillä ja kemikaaleilla koettaa saada kukat avautumaan samalla tavoin, kuin hyönteisen vieraillessa. Hustak ja Myers esittävät Darwinin tutkimukset vastavuoroisina haltuunottoina. Niissä kohtaavat orkideojen ja hyönteisten tavat suuntautua toistensa luokse sekä Darwinin kysymykset luonnon variaatiosta ja hänen oma ruumiillinen ja kokemuksellinen herkimistensä hyönteisten ja kasvien tavoille suunnata toisiaan kohti (mt., 93–94). Hustakille ja Myersille vastavuoroisten haltuunottojen ajattelu on tapa ajatella tieteen käytäntöjä ja sitä, mitä tieteen abstraktiot tuovat esiin ja sulkevat ulos. He esittävät tulkinsa luentana Darwinista suhteessa häntä seuranneeseen evoluutioteoreettiseen ajatteluun.

Vastavuoroisen haltuunoton käsitteen tavoite spekulatiivisena eleenä on mahdollistaa tieteen ja muiden tietokäytäntöjen ajattelu tavalla, joka ei lähtökohtaisesti rakenna hierarkiaa faktojen ja kokemusten tai eri olentojen kokemusten ja kokemuksissa tapahtuvien asioiden välille – oli pa kokijana sitten orkidea tai luonnonhistorioitsija (Stengers 2008a, 103, 2011b, 76–77). Hustak ja Myers jatkavat edellä kuvattua analyysiään vertaamalla Darwinin työtä nykypäivän kasvien viestintää tutkivaan kemialliseen ekologiaan. Siinä orkideojen erittämät erilaiset kemialliset viestit ja pölyttäjähönteisten tapa vierailta kasvissa esitetään uusdarwinistisessa kehyksessä lisääntymiseen ja lajin elossäilymiseen liittyvän hyödyn kautta. Evolutiivisen ajan näkökulmasta orkideat ”harhauttavat” hyönteisiä ”turhaan” vieraillemaan kukassaan mimikoimalla naarashönteisten tuoksua (Hustak & Myers 2012, 75–76).

Hustak ja Myers (mt., 106) esittävät, kuinka heidän kohtaamisen tapahtumaan keskittyvä tulkinsa tuo esille asioita, jotka evolutiivisen tarkastelun ajallisessa kehyksessä jäävät näkymättömäksi: luovuuden ja improvisaation roolin sekä tieteen tekemisessä että kukkien pölyttymisessä. Oleellinen osa tämän vuorovaikutuksen rakentumista on myös sen osapuolten toisiaan kohtaan osoittamat intressit, jotka ovat erottamaton osa vastavuoroisen haltuunoton tapahtumia (Sten-

gers 2010, 36). Toinen oma esimerkkimme tuo esiin, miten mikrobien asema tutkimuksen ja ajattelun kohteina on muuttunut torjunnan kohteesta joksikin, jonka olemassaolo merkityksellistyy osana vastavuoroista riippuvuussuhdetta (Paxson & Helmreich 2014). *Human Microbiome Project* ja sen jälkeen tapahtunut voimakas tutkimuksen lisääntyminen ovat osoittaneet, kuinka ihmisen hormonitoiminnan, immuunivasteen ja aivojen toiminta on osin riippuvaista ihmisen kanssa symbioosissa elävien mikrobien kokoonpanoista (Fujimura ym. 2010). Esimerkiksi *Coprococcus*- ja *Dialister*-sukujen bakteerit vaikuttavat moninaisten vuorovaikutusketjujen kautta myös ihmisen käyttäytymiseen ja tunteisiin ja mielenterveyden häiriöihin (esim. Forsythe ym. 2016; Valles-Colomer ym. 2019). Biologisen tutkimuksen ja mikrobien vastavuoroisessa haltuunotossa syntyvät merkitykset kyseenalaistavat tällä tavoin modernin ajattelun abstraktion yksilösubjektiin kiinnittyneestä itseystään (Rees ym. 2018; ks. myös Debaise 2013).

Ihmisyksilön ja mikrobiomin ajatteleva vastavuoroisuus haltuunottoina ohjaa ajattelevaan, millä tavoin ihmisruumis ja sen osana elävät bakteerit tulevat merkityksellisiksi toisilleen. Yhtäältä tietyt bakteerit tietyissä kokoonpanoissa ovat ihmisen elämälle ja terveydelle olennaisia ja toisaalta toisissa kokoonpanoissa antibiooteille resistentit bakteerit tai pandemiana leviävät patogeeniset virukset tappavat ihmisiä (esim. Paxson & Helmreich 2014). Ihmisen ja ihmisruumiin mikrobiomin suhde, joka tulee tiedon kohteeksi tieteellisen tutkimuksen myötä, myös muokkaa ihmisten toiminnan ja tieteen intressejä suhteessa mikrobeihin. Mikrobit eivät ole itsestään tuhon tai mahdollisen elämän luoja vaan tulevat tällaisiksi osana vastavuoroisia haltuunottoja. Lähtökohtana ei aina ole lääketieteellistä tutkimusta ajava tavoite edistää ihmisten terveyttä ja hyvinvointia vaan myös esimerkiksi ruokateollisuuden ja -politiikkaan implisiittisesti sisältyvät käsitykset toivottavista yhteiselon muodoista (ks. Paxson & Helmreich 2014; Kirksey 2019). Mikrobit ovat tutkimuskohteena tällaisten haltuunottojen historian muovaamia sekä mikrobiologien tutkimuksen tiedon kohteina että ihmisruumiissa omaa kokemusmaailmaansa elävinä olentoina.

Vastavuoroiset haltuunotot maailmanluomisena

Vastavuoroisen haltuunoton ajattelu symbioottisena suhteena on inspiroinut monilajisuudesta kiinnostuneita tutkijoita tarkastelemaan hyöty- ja riippuvuussuhteita erilaisissa mittakaavoissa ja merkityksellistämisen verkostoissa. Tässä käytössä vastavuoroisen haltuunoton käsite eroaa biologisen tutkimuksen sisäisestä tavasta ymmärtää symbioottisia suhteita ja erilaisten olentojen moninaisia tapoja olla yhteydessä toisiinsa. Vastavuoroisen haltuunoton tulkinta symbioottisena suhteena ohjaa ajattelevaan myös laajempia, mittakaavalta toiselle kulkevia ja maailmoja luovia, vuorovaikutussuhteita ja niiden pysyvyyden ja hajoamisen ehtoja.

Eben Kirksey (2015a) on rakentanut vastavuoroisen haltuunoton käsitteen ympärille kuvauksensa siitä, millä tavoin erilaiset ja eri mittakaavoilla tapahtuvat lois- ja symbioosisuhteet sekä muuttavat tai tuhoavat ekologisia yhteenliittymiä että avaavat uusia mahdollisia elämän tiloja riippumatta siitä, ovatko niissä osallisina erilaiset taudit ja loiset tai pääoman ja ihmisten liikkeet ympäristöstä toiseen. *Ectatomma*-muurahaisten erilaisia kytköksiä kuvaamalla Kirksey jäljittää esimerkiksi puuvillakasvien, puuvillan tuhlaisia syövien muurahaisten sekä eri tavoin puuvillasta hyötyvien ihmisten yhteisöjen tapoja olla vuorovaikutuksessa (mt., 8–35). Kirksey tarkastelussa puuvillatalous ja hyönteistutkimus tulevat *Ectatommien* haltuunottamaksi siinä missä viljelyn käytännöt määrittävät muurahaisten elämän mahdollisuuksia. Muurahaisten kautta Kirksey kuvaa, kuinka ekologiset yhteisöt ovat samaan aikaan jatkuvassa muutoksessa ja pysyvät paikallaan niin kauan kuin haltuunoton vastavuoroisuuden ehdot säilyvät ennallaan: vain niin kauan kuin siihen osallistuminen on kaikkien osapuolten intressien mukaista (vrt. Stengers 2010, 35). Kirksey (2015a) onkin kuvannut ekologioita emergentteinä ja liikkuvina asioina, joissa ekologisten liittoumien tuhon ja säilymisen sekä olentojen elämien ja kuolemien ehdot eivät ole staattinen osa luonnonjärjestelmää. Kirksey on kiinnostunut siitä, millä tavoin elämä mahdollistuu

sellaisissa olosuhteissa, joissa ihmisen toiminta ja intressit tuhoavat ekologisten yhteenliittymien pysyvyyden ehtoja. Vastavuoroisten haltuunottojen ja niiden myötä mahdollistuvien asioiden tarkastelu on Kirkseylle tapa ajatella hoivan ja elämän vaalimisen mahdollisuuksia tällaisessa maailmassa.

Hoivan ja elämän vaalimisen tavoitteet ovat osa niitä eettisiä ja affektiivisia siteitä, jotka syntyvät osana vastavuoroisia haltuunottoja. Oma esimerkkimme tuo esiin, miten malaria sairautena syntyy osana syklistä vaihtoa *Anopheles*-suvun hyttysten, *Plasmodium*-alkueläinten ja ihmisverenkierron välillä. Sekä hyttysten että *Plasmodium*-alkueläinten lisääntyminen on kiinni siitä, että ne saavat ihmisverta: hyttiset kehittyvien muniensa ruoaksi ja alkueläimet viettääkseen osan elämänsä kiertoaan ihmisen sisällä. Ihmisen verenkierron *Plasmodium* on loissuhteessa ja tuhoaa ihmisruumiita (ks. esim. WHO 2020). Tämän loissuhteen kautta sekä alkueläimet että hyttiset ovat osa sellaista malariantorjunnan tavoitetta, joka on vuosikymmenien ajan muokannut kokonaisia ekologisia yhteisöjä ja tieteellisen tutkimuksen ja politiikan suuntia (ks. esim. Cueto 2013). Keskittyminen hyttiseen loisen välittäjänä on toisaalta tuottanut malarian sairautena tiedon kohteeksi tietyllä tavalla ja toisaalta ohjannut malariantorjunnan suuntaa (Kelly & Beisel 2011). Nykyinen malariantorjunta nojaa hyönteismyrkkyihin ja niillä käsiteltyihin hyttysverkkoihin, jotka perustuvat hyttysten biologian ja elämismailman tutkimiseen. Näiden torjuntamenetelmien kautta sekä itse hyttysten perimä että laajat alueet Afrikan mantereeseen ympäristöjä ovat malariantorjunnan muokkaamia (mt., 75–77).

Tällä tavoin vastavuoroisten haltuunottojen mahdollisia asioita, merkityksiä ja olemassaolon tapoja luova vaikutus kertautuu mittakaavasta toiseen. Mikroskooppisen, yksisoluisen loisen vaihdosta verenkierron toiseen avautuva käytäntöjen verkosto syntyy erityisellä tavalla suhteessa siihen, että vaihdon osana on ihmisille tappava sairaus. Ihmisen, hyttysten ja malarialoisen keskinäisen vaihdon ja siinä syntyvien merkitysten ajattelun kautta avautuu maailma, jossa globaali kansanterveysyö ja hyönteismyrkkyjen

muokkaamat ympäristöt ovat osa sitä, miten hyttynen on olemassa tieteen tutkimuskohteena.

Käytäntöjen ekologia ja tiedon paikantunut velvoittuminen

Stengers esittelee alun perin vuonna 1997 ilmestyneessä seitsenosaisessa *Cosmopolitiques*-teoksessaan (englanniksi *Cosmopolitics I & II*, 2010 & 2011a) ajatuksen tieteenalojen käytäntöjen ekologiasta. Käytäntöjen ekologia on vastaus teoksen ilmestymisen aikaan käytyyn keskusteluun eri tieteenalojen asemasta todellisuuden selittämisessä (nk. tiedesodat). Stengersin (2018, 87, ks. myös Debaise & Stengers 2017, 19) spekulatiivinen interventio tähän keskusteluun on tieteiden tarkastelu käytäntöinä. Tarkoituksena on nähdä tieteet toisistaan eroavina kysymisen tapoina, joiden välille on kuitenkin mahdollista luoda osittaisia yhteyksiä.

Tieto syntyy jonkin yhteisön tavasta toimia maailmassa ja kiinnittyä maailmaan. Stengers puhuu *velvoittumisesta*⁷ eräänlaisena käytännöissä syntyvänä, johonkin toimintaan tai ajatteluun kutsuvana siteenä. Stengersille (2010, 26) velvoittuminen on tieteentekijän kiinnittymistä tieteenalansa käytäntöihin: miten esimerkiksi fyysikon ja neutriinin, tietynlaisen alkeishiukkasen, kohtaamisessa kumpikin luovat toisensa ja tulevat toistensa koskettamiksi.

Stengers (2010, 14–27) kuvaa tieteen käytäntöjen ja sen tutkimuskohteiden suhdetta neutriinin ”paradoksaalisen” olemassaolon kautta. Paradoksaalisuus viittaa tapaan, jolla neutriino on olemassa sekä fysiikan käytäntöjen ja teorioiden tuotteena että omana olentonaan; sekä yhtä vanhana kuin universumi itse että modernin fysiikan löydöksenä. Neutriinin havaitsemisen tapahtuman jälkeen sekä fysiikka että neutriino ovat olemassa kohtaamisen kautta. Neutriino tulee olevaksi osaksi fysiikan merkityksellistämisen kenttää ja fysiikka suhteessa neutriinon, sillä neutriinin havaitsemisen jälkeisen fysiikan täytyy nyt ottaa huomioon neutriinin olemassaolo. Fysiikoiden yhteisö syntyy kohtaamisessa yhtä aikaa sen todellisuuden kanssa, jonka osa neutriino tästä lähin on (Stengers 2010, 26). Tul-

lessaan osaksi fysiikkaa neutriino tulee samalla osaksi sitä, mikä paikantaa fyysikoiden yhteisön maailmaan ja merkitsee fyysikot kuulumaan tähän kokeellisen tieteen yhteisöön (Stengers 2008b, 47). Kokeellisen tieteen tutkimuskohteenä neutriino on tällä tavoin merkityksellinen fyysiikan tutkimuskohteenä fyysikkojen yhteisölle. Muulle maailmalle neutriino tulee merkitykselliseksi fyysikoiden yhteisön saavutuksen kautta eikä ole enää yksinomaan kokeellisen tieteen tutkimuskohde (Stengers 2010, 26).⁸

Neutriinon tuleminen olevaksi fyysikoille sen havaitsemisen tapahtumassa *velvoittaa* fyysikoita toimimaan tietyllä tavalla, sikäli kun he jakavat fyysikon ymmärryksen ja kiinnostuksen maailmaa kohtaan. Neutriinon tavassa *velvoittaa* fyysikoita reagoimaan itseensä ei ole kyse ulkoapäin tulevasta tieteen etiikasta vaan siitä, että jos fyysikko ajattelee ja tuntee fyysikon tavoin, hänen kiinnostuksensa kohdistuu neutriinon. Tilanteesta *velvoittuminen* tällä tavalla ei koske vain tieteiden sisäisiä käytäntöjä.

Maailmaan kiinnittymisessä syntyviä, toisiin olemassaolon tapoihin sitovia *velvoitteita* voi ajatella myös eettisinä ja esteettisinä maailmasuhteina, joiden syntymistä Vinciane Despret ja Michel Meuret (2016) kuvaavat tarkastellessaan lammaspaimenten työtä maailmanluomisena. Paimenet tekivät ja opettelivat työtään osana liikkettä, joka on tuonut perinteistä siirtolaiduntamista takaisin Etelä-Ranskan vuoristomaisemiin. Perinteisiin paimentamistapoihin palaamisen taustalla 1990-luvulta alkaen oli lammastuotannon taloudellisen kannattavuuden ehtojen muuttamiseen liittyviä tekijöitä mutta myös luonnon-suojelullinen eetos. Maisema ja elämäntapa olivat uusia sekä paimenille että lampaille, jotka olivat asuneet aiemman elämänsä teollisilla lammastiloilla. Despret ja Meuret (mt., 28) kuvaavat, kuinka paimenet alkoivat toteuttaa työssään *velvoitteita*, jotka eivät suoraan liittyneet eläinten hyvinvointiin tai paimenten omaan elinkeinoon. Nämä *velvoitteet* syntyivät virittäytymisestä toista olemassaolon tapaa kohtaan tässä paikantuneessa elämäntavassa. Alunperin paimenet näkivät työnsä osana vuoristomaiseman hoitamista ja jälleenasuttamista: lampaiden laidunta-vo-

uoristomaisemaksi on monimuotoisempi ja vähemmän herkkä metsäpaloille (mt., 34). Hiljalleen paimenet alkoivat kuvata työnsä tavoitteita esimerkiksi kauniiden lampaiden ja kauniin lauman luomisena ja ylläpitämisenä. Se, millainen lammaslau- man tuli olla, liittyi maiseman asuttamiseen ja lauman jatkuvuuden ylläpitämiseen: siihen, miten lampaat syövät ja juovat, missä ne suojautu- vat säältä, miten ne lisääntyvät ja kuinka yhtenäisen lauma oli sukupolvesta toiseen (mt., 33). Täl- lä tavoin lammaspaimenten tapa elää lampaiden ja vuoristomaiseman kanssa synnytti oman, eri- tyisen merkityksen maailmansa.

Despret ja Meuret (2016) keskustelevat samal- la siitä, mitä on sukupuoli ja mitä maailmasta katoaa jonkin käytännön hävitessä. Kuten maja- vat Ogdenin (2018) kuvauksessa, lampaat teollisella lammastilalla ja Etelä-Ranskan vuorilla ovat osallisina erilaisissa käytäntöjen, merkitysten ja elämän ehtojen luomisen sommitelmissa. Lam- mas lajina ei suinkaan ole uhanalainen, mutta jotkin lampaiden ja lampaiden kanssa olemisen tavat kylläkin. Tämänkaltaiset kuolemat ja häviä- miset eivät jäsenny pelkästään sellaisen biodiver- siteetin hallinnan kautta, joka määrittelee ole- massaolon geneettisenä potentiaalina tai yksin- omaan jonkin itseään suuremman ekosysteemin osasina. Despret ja Meuret (2016, 28) kuvaavat paimenten työn tämän tietynlaisen sukupuuton vastustamisena.

Maailmasta *velvoittuminen* on tapa kiinnittyä johonkin käytännön yhteisöön, joka syntyy vas- tavuoroisessa haltuunotossa oman ulkopuolensa kanssa. Tulkitsemme, että stengersiläisittäin aja- teltuna tämänkaltaisen siteen muodostuminen koettuun maailmaan on osa tiedon muodostu- mista niin fyysikoille kuin lammaspaimenillekin. Stengers (2018; 2021) on puhunut oman filoso- fisen käytäntönsä yhteydessä maailmasta kos- kettumisesta vastaavan kaltaisena vaikutetuksi tulemisena. Tiedon muodostumisen ajattelu käytäntöinä pyrkii mahdollistamaan tällaisen pai- kantuneen, koetusta maailmasta *velvoittumisen*.

Kosmoksen politiikka

Stengersille (2010, 2011a) tieteiden ajattelu käy-

täntöinä on universalisoivan tieteen kritiikkiä, joka kuitenkin haluaa tunnistaa ja säilyttää kokeellisten luonnontieteiden erityisen maailmassa toimimisen tavan. Käytäntöjen ekologian tehtävänä on kutsua ajattelemaan asioita siinä yhteydessä, missä ne saavat merkityksensä, eli jaetussa maailmassa yhteydessä muihin käytäntöihin. Asian, objektin tai käsitteen poistaminen sen merkityksellistämisen yhteydestä tekee siitä virheellisesti kohdennetun konkretian ja irrottaa ajattelun sen kokemuksellisesta suhteesta maailmaan. Abstraktiot ja käsitteet ovat ajattelun välttämättömiä välineitä, mutta niiden tuottamisen käytäntöjen tekeminen näkyviksi on tärkeä tapa välttää niihin kiinni jääminen.

Käytäntöjen ekologian käsite sai merkityksensä *Cosmopolitiques*-teoksen julkaisun aikaan käydessä keskustelussa tieteellisestä objektiivisuudesta kuvaamalla, kuinka fysiikan tutkimuskohdeet on toisaalta tuotettu fyysikoiden yhteisön sisällä mutta kuinka ne samalla myös tavoittavat yhteisön ulkopuolisen maailman (Stengers 2010, 2011a). Esimerkiksi fysiikan tuottama objektiivinen tieto ei ole sellaisenaan, kokeellisen luonnontieteen tietona ja koeasetelmien ulkopuolella, merkityksellistä yhteisenä huolenaiheena (*matter of concern*) (Stengers 2018, 89). Kosmoksen politiikka, *kosmopolitiikka*, kuvaa neuvottelua siitä, kuinka tieteiden ja muiden käytäntöjen maailmalle esittämät kysymykset ja niiden välisten yhteyksien luominen tapahtuvat tilassa, jossa ei ole perustavaa hierarkiaa erilaisten merkityksellistämisen tapojen välillä. Käytäntöjen kautta rakentuvan jaetun todellisuuden kutsuminen *kosmoseksiksi* on Stengersille (2011a, 398; 2018, 94) tapa tuoda esiin neuvottelujen perustattomuus. Stengersin tapa puhua ekologiasta viittaa yhteyksien – sekä tuhoavien että elämää luovien – muodostumiseen tällaisessa perustattomassa tilassa. Käytäntöjen ekologia ”ei ole tasapainoinen harmonia tai rauhanomainen yhteiselon tila vaan verkko toisistaan riippuvaisia osittaisia yhteyksiä ilman käytännöt ylittävää yhteistä intressiä, ilman välittäjää jakamassa rooleja ja ilman yhteisymmärrystä” (Stengers 2018, 91).

Stengersin jälkeen käytäntöjen ekologian käsitettä on käytetty myös esimerkiksi dekoloniaa-

lisessa tieteen- ja teknologiantutkimuksessa tuomaan esiin perustavia kiistoja siitä, minkälaiset olennot voivat osallistua yhteisten asioiden määrittelyyn. Esimerkiksi Marisol de la Cadena (2010, 2015) on kuvannut Andien vuoristoon sijoittuvaa kaivoskiistaa käytäntöjen ekologiana, jossa yhtenä osapuolena ovat vuoret eräänlaisina jumalolentoina. Poliittisen ajattelun perinne länsimaisesta ajattelusta kumpuavana universalisovien abstraktioiden kenttänä sulkee ulos tällaiset osallistujat, jotka kuitenkin perustavalla tavalla määrittivät kiistan ongelmanasettelua. De la Cadena seuraten Stengers (2018) itse on myöhemmässä ajattelussaan päätenyt pohtimaan tieteitä laajemmin länsimaisen tieteellisen ja poliittisen perinteen kosmopoliittisia ulottuvuuksia.

Stengersille (2018) vuorten jumalten sisällyttämisessä samaan kosmokseen neutriinon kanssa ei ole kyse siitä, että tulisi olla suvaitsevainen mahdollisia uskomusjärjestelmiä kohtaan vaan siitä, että nämä ovat osa tiettyjen asioiden tulemistä merkitykselliseksi tietyissä tilanteissa. Omassa esimerkissämme malariahyytysten tuottamisesta bioteknologiseksi työkaluksi tulevat yhteen eri tieteenalojen tavat kohdata hyttynen sekä se, kuinka hyttys, loiset ja muut niihin yhteydessä olevat olennot ovat merkityksellisiä toisilleen laboratoriossa, lainsäädäntötyössä ja afrikkalaisissa maalauskylissä. Sen lisäksi, että hyttysten tuottaminen vaatii yhteensovittelua erilaisten lajiuden ja genetiikan ymmärrysten suhteen, hyttynen genetiikan ja ekologian tutkimusobjektina on tutkimuksen tuotos tavalla, jota ei ole sellaisenaan siirrettävissä laboratorion ulkopuolelle.

Tällaisen hyttynen saattaminen kokeellisen tieteen ulkopuolisessa maailmassa käytettäväksi työkaluksi vaatii erilaisia huomioonottamisia sekä lainsäädännöllisten tahojen että ihmisten maailmankuvien yhteensovittelua.⁹ Stengersille (2015a, 35–42) 1990-luvulla Euroopassa geenimuunneltujen maataloustuotteiden herättämä kansalaisaktivismi ja siihen liittyvä neuvottelu geenimuunneltusta on esimerkki tapahtumasta, joka onnistui muuttamaan tieteen itseymmärrystä ja paikkaa maailmassa. Aktivismiin esittämä haaste avasi välitilan, jossa uusien merkitysten ja yhteenliittymien syntyminen tuli mahdolliseksi

si (Pignarre & Stengers 2011, 110–115; Stengers 2015a, 40–41). Sittemmin erilaisista kansalais-paneeleista on tullut tavanomainen osa vastaavien tieteellisten ja teknologisten hankkeiden toimintaa. Geenieditoituja hyttysiä kehittävätkin tutkijat perivät tämän maailman, jossa myös hyttysen bioteknologiseksi työkaluksi tuottamisen työ vaatii erilaista todistusaineistoa kuin aiemmin.

Tällaisten huomioonottamisten ja neuvotte- lujen ajattelemisen hyttysen kosmopolitiikkana tuo esiin kyseisen kokoonpanon yhteensovittelun perustattomuuden. Hyttysotat ovat eri tavoin kytköksissä merkityksellistämisen verkostoihin ihmisten ja muiden olentojen välillä. Näissä neuvotteluissa ei ole varmuutta siitä, puhuvatko osallistujat samasta asiasta, tai edes siitä, keitä osallistujat oikeastaan ovat. Neuvotteluun osallistuu yhtäältä ihmisiä: esimerkiksi lapsia, jotka kärsivät malariasta ja joiden kehot ja elinympäristöt tulevat osaksi aina uusia kokeilullisia interventioita, sekä poliitikkoja, jotka rakentavat uudenlaisia ympäristöinterventioita koskevaa lainsäädäntöä. Samaan aikaan neuvottelussa on läsnä mikroskooppisen yksisoluisen loisen, hyttysenmunista täytyvän vesilammikon tai hyttysenmunilla ruokailevan hämähäkin kokemusmaailmasta aukeavia kytköksiä. Nämä kytkökset eivät jäseny- källe osallistujille samalla tavalla tai samalla painokkuudella. Stengersin kosmopolitiikka kutsuu ajattelemaan mahdollisia yhteyksiä näiden välillä sulkematta mitään lähtökohtaisesti ulos.

Gaia spekulatiivisena eleenä

Stengersin (2015a, 2018, 2021) viimeaikainen ajattelu on kiinnittynyt vahvasti ympäristökriiseihin ja niihin kykeytyviin sosiaalisen epätasa-arvon muotoihin. Hän liittyy keskusteluun, jossa ihmisen vaikutusta maapallon tilaan on kutsuttu antroposeeniksi, geologiseen aikakauteen viitaten, ja nimetty uudelleen esimerkiksi kapitaloseeniksi tai plantaasioseeniksi (ks. Latour ym. 2018). Näitä erilaisia aikakauden nimeämiä yhdistää tavoite sanoittaa jokin kriisitilan taustalla oleva perimmäinen mekanismi ja tuoda se yhteiseksi keskustelunaiheeksi sekä luonnon- että ihmistie- teisiin. Stengersin oma reaktio tähän tilanteeseen

on kutsua esiin ja nimetä *Gaia*, maapallo elävänä olentona.

Gaia saa nimensä yhtäältä viittauksena ympäristöajattelija James Lovelockin ja biologi Lynn Margulisin 1970-luvulla esittämään tapaan kiinnittää huomiota elämää yhteenlinkittävien prosessien kokonaisuuteen (Stengers 2015a, 44–45).¹⁰ Toisaalta Gaia on tarkoituksellisen provokatiivinen nyökkäys muinaisten jumalten aikaan, jolloin jumalia itseään ei kiinnostanut ihmisten elämä, mutta niiden oikkuihin piti kiinnittää huomiota (mt., 58). Tällä tavoin rakennetun Gaian, ”New Age -mystiikan ja ilmastotieteiden äpärälapsen” (Stengers 2015b, 134), herättämä hämmennys on osa sen tarkoitettua vaikutusta. Gaia ei myöskään korosta ajallisia katkoksia tai nykyhetken erityisyyttä antroposeenin käsitteen ta- paan. Gaia tunkeutuu keskusteluun: vaikka se on aina ollut paikalla, se on nyt näkyvillä eri tavalla kuin aiemmin, ja siihen on reagoitava.

Gaian ajatus on korostaa, että vallitseva tilanne ei ole yhtäläisellä tavalla kaikkien ihmisten toiminnan tulosta, ja samalla siirtää keskustelua pois syllisten etsimisestä. Gaia on elävä olento: erillinen muista siihen vaikuttavista olennoista. Sillä on omat tapansa toimia ja herkistyä asioille; se pysyy koossa ja reagoi ympäristöönsä omalakisesti. Stengers (2015a, 44–46) korostaa Gaiaa koossapitävien prosessien arvaamattomuutta ja epävakautta. Juuri tämän arvaamattomuuden ja prosessien kompleksisen linkittyneisyyden takia Gaia on helposti ärsyntyvä, arvaamaton ja välinpitämätön asukkaitaan kohtaan (mt., 58–59). Tällainen olento ei kaipaa huolenpitoa, sillä Gaia ei ole kiinnostunut siitä, millä tavoin sen asukkaat elävät tai kuolevat. Sen sijaan Gaia tulee ottaa huomioon.

Gaia on tapa vastata tilanteen velvoitteeseen tavalla, joka pyrkii mahdollistamaan toiminnan ja ajattelun tilan (ks. Pignarre & Stengers 2011, 16–38, 116; Stengers 2015a, 43, 2014). Spekulatiivisena eleenä maapallon käsitteellistäminen elävänä kokonaisuutena on innoittunut siitä, minkä Stengers on yhdessä Philippe Pignarren kanssa tulkinnut Marxin työn pragmaattiseksi perinnök- si. Stengersiä inspiroi Marxin alkuperäinen käsitteellisyys: maailmassa vaikuttavan voiman ni-

meäminen kapitalismiksi. Tämä on Stengersin ja Pignarren tulkinnan mukaan mahdollistanut kapitalismiin eri tavoin eri lähtökohdista vastaan ajattelun ja aktivismin (Pignarre & Stengers 2011; Stengers 2008b). Gaia kutsuu reagoimaan olemassaolonsa. Aikakauden määrittelyn sijaan se esittää kysymyksen, kuinka tulla toimeen vallitsevassa tilanteessa. Tilanne koskettaa jokaista maapallon asukasta, mutta se koskettaa heitä eri tavoin. Näin ymmärrettynä Gaia luo keskustelun kentän, josta nousee esiin keskenään erilaisia kysymyksiä ja yhteiselon mahdollisuuksia.

Tulkitsemme Gaian nimeämisen vallitsevan ekologisen ja poliittisen tilanteen spekulatiivisena problematisointina. Stengers (2021) on asettanut oman ajattelunsa tavoitteeksi soveltaa Foucault'n (2010) ajatusta nykyisyyden olemassaolon ehtojen problematisoinnista mutta spekulatiivisen filosofian lähtökohdista. Stengersille problematisointi tarkoittaa kutsua kokeilulliseen ajatteluun nykyhetkessä tavalla, jossa ajattelija itse tulee maailman koskettamaksi. Gaia on pyrkimys ajatella aikakautta kokemuksellisesti eikä kuvata sitä ikään kuin tieteellisenä faktana antroposeenin käsitteen tapaan eikä materiaalisuuden tai ihmisyyden / ei-ihmisyyden kaltaisten totalisoivien abstraktioiden avulla.

Monilajisuuden tutkimus luonnon kahdentumisen problematisointina

Olemme esitelleet Stengersin käsitteitä ja ajattelua sekä niiden soveltamista monilajisuuden tutkimuksessa spekulatiivisina eleinä eli kutsuina ajatella maailmaa niissä paikallisissa tilanteissa, joista abstraktit käsitteet saavat merkityksensä. Tällä tavoin Stengersin ajattelu pyrkii pysyttelemään lähellä sitä, mikä käsitteissä on tärkeää elävän kokemuksen kannalta.

Spekulatiiviset eleet voivat toimia monilajisuuden tutkimuksessa ajattelun välineinä, jotka avaavat esimerkiksi lajien välisiä suhteita ja niiden tulemistä tiedon kohteiksi. Monilajisuuden tutkimuksen voi kaiken kaikkiaan nähdä pyrkimyksenä ajatella lajin käsitettä paikallisissa yhteyksissä ottamatta sen itsestäänselvyttä tieteellisenä abstraktionä annettuna. Luentamme

vastavuoroisten haltuunottojen soveltamisesta monilajisuuden tutkimuksessa puolestaan avaa nähtäväksi erilaisia hyöty- ja riippuvuussuhteita, jotka muodostavat olentojen välisiä yhteyksiä ja olemassaolon tapoja erilaisissa mittakaavoissa ja rakentavat biologista ja ekologista tietoa suhteessa toisiinsa. Käytäntöjen ekologian käsitteen avulla tuomme esiin tieteellisen tiedon paikantuneen luonteen velvoittumisena, jossa tutkija ja tutkimuskohde rakentuvat yhtä aikaa. Kosmopolitiikka puolestaan kuvaa sitä, miten tällä tavoin paikantunutta tietoa sovitellaan yhteen erilaisissa yhteiskunnallisissa konteksteissa.

Stengersin ajattelun päämäärä on filosofian ja tieteen tekeminen siten, että tutkijan ja tutkimuskohteen tavat kiinnittyä maailmaan tulevat eksplikoiduiksi. Stengersin ajattelussa luonnon kahdentumisen kritiikki laajenee universalisoivan tieteen ohella ilmastonmuutoksen kanssa linkittyneiden ekososiaalisten kriisien kysymyksiin. Stengers (2021) on esittänyt viimeaikaisen ajattelunsa tavoitteeksi kriisien määrittämisen tilanteen problematisoinnin maailmaan kytkettyneellä tavalla. Hän jatkaa Foucault'n pyrkimystä ajatella omaa aikaansa ja siinä mahdollisia tai toivottavia muutoksen tiloja, mutta haluaa irrottautua kriittisen teorian taipumuksesta liittyä osaksi modernin projektia. Tällaiset teoriat toistavat Stengersin mukaan lähtökohtaisesti luonnon kahdentumisen tuottamia luontoa kahdentavia jakoja (Stengers 2008b, vrt. Latour 1993). Stengersin problematisointi sen sijaan pyrkii mahdollistamaan ja kutsumaan esiin paikantuneita tapoja ajatella itsestäänselvyytensä pitämämme maailman ”raunioissa elämistä”, kuten Stengers (2021, 12) Anna Tsingia mukailen esittää.

Esitämme, että monilajisuuden tutkimusta olisi hyödyllistä tehdä ja tulkita vallitsevasta ekososiaalisesta tilanteesta velvoittuneena luonnon kahdentumisen problematisointina. Ehdottamamme tulkinta perustuu monilajisuuden tutkimuksen kentän tarkasteluun Stengersin filosofian ja etenkin sen Whiteheadilta tulevien vaikutteiden kautta. Näin tulkittuna monilajisuuden tutkimus ei ole posthumanistinen projekti, jossa jokin hieman epämääräinen ei-inhimillinen tuo-

daan ihmistieteiden teoretisointiin tavalla, jossa siitä tulee eräänlainen ”uusi antropologinen tai post-antropologinen toinen”, kuten Stengersin ajattelua soveltanut sosiologi Martin Savransky (2016) on kuvannut. Spekulatiivisena problematisointina monilajisuuden tutkimus ottaa tieteen käytännöt tarkastelunsa kohteeksi muiden maailmassa toimimisen käytäntöjen rinnalla ja tapahtuu kiinnittyneenä kokemukseen. Tällainen monilajinen tutkimus pyrkii problematisoimaan eli koettelemaan ymmärrystämme ja kokemustamme nykyisyydestä suhteessa muihin olentoihin ja maapallon kokonaisuuteen.

Stengersin filosofia kutsuu ajattelemaan ja kokemaan maailmaa kiinnittyneenä. Samalla tavoin kuin hyttysiä tutkivan biologin työ yhtäältä mahdollistuu lajin käsitteen myötä ja toisaalta uudelleemäärittää sitä, myös biologin työtä tutkivan yhteiskuntatieteilijän on syytä tarkastella malariahyttysiä omissa kokemuksellisissa yhteyksissään. Luonnon kahdentumisen problematisoisesta lähtevän monilajisuuden tutkimuksen tavoitteena ei ole tuottaa kokemuksesta irrotettuja,

yhteydestä toiseen siirrettäviä abstraktioita. Sen asemesta monilajisuuden tutkimuksen tarkoituksena voi ajatella olevan uusien, epätäydellisten ja osittaisten – kosmopoliittisten – liittouminen kultivoimnin. Harawayn (2016) ajattelua seuraan Stengers (2021) korostaa tällaisten liittoumien väistämätöntä epätäydellisyyttä ja sitä, ettei viattomia positioita niiden muodostamiseen ole olemassa. Kokonaisuuksien selittämiseen pyrkivä ajattelu ja totalisoivin abstraktioin teoretisointi kutsuu ummistamaan silmät yhteyksiltä, jotka eivät jo ole teorian osoittamia. Tämän takia ehdottamamme lähestymistapa monilajisuuden tutkimukseen sisältää spekulatiivisen kokeilemisen ja mahdollisten asioiden ajattelemisen filosofisen eetoksen. ■

VTM MARIANNE MÄKELIN on väitöskirjatutkija Helsingin yliopiston Valtiotieteellisessä tiedekunnassa.

VTT LOTTA HAUTAMÄKI on tutkijatohtori Helsingin yliopiston Valtiotieteellisessä tiedekunnassa.

VIITTEET

- 1 Kirjallisuuskatsauksessa kävimme läpi seuraavien seuraavien tieteellisten lehtien arkistot hakusanalla ”stengers”: *BioSocieties; differences; Environmental Humanities; Environment and Society; Environment and Planning; Science as Culture; Science, Technology and Human Values; Social Studies of Science; Sociological Review; Substance; Subjectivity; Theory, Culture and Society*. Lisäksi olemme nostaneet esille katsauksesta valittujen artikkelien tekijöiden muuta tuotantoa.
- 2 Posthumanismin ja uusmaterialismin kentät ovat limittäisiä ja niistä puhutaan joskus toistensa synonyymeinä. Lähestymistavoilla on eroja, mutta yksittäisiä ajattelijoita on osittain vaikea paikantaa jompaan kumpaan. Esimerkiksi Karen Baradia kutsutaan usein uusmaterialistiksi, kuten mekin tässä teemme, mutta hän itse kuvailee filosofiaansa posthumanistiseksi (ks. Barad 2007, 414).
- 3 Latinaksi *speculum* tarkoittaa peiliä.
- 4 Bifurkaatio matemaattisena kaaosteoreetisena terminä kuvaa järjestelmän käyttäytymisen jakautumista

kahdeksi eri haaraksi. Matemaattinen bifurkaatio on suomennettu myös kahdentumiseksi.

- 5 Stengers (esim. 2008a) käyttää englanninkielen sanaa *lure* (suomeksi houkutella tai vikitellä, ranskaksi *appât pour des sentirs*) kuvatessaan sitä, miten luonnon kahdentuminen meissä vaikuttavana ajattelun muotona houkuttelee abstraktioihin ja miten abstraktiot itsessään voivat houkutella ajattelemaan joko kokemukseen kiinnittyneenä tai siitä irtautuneena (Debaise & Stengers 2017; ks. myös Whitehead 1978, *lure for feeling* hänen filosofiassaan). Olemme valinneet käyttää tässä yhteydessä sanaa *kutsua*.
- 6 Stengers soveltaa Deleuzen ja Guattarin (2013) käyttämää käsitettä *capture* tavalla, jossa hän nimenomaan korostaa haltuunoton tapahtuman kaksisuuntaisuutta ja osapuolten omaehtoisuutta (ks. Stengers 2018, 91). Tästä syystä suomennamme tämän haltuunotoksi emmekä esimerkiksi kaappaukseksi, joka nähdäksemme kuvaa yksisuuntaisempaa vuorovaikutusta. Vastavuoroisessa haltuunotossa molempien osapuolten identiteetti syntyy haltuunoton tapahtumassa. Sanaa *capture* käytetään myös hiukkasfysiikassa, jonka kautta Stengers käsitteensä esitteleekin.

- 7 *Obliger* tarkoittaa toki velvoittaa tai pakottaa, mutta viittaa myös eri johdannaisissaan kiittolisuuteen (*obligé*) sekä auttamisenhaluun ja hyväntahtoisuuteen (*obligant*). Englanninkielinen sana *obliging* viittaa sellaiseen avuliaseen huomaavaisuuteen, joka on valmis itse muuttamaan tarpeiden edessä, tai tekemään toisen tarpeille tilaa.
- 8 *Cosmopolitics*-teoksessaan Stengers keskustelee muun muassa Latourin *Petite réflexion sur le culte moderne des dieux Faitiches* -teoksen kanssa ja rakentaa näin käytäntöjen ekologiaansa osittain varhaisen toimijaverkkoteorian kritiikkinä.
- 9 Tieteiden käytännössä tuotettujen, keskenään erilaisten tutkimuskohteiden yhteensovittelu ja tuon yhteensovittelun poliittisuus on tieteen- ja teknologiantutkimuksen klassikkoteemoja. Stengersin ajattelulla on tulkintamme mukaan tässä yhteyksiä Annemarie Molin (2002) lähestymistapaan asiaan.
- 10 Latour (2004; 2017) on myös käyttänyt Lovelockin ja Marguliksen Gaiaa kuvaamaan planeettaa kokonaisuutena. Latourin Gaia ei ole sokea ja häiriköivä voima, vaan se kokonaisuus, missä luonnon politiikka tapahtuisi.

KIRJALLISUUS

- Abrahamsson, Sebastian, Filippo Bertoni, Annemarie Mol & Rebeca Ibáñez Martín (2015) "Living with Omega-3: New Materialism and Enduring Concerns". *Environment and Planning D: Society and Space* 33(1): 4–19.
- Barad, Karen (2007) *Meeting the Universe Halfway. Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham & London: Duke University Press.
- Bell, Vikki (2017) "On Isabelle Stengers' 'Cosmopolitics: A Speculative Adventure'". Teoksessa Alex Wilkie, Martin Savransky & Marsha Rosengarten (toim.) *Speculative Research. The Lure of Possible Futures*. Abingdon: Routledge
- Blok, Anders & Casper Bruun Jensen (2019) "The Anthropocene Event in Social Theory: On Ways of Problematizing Nonhuman Materiality Differently". *The Sociological Review* 67(6): 1195–1211.
- Braidotti, Rosi (2019) *Posthuman Knowledge*. Hoboken: Wiley.
- Bryant, Levi, Nick Srnicek & Graham Harman (2011) *The Speculative Turn: Continental Materialism and Realism*. Melbourne: re:press.
- de la Cadena, Marisol (2010) "Indigenous Cosmopolitics in the Andes: Conceptual Reflections beyond 'Politics'". *Cultural Anthropology* 25(2): 334–70.
- de la Cadena, Marisol (2015) *Earth Beings. Ecologies of Practice across Andean Worlds*. Durham & London: Duke University Press.
- Coole, Diana & Susan Frost (2010) *New Materialisms: Ontology, Agency, and Politics*. Durham: Duke University Press.
- Cueto, Marcos (2013) "A Return to the Magic Bullet?" Teoksessa João Biehl & Adriana Petryna (toim.) *When People Come First: Critical Studies in Global Health*, Princeton: Princeton University Press.
- Darwin, Charles (1998 [1859]) *The Origin of Species*. Ware, Hertfordshire: Wordsworth.
- Debaise, Didier & Stengers, Isabelle (2017) "The Insistence of Possibles: Towards a Speculative Pragmatism". *Parse*, Issue 7, September.
- Debaise, Didier (2013) "A philosophy of interstices: Thinking subjects and societies from Whitehead's philosophy". *Subjectivity* 6(1): 101-111.
- Debaise, Didier (2017) *Nature as Event. The Lure of the Possible*. London & Durham: Duke University Press.
- Deleuze, Gilles & Félix Guattari (1988/2013) *A Thousand Plateaus*. Käänt. Brian Massumi. London & New York: Bloomsbury.
- Despret, Vinciane & Michel Meuret (2016) "Cosmoecological Sheep and the Arts of Living on a Damaged Planet". *Environmental Humanities* 8(1): 24–36.
- van Dooren, Thom, Eben Kirksey & Ursula Münster (2016) "Multispecies Studies: Cultivating Arts of Attentiveness". *Environmental Humanities* 8(1): 1–23.
- Friese, Carrie (2013) "Realizing Potential in Translational Medicine: The Uncanny Emergence of Care as Science". *Current Anthropology* 54(S7): S129–38.
- Foucault, Michel (1984/2010) *Seksuaalisuuden historia*. Käänt. Kaisa Sivenius. Helsinki: Gaudemus.
- Forsythe, Paul, Wolfgang Kuntze & John Bienenstock (2016) "Moody microbes or fecal phrenology: what do we know about the microbiota-gut-brain axis?" *BMC Medicine* 58(14): 1–14.
- Fujimura, Kei E, Nicole A Slusher, Michael D Cabana & Susan V Lynch (2010) "Role of the gut microbiota in defining human health". Expert Review of Anti-infective Therapy 8(4):435-54.
- Ginn, Franklin (2018) "Posthumanism" Teoksessa Lynn Turner, Undine Sellbach & Ron Broglio (toim.), *The Edinburgh Companion to Animal Studies* (s. 423–426). Edinburgh: Edinburgh University Press.

- Gilbert, Scott F, Jan Sapp & Alfred I Tauber (2012) "A Symbiotic View of Life: We Have Never Been Individuals" *The Quarterly Review of Biology* 87(4): 325–341.
- Goffey, Andrew (2008) "Abstract Experience" *Theory, Culture & Society* 25(4): 15–30.
- Haraway, Donna (1997) *Modest_Witness@Second_Millennium. FemaleMan_Meets_OncoMouse: Feminism and Technoscience*. New York & London: Routledge.
- Haraway, Donna (2008) *When Species Meet*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Haraway, Donna (2016) *Staying with the Trouble. Making Kin in the Chthulucene*. London & Durham: Duke University Press.
- Helmreich, Stefan (2009) *Alien Ocean. Anthropological Voyages in Microbial Seas*. Oakland: University of California Press.
- Holt, Robert A. ym. (2002) "The Genome Sequence of the Malaria Mosquito *Anopheles Gambiae*". *Science* 298(5591): 129–49.
- Nelson ym. Human Microbiome Jumpstart Reference Strains Consortium (2010) "A catalog of reference genomes from the human microbiome". *Science* 328(5981):994–9
- Hustak, Carla & Natasha Myers (2012) "Involuntary Momentum: Affective Ecologies and the Sciences of Plant/Insect Encounters". *differences* 23(3): 74–118.
- Kelly, Ann H & Uli Beisel (2011) "Neglected Malaria: The Frontlines and Back Alleys of Global Health". *BioSocieties* 6(1): 71–87.
- Kirksey, Eben (2015a) *Emergent Ecologies*. Durham & London: Duke University Press.
- Kirksey, Eben (2015b) "Species: A Praxiographic Study". *Journal of the Royal Anthropological Institute*: 23.
- Kirksey, Eben (2019) "Queer Love, Gender Bending Bacteria, and Life after the Anthropocene". *Theory, Culture & Society* 36(6): 197–219.
- Kirksey, Eben & Stefan Helmreich (2010) "The Emergence of Multispecies Ethnography". *Cultural Anthropology* 25(4): 545–576.
- Kohler, Robert (1994) *Lords of the Fly. Drosophila Genetics and the Experimental Life*. Chicago & London: The University of Chicago Press.
- Latour, Bruno (1991/1993) *We Have Never Been Modern*. Käänt. Catherine Porter. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Latour, Bruno (1996) *Petite réflexion sur le culte moderne des dieux Faitiches*. Paris: Les Empêcheurs de penser en rond.
- Latour, Bruno (1999/2004) *Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy*. Käänt. Cathy Porter. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Latour, Bruno (2015/2017) *Facing Gaia. Eight Lectures on the New Climatic Regime*. Käänt. Cathy Porter. Cambridge: Polity Press.
- Latour, Bruno, Isabelle Stengers, Anna Tsing & Nils Bubandt (2018) "Anthropologists Are Talking – About Capitalism, Ecology, and Apocalypse", *Ethnos*, 83:3, 587-606.
- Lummaa, Karoliina, Ville Lähde, Tero Toivanen, Jussi T. Eronen, Paavo Järvensivu & Tere Vadén (2020) "Environmental humanities – mitä se on ja kuka sitä tekee?", *Alue ja ympäristö* 49(2): 83–91.
- Mol, Annemarie (2002) *The Body Multiple. Ontology in Medical Practice*. Durham: Duke University Press.
- Niemoczynski, Leon (2017) *Speculative Realism: An Epitome*. Leeds: Kismet Press.
- Ogden, Laura A. (2018) "The Beaver Diaspora. A Thought Experiment". *Environmental Humanities* 10(1): 63–85.
- Ogden, Laura A., Billy Hall & Kimiko Tanita (2013) "Animals, Plants, People, and Things". *Environment and Society: Advances in Research* 4(1): 5–24.
- Paxson, Heather & Stefan Helmreich (2014) "The Perils and Promises of Microbial Abundance: Novel Natures and Model Ecosystems, from Artisanal Cheese to Alien Seas". *Social Studies of Science* 44(2): 165–93.
- Pignarre, Philippe & Isabelle Stengers. (2007/2011) *Capitalist Sorcery: Breaking the Spell*. Käänt. Andrew Goffey. Houndmills, Basingstoke & Hampshire, New York: Palgrave Macmillan.
- Prigogine, Ilya & Isabelle Stengers (1979/1984) *Order out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. Toronto & New York: Bantam Books.
- Pyyhtinen, Olli & Sakari Tamminen (2014) "Tuleminen vailla toistoa. A.N. Whiteheadin prosessiontologia". *Tiede & edistys* 39(2): 103-12.
- Rees, Tobias, Thomas Bosch & Angela E. Douglas (2018) "How the microbiome challenges our concept of self". *PLoS Biology* 16: 2, e2005358.
- Savransky, Martin (2016) "Modes of Mattering: Barad, Whitehead, and Societies". *Rhizomes: Cultural Studies in Emerging Knowledge* (30).
- Schneider, Gregory & Russell Winslow (2014) "Parts and Wholes. The human microbiome, ecological ontology, and the challenges of community". *Perspectives in Biology and Medicine*, 57(2): 208–223.
- Stengers, Isabelle (2005) "Introductory Notes on an Ecology of Practices". *Cultural Studies Review* 11(1): 183–96.
- Stengers, Isabelle (2008a) "A Constructivist Reading of *Process and Reality*". *Theory, Culture & Society* 25(4): 91–110.

- Stengers, Isabelle (2008b) "Experimenting with Refrains: Subjectivity and the Challenge of Escaping Modern Dualism". *Subjectivity* 22(1): 38–59.
- Stengers, Isabelle (1997/2010) *Cosmopolitics I*. Käänt. Robert Bononno. Minneapolis & London: Minnesota University Press.
- Stengers, Isabelle (1997/2011a) *Cosmopolitics II*. Käänt. Robert Bononno. Minneapolis & London: Minnesota University Press.
- Stengers, Isabelle (2002/2011b) *Thinking with Whitehead. A Free and Wild Creation of Concepts*. Käänt. Michael Chase. Cambridge, Massachusetts & London, England: Harvard University Press.
- Stengers, Isabelle (2014) "Speculative philosophy and the art of dramatization". Teoksessa R. Faber & A. Goffey (toim.), *The allure of things* (s. 188–217). London: Bloomsbury.
- Stengers, Isabelle (2013/2015a) *In Catastrophic Times. Resisting the Coming Barbarism*. Käänt. Andrew Goffey. Lüneburg: Open Humanities Press.
- Stengers, Isabelle (2015b) "Accepting the reality of Gaia: A fundamental shift?" Teoksessa Clive Hamilton, Christophe Bonneuil & François Gemenne (toim.), *The Anthropocene and the global environmental crisis: Rethinking modernity in a new epoch* (s. 134–144). Abingdon, UK: Routledge.
- Stengers, Isabelle (2018) "The Challenge of Ontological Politics". Teoksessa Marisol de la Cadena & Mario Blaser (toim.), *A World of Many Worlds* (s. 83–111). Durham: Duke University Press.
- Stengers, Isabelle (2021) "Putting Problematization to the Test of Our Present". *Theory, Culture & Society* 38(2): 71–92.
- Sundberg, Juanita (2014) "Decolonizing Posthumanist Geographies". *cultural geographies* 21(1): 33–47.
- Taylor, Nik & Richard Twine (toim.) (2014) *The Rise of Critical Animal Studies. From the margins to the centre*. New York: Routledge.
- Thompson, Charis (2013) *Good Science. The Ethical Choreography of Stem Cell Research*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Turner, Lynn, Undine Sellbach & Ron Broglio (toim.) (2018) *The Edinburgh Companion to Animal Studies*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Valles-Colomer, Mireia, Gwen Falony, Youssef Darzi, Ettje F Tigchelaar, Jun Wang, Raul Y Tito, Carmen Schiweck, Alexander Kurilshikov, Marie Joossens, Cisca Wijmenga, Stephan Claes, Lukas Van Oudenhove, Alexandra Zhernakova, Sara Vieira-Silva, Jeroen Raes (2019) "The neuroactive potential of the human gut microbiota in quality of life and depression". *Nature Microbiology* 4(4): 623–632.
- Willey, Angela (2016) "A World of Materialisms: Postcolonial Feminist Science Studies and the New Natural". *Science, Technology, & Human Values* 41(6): 991–1014.
- Whitehead, Alfred North (1978 [1929]) *Process and Reality*. Corrected Edition. New York: Free Press.
- Whitehead, Alfred North (2015 [1920]) *The Concept of Nature*. Classic Reprint Series. London: Forgotten Books.
- World Health Organization (WHO) (2020) *World Malaria Report*. Geneva: World Health Organization.