

MIKKO PELTTARI

# Mihin uutta aikaa tarvitaan?

**Maaperän pintakerroksessa, ilmakehän hiilessä ja tulevaisuuden fossiileissa on viesti: tovi sitten jokin muuttui ihmiskunnan tekojen vuoksi. Miten planetaarinen murros näkyy yhteiskunnassa, politiikassa ja ihmiskäsityksessä? Mitä *antroposeenin*, uuden ajan, alkaminen merkitsee?**

**T**äällä ja tuolla on maankuoren pinnassa seitinohuesti jotakin outoa. Typen ja hiilen kierrot ovat sekaisin, maassa on ylenmäärin fosforia ja radioaktiivisia nuklideja. Ne voisi havaita miljoonan vuoden päästäkin, jos tuolloin vielä on geologeja. Murros on niin suuri, että se näkyisi kaikkialla maapallolla samanaikaisena planetaarisena siirtymänä. Viime vuosikymmeninä kertyneet maaperän vuosirenkaat merkitsevät muutosta ja murrosta, uuden geologisen epookin eli antroposeenin alkua.

Termin ”antroposeeni” popularisoi 2000-luvun alussa kemian nobelisti Paul Crutzen. Hän ajatteli teollistumisen sysänneen Maan jo 1700-luvun lopulla aikaan, jota määrittää ihmiskunnan ekologinen jalanjälki<sup>1</sup>. Antroposeenin määrittelystä on käyty lähes kaksikymmentä vuotta luonnontieteellistä ja kymmenisen vuotta monialaista akateemista väantöä. Viime vuosina antroposeenista on tullut muotitermi, ja siihen törmää akateemisen erityiskäytön ulkopuolellakin. Uuden ajan mahdollisuuksista tai hybridistä hirviömäisyyksistä intoilevat ”antroposkeneen” sekaantuneiden tutkijoiden lisäksi toimittajat ja taiteilijat<sup>2</sup>. ”Ihmisen aika” tarjoaa suuren kertomuksen aikana, jolloin niiden piti olla mennyttä. Hakusana ”anthropocene” tuottaa Googlessa lähes kaksi miljoonaa tulosta, kun määrä oli noin neljäsataaviisikymmentätuhatta vuonna 2011<sup>3</sup>.

Oikeastaan alkaa olla toissijaista, päättävätkö geologit joskus julistaa antroposeenin viralliseksi geologiseksi epookiksi<sup>4</sup>. Antroposeenin virallistamista tutkinut antroposeeni-työryhmä päätyi esittämään, että geologinen antroposeeni olisi alkanut noin vuonna 1945, niin sanotun suuren kiihdytyksen, vihreän vallankumouksen, ydinkokeiden ja sodanjälkeisen jälleenrakennuksen myötä<sup>5</sup>. Epookin virallistaminen ei olisi läpihuutojuttu ainakaan vielä, koska geologialle antroposeenia ei oikeastaan ole vielä olemassa. Viime vuosisadan puoliväli on geologista nykyhetkeä. Maaperässä antroposeeni on silkka pintaraapaisu, jonka alla erottuvat selvästi toisistaan holoseenin ja pleistoseenin kerrostumat, ja niiden alla tunnistettavat sarjat plioseenia, mioseenia, ioseenia ja niin edelleen. Aiemmat geologiset aikakaudet, aivan planeetan alkuvaiheita lukuunottamatta, voidaan tavoittaa timanttikairalla, mutta antroposeenista on vasta vihje.

Pelkkä maanperän raaputuksiin perustuva arvaus antroposeeni ei kuitenkaan ole. Sitä määrittävät sedimenttien lisäksi ilmakehän koostumuksen ja ilmaston muutokset, ihmiskunnan aiheuttamat – oletettavat – jäljet fossiilikertymissä sekä tutkimustiedolla perustellut arviot ihmissivilisaation tekojen seurauksista elonkehälle. Geologisten aikakausien jaottelu kuvaa planetaarista historiaa vain hyvin löyhästi, mutta se kuvaa suuria, nopeita muutoksia erityisesti maapallon eliöstölle. Ja juuri sellaisia väestönkasvu, teollistuminen ja fossiilikapitalismi ovat saaneet viime vuosisatoina ja -kymmeninä aikaan<sup>6</sup>.

Arkikäyttöön soluttautuessaan termi on alkanut merkitä hyvin yleisesti ympäristökriisin aikaa. Sen takana on kuitenkin suurempi väite: elämme ihmisen aikaa, joka on laadullisesti eri kuin vielä kotvan aiemmin. Ihminen on saanut tämän peruuttamattoman muutoksen aikaan. Antroposeenia ei voi ymmärtää ilman laajaa luonnontieteellistä apua geologian ulkopuolelta. Sen myötä herää myös kysymyksiä sivilisaation historiasta, ihmisestä ja ihmisenä olemisesta. Jos kerran olemme antroposeenissa, ihmis- ja yhteiskuntatieteet tulevat haasteiksi ajattelemaan ihmisen ja ympäristön, luonnon ja kulttuurin suhdetta uusin tavoin ja osin uudenaikaisina. Kysytään, mikä on antroposeenin luonto, kuka oikein on *antropos* ja miten ja mistä yhteiskunnallisista voimista antroposeenin voi ajatella kehkeytyvän. Näihin kysymyksiin ei voi vastata yksin luonnontieteiden pohjalta eikä ottamatta uutta tietoa ympäristön tilasta huomioon ihmistieteissä. Kysymykset nousevat pyrkimyksestä yhdistää ihmiskunnan ja planeetan historiat jonkinlaiseksi poliittiseksi geohistoriaksi<sup>7</sup>.

Antroposeenin esiinnostamat kysymykset eivät ole uusia, mutta tällä kertaa ne on pakottavasti aseteltu luonnosta ja luonnontieteistä käsin. Antroposeeni on suuri asia tietää.

Nykyhetken kaltaisia murreksia tiede on voinut aiemmin seurata vain sedimenteistä, siitepölynäytteistä ja meripihkaan kivettyneistä luista. Tällä kertaa myös murreksen *synt* ovat läsnä ja arvioitavissa. Siksi antroposeenin synty on samaan aikaan luonnontieteellinen ja ihmistieteellinen ilmiö: se haastaa eliöiden sopeutumisen ympäristöönsä siinä missä edistyksen ja sivilisaation suuret kertomuksetkin.

## Uudet maat, uudet maailmat

Pohjois-Australian alkuperäiskansat ovat kertoneet pitkään ajasta, jolloin mantereen rannikko oli kaukana merellä, Suurella valliriutalla asti. Että saaret olivat kerran olleet mäkiä ja että meri ajoi väkeä koko ajan syvemmälle sisämaahan.<sup>8</sup> Ne ovat muistitietoa siitä, miltä toisella puolella maapalloa tuntui Pohjois-Euroopan vapautuminen mannerjäätiköistä ja massiivisten jääjärvien purkautuminen valtameriin. Kun geologinen epookki viime kerran vaihtui pleistoseenista holoseeniksi, meri nousi Australian rannikolla sellaisella vauhdilla, että se muutti elämää jo yhden sukupolven aikana. Nämä kymmenvuosituhaniset kertomukset ovat mahdollisesti vanhimpia, joita yhä kerrotaan.<sup>9</sup> *Homo sapiens* on kaksisataatuhatta vuotta vanha laji, mutta ihmiskunnan historia, maanviljelys, sivilisaatio, kulttuuri, on pisimmilläänkin jääkauden jälkeistä. Ihmisen historia on holoseenin historiaa.<sup>10</sup>

Meillä pohjolassa ei kerrota tarinoita vetäytyvästä jäädästä tai nousevasta maasta, mutta holoseenin taite on läsnä silmiemme edessä. Moreeniharjut, samansuuntaisten järvien jonot, avokalliot uurteineen, pirunpellot ja siirtolohkareet ovat suomalainen maasto, jonka viime jääkausi mylläsi ikivanhan kallioperän päälle. Kilometrien jääpeitteen alta paljastunut tai valtameren syvyyksiin jäänyt on uusi maailma uutena aikakautena, ja vanhan maailman loppu.

Siirtymä pleistoseenista tasaisen lämpimään holoseeniin oli verraten sulava, vaikka silloin tapahtuikin rajuja aaltoilevia ilmastomuutoksia ja alkoi erityisesti isoja maanisäkkäitä kohdannut sukupuuttoaalto. Se oli toista maata kuin esimerkiksi liitukauden loppu 66 miljoonaa vuotta sitten, kun maapalloa yli sata miljoonaa vuotta hallinneet dinosaurukset kohtasivat loppunsa muutamia pieniä lentäviä lajeja lukuun ottamatta. Liitukauden lopussa kolme neljännessä kaikista lajeista kuoli. Permikauden päätteeksi 252 miljoonaa vuotta sitten lähes kaikki elämä hävisi planeetalta. Permikauden rajujen ilmastomuutosten, tektonisten sattumien, laakiobasalttipurkauksien, merten myrkyttymisten ja ties minkä aikaansaama hävitys kesti vuosimiljoonan ja oli totaalista koskaan. Geologisen ajan merkkipaaluilla on eroja.

Maan historia on jaettu aikakausiin, jotka erottuvat toisistaan erityisesti elämää kohdanneina murroksina ja käänteinä. Toisella ajalla elämän ehdot ovat olleet toisenlaiset. Näiden siirtymien ajan evoluutio lakkaa suomasta suojaa, ekosysteemit hakeutuvat uusiin tasapainopisteisiinsä, lajit sopeutuvat, menestyvät, muuttavat, muuttuvat tai alkavat hitaan hiipumisensa sukupuuttoon. Tätä kaikkea tapahtuu aina, mutta joinain aikoina elonkehä – tai antroposeenin sanastossa *maapallojärjestelmä* – ajautuu tilaan, jossa eliöiden, ilma-kehän, maaperän ja merten vuorovaikutukset ja takaisinkytkennät saavat aikaan laajan muutoksen ympäristössä. Murros voi lähteä käyntiin monesta syystä: tulivuorenpurkaukset, asteroiditörmäykset, maan akselin heilahdukset, auringon aktiivisuus tai vaikka ekosysteemejä yli rajojensa ajanut eliölaji. Aikakausten tait-

teessa geologinen aika herää, ja planeettaa hitaasti muovaavat voimat tulevat näkyviksi.

## Syvyyksistä

Elämää Maassa on ollut lähes neljä miljardia vuotta. Ensimiljardit olivat tosin tappavan tylsiä. Noin 550 miljoonaa vuotta sitten elämä alkoi monimuotoistua, monimutkaistua ja rikastua vauhdilla. Evoluutio käynnistyi toden teolla, ja elämä kuten me sen tunnemme syntyi. Tätä tapahtumaa kutsutaan kambrikauden räjähdykseksi.

Kun sukulletaan ohi ihmisen historian, puhutaan geologisesta tai syvästä ajasta. Jos elämän monimuotoistuminen reilu puoli miljardia vuotta sitten sijaitsisi valtameren syvimmässä kohdassa, Mariaanien haudan 11 kilometrissä, dinosaurusten kato olisi noin 1,3 kilometrin syvyydessä. *Homo Sapiens* ilmaantuisi näyttämölle neljässä metrissä, viimeisin jääkausi väistyisi neljännesmetrin syvyydessä ja antroposeeni alkaisi puolitoista millimetriä pinnan alla.

Ajan syvyyksien syvyys alkoi valjeta tutkijoille 1700-luvulla. Sitä varhemmin modernina aikanakin Telluksen ajateltiin olleen noin kuusituhattavuotinen ja merkittävimmän geologisen tapahtuman vedenpaisumuksen. 1700-luvun luonnontutkijat havaitsivat fossiilikertymiä ja sedimenttejä tutkimalla, että Maa oli ihmiskuntaa vanhempi, jopa ”käsittämättömän vanha”.<sup>11</sup> Vaikka planetaarisen ajan alettiin hoksata olevan syvä, sen ajateltiin olleen tyyni. Vasta evoluutioteorian myötävaikutuksesta 1800-luvun lopulla geologit alkoivat nähdä syvyyksiin auenneessa ajassa sekä elämän kehityksen että suuria tapahtumia, vedenpaisumuksen kaltaisia katkoksia elämän vuossa.<sup>12</sup> 1900-luvun menetelmin fossiililöydöt ja muut laadulliset havainnot planeetan historiasta saivat rinnalleen syvän ajan aikaskaalan, ja lopulta meidän vuosisadallamme tultaessa teknologia on tarkentanut, tarkistanut ja vahvistanut syvän ajan tapahtumien ajankohtia.<sup>13</sup> Ihmisellä on historia, olisiko tosiaan planeetallakin?

Vuonna 1980 Luis (1911–1988) ja Walter Alvarez (1940–), isä ja poika, kumpikin fyysikoita, julkaisivat tutkimuspaperin, jossa he väittivät kosmisen törmäyksen hävittäneet dinosaurukset 66 miljoonaa vuotta sitten. Alvarezit olivat selvittäneet joukkotuhon nopeutta sen perusteella, kuinka paljon tähdenlennoista kertyvää tautairidiumia sedimenteissä on. Liitukauden päätteen kerrostumissa ympäri maailman iridiumia oli kosolti. Dinosaurusten katoamisen aikaan täytyi olla sattunut suuri törmäys.<sup>14</sup>

Alvarezien teoriaa pidettiin epätieteellisenä, vanhatestamentillisena *katastrofalismina*, mutta he olivat oikeassa törmäyksestä, jos kohta vaikutuksista onkin käyty kiistaa.<sup>15</sup> Jukataniin niemimaan kylkeen jysähtänyt Mount Everestin kokoinen möhkäle oli ainakin osittain aiheuttamassa dinosaurukset hävittänyttä joukkosukupuuttoon, tähän asti viimeistä viidestä suuresta kuolonkaudesta. Ilman tuota törmäystä olisi tuskin ihmssivilisaatiota. Ihmiskunta ei myöskään olisi nykyisen kaltainen,

**”Tieteen silmin edessä oleva geologinen murros on avoin, ja geologiset murrokset ovat aina jonkinlainen hätätila, shokki niille, jotka sattuvat olemaan elossa.”**

elleivät vielä vanhemmat eliöt kivihiihlikaudelta olisi käytettävissämme fossiilisenä energiana. Antroposeeni on saatu aikaan muinaisen auringonvalon säteillä.

Nyt asteroidi ei ole törmännyt, mutta ihmisen historia tulee osalliseksi geologisen ajan ja geologisten voimien murroksesta. Vaikka epookit ovat vaihtuneet ennenkin, edessä olevasta tiedetään, että muutokset eivät ole säännönmukaisia tai ennakoitavia. Katastrofalismikaan ei ole enää ylenkatsottu kanta: luonnontieteilijöiden uusi rooli on toimia unilukkareina ja planetaarisen ajan ja skaalan tulkitsijoina, kuten Rooman klubin, maailmanlopun kellon tai tutkijoiden vakavien julkilausemien muodossa on nähty<sup>16</sup>. Tieteen silmin edessä oleva geologinen murros on avoin, ja geologiset murrokset ovat aina jonkinlainen *hätätila*, shokki niille, jotka sattuvat olemaan elossa. Maa on taas uusi niin ekosysteemeille, lajeille kuin yksilöillekin.

### **Perusteet muuttuvat**

Planeetan historian dramaattisimmista käänteistä tiedetään samaan aikaan sekä kovin vähän että hämmästyttävän paljon. Fossiilinäytteiden, sedimenttikairausten, mannerjäätiköiden ja massaspektrometrien ansiosta on paljon ajoitettua ja analysoitua tietoa syvästä menneestä, mutta yksityiskohdat ovat sattumanvaraisia ja pirstaleisia. Siitä, mikä on ainutkertaista ja vaihtelevaa, tiedetään

summassa ja sieltä täältä. Siitä, mikä on yleistä, tiedetään paljon. Samankaltaista olisi meitä etäältä katsovan geologin tieto. Muuttokyyhky oli aikoinaan maailman runsaslukuisimpia lintulajeja, ja ihminen tappoi sen sukupuuttoon. Silti fossiilisia muuttokyyhkyjä tunnetaan vain hyvin vähän, eikä edes sen historia ole piirtynyt maankuoreen.<sup>17</sup>

Antroposeenia tuskin tunnistettaisiin ilman maapallojärjestelmätieteen, *Earth System Science* tai ESS, alaa. Se on monitieteinen luonnontiede, joka mallintaa ja kuvaa planeetan biologisia, geologisia ja kemiallisia lainalaisuuksia ja yhteyksiä – miten maapallojärjestelmä toimii kokonaisuutena. Elokehän ymmärtämiselle ESS merkitsee käänteentekevyksiä.

Maapallojärjestelmämallinnuksen ansiosta tiedämme nykyisin enemmän sekä planeetan muinaisista muutoksista että nykyhetkestä. Tiedetään, että maailma on ollut monesti hyvin erilainen kuin nyt ja että menneillä maailmanlopuilla on ollut keskenään sekä merkittäviä eroja että systeemisiä samankaltaisuuksia. Hiilen kierron laajamittainen häiriintyminen ja nopeat ilmastomuutokset suuntaan tai toiseen sekä merten happamuuden ja merivirtojen muutokset ovat prosesseja, jotka käynnistyvät herkästi geologisten voimien herätessä.

ESS esittää haasteen ihmis- ja yhteiskuntatieteille. Ei vain siksi, että maaperään jää antroposeenin merkiksi muovihitua, kananluita ja radioaktiivisia hiukkasia.

Luonnontieteet asettavat uusia ehtoja ajatella sitä, mikä on.

Ensinnäkin paikallisista ja laajamittaisestakin vaikutuksesta ympäristöihin on puhuttu vakavasti koko teollistumisen ajan ja oikeastaan aina<sup>18</sup>. Silti perustelut ihmiskunnan peruuttamattomasta vaikutuksesta planeettaan ovat mittakaavaltaan ennennäkemättömiä ja vaativat uutta suhtautumista ympäristöhistoriaan. Uusi tieto ja uusi näkökulma pakottavat tarkastelemaan lähivuosituhansien ympäristöhistoriaa omassa valossaan, myöhäisholoseenina kääntymässä antroposeeniin. Antroposeeni asettuu esimerkein, säännönmukaisuuskin ja vertailuin osaksi syvää aikaa, josta aukeaa ikkuna kauas tulevaisuuteen, kummastakin suunnasta yli sivilisaation ja historian. Antroposeenin taite on ainutkertainen hetki planeetan historiassa, vaikkakin geologisena murroksena osa planeetan ja elämän historiaa. Aika on uusi, ja Maa on käänteessä sekä hauras ja epävarma että sitä mitä aina ennenkin.

Toiseksi antroposeeni sitoo ihmiskunnan yhtäältä lajina ja toisaalta historiallisena toimijoiden joukkona geologiseen aikaan. Ihmiskunnan historia saa merkityksen yli oman keston, holoseenin nousukiidon ja kukoistuksen. Antroposeeni pakottaa itsensä uudeksi ”suureksi kertomukseksi”, koska maailma ei olekaan toiminut niin kuin piti – ja maapallojärjestelmätiede vihjaa, ettei se varsinkaan antaudu helposti ennakoitavaksi uudessa ajassa, jonka ehdot ovat erit.

Kolmanneksi antroposeeni on yhtä lailla perin juurin yhteiskunnallinen kuin luonnontieteellinenkin kysymys, vaikka luonnontieteet pystyvät tavoittamaan muutoksen mittakaavan helpommin. Se ravistelee muiden tieteenalojen tapaa hahmottaa maailma. Historioitsijoiden J. R. McNeillin ja Peter Engelken mukaan maapallojärjestelmätiede tarjoaa realismia tietyille todellisuudesta etäännyneille yhteiskuntatieteiden suuntauksille. ESS:n tarjoama maailmankuva on älyllinen siirtymä, koska hiilidioksidin miljoonasosat ovat kaukana siitä sfääristä, joka on tavattu kokea merkitykselliseksi sosiaalisen järjestyksen saralla.<sup>19</sup>

Maapallojärjestelmätiede näyttää tarkasti ja laskennallisesti, mikä on ihmisen suhde ympäristöön. Tämä ei kuitenkaan riitä. ”Miten tässä näin kävi?” on antroposeenin historiankirjoituksen kysymys, kun halutaan tehdä tiliä ekosysteemien hätätilojen, ilmastopolitiikan, fossiilikapitalismin, väestönkasvun, nälän, Thaimaanlomien ja sukupuuttooallon kesken. Ontologinen jako ihmisten tekemisten ja luonnon välillä käy vähintäänkin epäilyttäväksi, kun maapallojärjestelmätiede tuo esiin yhteyksiä ilmastoon, ihmisen, valtamerten ja koko elonkehän kesken<sup>20</sup>.

## Ihmisen ja luonnon aika

Jos antroposeeni on uusi aika, ihmisen ensimmäinen aika oli holoseeni. Ihmispopulaation levittäytyminen kymmenessä vuosituhannessa kaikkialle planeetalla, puolen planeetan raivaaminen omiin tarpeisiin ja kaikki mitä kutsumme elämäntavaksi on lajin kiistämätön triumpfi.

Sen sijaan antroposeeni *uutena* on jotakin laadullisesti erilaista kuin holoseeni. Ihminen on saanut sen aikaan, mutta ihmislaji on siihen heikommin sopeutunut.

Miten siis on käynyt? Ilmakehässä ei ole ollut näin paljoa lämmittävää hiilidioksidia kolmeen miljoonaan vuoteen, eikä koskaan ole havaittu näin nopeata pitoisuuden nousua<sup>21</sup>. Eliöstö on samankaltaistunut ja köyhtynyt lähes kaikkialla planeetalla<sup>22</sup>. Metsien raivaaminen, maan muokkaaminen ja rakentaminen pirstaloivat eliöiden elinympäristöjä: 97 prosenttia isojen eläinten biomassasta on ihmisiä ja sen kotieläimiä, ja villieläinten populaatiot ovat pudonneet puoleen viime 40 vuoden aikana<sup>23</sup>. Suurempi osa planeetasta on rakennettua ja viljeltyä kuin viime jääkauden aikana jään peitossa, ja ihmiskunta siirtää enemmän maata vuosittain kuin kaikki luonnonilmiot yhteensä. Taatusti kulttuurin jäljet lopulta vetävät vertoja siirtolohkareille ja hiidenkirnuille, ainakin vielä kymmentuhannen vuoden päästä. Ihminen on levittäytynyt kaikkialle, ja ilmastomuutoksen myötä ihmisen käsi koskettaa kaikkea luontoa.<sup>24</sup>

Absurdi asetelma on tämä: satoja miljoonia vuosia vanha aurinkoenergia lämmittää ilmastoamme, ja planeetan perustukset jyrähtävät ensi kertaa kymmeneentuhanteen vuoteen. Luonnon ja kulttuurin olemisen kaksijako sähköistyy yhteiskuntatieteissä: niiden suhde ja vaikutuksen laatu on arvioitava uudelleen<sup>25</sup>. Ympäristöliikkeen aktivoituessa 1960-luvulta eteenpäin luonto nähtiin kolonisoituna, riistettynä, kuolevana, ihmisen armon alla joko uhrina tai palvelijana. Planeetan näkökulmasta luonto ei ole kuolemassa tai uhri vaan pikemminkin heräämässä syvän ajan unesta. Toki ”kaikkialla voi nähdä ihmisen vaikutuksen” eikä ”luontoa ilman ihmistä ole”, mutta toimija ei ole niinkään ihminen vaan ympäristö, planeetta.<sup>26</sup> Antroposeeni teesinä perustuu havainnoille, yleistyksille ja malleille luonnosta. Ihmisen merkitys huomataan siitä, miten luonto toimii ja muuttuu suhteessa ihmiskunnan tekoihin. *Antropos* antaa nimen, mutta planeetta luontoineen, lajeineen ja systeemeineen elää ja toimii. Antroposeeni on maapallojärjestelmän näkökulmasta eittämättä ihmisen, muttei koskaan yksin ihmisen aikakausi.

Luonto on kuollut korkeintaan versaalein kirjoitettuna; puhdistettu käsitys Luonnosta, jonka ulkopuolella ihminen on, jää antroposeenissa vanhentuneeksi. On tietenkin luonto, luontoja löydettäväksi, mutta Luonto ihmisen seikkailujen taustalakanana, Luonto resurssina ja Luonto ei-paikkana, jonakin minne ”heitetään pois”, on antroposeenin myötä mennyttä.<sup>27</sup> Päinvastoin näyttäisi olevan niin, että luonnon kuolemaa julistavat kirjoittajat tuntuvat yleensä kuvaavan prosesseja, joilla luonto syvän ajan sitkaine voimineen pikemminkin ilmaantuu näkyviin, herää. Osoittautuu, että sivilisaatiota ja historiaa ei koskaan olisi voinut olla ilman luontoa.<sup>28</sup>

Kun ihmiskunta sysäsi planeetan antroposeeniin, se saattoi sinne myös itsensä. Antroposeenia ei olisi ilman satoja miljoonia vuosia maaperässä muhineen hiilen vapauttamista ilmakehään, eikä sitä voi ymmärtää erillään

öljystä, kivihiilestä ja fossiilitaloudesta. Hiilidioksidia on ilmakehässä vain miljoonasosia, mutta sadan miljoonasosan lisäys sadassa vuodessa näyttäisi saaneen geologisen mittakaavan voimat liikkeelle. Mannerjäätiköt sulavat, Pohjois-Atlantin virta heikkenee, myrskyt voimistuvat, merenpinta nousee, korallit kuolevat, ilmasto lämpenee ja niin edelleen. Ihmisen aiheuttama ilmastonmuutos on täysin luonnollinen prosessi, jonka ihminen on tökännyt liikkeelle. Ilmasto on muutettu, sitä ei ole tehty. On ällistyttävää, kuinka ihmisen aiheuttamasta ilmastonmuutoksesta on yhtäkkiä tullut tässä-ja-nyt eletävää, geologisesta voimasta on tullut uutistapahtuma.<sup>29</sup>

Antroposeeni on havahtumisen aika, ja tämä merkitsee sekä tietoa että tiedostamista: uuden ajan havaitsemisen opettelua ja yrityksiä elää antroposeenissa, mahdollisesti hyvää elämää. Ja mitä syvemmin ihmiskunta on historiansa aikana muokannut luontoa, sitä voimakkaammin luonto vaikuttaa ihmiskunnan tulevaisuuteen. Ruotsalainen historian tutkija Andreas Malm kutsuu tätä *historisoidun luonnon paradoksiksi*<sup>30</sup>.

Historisoitu luonto on outo hahmo, koska siinä ei ole mitään uutta, ei mitään, mikä ei olisi joskus elämän syvän historian aikana jo tapahtunut. Ei ole mitään muuta kuin ilmakehä, biosfääri, maaperä ja valtameret toimimassa yhteen kuten aina. Silti äkämystyneen luonnon arvaamatonta muutosta ajaa kouriintuntuvasti ja todellisesti eteenpäin ihmiskunnan historia. Historisoitu luonto kolkuttaa myös postmodernin ihmisen ovelle ja kutsuu tekemään tiliä.

Vaikka käsitys todellisuudesta muuttuu, antroposeeni ei välttämättä suinkaan murskaa luonnon ja kulttuurin käsitteellistä erottelua vaan vaatii sen uudelleenkäsitteilyä. Globaalien ympäristöongelmien myötä on herännyt tarve hahmotella ylisukupolvaisia ja viheliäisyyksiin tarttuvia eettisiä suuntaviivoja, mutta mahdollisen kuudennen joukkosukupuuton rajaaminen näillä käsitteillä tuntuu tragikoomiselta. Edes filosofiset käsitteet eivät oikein sovellu syvään aikaan: kaikkien kuolema ei ole enää ympäristöongelma tai eettinen ongelma<sup>31</sup>.

Planetaarisen aikaskaalan ja geologisten voimien kanssa painiskeluun on ihmistieteissäkin syytä tottua. Antroposeeni ja maapallojärjestelmätiede menevät perusteisiin ja luovat uusia perusteita, joiden pohjalta niin luonnon- kuin ihmistieteissä on pohdittava uusia vastauksia. Antroposeeni ei ole tyystin uutta, mutta se paljastaa holoseenin ontologioiden rajoitteet uudessa ajassa.

Ihmisen ja luonnon suhteen, ihmiskunnan historian, jokapäiväisen elämän ja sivilisaation tulevaisuuden kannalta antroposeeni merkitsee uusia lavasteita tai kokonaan uutta näyttämöä. Antroposeeni tarkoittaa sekä todellisuutta koskevan tiedon että tulevaisuuden suunnan muutosta. Eri näyttämö, eri näytelmä.

## Kuka antropos?

Ihmiskunnasta on äkkiarvaamatta tullut geologinen voima. Väite sekä tavoittaa olennaisuuksia että yksinkertaistaa julkeasti maailmaa, jossa elämme. Maapal-

lojärjestelmän häiriöiden kannalta syyppä on kiistaton, mutta historiallisena selityksenä ”ihmiskunta” on tyhjä. Ilmastonmuutos, biosfäärin muokkaaminen – kaikki se on tietenkin historiallisesti ”ihmiskunnan” tekosia, mutta miksi ja miten niin kävi?

Antroposeenin taite on määritelmällisesti geologisesti nopean ja planeetan laajuisen muutoksen aikaa, mutta murros ei tietenkään syntynyt tyhjästä. Valtavirtainen *antroposeeninarratiivi* on tavannut samastaa *antropoksen* biologiseen ihmislajiin, eikä aivan perusteetta<sup>32</sup>. Maapallojärjestelmän näkökulmasta ihminen todella on ”laji muiden joukossa”, ja ekologisena käsitteenä laji asettuu niin paikallisten ympäristökriisien kuin ylisukupolvaisen, ylilajisen elämän ja evoluution kontekstiin. Juuri lajina ihminen levittäytyy lähimmäksi geologista aikaa – *Homo sapiensin* kahdensadantuhannen vuoden lisäksi *Homo*-suvun historian vuosimiljooniin.

Käsitettä ääriajalle vietäessä antroposeenin alkuaikojen voi ulottaa, ongelmallisesti tosin, kahden miljoonan vuoden taa Itä-Afrikkaan. Työkaluja ja tulta käyttämään oppineet ihmiset metsästäivät suuria saaliseläimiä ja ajoivat erikoistuneita kissa- ja koirapetoja sukupuuttoon<sup>33</sup>. Samaan tapaan ihmisheimot olivat osallisena holoseenin alun megafaunan sukupuutoissa<sup>34</sup>. Tämän pohjalta tullaan kuitenkin helposti väittäneeksi, että ikään kuin ihmislajin tyypillisissä käyttäytymismalleissa olisi vihreän vallankumouksen ja fossiilikapitalismin siemen<sup>35</sup>.

Antroposeenin kertomukset ihmisestä tuntuvat tekevän tämänkaltaisten esimerkkien perusteella oletuksia ihmisen lajityypillisestä käytöksestä tai lajin ominaisuuksista. Että geologinen voimuuksia olisi ihmislajin väkevää mahdollisuutta. Ihmislaji olisi kuin ikiajat avaruutta kyntänyt valtava asteroidi, jonka on määrä joskus iskeytyä Maan ilmakehään ja kuoreen. Tulen kesyttäminen ja kivikirves olivat askelia vääjäämättömällä tiellä kohti ydinpommia, fossiilikapitalismia ja Amazon.comia. Monien luonnontieteilijöiden suosima hybristinen tai progressiivinen narratiivi sijoittaa meidät havahtumisen aikaan, käännekohtaan, josta tie kohti planeetan kaitsentaa ja viisasta hallintaa voi alkaa.

*Antropos* on ihmislaji, ja antroposeeni johtuu lajin ominaisuuksista. Tämä väite synkronoi geologisen ja historiallisen ajan ja asettaa holoseenin viime vaiheet, sivilisaation ja kulttuurin, ihmislajin pitkän kehityksen jatkoksi. Ihminen on antroposeenin syy ja musta laatikko. Ongelma on kuvattu ilman mahdollisuutta syventyä siihen.

Pompöösi valtavirtainen narratiivi on poikkinut aimo liudan selitysvomaisempaa kritiikkiä, joka ei ajattele *antroposta* biologisena agenttina vaan monimutkaisten uskomusjärjestelmien, sosiaalisten, poliittisten, teknisten ja taloudellisten vuorovaikutusten tuotteena<sup>36</sup>. Ihmiskunta ei merkittäisikään ihmisen ideaa vaan jotakin, mitä todella on ollut ja on.

Yksi tapa suhtautua antroposeenin ihmishaasteeseen on ohittaa ihmislajin erityisyys, esimerkiksi käsittelemällä ihmisiä ilman ihmisyyttä, mitään olemuksellista,

## ”Miten niin ihminen? Eikö ilmastonmuutos ole yhteiskunnan, ei ihmisen luomus – sosiogeeninen eikä antropogeeninen?”

joka tekee ihmisistä ihmisiä, kuten monen muun ohella esimerkiksi filosofi Timothy Morton tekee<sup>37</sup>. Morton ja muut posthumanistit tavoittavat hyvin ihmisen paikan kytkeytyneenä lukuisiin symbioottisiin suhteisiin, lajina ja lajin edustajana toisten joukossa. Sen sijaan posthumanistinen kritiikki tapaa kadottaa tietoisestikin ihmiskunnan yleisen erityisyyden ajassa tai ihmiskunnan sisäiset ristiriidat.

Posthumanismi kääntää huomion ihmisistä kaikkeen muuhun maailmassa ja onnistuu usein haastamaan sen älyllisen kaanonin, joka on pitänyt ihmistä ja ihmiskuntaa erityisessä arvossa. Miksi Kantilla vain ihmiset luovat oman maailmansa? Ajatteliko Marx muita lajeja subjekteina ja miksi ei? Mikä länsimaisessa filosofiasa on vikana, kun kehkeytyvää ekologista katastrofia ei ole havaittu eikä siihen oikein osata suhtautua?

Lajiessentiasta riisuutuminen toimii. Kuten filosofi Clive Hamilton huomauttaa: mikään ”ihmisluonnossa” – ahneus, äly, taito tai yhteispeli – ei voi selittää antroposeenia, joka ilmaantuu, kun *Homo sapiens* on ensin 193 000 vuoden ajan lähinnä vain lähinnä muuttanut paikasta toiseen selviytyäkseen<sup>38</sup>. Tuo viimeinen 7 000 vuotta sivilisaatiota on puolestaan ollut aika, jolloin yhteisestä ”ihmiskunnasta” puhuminen vaatii mutkien melkoisia suoristamisia.

Maapaljojärjestelmän antroposeeni kertoo ”mitä?” ja antaa vihjeitä kysymykseen ”kuka?” Kovinta kiistaa

on käyty siitä, miten tai miksi antroposeeni on alkanut. Miten niin ihminen? Eikö ilmastonmuutos ole yhteiskunnan, ei ihmisen luomus – sosiogeeninen eikä antropogeeninen<sup>39</sup>? Pikemminkin pitäisi puhua teknooseenista. Miten niin yleisesti ihminen? Antroposeeni, ilmastonmuutos ja luonnon köyhtyminen eivät nouse yhtäläisyyksistä vaan eroista ihmislajin kesken: poliittisista, kulttuurisista, luokkaan ja valtaan liittyvistä jatkuvista kamppailuista<sup>40</sup>. Olisiko kyseessä angloseeni, oligantroposeeni, cthulhuseeni? Toisaalta geologinen murros ei olisi käsillä ilman tapaa järjestää taloudellista ja yhteiskunnallista valtaa tietyllä tavalla. Jason W. Mooren ja Raj Patelin mukaan kapitalismi on maailmanekologia, suhteiden verkko, jota ajaa rajaton kasvu ja joka laajenee rajattoman kasvun ajamana. Kapitalismi teki fossiilienergian käytöstä ja luontoon kohdistuvasta riistosta planetaarista, joten kapitaloseeni olkoon uuden ajan nimi.<sup>41</sup> Perusteltu yhteiskuntakritiikki on ollut kultaakin kalliimpaa antroposeenikeskustelulle, mutta sen ongelmana voidaan pitää lähtökohtaista ”yhteiskunnallisuutta”. Planetaarisen hätätilan skaala jää usein tavoittamatta<sup>42</sup>.

### **Antroposeeni, nyt**

Ihmiskunta, ihmislaji, kapitalismi, teknologinen edistys, josta on tullut geologinen voima. Antroposeenikeskus-

telun vetovoimaan vaikuttanee, että antroposeenin tulevaisuus pitää sisällään maailmanlopun mahdollisuuden, tai oikeammin maailmanlopun mahdollisuus on läsnä tässä ja nyt. Koska antroposeeni on eri kuin holoseeni, antroposeenin tulevaisuus on eri kuin mitä se olisi holoseenissa ollut. Koska ihminen on ottanut ohjat omiin käsiinsä, ohjat eivät enää ole ihmiskunnan käsissä. Vastuu tulevaisuudesta antroposeenissa ei enää näydy jonakin, mikä pitäisi rakentaa ja saada aikaan, vaan jonakin, joka pitäisi välttää.

Tämän vuosikymmenen alussa joukko tutkijoita tapasi Kalifornian yliopiston Berkeleyn kampuksella. He pohtivat, mikä oikeastaan on ollut yhdistävä tekijä kaikissa aiemmissa suurissa joukkosukupuuutoissa, maailmanlopuissa. On ylitetty peruuttamattomia rajoja. Metsä lakkaa ylläpitämästä metsää, kun riittävän moni puu kaadetaan. Laajemmat ekosysteemit toimivat samoin, ja joukkosukupuuutto saattaa hämmöittää kymmenten, satojen tai tuhansien vuosien päässä. Maa siirtyy uusiin tiloihin ennakolta näkymättömien kynnsarvojen ylitteessä.<sup>43</sup>

Tämä tutkimus oli laskennallinen harjoitus, ei niinkään aikataulu kuin kuvaus varhaisantroposeenin nykyhetkestä. Koska epälineaarinen, ristiinkytetty planeetta on ihmisen liikkeelle sysimä mutta silti kaikkea muuta kuin ihmisen ohjaama tai luoma, antroposeeni avautuu edessämme tyhjänä ja epävarmana. Kuudes joukkosukupuuutto ja kolmas maailmansota ovat vakavimpia kuviteltavia seurauksia, ja silti helpompia kuvitella kuin yhteiskunnallinen murros.<sup>44</sup>

Planeetta on käsissämme, mutta tulevaisuus ei enää ole. Asiat ovat samaan aikaan hitaita ja mitä kiireellisimpiä. Eilen, tänään ja huomenna tehdään asioita, joiden jäljet ulottuvat satojen, satojentuhansien vuosien päähän, ja me tiedämme sen juuri nyt. Jos johonkin, antroposeenia käsitteenä ja keskusteluna tarvitaan tavoittamaan se, mikä nykyhetkessä vaikuttaa ikäikaisten voimien kautta kauas tulevaan. Se on antroposeenin luonnon- ja ihmistieteellinen poliittinen kysymys.

Antroposeeni tai eri antroposeenit<sup>45</sup> eivät ole taituneet lähemmäksi yksituumaisia määrittelyjä. Akateemisilla kiistakentillä ihmisen paikkaa uudessa ajassa on lähestytty enemmän hedelmällisesti kuin tyhjentävästi, ja kenties hyvä niin. Avoimuus antaa tilaa pohtia, minkälainen antroposeenista tulee.

Luonnontieteelliset, ekososialistiset, posthumanistiset ja ekomodernistiset yritykset ratkaista ihmisen paikkaa sivilisaation ja planeetan historian käännekohtissa tapaavat kaikista ansioistaan huolimatta jäädä puolitiehen. Antroposeenin taitteessa ikkuna sekä menneeseen että tulevaan on auki, ja yritykset vastata antroposeenin suuriin kysymyksiin ihmisen, luonnon ja yhteiskunnan paikasta syvässä ajassa tarjoavat kelpo analyysin ohella tarpeettoman abstrakteja ohjelmanjulistuksia, ylimalkaisia kuvauksia siitä, mitä pitäisi vaatia analyysin sijaan. Mielikuvitus auennee antroposeenin myötä?

Filosofi Clive Hamiltonin mukaan antroposeenin ansio on, että se yhdistää geologisen ajan ja ihmisen

tahdon<sup>46</sup>. Teoksessaan *Defiant Earth* Hamiltonin kuvaama uusi antroposentrismi jää kenties myös puolitiehen mutta yrittää kuitenkin asettaa antroposeenin kehukseen, joka ottaisi vakavasti luonnontieteelliset, filosofiset ja poliittis-moraaliset näkökulmat. Hamiltonin mukaan ihminen on muovannut lukemattomia planetaarisia prosesseja niin, että olemme siirtyneet toiseen tilaan. Monet seurauksista ovat pysyviä, ja osaa voidaan hidastaa. Hamilton ottaa ESS:n tulokset ja havainnot ja antroposeeniteesin vakavasti, ja hän perustaa ihmiskeskeisyyden siihen. Hamiltonin hahmotelmaa voisi kuvata myös rehelliseksi tai realistiseksi antroposentrismiksi.

Siinä missä vanha teleologinen antroposentrismi julistaa ihmisen *ideaalia*, erityistä asemaa ja moraalista oikeutta hallita luontoa, uusi tunnistaa ihmisen *todellisen* mitattavan vaikutuksen ja vetää siitä ”päinvastaiset eettiset johtopäätökset”<sup>47</sup>. Ihmisen keskeisyys punnitaan tekojen, ei olemuksen vuoksi. Ei Jumalan vaan mahdollisuuden, valintojen ja edistyksen oikusta.

Uusi antroposentrismikaan ei helposti käänny konkretiaksi, näkemykseksi saati toiminnaksi. Se ei kierrä ihmiskunnan tai -lajin yleistämiseksi sydyttyä kritiikkiä, mutta sen avulla modernin filosofian ja yhteiskunnan projektille voidaan asettaa uusia kysymyksiä. Antroposeenin teesi ihmisen vaikutuksesta pyritään ottamaan vastaan koko luonnontieteellisellä painollaan, ja filosofia mukautuu sen antamiin kehyksiin.

Syvässä ajassa ei ole etiikkaa, mutta antroposeenin taitteessa sitä on. Se ei ole ehkä lainkaan uudenlaista ilmasto- tai ympäristöetiikkaa tai muuta uutuutta, vaan samaa uusissa kehyksissä, uudella näyttämöllä. Antroposeenin epookkia ei voi erottaa siitä, mitä ihmiset tekevät elämässään, valitsevat vapaasti<sup>48</sup>. Syvään aikaan sotkeutuva etiikka ei voi olla ikuisuuden ja yleistämisen vaan nimenomaisuuden ja tietynhetkisyuden etiikkaa. ”Mitä merkitsee vapaus ja ihmisenä oleminen antroposeenissa?” on hyvä filosofinen kysymys, ainakin luonnontieteiden esittämäksi.

Moderni ihminen luo maailmansa havainnossa, toiminnassa, yhteiskunnassa ja kielessä, kuten viime vuosisatojen filosofia lähes ykskantaan väittää. Antroposeenin haaste on tehdä se maailman rajoissa.

## Viitteet

- 1 Crutzen & Stoermer 2000; Crutzen 2002.
- 2 Ks. Alhojärvi 2017.
- 3 Haku 26.6.2018; Angus 2016, 25.
- 4 Heinäkuussa 2018 IUGS määritteli Holoseenin viimeisimmäksi vaiheeksi 4000 vuotta sitten alkaneen Meghalaya-vaiheen. Antroposeeni jäi määrittämättä.
- 5 Anthropocene Working Group, AGW, on kansainvälisen stratigrafian komission (ICS) asettama tutkijaryhmä. Stratigrafia on maan kerrostumia tutkiva geologian ala. Ks. myös Zalasiewicz ym. 2015
- 6 McNeill & Engelke 2014, 1.
- 7 Kenties ensimmäinen historiantutkija, joka hahmoteli uudenlaisen historiankirjoituksen tarpeen oli Chigagon yliopiston professori Dipesh Chakrabarty (2009) artikkelissaan ”The Climate of History”.

- 8 Nunn & Reid 2016, 11–47.  
 9 Kuvaus esim. Goodell 2017, luku 2.  
 10 McNeill & Engelke 2014, 1.  
 11 Rudwick 2014, 79–102.  
 12 Sama, 212–226.  
 13 Sama, 209–212.  
 14 Brannen 2017, 179–211.  
 15 Sama.  
 16 Stengers 2015, 134–135.  
 17 Brannen 2017, 246–247.  
 18 Ks. esim. Bonneuil 2015.  
 19 McNeill & Engelke 2014, 210.  
 20 Bonneuil & Frezzoz 2016, 28–29.  
 21 McNeill & Engelke 2014, 67.  
 22 Williams ym. 2016.  
 23 Barnosky 2008; WWF Living Planet, 2016.  
 24 Williams ym. 2016.  
 25 Malm 2018, 47.  
 26 Hamilton 2017, 61.  
 27 Maris 2015, 123–127.  
 28 Malm 2018, 41–42, 47–58.  
 29 Sama, 72–73.  
 30 Sama, 75–77.  
 31 Hamilton, Bonneuil & Gemenne 2015, 8.  
 32 Termiä käyttää juuri tässä mielessä esim. Bonneuil & Frezzoz 2016; Frezzoz 2015; Toivanen & Pelttari 2017, ja se viittaa teksteihin kuten Zalasiewicz ym. 2015, Steffen ym. 2011 ym.  
 33 Foley ym. 2013.  
 34 Esim. Palkopoulou ym. 2013.  
 35 Kriittikistä laajemmin Toivanen & Pelttari 2017.  
 36 Bonneuil 2015, 21.  
 37 Esim. Morton 2017.  
 38 Hamilton 2017, 61.  
 39 Hornborg 2015.  
 40 Malm & Hornborg 2014.  
 41 Patel & Moore 2018, 38.  
 42 Hamilton 2017, 58–60.  
 43 Barnosky ym. 2012.  
 44 Malm 2018, 220.  
 45 Eronen ym. 2016.  
 46 Hamilton 2017, 127–128.  
 47 Sama, 53–54.  
 48 Sama, 129.
- Gemenne. Routledge, Abingdon-On-Thames 2015, 17–32.  
 Bonneuil, Christophe & Frezzoz, Jean-Baptiste, *The Shock of the Anthropocene. Earth, History and Us*. Käänt. David Fernbach. Verso, London 2016.  
 Brannen, Peter, *The Ends of the World. Volcanic Apocalypses, Lethal Oceans and Our Quest to Understand Earth's Past Mass Extinctions*. HarperCollins, New York 2017.  
 Chakrabarty, Dipesh, The Climate of History. Four Theses. *Critical Inquiry*. Vol. 35, No. 2, 2009, 197–222.  
 Crutzen, Paul & Stoermer, Eugene, The "Anthropocene". *International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP): Global Change Newsletter* 41, 2000, 17–18.  
 Crutzen, Paul, Geology of Mankind. *Nature*, 415, 2002, 23–23.  
 Eronen, Jussi T. ym., Kenen antroposeeni? Maapallotieteen paradigmanmuutos, ihmistieteiden antroposeeni ja käsitteiden moninaisuus. *Kosmopolis* 4/2016, 41–54.  
 Foley, S. F. ym., The Paleanthropocene. The Beginnings of Anthropogenic Environmental Change. *Anthropocene*. Vol 3, 2013, 83–88.  
 Frezzoz, Jean-Baptiste, Losing the Earth Knowingly. Six Environmental Grammars Around 1800. Teoksessa *The Anthropocene and the Environmental Crisis. Rethinking Modernity in a New Epoch*. Toim. Clive Hamilton, Christophe Bonneuil & Francois Gemenne. Routledge, Abingdon-On-Thames 2015, 70–84.  
 Goodell, Jeff, *The Water Will Come. Rising Seas, Sinking Cities and the Remaking of the Civilized World*. Little, Brown & Co., Boston 2017.  
 Hamilton, Clive, *Defiant Earth. The Fate of Humans in the Anthropocene*. Polity, Cambridge 2017.  
 Hamilton, Clive, Bonneuil, Christophe & Gemenne, Francois, Thinking the Anthropocene. Teoksessa *The Anthropocene and the Environmental Crisis. Rethinking Modernity in a New Epoch*. Toimittaneet Clive Hamilton, Christophe Bonneuil & Francois Gemenne. Routledge, Abingdon-On-Thames 2015, 1–14.  
 Hornborg, Alf, The Political Ecology of the Technocene. Uncovering Politically Unequal Exchange in the World System. Teoksessa *The Anthropocene and the Environmental Crisis. Rethinking Modernity in a New Epoch*. Toim. Clive Hamilton, Christophe Bonneuil & Francois Gemenne. Routledge, Abingdon-On-Thames, 2015, 57–69.  
 Krivine, Hubert, *The Earth. From Myths to Knowledge* (La Terre, des mythes au savoir, 2011). Käänt. David Fernbach & Jacques Treiner. Verso, London 2015.  
 Malm, Andreas, & Hornborg, Alf, The Geology of Mankind? A Critique of the Anthropocene Narrative. *The Anthropocene Review*. Vol. 1, No. 1, 2014, 62–69.  
 Malm, Andreas, *The Progress of This Storm. Nature and Society in a Warming World*. Verso, London 2018.
- Maris, Virginie, Back to the Holocene. A Conceptual, and Possibly Practical, Return to a Nature Not Intended for Humans. Teoksessa *The Anthropocene and the Environmental Crisis. Rethinking Modernity in a New Epoch*. Toim. Clive Hamilton, Christophe Bonneuil & Francois Gemenne. Routledge, Abingdon-On-Thames 2015, 123–134.  
 McNeill, John Robert & Engelke, Peter, *The Great Acceleration. An Environmental History of the Anthropocene Since 1945*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge 2014.  
 Morton, Timothy, *Humankind. Solidarity with Nonhuman People*. Verso, London, 2017.  
 Patel, Raj & Moore, Jason W., *A History of the World in Seven Cheap Things. A Guide to Capitalism, Nature, and the Future of the Planet*. Verso, London, 2018.  
 Nunn, Patrick D. & Reid, Nicholas J., Aboriginal Memories of Inundation of the Australian Coast from more than 7000 Years Ago. *Australian Geographer*. Vol. 47, No. 1, 2016, 11–47.  
 Palkopoulou, Eleftheria ym., Holarctic Genetic Structure and Range Dynamics in the Woolly Mammoth. *Proceedings of the Royal Society B*, Vol. 280, No. 1770, 2013.  
 Rudwick, Martin J. S., *Earth's Deep History. How It Was Discovered and Why It Matters*. The University of Chicago Press, Chicago 2014.  
 Steffen, Will ym., The Anthropocene. From Global Change to Planetary Stewardship. *Ambio*. Vol. 40, No. 7, 2011, 739–761.  
 Stengers, Isabelle, Accepting a Reality of Gaia: A Fundamental Shift? Teoksessa *The Anthropocene and the Environmental Crisis. Rethinking Modernity in a New Epoch*. Toim. Clive Hamilton, Christophe Bonneuil & Francois Gemenne. Routledge, Abingdon-On-Thames 2015, 134–144.  
 Toivanen, Tero & Pelttari, Mikko, Tämä ihmisen maailma. Planeetan hätätila, antroposeenikertomuksen kriitikki ja antroposeenin vaihtoehtoinen historia. *Tiede & Edistys* 1/2017, 6–35.  
 Williams, Mark ym., The Anthropocene Biosphere. *The Anthropocene Review*. Vol. 2, No. 3, 2015, 196–219.  
 WWF Living Planet Report 2016. WWF 2016. Verkossa: [wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/all\\_publications/lpr\\_2016/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/lpr_2016/).  
 Zalasiewicz, Jan ym., When Did the Anthropocene Begin? A Mid-twentieth Century Boundary Level Is Stratigraphically Optimal. *Quaternary International* 383, 2015, 196–203.

## Kirjallisuus

Alhojärvi, Tuomo, Yllättymisiä. Antroposeenin paranoia ja tiedon tilanteinen ongelma. *Tiede & Edistys* 1/2017, 36–56.

Angus, Ian, *Facing the Anthropocene. Fossil Capitalism and the Crisis of the Earth System*. Monthly Review Press, New York 2016.

Barnosky, Anthony D., Megafauna Biomass Tradeoff as a Driver of Quaternary and Future Extinctions. *PNAS* 105, suppl. 1, 2008.

Barnosky, Anthony D. ym., Approaching a State-Shift in Earth's Biosphere. *Nature* 486, 52–58, 2012.

Bonneuil, Christophe, The Geological Turn. Narratives of the Anthropocene. Teoksessa *The Anthropocene and the Environmental Crisis. Rethinking Modernity in a New Epoch*. Toim. Clive Hamilton, Christophe Bonneuil & Francois